

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/17-2590_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/09-2088
et 5/09-2088*01 Mod

*Revêtement d'étanchéité
de toitures en bicouche à
base de bitume modifié
Modified bitumen-based
roof waterproofing coating,
in two layer*

Glasdan ELAST Esterdan ELAST Polydan ELAST

Relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire : Société DANOSA
C/ La Granja, 3
ES-28108 ALCOBENDAS (Madrid)
Espagne
Tél. : (34) 949 888 210
Fax : (34) 949 888 223
Internet : www.danosa.com

Distributeur : Société DANOSA France
23 route de la Darse Bâtiment XIII A
FR-94387 Bonneuil sur Marne
Tél. : 01 41 94 18 90
Fax : 01 41 94 18 99
Courriel : france@danosa.com
Internet : www.danosa.com

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 27 avril 2018



Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission Chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 18 décembre 2017, le procédé « Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST » présenté par la Société Danosa. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. Ce document annule et remplace les Documents Techniques d'Application 5/09-2088 et 5/09-2088*01 Mod. L'Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne et dans les régions ultrapériphériques Guadeloupe - Guyane - Martinique - Mayotte et la Réunion.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le système Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST permet de constituer des revêtements d'étanchéité bicouches, soudables, à base de feuille manufacturées en bitume modifié SBS, apparents pour toitures-terrasses et toitures inclinées, ou sous protection lourde rapportée, ou sous isolation inversée.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le procédé fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par la Société Danosa sur la base des normes NF EN 13707.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

L'étiquetage des rouleaux comporte le nom du fabricant, le nom commercial de la feuille, les dimensions, le code de fabrication, les conditions de stockage.

Les feuilles bitumineuses prennent, selon les cas, les appellations suivantes :

- À partir de la nature de leur armature :
 - GLASDAN pour voile de verre ;
 - ESTERDAN pour polyester non-tissé 120 (ou 140R) g/m² ;
 - ESTERDAN PLUS pour polyester non-tissé stabilisé 150 g/m² ;
 - POLYDAN pour polyester non-tissé 180 g/m² ;
- À partir de leur constitution :
 - P pour deux faces filmées ;
 - AP pour une face grésée et une face filmée ;
 - GP pour une finition ardoisée ;
 - ERF SPECIAL pour un liant adjuvanté.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707.

Les pots de colle à froid IMPRIDAN 500 et IMPRIDAN 600 sont étiquetés, avec date de limite de péremption.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST s'applique en France Européenne en climat de plaine et de montagne ainsi que dans les régions ultrapériphériques Guadeloupe - Guyane - Martinique - Mayotte et la Réunion, en travaux neufs et réfections.

Il vise les :

- Emplois en apparents sur toitures inaccessibles, terrasses techniques et zones techniques ;
- Emplois sous protection lourde sur toitures-terrasses inaccessibles, techniques et zones techniques ;
-
- Emplois sous protection dure sur toitures-terrasses accessibles (y compris par dalles sur plots) ;
- Emplois sous protection dure pour véhicules légers (y compris par dalles sur plots bénéficiant d'un *Avis Technique*).

Tableau A – Cadre d'utilisation

Destinations et domaines d'emploi		Climat de plaine	Climat de montagne	DROM
Revêtements apparents sur toitures inaccessibles		Tableaux 1 1ter	Tableaux 1bis, 1 quater	Tableau 1 quinter
Revêtements apparents sur toitures techniques ou zones techniques				
Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles		Tableau 2	Tableau 2 ter	
Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou zones techniques (y compris chemin de nacelles)		Tableau 2 bis		
Revêtements pour toitures accessibles aux piétons et au séjour	Sous protection dure	Tableau 3	Tableau 3 bis	
	Sous protection par dalles sur plots	Tableau 4	Tableau 4 bis	
Revêtements pour toitures accessibles aux véhicules	Sous protection dure	Tableau 3 ter	Tableau 3 quater	
	Sous protection DSP	Tableau 4 ter		
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>				

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 pour les éléments porteurs maçonnerie et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) pour les éléments porteurs bois et acier.

L'emploi des dalles en bois FORUM P 44 et FORUM IPE 30 n'est pas autorisé en climat de montagne.

Emploi dans mes régions ultrapériphériques

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

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures :

- Toitures-terrasses et toitures inclinées inaccessibles, avec chemins de circulation ;
- Terrasses techniques ou à zones techniques, et pour une pression admise de 40 à 200 kPa (4 à 20 N/cm²) selon le § 7.5 du Dossier Technique sur maçonnerie, l'isolant support pouvant imposer une limite plus basse ;

- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour, et aux véhicules, sous une protection dure ;
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour sous une protection par dalles sur plots et pour une pression admise sous plot ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur

Sécurité en cas d'incendie

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 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.

Un complexe d'étanchéité présente un classement de tenue au feu Broof(t3). Il est défini dans les procès-verbaux cités au § B du Dossier Technique. L'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le complexe d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

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.

Pose en zone sismique

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 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), 4 (moyenne) et 5 (forte) sur des sols de classe A, B, C, D et E.

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

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

Les rouleaux de plus de 25 kg sont portés par deux personnes.

Les fiches de données de sécurité sont disponibles à la Société Danosa France SA.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfections. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique utile validée dans leurs *Documents Techniques d'Application* respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ_{fixation} » des panneaux isolants, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011).

Données environnementales

Le procédé Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi, la durabilité du revêtement d'étanchéité Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

cf. normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43). Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, sauf sous protection dure.

2.2.3 Fabrication

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

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. Danosa France SA apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.2.5 Classement FIT

Les classements performanciers du procédé Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST sont indiqués dans le *tableau 1* ci-dessous.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

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

Pour les autres cas, le *Document Technique d'Application* de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le *Document Technique d'Application* précisera si l'ancrage des panneaux isolants doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.3.2 Attelages de fixation mécanique des panneaux isolants

- a) Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

Cette disposition est applicable aux travaux neufs, comme en travaux de réfections.

- b) L'usage de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très

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

2.3.3 Cas de réfection

Il est rappelé que la vérification au préalable de la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF DTU 43.5 vis à vis des risques d'accumulation d'eau, est à la charge du maître d'ouvrage.

2.3.4 Dalle FORUM

Se référer à l'Avis du Document Technique d'Application *Meps soudable*.

Tableau 1 – Classements FIT

Première couche	Deuxième couche										
	GLASDAN			ESTERDAN			POLYDAN				
	30 P ELAST (1)	40/GP ELAST ou 40 GP ERF SPECIAL ELAST	45/GP ELAST	30 P ELAST (2)	PLUS 40/GP ELAST	PLUS 50/GP ELAST	180-30 P ELAST	180-35 P ELAST	180-40/GP ELAST	180-50/GP ELAST	50/GP ELAST JARDIN
GLASDAN 30 P ELAST (1)		F4I2*T4	F4I2*T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
ESTERDAN											
30 P ELAST (2)	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
30 P ELAST S	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
POLYDAN											
180-30 P ELAST	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
180-30 P ELAST S	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
180-35 P ELAST	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
180-40 P ELAST	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4

I2* = Provisoirement toléré équivalent à I2.

Certaines techniques de liaisonnement au support confèrent au procédé un classement T2 au lieu de T4 ; cf. *tableaux 1 à 3* du Dossier Technique.

(1) ou GLASDAN 30 AP ELAST

(2) ou ESTERDAN 30 AP ELAST

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 décembre 2024.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette révision intègre les modifications principales suivantes :

- Ajout des emplois en DROM en apparent ;
- Protection de l'étanchéité par dalles sur plot en France européenne.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST permet de constituer des revêtements d'étanchéité bicouches, soudables, à base de feuille manufacturées en bitume modifié SBS, apparents pour toitures-terrasses et toitures inclinées, ou sous protection lourde rapportée, ou sous isolation inversée.

Les feuilles de 1^{re} couche (ou de 2^e couche sous protection) comportent une finition deux faces en film thermofusible pour le soudage, ou une face film / une face grésée.

Les feuilles de 2^e couche comportent un film et des paillettes d'autoprotection.

Pour le soudage des couches du revêtement entre elles, l'interface doit comporter au moins une finition filmée.

Les relevés d'étanchéité des toitures inaccessibles peuvent être réalisés par des membranes SBS autoprotégées dont la finition est soit en paillettes d'ardoise soit en aluminium gaufré.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée à la Société Danosa France SA.

Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes NF DTU série 43.

Les revêtements de partie courante et en relevés peuvent être facilement réparés en cas de blessure accidentelle.

2. Domaine d'emploi

2.1 Généralités

Le procédé Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST s'applique en France Européenne en climat de plaine et de montagne ainsi que dans les régions ultrapériphériques Guadeloupe - Guyane - Martinique - Mayotte et la Réunion, en travaux neufs et réfections. Il vise les :

- Emplois en apparents sur toitures inaccessibles, terrasses techniques et zones techniques ;
- Emplois sous protection lourde sur toitures-terrasses inaccessibles, techniques et zones techniques ;
- Emplois sous protection dure sur toitures-terrasses accessibles (y compris par dalles sur plots) ;
- Emplois sous protection dure pour véhicules légers (y compris par dalles sur plots bénéficiant d'un Avis Technique).

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

2.2 Cadre d'utilisation

Tableau A – Cadre d'utilisation

Destinations et domaines d'emploi	Climat de plaine	Climat de montagne	DROM
Revêtements apparents sur toitures inaccessibles	Tableaux 1 1ter	Tableaux 1bis 1 quater	Tableau 1 quinter
Revêtements apparents sur toitures techniques ou zones techniques			
Revêtements sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles	Tableau 2	Tableau 2 ter	
Revêtements sous protection lourde dure pour toitures techniques ou zones techniques (y compris chemin de nacelles)	Tableau 2 bis		
Revêtements pour toitures accessibles aux piétons et au séjour	Sous protection dure	Tableau 3	Tableau 3 bis
	Sous protection par dalles sur plots	Tableau 4	Tableau 4 bis
Revêtements pour toitures accessibles aux véhicules	Sous protection dure	Tableau 3 ter	Tableau 3 quater
	Sous protection DSP	Tableau 4 ter	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

3. Prescriptions relatives aux supports

3.1 Généralités

Les éléments porteurs, et les supports sont conformes aux prescriptions des normes - DTU ou des Documents Techniques d'Application les concernant. Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc.

Les règles et clauses des normes NF DTU série 43 non modifiées par l'Avis sont applicables, ainsi que les Avis Techniques des dalles de toitures en béton cellulaire armé. La norme NF DTU 43.5 s'applique en réfections.

3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12 et les supports non traditionnels objets d'un Avis Technique favorable pour cet emploi. La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1 P1 et des Avis Techniques ; les pontages peuvent être réalisés avec une bande de largeur de 20 cm en GLASDAN AL 80 T 50P E (cf. § 11.222) en posant la face aluminium vers le support.

3.3 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises, les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

3.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1, ou à un Document Technique d'Application particulier, et 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 » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009).

3.5 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis, les éléments porteurs et supports en bois massif et les panneaux à base de bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1.

Sont également admis, les supports non traditionnels (ex : panneaux CLT) bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable pour cet emploi.

Aucune préparation des supports n'est à prévoir avec les pare-vapeurs et revêtements d'étanchéité indépendants ou semi-indépendants (cloué, fixé, autoadhésif...).

La préparation des supports comprend dans le cadre des revêtements apparents

- Revêtements soudés sur sous-couche clouée, sur bois massif et panneaux à base de bois (systèmes G et G1), le clouage d'une sous-couche GLASDAN 30 P ELAST, le recouvrement entre lés est 10 cm lorsque non soudés et de 6 cm si soudés. On utilise des clous à tête large, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface et d'un tous les 10 cm au droit du recouvrement non soudé.
- Revêtements soudés, sur panneaux à base de bois seulement (systèmes L, M et N), le pontage des joints de panneaux par une bande GLASDAN AL 80 T 50 P E de 0,20 m de large face aluminium contre le support. Si les panneaux sont de particules ou contreplaqués, l'application d'un primaire est obligatoire. Pour les autres panneaux à base de bois se reporter au Document Technique d'Application.

Aucune préparation des supports n'est à prévoir avec les pare-vapeur indépendants ou semi-indépendants.

3.6 Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des supports isolants.

Sont admis, les panneaux isolants mentionnés dans les *tableaux 1 à 4* dans les conditions de leur Document Technique d'Application particulier pour l'emploi considéré.

3.6.1 Mise en œuvre du pare-vapeur

Le *tableau 5* s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Cas particulier de la maçonnerie

Conformément à la norme NF DTU 43.1 et aux Avis Techniques des dalles de béton cellulaire autoclavé armé lorsque le relief est constitué de blocs de béton cellulaire autoclavé, dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en maçonnerie ou blocs de béton cellulaire autoclavé, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

Cette continuité du pare-vapeur et des relevés doit être assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, avec une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant de partie courante, soudée en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement.

Cette équerre de renfort est conforme à celle définie dans la norme NF DTU 43.1 ou doit être définie dans un Document Technique d'Application de la gamme des produits bitume élastomère SBS de la gamme Danosa, telle que :

- ÉQUERRE ESTERDAN 25 ou EQUERRE ESTERDAN 25 AP (cf. DTA Glasdan ELAST Esterdan ELAST Polydan ELAST) ;
- Pour des épaisseurs d'isolant > 130 mm, EQUERRE ESTERDAN 25 (0,33) ou EQUERRE ESTERDAN 25 (0,50) ou POLYDAN 180-40 P ELAST (cf. DTA Glasdan ELAST Esterdan ELAST Polydan ELAST), découpé en bande de largeur suffisante pour assurer le talon horizontal, le relevé sur l'épaisseur des isolants, et l'aile verticale.

Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante

Après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.5, l'ancienne étanchéité en asphalte ou bitumineuse conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

3.6.2 Mise en œuvre de l'isolant

Le *tableau 6* s'applique pour le choix des isolants en fonction du support envisagé et pour le principe de leur mise en œuvre, à condition que l'Avis Technique ou Document Technique d'Application de l'isolant vise cette technique.

Les panneaux isolants sont mis en œuvre, en un ou plusieurs lits, selon l'une des techniques suivantes :

- Soit, collé à chaud à l'EAC ALTEK ECO2 B dans les conditions de son Avis Technique en cours de validité ;
- Soit, fixés mécaniquement conformément aux normes NF DTU série 43 concernées et à l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé et aux *Documents Techniques d'Application* particuliers de l'isolant.

Dans le cas où la compression à 10 % de déformation (norme NF EN 826) de l'isolant est inférieure à 100 kPa (cf. caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants), les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquette, doivent être du type « solide au pas » qui empêche en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition.

- Soit, collés à froid, sous protection lourde rapportée avec :
 - IMPRIDAN 500 : 10 plots/m² (consommation 500 g/m² environ),
 - IMPRIDAN 600 : 2 cordons minimum de 2 cm de large par panneau d'isolant et 3 cordons par ml de largeur d'isolant (consommation 170 g/m² environ) ;
- Soit, libres, sous protection lourde rapportée, avec les limites définies par le *Document Technique d'Application* particulier à l'isolant sous protection lourde ;
- Par toute autre technique visée favorablement par le *Document Technique d'Application* de l'isolant visant l'emploi et la destination visés par le présent Dossier Technique.

Cas particulier

Panneau de polystyrène expansé

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par le Document Technique d'Application particulier à l'isolant (EPS). En variante, une bande autoadhésive à froid développé 10 cm (bande SELF-DAN ou ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIF ou SEMIADHESIF, § 11.224 découpées en bande sur chantier) est appliquée en fond de gorge, ailes sensiblement égales. Le recouvrement de ces bandes est de 10 cm.

Panneau de polystyrène extrudé

Sont admis, les systèmes qui bénéficient d'un *Document Technique d'Application* en isolation inversée. Le revêtement est de sous-classe « L3 » au moins. Les panneaux isolants de polystyrène extrudé sont toujours en pose libre, en toiture inversée. La couche de désolidarisation DANOFELT PY 200 est mise en place sur le revêtement d'étanchéité à recouvrement de 10 cm environ, sauf s'il comporte en surface une finition ardoisée. La protection est réalisée selon les dispositions du *Document Technique d'Application* du système d'isolation inversée.

Plaque de verre cellulaire sur bois et panneaux à base de bois

Les supports à base de bois sont préparés conformément au Document Technique d'Application de l'isolant en verre cellulaire :

Soit, une sous-couche (cf. § 11.222) GLASDAN 30 AP ELAST est préalablement clouée, en quinconce, sur le bois massif ou sur les panneaux à base de bois ;

Soit, les panneaux à base de bois sont préalablement enduits de l'EIF puis les joints pontés par une bande GLASDAN 30 AP ELAST de 0,20 m de large soudée, de recouvrement 6 cm minimum.

3.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéité type asphalte, bitumineux traditionnel ou à base de bitume modifié, membranes synthétiques, pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé,

bois et panneaux à base de bois, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur acier).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

4. Prescriptions relatives aux revêtements

4.1 Composition

Le choix du type de revêtement est décrit dans les *tableaux 1 à 4*, selon sa destination et la nature de son support direct.

4.2 Règles de substitution

Dans les *tableaux 1 à 4* sont décrits les revêtements de base avec la composition des couches. Tant la première couche comme la deuxième peuvent être substituées par l'une des feuilles présentées dans le chapitre « Matériaux » - § 11 en respectant les conditions suivantes :

- Le classement FIT du revêtement qui en résulte doit être au moins égal à celui du revêtement de base ;
- La feuille Esterdan 30 P Elast S est substituable par Polydan 180-30 P Elast S ;
- Sous protection lourde ou en toiture inversée, la seconde couche pourra être autoprotégée (appellation GP).

En couche autoprotégée, le GLASDAN 40/GP ERF ELAST peut être remplacé par :

- GLASDAN 40/GP ERF SPECIAL ELAST ou ESTERDAN PLUS 50/GP ELAST en sous-classe « L3 » ;
- POLYDAN 180-50/GP ELAST, POLYDAN 180-60/GP ELAST, POLYDAN PLUS FM 180-60/GP ELAST, POLYDAN PLUS FM 180-60/GP FRBR ELAST ou POLYDAN 50 GP JARDIN en sous-classe « L4 ».

4.3 Règles d'inversion

L'inversion des couches des revêtements est admise sous protection rapportée, à condition de ne pas afficher deux faces grésées pour la soudure, et lorsque la couche supérieure n'est pas autoprotégée.

La feuille de première couche ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S n'est pas inversable avec une feuille de deuxième couche.

4.4 Composition et mise en œuvre des revêtements en partie courante

Dispositions générales

La composition est indiquée *tableaux 1 à 4*.

La première couche est appliquée selon le système, comme dit ci-dessous.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés et décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croisés.

Au droit des pontages, le revêtement n'est pas soudé.

Fixation en tête

Les fixations doivent être conformes à la norme NF DTU série 43 concernée en fonction de l'élément porteur.

Des fixations sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 40 %, et à 20 % sur supports isolants surfacés par EAC ALTEK ECO²B refroidi. Le recouvrement d'about est alors porté à 10 cm au-delà de la ligne de fixations.

De plus, dans les cas de pentes supérieures à 100 % et quel que soit le support, ou bien le revêtement comportera une armature en polyester non-tissé, et sera sous-classifié « L3 » ou « L4 », ou bien la longueur des lés de la couche autoprotégée sera limitée à 5 m.

4.5 Système indépendant sous protection rapportée, systèmes A et B

Cas général avec écran d'indépendance système A

Lorsqu'il est prévu, l'écran d'indépendance est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres. L'écran peut être supprimé sur isolant laine de verre et laine de roche non surfacé bitume, si le Document Technique d'Application de l'isolant le prévoit. La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés pour les systèmes A.

Cas particulier sans écran d'indépendance système B

La feuille de première couche ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S est posée librement et est déroulée à sec, sans écran de désolidarisation (Danecran 100), joints à recouvrements longitudinaux de 8 cm autoadhésifs, par pelage des deux films en lisière et les joints transversaux d'abouts de lés sont soudées sur 10 cm à la flamme molle du chalumeau en prenant les précautions nécessaires afin

d'éviter de brûler l'isolant, par exemple à l'aide d'une pièce amovible sous le joint transversal (cf. *figures 1 - 2*).

L'adhésivité des recouvrements est assurée après pelage des deux films siliconés de protection des lisières, et marouflage au rouleau du joint lors du déroulage des lés.

La mise en œuvre des recouvrements adhésifs doit être réalisée à des températures supérieures à + 5 °C. Par temps froid, l'adhésivité des joints longitudinaux est réactivée par soudure à l'avancement de la deuxième couche.

La deuxième couche est soudée en plein sur la première couche, joints décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la sous-couche, ou croisés.

Cas particulier du polystyrène expansé

Dans le cas général avec écran d'indépendance DANECRAN 100, un écran thermique, constitué de la feuille GLASDAN 40/GP ERF ELAST posée à l'envers et déroulée à sec avec joints à recouvrement de 10 cm libres, est nécessaire.

Dans le cas sans écran d'indépendance, les feuilles ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S sont posées librement et directement sur le PSE tel que décrit au § 4.5 ci-avant. Une précaution particulière sera portée à la fermeture des joints transversaux en disposant une pièce amovible d'au moins 30 cm de largeur sous le recouvrement et débordant de 20 cm au moins du bord du lé (cf. *figures 1 et 2*).

4.6 Système adhérent sous protection rapportée, systèmes C et E

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, à recouvrement de 6 cm au moins, ou directement avec EIF sur support maçonnerie (type *A hors bacs collaborateurs, B ou C*) plus particulièrement dans le traitement au droit des seuils, rampes, autour des locaux techniques, aménagements différés, zones carrelées, etc.

Sur support bois et panneaux à base de bois, elle est soudée à une sous-couche clouée ou bien directement sur EIF après pontage des joints des panneaux à base de bois (cf. § 3.5).

4.7 Système adhérent autoprotégé, systèmes L, M et N

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, à recouvrement de 6 cm au moins, ou directement avec EIF sur support maçonnerie de type *A*, hors bacs collaborateurs, pour des surfaces maximales de 20 m² et de longueur ≤ 6 m.

Sur panneaux à base de bois, elle est soudée directement sur EIF, après pontage des joints (cf. § 3.5).

4.8 Système semi-indépendant autoprotégé

4.8.1 Cas de la sous-couche clouée, systèmes G

La première couche du revêtement est soudée sur la sous-couche, clouée selon § 3.5. Emploi limité à une dépression au vent extrême de 2 663 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.

4.8.2 Cas de l'écran perforé, système H

L'écran perforé Glasdan 800 P Perforado (cf. § 11.222) est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. Il est posé librement sur le support, et supprimé sur 0,50 m en périphérie des ouvrages et autour des émergences. La première couche du revêtement est soudée en plein sur l'écran perforé, recouvrements de 6 cm.

4.8.3 Cas des plots de colle à froid (pente ≤ 20 %), système J

L'emploi de ce système est limité aux dépressions de vent extrême de 4 712 Pa, selon les Règles NV 65 modifiées.

Sur le support non imprégné et sec, en maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, panneaux à base de bois, anciens revêtements, on dispose, en évitant les joints de dalles, un plot de colle IMPRIDAN 500, de 100 g environ tous les 50 cm environ et en quinconce, consommation 400 à 500 g/m².

En périphérie et au pourtour des émergences, le doublement des plots de colle doit être prévu (tous les 25 cm sur 0,50 m de large)

La première couche est obligatoirement grésée en sous-face, elle est déroulée sur les plots de colle à froid, les joints sont soudés.

4.9 Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau comme suit :

- Une bande de GLASDAN 30 P (ou AP) ELAST de 25 cm est soudée sur le pare-vapeur adhérent, ou jusqu'à l'élément porteur dans le cas d'un pare-vapeur indépendant ou semi-indépendant, et sur le revêtement de partie courante ;
- Les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

La fermeture des joints adhésifs de ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S de partie courante, est contrôlée à la pointe sèche.

5. Protection des parties courantes

5.1 Protection meuble en toitures-terrasses inaccessibles

La protection meuble est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée ; l'épaisseur des granulats est de 4 cm au moins, quelle que soit la résistance thermique utile du support isolant.

5.2 Protection en toitures-terrasses inaccessibles, techniques ou zones techniques, chemins ou aires de circulation

La protection, sur couche de désolidarisation, est réalisée conformément à la destination des toitures selon les dispositions de la norme NF DTU série 43 P1-1 concernée.

Le non-tissé synthétique de la couche de désolidarisation définie dans les normes NF DTU série 43 P1, peut être constitué par le feutre DANOFELT PY 400 (cf. § 11.221).

5.3 Protection dure en toitures-terrasses accessibles piétons et véhicules

La protection est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.1 et de la norme NF DTU 20.12 pour une accessibilité aux véhicules lourds.

Dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules légers dont la superficie dépasse 500 m² et isolées thermiquement avec une isolation dont la résistance thermique dépasse 2 W/m².K, ainsi que dans le cas de terrasses accessibles aux véhicules lourds, le dimensionnement du dallage en béton armé doit être conforme au NF DTU 13.3 P2 complété par les prescriptions suivantes :

- Fractionnement sur toute l'épaisseur de la dalle en périphérie et en partie courante tous les 10 m dans les deux sens.

Les joints de fractionnement seront conjugués comme le prévoit le NF DTU 43.11.

5.4 Isolation inversée

cf. § 3.62 « Cas particuliers ».

Sous protection meuble par granulats, la couche de désolidarisation peut être constituée d'un feutre DANOFELT PY 200 (cf. § 11.221), si le Document Technique d'Application de l'isolant le prévoit.

5.5 Protection par dalles sur plots

5.51 Principe

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement d'étanchéité, ou sur l'isolation inversée, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 43.1 P1-1 et du Document Technique d'Application des panneaux bois CLT ou de celui de l'isolant de polystyrène extrudé, notamment pour ce qui concerne les dimensions.

5.52 Pose des plots

La mise en œuvre des plots s'effectue conformément aux dispositions de la norme NF DTU 43.1 P1-1.

5.53 Pose des dalles préfabriquées

La mise en œuvre des dalles préfabriquées en béton ou pierre naturelle s'effectue selon les dispositions de la norme NF DTU 43.1 P1-1 et sont conformes à l'article 4.

5.54 Pose des dalles en bois

Les dalles en bois admises sont les dalles Forum P44, Forum MA44 et Forum IPE30 (cf. Document Technique d'Application *Meps soudable*).

5.55 Protection par dalles sur plots accessibles aux véhicules légers

La protection ainsi que la pose sont décrites dans le *Document Technique d'Application* des dalles sur plots accessibles aux véhicules légers.

5.56 Entretien particulier aux terrasses protégées par dalles sur plots accessibles piétons

Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer régulièrement la terrasse - Enlever les mousses et végétations, et ne pas laisser les joints entre dalles s'obstruer ;

- Une ou deux fois par an, déposer les dalles amovibles (et uniquement ces dalles) repérées au-dessus des entrées d'eaux pluviales ; vérifier le bon écoulement. Nettoyer les trop-pleins et grilles de protection et dégager les détritiques au jet d'eau, en évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés.

Interdits à l'utilisateur

- Déposer lui-même le dallage ;
- Installer des jardinières mobiles ;
- Fixer quoi que ce soit dans le dallage, par exemple pieds de parasol. Utiliser les piètements plats du commerce ;
- Faire du feu directement sur le dallage ; les barbecues doivent être montés sur pieds et être équipés d'une tôle de protection et d'un bac à braises ;
- Déverser en aucune façon des produits agressifs (solvants, huiles, essences...), ni sur la terrasse, ni dans les évacuations d'eaux pluviales ;
- Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts. Toute modification est susceptible de créer des surcharges, de réduire les hauteurs de seuils, de gêner le fonctionnement des joints. Des désordres pourraient en résulter, qui n'engageraient que la responsabilité de l'utilisateur.

Tout projet de transformation d'une terrasse doit avoir été étudié par un spécialiste.

5.6 Cas des équipements permanents – Toitures Techniques

Il s'agit de massifs transportables et l'équipement démontable ; les pressions admissibles sur le revêtement d'étanchéité sont celles définies dans la norme NF DTU 43.1 P1-1, à savoir :

- Revêtement d'étanchéité posé sur support maçonnerie :
 - maximum 200 kPa pour un revêtement classé « I4 » ;
- Revêtement d'étanchéité posé sur support isolant :
 - celle indiquée dans le Document Technique d'Application de l'isolant utilisé.

Nota : dans le cas d'un revêtement sous isolation inversée, la pression admissible retenue est la plus petite de ces deux valeurs.

6. Relevés

6.1 Étanchéité des relevés

6.11 Généralités

Les supports de relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 P1-1. Les eaux de ruissellement doivent être écartées en tête de relevés par un dispositif conforme à la norme NF DTU série 43 P1-1 ou bien visé par un DTA.

Les 2 feuilles en relevés sont soudées à joints décalés entre elles et par rapport aux joints des membranes en partie courante, avec talon de 100 mm pour l'équerre de renfort et 150 mm pour la couche de relevé.

Le relief en béton ou costière métallique sont imprégnés d'EIF.

Les relevés sont autoprotégés en toiture inaccessible, terrasse technique ou à zones techniques ; ils sont protégés en dur en terrasse accessible aux piétons, au séjour, et aux véhicules.

6.12 Composition et mise en œuvre

Le relevé comprend :

6.121 Relevés pour terrasses inaccessibles, ou terrasses techniques ou à zones techniques, ou terrasses accessibles dalles sur plots avec tête de relevé sous le niveau fini de la protection

- EIF ;
- Équerre de renfort soudée EQUERRE ESTERDAN 25 ou EQUERRE ESTERDAN 25 AP, développée 250 mm, soudée sur le relief et sur la partie courante par un talon de 100 mm au moins ;
- Couche de finition soudée en GLASDAN AL 80 T 50 P E ou :
 - GLASDAN AL-80- 50/GP ;
 - ESTERDAN PLUS 50/GP ELAST ;
 - POLYDAN 180-50/GP ELAST ;
 - POLYDAN 180-60/GP ELAST ;
 - POLYDAN 50 GP JARDIN ;
 - POLYDAN PLUS FM 180-60/GP ELAST ;
 - POLYDAN PLUS FM 180-60/GP FRBR ELAST.

6.122 Relevés pour terrasses accessibles piétons et véhicules

- EIF ;
- Première couche soudée sur toute la hauteur du relevé en EQUERRE ESTERDAN 25 (0,33) ou EQUERRE ESTERDAN 25 (0,50) ou POLYDAN 180-40 P ELAST ;
- Couche de finition en GLASDAN AL 80 T 50 P E ou autre (cf. § 11.225).

6.13 Relevés isolés thermiquement (cf. figure 5)

Les relevés isolés sont réalisés, avec un isolant bénéficiant d'un *Document Technique d'Application* visant favorablement cet emploi, conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée ainsi qu'au *CPT commun* « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotère béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur élément porteur en maçonnerie » (*Cahier du CSTB 3741* de décembre 2013).

6.2 Protection des relevés

Les protections sont réalisées conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée.

Les protections par bandes de solin métallique doivent bénéficier d'un Avis Technique favorable.

7. Ouvrages particuliers

7.1 Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes, quel que soit le type de toiture.

7.2 Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions des normes NF DTU série 43 concernée. La platine des EEP est enduite sur ses 2 faces d'un EIF puis insérée entre une pièce de renfort en GLASDAN 30 P(ou AP) ELAST, laquelle dépassera au moins 50 mm de part et d'autre de la platine, et la couche inférieure du revêtement d'étanchéité en partie courante.

7.3 Chéneaux, caniveaux

Le revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée avec les feuilles suivantes :

- Sur élément porteur en maçonnerie :
 - 1^{re} couche POLYDAN 180-40 P ELAST,
 - 2nde couche GLASDAN AL 80 T 50 P E ou POLYDAN 180-50/GP ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST ;
- Sur élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois :

Une sous-couche clouée choisie au § 11.225, face ardoisée côté support pour les feuilles autoprotégées, fixée conformément au § 3.5, est préalablement mise en œuvre.

7.4 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43 concernée et de l'Avis Technique Elastydans 2.

7.5 Chemins de circulation, terrasses techniques ou à zones techniques

La pression admissible du procédé Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST est de 200 kPa (revêtement « 14 ») lorsqu'il est mis en œuvre sur un support en maçonnerie. Sur un support isolant, la pression admissible est celle prescrite par le *Document Technique d'Application* de ce dernier, avec un maximum de 200 kPa.

À partir du revêtement d'étanchéité ils pourront être constitués de :

- Soudure en plein d'une feuille complémentaire POLYDAN 180-50/GP ELAST, ou POLYDAN 180-60/GP ELAST, ou POLYDAN PLUS FM 180-60/GP ELAST ou POLYDAN PLUS FM 180-60/GP FRBR ELAST de couleur différente de celle de la partie courante. Le renforcement se fait sur 1 m environ dans les zones de circulation et sur toute la surface de la zone technique ;
- DANOGRID PVC : caillebotis souple en PVC, déroulé librement et directement sur le revêtement d'étanchéité (cf. § 11.33).

7.6 Seuils

Suivant les dispositions des normes NF DTU 20.12 – NF DTU 43.1.

Dans le cas d'une protection en dalles sur plots, un caillebotis peut être prescrit par les Documents Particuliers du Marché (DPM) ou par la norme NF DTU 20.12 P1. Le caillebotis n'est pas fourni.

Sous le caillebotis, le relevé est nécessairement réalisé avec autoprotection aluminium GLASDAN AL 80 T 50 P E ou autoprotection aluminium revêtu de paillettes type GLASDAN AL-80-50/GP. Le talon dépasse le caillebotis d'au moins 10 cm.

7.7 Rampes d'accès aux parcs à véhicules

Le revêtement POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST est soudé en plein sur EIF.

Les couches de désolidarisation et de protection dure sont celles prescrites par la norme NF DTU 43.1.

8. Dispositions particulières au climat de montagne (revêtement sous protection et autoprotection)

On se référera aux dispositions du NF DTU 43.11 pour l'élément porteur en maçonnerie et du « Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) pour les autres éléments porteurs.

8.1 Pente

Elle est de 1 % au minimum pour l'élément porteur maçonnerie, et conforme au « Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » pour les autres éléments porteurs.

8.2 Pare-vapeur

Le choix et la mise en œuvre du pare-vapeur sont conformes au § 7.3 du NF DTU 43.11 pour l'élément porteur en maçonnerie et au § 2.31 du « Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » pour les autres éléments porteurs (cf. *tableau 5*).

8.3 Relevés

La hauteur minimale des relevés, leur composition ainsi que la protection sont conformes aux § 8.1.3 et 8.1.4 de la norme DTU 43.11 pour l'élément porteur en maçonnerie et au § 2.421 du « Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » pour les autres éléments.

La composition des relevés est :

- EIF + couche de renfort soudée sur toute la hauteur du relevé (cf. choix du matériau au § 5.2 b) + GLASDAN AL 80 T 50 P E ou autres (cf. § 11.225).

8.4 Revêtement d'étanchéité sous protection

8.4.1 Composition

Sous protection lourde, le revêtement de partie courante est :

- ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST.

8.4.2 Protection en toitures-terrasses inaccessibles

Protection meuble d'épaisseur 4 cm lorsqu'il y a un porte neige, dans le cas contraire elle est de 6 cm (se référer au § 7.6.3.1.2.1 de la norme DTU 43.11 pour les cas non courants).

8.4.3 Protection en toitures-terrasses techniques, ou zones techniques, chemins ou aires de circulation sur élément porteur en maçonnerie

Protection en dalles béton préfabriquées de classe 3 (marquage D) (résistant au gel/dégel) de la norme NF EN 1339 ou en pierre naturelle, posées à sec sur une couche de désolidarisation DANOFELT PY 200 (cf. dispositions du § 7.6.3.1.2.2 de la norme DTU 43.11).

8.4.4 Toitures-terrasses accessibles aux piétons (sur élément porteur en maçonnerie et panneaux bois CLT)

- Soit, une protection par dalles sur plots mise en œuvre conforme aux dispositions du § 7.6.3.3.2 de la norme DTU 43.11, ce type de protection n'étant admis que lorsque le déneigement est réalisé manuellement (voir FD DTU 43.11 P3 - article 5) ;
- Soit, uniquement sur élément porteur en maçonnerie, une protection par dalles en béton préfabriquées de classe 3 (marquage D) (résistant au gel/dégel) de la norme NF EN 1339 ou en pierre naturelle d'épaisseur minimale de 5 cm, posées à sec sur un lit de granulats de 4 cm minimum (cf. § 7.6.3.3.3 de la norme DTU 43.11).

8.4.5 Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers et lourds

Se référer à la norme NF DTU 43.1 P1.

8.5 Revêtement d'étanchéité autoprotégé

8.5.1 Composition

Sous porte-neige, le revêtement autoprotégé de partie courante est :

- POLYDAN 180-30 P ELAST + ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST.

Les dispositions particulières pour les toitures de forte pente sont décrites au § 7.5.4.4 de la norme DTU 43.11.

8.52 Protection

Elle est assurée par l'autoprotection du revêtement.
La toiture doit comporter un porte-neige.

9. Dispositions particulières aux DROM

Les Départements et Régions d'Outre-mer (DROM) visés par le présent document sont la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte, la Réunion.

9.1 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Sont admis, les éléments porteurs et les supports conformes au CPT Commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008) ainsi que les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi.

Leur préparation est effectuée conformément aux prescriptions des normes NF DTU 43.1 P1 et des Avis Techniques les concernant. Lorsque le support du système d'étanchéité est l'élément porteur lui-même, il est préparé à l'EIF.

La pente minimum à mettre en œuvre est de 2 % en maçonnerie et de 3 % pour les tôles d'acier nervurée.

9.2 Mise en œuvre du pare-vapeur

Selon les dispositions du CPT Commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008), la mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas obligatoire, sauf cas sur locaux chauffés. Le pare-vapeur est à choisir et à mettre en œuvre conformément au tableau 5, s'il est prévu dans les Documents Particuliers du Marché (DPM).

9.3 Étanchéité de la partie courante et des relevés

L'étanchéité se pose de la même manière que décrit dans les chapitres 4 & 5.

9.4 Protection du revêtement d'étanchéité en partie courante et en relevés

Seules sont admises, les autoprotecteurs apparentes.

9.5 Évacuation des eaux pluviales

La NF DTU 60.11 P3 donne l'intensité pluviométrique à prendre en compte pour le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales de 4,5 l/m².min dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM). Les DPM peuvent prévoir une intensité pluviométrique de 6 l/m².min.

10. Dispositions particulières aux terrasses inaccessibles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales sur élément porteur en maçonnerie

Le revêtement de partie courante, uniquement sur élément porteur en maçonnerie, aura un classement I4 minimum est :

- 1^{re} couche GLASDAN 30 P ELAST ;
- 2^e couche POLYDAN 180-30 P ELAST ou POLYDAN 180-35 P ELAST, ou POLYDAN 180-40 P ELAST ou POLYDAN 180-48 P ELAST ou POLYDAN 180-50 GP ou POLYDAN 180-60 GP ou POLYDAN 50 GP JARDIN.

Les relevés présentent une hauteur d'au moins 25 cm au-dessus du niveau fini de la protection meuble, et comprennent :

- 1^{re} couche : ÉQUERRE ESTERDAN 25 (0,50) ou POLYDAN 180-40 P ELAST pour des développées supérieures à 45 cm ;
- 2^e couche GLASDAN AL 80 T 50 P E ou autres matériaux décrits au § 11.225.

11. Matériaux

11.1 Liant

11.11 Liant ELASTÓMERO en bitume élastomère SBS

Le liant de base est conforme à la Directive particulière UEAtc (janvier 1984), en bitume SBS fillerisé : voir *tableau 7*.

Lorsqu'il est ignifugé, sa dénomination est liant ELASTÓMERO FRBR (cf. *DTA POLYDAN PLUS FM*), et ses caractéristiques sont identiques à celles du liant ELASTÓMERO.

11.12 Liant AUTOADHESIVO en bitume élastomère SBS

Le liant de base est conforme à la Directive technique UEAtc (janvier 1984), en bitume SBS fillerisé à 35 % au plus : voir *tableau 8*.

11.13 Liant ELASTÓMERICICO en bitume élastomérique

Liant en bitume élastomérique fillerisé à 40 % au plus : voir *tableau 9*.

11.2 Feuilles manufacturées

11.21 Composition, présentation et caractéristiques des feuilles principales

Les feuilles sont conformes au Guide technique UEAtc de décembre 2001 (*e-Cahier du CSTB 3542* de janvier 2006).

La composition et la présentation des différentes feuilles intervenant dans le procédé sont indiquées aux *tableaux 10* et *11*.

11.22 Autres matériaux en feuilles

11.221 Couche de séparation

- DANECRAN 100 : écran d'indépendance voile de verre 100 g/m², conforme à la norme NF DTU série 43 P1-2 ;
- DANEAL : voile de verre de 60 g/m² mini collé sur une feuille d'aluminium, selon la norme NF DTU 43.3 ;
- DANOFELT PY 200 : non-tissé polyester de 200 g/m² ; utilisé comme couche séparatrice et anti-poinçonnement ; rouleaux de dimensions 52 x 1,45 m (15 kg) ou 140 x 2,20 m (62 kg) ou 140 x 4,40 m (123 kg) ;
- DANOFELT PY 300 : non tissé polyester de 300 g/m² ; utilisé comme couche séparatrice et anti-poinçonnement ; rouleaux de dimensions 100 x 2,20 m (66 kg) ou 145 x 0,52 m (15 kg) ou 100 x 2,20 m (44 kg) ;
- DANOFELT PY 400 : non tissé polyester de 400 g/m² ; utilisé comme couche séparatrice et anti-poinçonnement ; rouleaux de dimensions 80 x 4,4 m, poids : 141 kg ;
- DANOFELT PY 500 : non tissé polyester de 500 g/m² ; utilisé comme couche séparatrice et anti-poinçonnement ; rouleaux de dimensions 70 x 2,2 m, poids : 77 kg.

11.222 Couche de semi-indépendance

- Voile-écran : écran VV 50 conforme à la norme NF DTU série 43 P1-2 ;
- Écran perforé : GLASDAN 800 P PERFORADO : cf. *DTA Polydan Jardin* ;
- Pour préparation des supports bois et panneaux à base de bois :
 - GLASDAN 30 P ELAST, GLASDAN 30 AP ELAST (BE 25 VV 50) : cf. *tableau 10* ;
 - GLASDAN 40 P ELAST, (BE 32 VV 50) : cf. *tableau 10* ;
 - GLASDAN 40/GP ERF ELAST (BE 32 VV 50) : cf. *tableau 11* ;
 - GLASDAN AL 80 T 50P E : cf. § 11.224b ci-dessous ;
 - ESTERDAN FM 30 P ELAST : cf. *DTA Esterdan FM*.

11.223 Feuille pour écran thermique

- GLASDAN 40 GP ERF ELAST (BE 25 VV 50 A) : cf. *tableau 11* ;
- SELF-DAN : bande autoadhésive de bitume élastomère 1 400 g/m². Elle est composée d'une feuille d'aluminium laquée et d'un revêtement de bitume élastomère autocollant. La sous-face est finie de protection en polyéthylène à retirer avant la pose. Largeur 10, 15 et 30 cm. Utilisé pour la protection thermique des relevés sur polystyrène expansé. Utilisée en pied de relevés pour la protection contre la flamme des tranches de polystyrène expansé ;
- ESTERDAN 30 P ELAST S (BE 25 PY 140R) : cf. *tableau 10* ;
- POLYDAN 180-30 P ELAST S (BE 25 PY 180) : cf. *tableau 11*.

11.224 Feuilles pour l'écran pare-vapeur

- a) GLASDAN 30 P ELAST (BE 25 VV 50) : cf. *tableau 10*, Sd ≥ 351 m ;
- GLASDAN 30 AP ELAST (BE 25 VV 50) : cf. *tableau 10*, Sd ≥ 351 m ;
- ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF (BE 25 PY 140R) : finition sous-face autoadhésive par bandes/surface film (sous protection lourde), Sd ≥ 351 m ;
- ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIF (BE 25 PY 140R) : finition sous-face autoadhésive en plein/surface film (sous protection lourde), Sd ≥ 351 m ;
- DANEAL : (ALU VV) voile de verre de 60 g/m² mini collé sur une feuille d'aluminium, selon le DTU 43.3, Sd ≥ 120 m.
- b) Feuille de bitume modifié 35 ALU (cf. *tableaux 10a - 12a*) :

- GLASDAN AL 80 T 50 P E conforme à la norme NF P 84-316 : feuille autoprotégée alu 8/100°, armature TV 60, liant ELASTÓMERO en bitume modifié avec élastomère, sous-face film, épaisseur minimale en lisière 3,5 mm, lisière largeur 80 mm, (sd ≥ 893 m), pour relevés et pare-vapeur ;
 - GLASDAN AL-80-50/GP : dito GLASDAN AL 80 T 50 P E mais avec finition par paillettes conforme à la norme NF P 84-316 : feuille autoprotégée alu 8/100°, armature TV 60, liant ELASTOMÉRICO en bitume modifié avec polymères, sous-face film / finition de surface en paillettes d'ardoise ou granulés minéraux, épaisseur minimale en lisière 3,5 mm, lisière largeur 80 mm, Sd ≥ 1 134 m.
- c) ASFALDAN R Tipo 3 P POL : aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310, S_d ≥ 444 m, filmée en sous-face, soudable.

11.225 Autres feuilles

- POLYDAN 180-60/GP ELAST (cf. *DTA Polydan Monocouche*) ;
- POLYDAN 50/GP ELAST JARDIN (cf. *DTA Polydan Jardin*) ;
- POLYDAN 180-48 P ELAST (cf. *DTA Polydan Monocouche*) ;
- POLYDAN PLUS FM 180-60/GP ELAST (cf. *DTA Polydan Plus FM*) ;
- POLYDAN PLUS FM 180-60/GP FRBR ELAST (cf. *DTA Polydan Plus FM*) ;
- ESTERDAN FM (cf. *DTA Esterdan FM*) ;
- Sous couche clouée : GALSDAN 30 AP ELAST (cf. *DTA Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST*) ;
- Matériaux en feuilles pour relevés :
 - Relevés avec autoprotection paillettes d'ardoises :
 - ESTERDAN PLUS 50/GP ELAST : (BE 35 PY 150 A), cf. *tableau 10* ;
 - POLYDAN 180-50/GP ELAST (SBS 35 PY 180 A) : cf. *tableau 10* ;
 - POLYDAN 180-60/GP ELAST (SBS 40 PY 180 A) : cf. *DTA Polydan Monocouche* ;
 - POLYDAN PLUS FM 180-60/GP ELAST et POLYDAN PLUS FM 180-60/GP FRBR ELAST : cf. *DTA Polydan Plus FM*.
 - Relevé avec autoprotection aluminium :
 - GLASDAN AL 80 T 50P E : cf. § 11.224 ci-avant ;
 - GLASDAN AL-80-50/GP : cf. § 11.224 ci-avant.
 - Équerres de renfort pour relevé et équerres pare-vapeur :
 - ÉQUERRE ESTERDAN 25 : équerre 35 PY liant bitume élastomère, filmée 2 faces, largeur 0,25 m, épaisseur minimum 3,5 mm, résistance au poinçonnement statique 200 N au moins ;
 - ÉQUERRE ESTERDAN 25 AP : équerre 35 PY liant bitume élastomère, sous-face film / grésé, largeur 0,25 m, épaisseur minimum 3,5 mm, résistance au poinçonnement statique 200 N au moins ;
 - ÉQUERRE ESTERDAN 25 (0,33) : même matériau que ÉQUERRE ESTERDAN 25 P ELAST en 33 cm de large ;
 - ÉQUERRE ESTERDAN 25 (0,50) : même matériau que ÉQUERRE ESTERDAN 25 P en 50 cm de large ;
 - POLYDAN 180-40 P ELAST (BE 35 PY 180) : cf. *tableau 10* ;
 - POLYDAN 180-48 P ELAST (BE 40 PY 180) : liant bitume élastomère, filmé 2 faces, épaisseur minimum 4 mm, résistance au poinçonnement statique 20 kg au moins (cf. *DTA Polydan Monocouche*).
- Feuilles de renfort :
 - GLASDAN 30 P ELAST : cf. *tableau 10*, feuille de renfort sous la platine d'EEP ;
 - Pour chemins de circulation, terrasses techniques ou à zones techniques :
 - POLYDAN 180-50/GP ELAST : cf. *tableau 10* ;
 - POLYDAN 180-60/GP ELAST : cf. *DTA Polydan Monocouche* ;
 - POLYDAN PLUS FM 60/GP ELAST (SBS 40 PY 180R A) : cf. *DTA Polydan Plus FM*.
- Bande de pontage :
 - GLASDAN AL 80 T 50 P E : cf. § 11.224 ;
- Feuilles pour fermeture provisoire :
 - GLASDAN 30 P ELAST : cf. *tableau 10*.

11.23 Attelage de fixation mécanique

11.231 Fixations en tête (non fournies)

Elles sont conformes à la norme NF DTU série 43 concernée, ou au *Document Technique d'Application* dans le cas de plaques en verre cellulaire.

11.232 Fixations mécaniques solides au pas pour panneaux isolants (non fournies)

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 condition.

11.3 Autres matériaux en vrac

11.31 Primaires d'imprégnation – Colles

- Colle à froid :
 - IMPRIDAN 500 : bitume 30 % - additifs et fillers 45 % - solvant 25 % - densité à 25 °C 1,00 - temps de séchage à 20 °C : 12 à 24 heures. La fabrication de ce produit fait l'objet d'un Cahier des charges entre Danosa et son fournisseur, certifié ISO 9001 ;
 - IMPRIDAN 600 : polyuréthane mono-composant sans solvant. Caractéristiques :
 - Densité à 25 °C : 1,10 ;
 - Extrait sec : 100 % ;
 - Viscosité : 6 500 cPo ;
 - Point d'éclair (ASTM D 56) : > 195 °C ;
 - Temps de durcissement à 20 °C : 2 à 6 heures ;
 - Résistance maximale : 1 jour ;
 - Adhérence : rupture cohésive dans l'isolant par arrachement vertical (5 mm/min sur échantillon de 20 x 20 cm).
 La fabrication de ce produit fait l'objet d'un Cahier des charges entre Danosa et son fournisseur, certifié ISO 9001.
- Vernis d'imprégnation à froid, EIF conformes aux normes NF DTU série 43 :
 - IMPRIDAN 100 : vernis bitumineux d'imprégnation à froid, à séchage rapide, à base de bitume en solution dans un solvant aromatique ;
 - CURIDAN, en solution aqueuse : émulsion de bitume surstabilisé de couleur brun foncé ; extrait sec à 50 % ;
 - MAXDAN : émulsion bitumineuse, extrait sec à 45 %, densité moyenne de 1 à 20 °C, composée par la dispersion de particules de bitume avec un agent émulsionnant de caractère anionique.

11.32 Enduit d'Application à Chaud (EAC)

ALTEK ECO² B : pain de bitume exempt de bitume oxydé d'enduit d'application à chaud pour le collage des isolants et le surfacage du verre cellulaire pour soudure après refroidissement des revêtements d'étanchéité (cf. *Avis Technique ALTEK ECO² B*).

11.33 Accessoires

- DANOGRID PVC : caillebotis destiné à la réalisation de chemins de circulation, de chemins techniques et de protection des zones techniques sur les toitures revêtues d'une étanchéité apparente bitumineuse et est résistant au bitume. DANOGRID PVC est constitué d'une trame entrecroisée de PVC non poreux présentant une surface structurée assurant une sécurité contre la glissance lors de l'accès en toiture (cf. *DTA Danopol HS*) ;
- Dalles en béton : conformes aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 P1-2, de classe :
 - 2-70 (marquage T-7) pour des terrasses privatives avec une hauteur des plots ≤ 0,15 m,
 - 2-110 (marquage T-11) pour des terrasses privatives avec une hauteur des plots > 0,15 m (et ≤ 0,20 m) et pour des terrasses collectives ou accessibles au public (et hauteur des plots ≤ 0,20 m),
 - de classe 3 (marquage D) en climat de montagne.
- Dalles en bois : DALLE FORUM.

cf. *Document Technique d'Application Meps soudable*.

12. Fabrication et contrôle de fabrication

Les feuilles sont produites par la Société Danosa SA dans son usine de Fontanar (Espagne).

Le liant préparé en usine est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures non-tissé polyester (PY) 120 et plus sont imprégnées avec le bitume modifié avec polymères (liant ELASTÓMERO), et calandré, puis enduites de bitume SBS fillérisé (liant ELASTÓMERO ou AUTOADHESIVO) entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

La liste et la fréquence des autocontrôles sont présentées au *tableau 12* en fin de Dossier Technique.

La feuille GLASDAN AL-80-50/GP est produite dans l'usine de Courchelettes (France).

La colle IMPRIDAN 600 est produite dans l'usine de Turnhout (Belgique).

Le pare-vapeur DANEAL est produit dans l'usine d'Orsenigo (Italie).

Le caillebotis DANOGRID PVC est produit dans l'usine de Wickford (Angleterre).

13. Étiquetage et stockage

Tous les produits en rouleaux sont emballés et étiquetés avec les mentions suivantes :

- Appellation commerciale - finition et coloris - dimensions des rouleaux - conditions de stockage - code repère de production ;
Le stockage des rouleaux se fait debout.
- Colle à froid : son stockage doit être réalisé à l'abri. Le produit reste stable pendant environ 6 mois, en conditionnement d'origine non entamé et étanche. La colle est conditionnée en bidons de 25 kg, chacun étiqueté.

B. Résultats expérimentaux

Se reporter au précédent Avis Technique.

- Rapport d'essais du WARRINGTONFIREAGENT n° 17015B et de son rapport d'application étendue n° 17015C du 19 juin 2015 : Classement Broof(t3).

C. Références

C1. Données Environnementales⁽¹⁾

Le procédé Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST ne fait pas l'objet d'une *Déclaration Environnementale* (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Le système Glasdan ELAST - Esterdan ELAST - Polydan ELAST est utilisé depuis 1982. Il est appliqué en France depuis 1992. Il a fait globalement l'objet de 12 millions de mètres carrés d'application depuis le précédent *Avis Technique*.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtements apparents semi-indépendants des toitures-terrasses inaccessibles, toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, en France européenne, en climat de plaine - en travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement Pente ≥ 0% (2)	Revêtements apparents semi-indépendants de base et classements FIT					
	Toitures-terrasses inaccessibles (1)			Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques (1)		
	Type G (8)	Type H	Type J pente ≤ 20 % (3)	Type G1 (8)	Type H1	Type J1 pente ≤ 20 % (3)
	Sous-couche clouée +	Glasdan 800 P Perforado +	Plots de colle à froid IMPRIDAN 500 +	sous-couche clouée +	Glasdan 800 P Perforado +	Plots de colle à froid IMPRIDAN 500 +
	GLASDAN 30 P ELAST +		GLASDAN 30 AP ELAST (4) +	POLYDAN 180-30 P ELAST +		GLASDAN 30 AP ELAST (4) +
	GLASDAN 40/GP ERF ELAST		GLASDAN 40/GP ERF ELAST	GLASDAN 40/GP ERF ELAST		POLYDAN 180-50 /GP ELAST
Classement FIT	F4 I2* T2			F5 I5 T4		F5 I5 T2
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé armé		EIF + H	J		EIF + H1	J1
Bois						
Panneaux à base de bois	G		J	G1		J1
Ancien revêtement (cf. § 3.7)						
- asphalte apparent	G (5)	EIF + H	J	G1	EIF + H1	J1
- autres asphaltes						
- bitumineux indépendant						
- bitumineux autoprotection minérale	G (5)	EIF + H	J	G1	EIF + H1	J1
- bitumineux autoprotégé métal	G (5)	H1 (6)	J (6)	G1 (6)	H1 (6)	J1 (6)
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + G (5)			DANEAL + G1		
- membrane synthétique (7)	DANEAL + G (5)			DANEAL + G1		
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois</i>						
<p>I2* : provisoirement toléré comme équivalent à I2.</p> <p>(1) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire POLYDAN 180-50/GP ELAST, de couleur différente, soudée sur pente ≤ 50 %.</p> <p>(2) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 20.12 P1, DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées NF DTU 43.3 P1, bois et panneaux à base de bois NF DTU 43.4 P1, réfection NF DTU 43.5.</p> <p>(3) Emploi limité à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règes NV 65 modifiées.</p> <p>(4) Rouleau retourné pour collage de la face sablée au support.</p> <p>(5) Sur élément porteur en bois massif ou panneaux à base de bois.</p> <p>(6) Après délardage de la feuille métallique.</p> <p>(7) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF DTU 43.5.</p> <p>(8) Emploi limité à une dépression au vent extrême de 2 663 Pa selon les Règes NV 65 modifiées.</p>						

Tableau 1 bis – Revêtements apparents semi-indépendants des toitures-terrasses inaccessibles, toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, en France européenne, climat de montagne - en travaux neufs et de réfection

Revêtements apparents semi-indépendants de base et classements FIT		
Toitures-terrasses inaccessibles, toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ⁽¹⁾		
Support direct du revêtement Pente ≥ 1 % ⁽²⁾	Type GM ⁽⁸⁾ sous-couche clouée +	Type HM Glasdan 800 P Perforado +
	POLYDAN 180-30 P ELAST + ESTERDAN PLUS 40/GP ERF ELAST	
Classement FIT	F5 I5 T4	
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé armé		EIF + HM
Bois	GM	
Panneaux à base de bois		
Ancien revêtement (cf. § 3.7)		
- asphalte apparent	GM ⁽⁵⁾	EIF + HM
- autres asphaltes		
- bitumineux indépendant		
- bitumineux autoprotection minérale	GM ⁽⁵⁾	EIF + HM
- bitumineux autoprotégé métal	GM ⁽⁵⁾	H1M ⁽⁶⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + GM ⁽⁵⁾	
- membrane synthétique ⁽⁷⁾	DANEAL + GM ⁽⁵⁾	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>		
<p>(1) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire POLYDAN 180-50/GP ELAST, de couleur différente, soudée sur pente ≤ 50 %.</p> <p>(2) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 43.11, DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées et bois et panneaux à base de bois <i>Cahier du CSTB n° 2267-2</i>, réfection NF DTU 43.5.</p> <p>(3) Emploi limité à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règes NV 65 modifiées.</p> <p>(4) Rouleau retourné pour collage de la face sablée au support.</p> <p>(5) Sur élément porteur en bois massif ou panneaux à base de bois.</p> <p>(6) Après délardage de la feuille métallique.</p> <p>(7) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF DTU 43.5.</p> <p>(8) Emploi limité à une dépression au vent extrême de 2 663 Pa selon les Règes NV 65 modifiées.</p>		

Tableau 1 ter – Revêtements apparents adhérents des toitures-terrasses inaccessibles, toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, en France européenne, en climat de plaine - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement Pente ≥ 0 % ⁽²⁾	Revêtements apparents adhérents de base et classements FIT		
	Toitures-terrasses inaccessibles ⁽¹⁾		Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ⁽¹⁾
	Type L	Type M	Type N
	GLASDAN 30 P ELAST + GLASDAN 40/GP ERF ELAST	ESTERDAN 30 P ELAST + GLASDAN 40/GP ERF ELAST	POLYDAN 180-30 P ELAST + GLASDAN 40/GP ERF ELAST
Classement FIT	F4 I2* T4	F4 I3 T4	F5 I5 T4
Maçonnerie		EIF + M ⁽⁶⁾	EIF + N ⁽⁶⁾
Panneaux à base de bois	Pontage des joints + L	Pontage des joints + M	Pontage des joints + N
Supports isolants :			
a) perlite expansée (fibrée) ⁽³⁾			
• sur maçonnerie, béton cellulaire		M	N
• TAN, bois panneaux à base de bois	L	M	N
b) verre cellulaire	EAC ALTEK ECO ² B refroidi + L ⁽⁴⁾	EAC ALTEK ECO ² B refroidi + M ⁽⁴⁾	EAC ALTEK ECO ² B refroidi + N ⁽⁴⁾
c) laine minérale (3)(5) R _{UTILE} ≤ 2 m ² .K/W :			
• sur maçonnerie, béton cellulaire		M	N
• TAN, bois panneaux à base de bois	L	M	N
d) laine minérale (3)(5) R _{UTILE} > 2 m ² .K/W :			
• sur maçonnerie, béton cellulaire		M	N
• TAN, bois panneaux à base de bois		M	N
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	EIF + L	EIF + M	EIF + N
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale			
- bitumineux autoprotégé métal	L ⁽⁷⁾	M ⁽⁷⁾	N ⁽⁷⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique			
- membrane synthétique			
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>			
<p>I2* : provisoirement toléré comme équivalent à I2. Rutile : Résistance thermique utile. (1) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire POLYDAN 180-50/GP ELAST, de couleur différente, soudée sur pentes ≤ à 50 %. (2) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 20.12, DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées NF DTU 43.3 P1, bois et panneaux à base de bois NF DTU 43.4 P1, réfection NF DTU 43.5. (3) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés. (4) Panneaux surfacés par EAC ALTEK ECO²B avant soudage ; ce surfacage confère un classement « FIT » T2 au lieu de T4. (5) Laine minérale=laine de roche ou laine de verre. Pour les terrasses techniques ou à zones techniques : si le DTA de l'isolant le prévoit. (6) Exclut sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D et uniquement pour des surfaces de 20 m² au maximum et de longueur mesurée en diagonale de 6 m au plus. (7) Après délardage de la feuille métallique.</p>			

Tableau 1 quater – Revêtements apparents adhérents des toitures-terrasses inaccessibles, toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, en France européenne, climat de montagne - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement Pente $\geq 1\%$ ⁽²⁾	Revêtements apparents adhérents de base et classements FIT
	Toitures-terrasses inaccessibles, toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ⁽¹⁾
	Type LM POLYDAN 180-30 P ELAST + ESTERDAN PLUS 40/GP ERF ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4
Maçonnerie	EIF + LM ⁽⁵⁾
Panneaux à base de bois	Pontage des joints + LM
Supports isolants	
a) perlite expansée (fibrée) ⁽³⁾ : • sur maçonnerie, béton cellulaire • TAN, bois panneaux à base de bois	LM
b) verre cellulaire	
c) laine minérale ⁽³⁾⁽⁴⁾ $R_{UTILE} \leq 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$: • sur maçonnerie, béton cellulaire • TAN, bois panneaux à base de bois	LM
d) laine minérale ⁽³⁾⁽⁴⁾ $R_{UTILE} > 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$: • sur maçonnerie, béton cellulaire • TAN, bois panneaux à base de bois	LM
Ancien revêtement (cf. § 3.7)	
- asphalte apparent	EIF + LM
- autres asphaltes	
- bitumineux indépendant	
- bitumineux autoprotection minérale	
- bitumineux autoprotégé métal	LM ⁽⁶⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	
- membrane synthétique	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>	
<p>I2* : provisoirement toléré comme équivalent à I2. Rutile : Résistance thermique utile.</p> <p>(1) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire POLYDAN 180-50/GP ELAST, de couleur différente, soudée sur pentes $\leq 50\%$.</p> <p>(2) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 43.11, DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées et bois et panneaux à base de bois <i>Cahier du CSTB n° 2267-2</i>, réfection NF DTU 43.5.</p> <p>(3) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.</p> <p>(4) Laine minérale=laine de roche ou laine de verre. Pour les terrasses techniques ou à zones techniques : si le DTA de l'isolant le prévoit.</p> <p>(5) Exclut sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D et uniquement pour des surfaces de 20 m² au maximum et de longueur mesurée en diagonale de 6 m au plus.</p> <p>(6) Après débardage de la feuille métallique.</p>	

Tableau 1qinter – Revêtements apparents des toitures- terrasses inaccessibles, toitures- terrasses techniques ou à zones techniques, dans les DROM - travaux neufs (maçonnerie et tôles d'acier nervurées) et de réfection ⁽⁸⁾

Support direct du revêtement Pente ≥ 2% ⁽²⁾	Revêtements apparents de base et classements FIT					
	Toitures-terrasses inaccessibles ⁽¹⁾			Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ⁽¹⁾		
	Semi-indépendant		Adhérent	Semi-indépendant		Adhérent
	Type H	Type J pente ≤ 20 % ⁽⁵⁾	Type M	Type H1	Type J1 pente ≤ 20 % ⁽⁵⁾	Type N
	Glasdan 800 P Perforado +	Plots de colle à froid IMPRIDAN 500 +	+	Glasdan 800 P Perforado +	Plots de colle à froid IMPRIDAN 500 +	
	ESTERDAN 30 P ELAST +			POLYDAN 180-30 P ELAST +		
	GLASDAN 40/GP ERF ELAST			GLASDAN 40/GP ERF ELAST		
Classement FIT	F5 I3 T4	F5 I3 T2	F5 I3 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T2	F5 I5 T4
Maçonnerie	EIF + H	J	EIF + M ⁽⁶⁾	EIF + H1	J1	EIF + N ⁽⁶⁾
Supports isolants :						
a) perlite expansée (fibrée) ⁽³⁾ sur maçonnerie et sur TAN			M			N
b) laine minérale ⁽³⁾⁽⁴⁾ sur maçonnerie et sur TAN			M			N
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>						
<p>(1) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire POLYDAN 180-50/GP ELAST, de couleur différente, soudée sur pentes ≤ à 50 %.</p> <p>(2) Pentés minimales décrite dans Cahier des Prescriptions techniques communes « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM » (<i>e-Cahier du CSTB 3644</i> d'octobre 2008).</p> <p>(3) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.</p> <p>(4) Laine minérale=laine de roche ou laine de verre. Pour les terrasses techniques ou à zones techniques : si le DTA de l'isolant le prévoit.</p> <p>(5) Emploi limité à une dépression au vent extrême de 4 712 Pa selon les Règes NV 65 modifiées.</p> <p>(6) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D et uniquement pour des surfaces de 20 m² au maximum et de longueur mesurée en diagonale de 6 m au plus.</p> <p>(7) L'emploi de l'ALTEK ECO² B confère un classement T2 au lieu de T4.</p> <p>(8) Les travaux de réfection impliquent une dépose complète du complexe existant sur maçonnerie, ou un nouvel élément porteur en TAN.</p>						

Tableau 2 – Revêtements sous protection meuble des toitures-terrasses inaccessibles ⁽¹⁴⁾, en France européenne, en climat de plaine - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement ⁽¹⁾ ≤ pente ≤ 5 %	Revêtements de base sous protection meuble et classements FIT		
	Toitures-terrasses inaccessibles		
	Indépendant		Adhérent
	Type A DANECRAN 100 ⁽²⁾ + GLASDAN 30 P ELAST + ESTERDAN 30 P ELAST	Type B ESTERDAN 30 P ELAST S + GLASDAN 30 P ELAST	Type C GLASDAN 30 P ELAST + ESTERDAN 30 P ELAST
Classement FIT	F4 I3 T4	F4 I3 T4	F4 I3 T4
Maçonnerie	A	B	EIF + C ⁽⁶⁾
Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾	A	B	EIF + C
Béton cellulaire autoclavé armé	A	B	
Bois	A	B	Sous-couche clouée + C
Panneaux à base de bois	A	B	sous-couche clouée ou pontage des joints + C
Supports isolants			
a) perlite expansée (fibrée)	A	B	C ⁽¹⁰⁾
b) verre cellulaire	Sous-couche bitume + A ⁽⁴⁾	Sous-couche bitume + B ⁽⁴⁾	EAC ALTEK ECO² B refroidi + C ⁽⁸⁾
c) polyisocyanurate	A	B	
d) laine minérale ⁽⁵⁾	A ⁽⁹⁾	B ⁽⁹⁾	C ⁽¹⁰⁾
e) polystyrène expansé	Écran thermique ⁽⁷⁾ + A	B	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + A	Danecran 100 + B	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale			C
- bitumineux autoprotégé métal			C ⁽¹¹⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A	DANEAL + B	
- membrane synthétique ⁽¹²⁾	DANEAL + A ⁽¹³⁾	DANEAL + B	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Les pentes minimales des éléments porteurs doivent être conformes aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 20.12, DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées NF DTU 43.3 P1-1, bois et panneaux à base de bois NF DTU 43.4 P1-1, réfection ND DTU 43.5.

(2) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.

(3) cf. § 3.6.2 cas du panneau de polystyrène extrudé. Si le DTA de l'isolant le permet.

(4) Sans le Danecran 100. Sous-couche=Glasdan 30 P Elast soudé sur ALTEK ECO²B refroidi.

(5) Laine minérale=laine de roche ou laine de verre.

(6) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.

(7) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre le Danecran 100 et la 1^{ère} couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.

(8) L'emploi du ALTEK ECO² B confère un classement T2 au lieu de T4.

(9) Sur support maçonnerie, Esterdan 30 P ELAST ou Esterdan 30 P ELAST S sont remplacés par Polydan 180-30 P Elast ou POLYDAN 180-30 P ELAST S.

(10) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(11) Après délardage de la feuille métallique.

(12) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

(13) Le Danecran 100 est facultatif.

(14) Pour les toitures-terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales (cf. § 10).

Tableau 2bis – Revêtements sous protection lourde des toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, en France européenne, en climat de plaine - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement (¹) ≤ pente ≤ 5 %	Revêtements de base sous protection lourde et classements FIT		
	Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques		
	Indépendant		Adhérent
	Type A1 DANECRAN 100 ⁽²⁾ + GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type B1 POLYDAN 180-30 P ELAST S + GLASDAN 30 P ELAST	Type C1 GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4		
Maçonnerie	A1	B1	EIF + C1 ⁽⁷⁾
Maçonnerie + isolation inversée	A1 ou A ⁽³⁾	B1 ou B ⁽³⁾	EIF + C1 ou C ⁽³⁾
Béton cellulaire autoclavé armé	A1	B1	
Bois	A1	B1	Sous-couche clouée + C1
Panneaux à base de bois	A1	B1	Sous-couche clouée ou pontage des joints + C1
Supports isolants ⁽⁴⁾			
a) perlite expansée (fibrée)	A1	B1	C1 ⁽⁸⁾
b) verre cellulaire	Sous-couche bitume + A1 ⁽⁵⁾	Sous-couche bitume + B1 ⁽⁵⁾	EAC ALTEK ECO² B refroidi + C1 ⁽⁹⁾
c) polyisocyanurate	A1	B1	
d) laine de roche	A1	B1	C1 ⁽⁸⁾
e) polystyrène expansé	Écran thermique ⁽⁶⁾ + A1	B1	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale			C1
- bitumineux autoprotégé métal			C1 ⁽¹⁰⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1	DANEAL + B1	
- membrane synthétique ⁽¹¹⁾	DANEAL + A1 ⁽¹²⁾	DANEAL + B1	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) Les pentes minimales des éléments porteurs doivent être conformes aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 20.12 P1 (pente nulle en climat de plaine), DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées NF DTU 43.3 P1-1, bois et panneaux à base de bois NF DTU 43.4 P1-1, réfection NF DTU 43.5.

(2) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.

(3) Les types **A**, **B**, **C** et **D** sont définis au *tableau 2*.

(4) Le DTA de l'isolant doit l'admettre.

(5) Si le DTA de l'isolant le permet. Sous-couche=Glasdan 30 P Elast soudé sur EAC refroidi.

(6) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre le Danecran 100 et la 1^{ère} couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.

(7) Cas exclus sur maçonnerie de type *A* avec bacs collaborants et de type *D*.

(8) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(9) Panneaux isolants surfacés par ALTEK ECO²B avant la pose du revêtement ; ce surfacage confère le classement « FIT » T2 au lieu de T4.

(10) Après délardage de la feuille métallique.

(11) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF DTU 43.5.

(12) Le Danecran 100 est facultatif.

Tableau 2 ter – Revêtements sous protection meuble des toitures-terrasses inaccessibles ⁽¹⁴⁾ ou sous protection lourde des toitures-terrasses techniques ou à zones techniques, en France européenne, en climat de montagne - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement 1 % ≤ pente ≤ 5 % ⁽¹⁾	Revêtements de base sous protection meuble et classements FIT		
	Toitures-terrasses inaccessibles		
	Indépendant		Adhérent
	Type AM DANECRAN 100 ⁽²⁾ + POLYDAN 180-30 P ELAST + ESTERDAN 30 P ELAST	Type BM POLYDAN 180-30 P ELAST S + ESTERDAN 30 P ELAST ⁽¹⁵⁾	Type CM POLYDAN 180-30P ELAST + ESTERDAN 30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4		
Maçonnerie	AM	BM	EIF + CM ⁽⁶⁾
Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾	AM	BM	EIF + CM
Béton cellulaire autoclavé armé	AM	BM	
Bois	AM	BM	Sous-couche clouée + CM
Panneaux à base de bois	AM	BM	Sous-couche clouée ou pontage des joints + CM
Supports isolants			
a) perlite expansée (fibrée)	AM	BM	CM ⁽¹⁰⁾
b) verre cellulaire			
c) polyisocyanurate	AM	BM	
d) laine minérale ⁽⁵⁾	AM ⁽⁹⁾	BM ⁽⁹⁾	CM ⁽¹⁰⁾
e) polystyrène expansé	Écran thermique ⁽⁷⁾ + AM	BM	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + AM	Danecran 100 + BM	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale			CM
- bitumineux autoprotégé métal			CM ⁽¹¹⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + AM	DANEAL + BM	
- membrane synthétique ⁽¹²⁾	DANEAL + AM ⁽¹³⁾	DANEAL + BM	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(1) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 43.11, DTA pour le béton cellulaire autoclavé armé, tôles d'acier nervurées et bois et panneaux à base de bois *Cahier du CSTB n° 2267-2*, réfection NF DTU 43.5.

(2) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.

(3) cf. § 3.62 cas du panneau de polystyrène extrudé. Si le DTA de l'isolant le permet.

(5) Laine minérale=laine de roche ou laine de verre.

(6) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.

(7) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre le Danecran 100 et la 1^{ère} couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.

(8) L'emploi de l'ALTEK ECO² B confère un classement T2 au lieu de T4.

(9) Sur support maçonnerie, Esterdan 30 P Elast ou Esterdan 30 P Elast S sont remplacés par Polydan 180-30 P Elast ou POLYDAN 180-30 P ELAST S.

(10) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(11) Après délardage de la feuille métallique.

(12) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

(13) Le Danecran 100 est facultatif.

(14) Pour les toitures-terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales (cf. § 10).

(15) Peut être remplacé par Esterdan 30 P Elast S + Polydan 180-30 P Elast avec le même classement FIT.

Tableau 3 – Revêtements sous protection dure des toitures-terrasses accessibles aux piétons ⁽¹³⁾, en France européenne, en climat de plaine - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement 1,5 % ≤ pente ≤ 5 % ⁽⁰⁾	Revêtements de base sous protection dure et classements FIT			
	Toitures-terrasses accessibles aux piétons			
	Indépendant		Adhérent	Semi-adhérent
	Type A1 DANECRAN 100 ⁽¹⁾ + GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type B1 POLYDAN 180-30 P ELAST S + GLASDAN 30 P ELAST	Type C1 GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type H2 Glasdan 800 P Perforado + GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4			
Maçonnerie	A1	B1	EIF + C1 ⁽⁹⁾	EIF + H2
Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾	A ⁽²⁾ ou A1	B ⁽²⁾ ou B1	EIF + C ⁽²⁾ ou C1 ⁽⁹⁾	EIF + H2 ^(2bis)
Supports isolants ⁽⁴⁾				
a) perlite expansée (fibrée)	A1	B1	C1 ⁽⁵⁾	
b) polyisocyanurate	A1	B1		
c) polystyrène expansé	Écran thermique ⁽⁶⁾ + A1	B1		
d) verre cellulaire	Sous-couche bitume + A1 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	Sous-couche bitume + B1 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	EAC ALTEK ECO² B refroidi + C1 ⁽⁸⁾	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)				
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1	EIF + C1	EIF + H2
- autres asphaltes				
- bitumineux indépendant				EIF + H2
- bitumineux autoprotection minérale	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1		EIF + H2
- bitumineux autoprotégé métal			C1 ⁽¹⁰⁾	H2 ⁽¹⁰⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1	DANEAL + B1		
- membrane synthétique ⁽¹¹⁾	DANEAL + A1 ⁽¹²⁾	DANEAL + B1		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois

(0) La pente minimale de l'élément porteur doit être conforme à la norme NF DTU 20.12 P1 ; en travaux de réfections la pente du support est conforme à la norme NF DTU 43.5 P1.

(1) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.

(2) Les types **A**, **B**, **C** et **D** sont définis au *tableau 2*.

(2bis) La seconde couche Polydan 180-30 P Elast peut être remplacée par Esterdan 30 P Elast avec classement F4 I3 T4.

(3) cf. § 3.62 cas du panneau de polystyrène extrudé. Les protections admises par l'isolant inversé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.

(4) Le DTA de l'isolant doit l'admettre.

(5) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(6) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre l'écran VV 100 et la 1^{ère} couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.

(7) Sous-couche=Glasdan 30 P Elast soudé sur EAC refroidi.

(8) Panneaux isolants surfacés par EAC avant la pose du revêtement ; ce surfacage confère le classement « FIT » T2 au lieu de T4.

(9) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.

(10) Après délardage de la feuille métallique.

(11) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

(12) La pose du Danecran 100 n'est pas obligatoire.

(13) Les protections dures sont celles prescrites dans la norme NF DTU 43.1.

Tableau 3 bis – Revêtements sous protection dure des toitures-terrasses accessibles aux piétons ⁽¹¹⁾, en France européenne, climat de montagne - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement 1,5 % ≤ pente ≤ 5 % ⁽⁰⁾	Revêtements de base sous protection dure et classements FIT			
	Toitures-terrasses accessibles aux piétons			
	Indépendant		Adhérent	Semi-adhérent
	Type A1M DANECRAN 100 ⁽¹⁾ + ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type B1M ⁽¹²⁾ POLYDAN 180-30 P ELAST S + ESTERDAN 30 P ELAST ELAST	Type C1M ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type H2M Glasdan 800 P Perforado + ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4			
Maçonnerie	A1M	B1M	EIF + C1M ⁽⁷⁾	EIF + H2M
Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾	A1 ⁽²⁾ ou A1M	B1 ⁽²⁾ ou B1M	EIF + C1 ⁽²⁾ ou C1M ⁽⁷⁾	EIF + H1 ou H2M
Supports isolants ⁽⁴⁾				
a) perlite expansée (fibrée)	A1M	B1M	C1M ⁽⁵⁾	
b) polyisocyanurate	A1M	B1M		
c) polystyrène expansé	Écran thermique ⁽⁶⁾ + A1M	B1M		
d) verre cellulaire				
Ancien revêtement (cf. § 3.7)				
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1M	Danecran 100 + B1M	EIF + C1M	EIF + H2M
- autres asphaltes				
- bitumineux indépendant				EIF + H2M
- bitumineux autoprotection minérale	Danecran 100 + A1M	Danecran 100 + B1M		EIF + H2M
- bitumineux autoprotégé métal			C1M ⁽⁸⁾	H2 ⁽⁸⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1M	DANEAL + B1M		
- membrane synthétique ⁽⁹⁾	DANEAL + A1M ⁽¹⁰⁾	DANEAL + B1M		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois

(0) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 43.11, pour la réfection NF DTU 43.5.
(1) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.
(2) Les types **A1**, **B1**, **C1** et **H1** sont définis au *tableau 3*.
(3) cf. § 3.6.2 cas du panneau de polystyrène extrudé. Les protections admises par l'isolant inversé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.
(4) Le DTA de l'isolant doit l'admettre.
(5) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.
(6) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre l'écran VV 100 et la 1^{ère} couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.
(7) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.
(8) Après délardage de la feuille métallique.
(9) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF DTU 43.5.
(10) La pose du Danecran 100 n'est pas obligatoire ;
(11) Les protections dures sont celles prescrites dans la norme NF DTU 43.1.
(12) Peut être remplacé par Esterdan 30 P Elast S + Polydan 180-30 P Elast avec le même classement FIT.

Tableau 3ter – Revêtements sous protection dure des toitures-terrasses accessibles aux véhicules (13) en France européenne, en climat de plaine (travaux neufs et de réfection)

Support direct du revêtement 2 % ≤ pente ≤ 5 % ⁽⁰⁾	Revêtements de base sous protection dure et classements FIT		
	Toitures-terrasses accessibles aux véhicules		
	Indépendant		Adhérent
	Type A1	Type B1	Type C1
	DANECRAN 100 ⁽¹⁾ + GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	POLYDAN 180-30 P ELAST S + GLASDAN 30 P ELAST ELAST	GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4		
Maçonnerie	A1	B1	EIF + C1 ⁽⁷⁾
Maçonnerie + isolation inversée ⁽²⁾	A1	B1	EIF + C1
Rampes ⁽⁸⁾			EIF + C1 ⁽⁹⁾
Supports isolants ⁽³⁾			
a) perlite expansée (fibrée)	A1	B1	C1 ⁽⁴⁾
b) verre cellulaire	Sous-couche bitume + A1 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Sous-couche bitume + B1 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	EAC ALTEK ECO² B refroidi + C1 ⁽⁶⁾
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1	
- bitumineux autoprotégé métal			C1 ⁽¹⁰⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1	DANEAL + B1	
- membrane synthétique ⁽¹¹⁾	DANEAL + A1 ⁽¹²⁾	DANEAL + B1 ⁽¹²⁾	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(0) La pente minimale de l'élément porteur doit être conforme à la norme NF DTU 20.12 P1 ; en travaux de réfections la pente du support est conforme à la norme NF DTU 43.5 P1.

(1) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.

(2) cf. § 3.62 cas du panneau de polystyrène extrudé. Les protections admises par l'isolant inversé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.

(3) Si le DTA de l'isolant le permet.

(4) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(5) Sous-couche=Glaskan 30 P Elast soudé sur EAC refroidi.

(6) Panneaux isolants surfacés par EAC avant la pose du revêtement ; ce surfacage confère le classement « FIT » T2 au lieu de T4.

(7) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.

(8) Seuls les supports en maçonnerie de type A ou B sont admis. La protection des rampes est définie au § 6.6.3.6 de la norme NF DTU 43.1.

(9) Glaskan 30 P Elast est remplacé par Polydan 180-30 P Elast.

(10) Après délardage de la feuille métallique.

(11) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF DTU 43.5.

(12) La pose du Danecran 100 n'est pas obligatoire.

(13) cf. § 5.3.

Tableau 3 quater – Revêtements sous protection dure des toitures-terrasses accessibles aux véhicules (11) en France européenne, climat de montagne - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement 2 % ≤ pente ≤ 5 % ⁽⁰⁾	Revêtements de base sous protection dure et classements FIT		
	Toitures-terrasses accessibles aux véhicules		
	Indépendant		Adhérent
	Type A1M DANECRAN 100 ⁽¹⁾ + ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type B1M POLYDAN 180-30 P ELAST S + ESTERDAN 30 P ELAST ELAST ⁽¹²⁾	Type C1M ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4		
Maçonnerie	A1M	B1M	EIF + C1M ⁽⁵⁾
Maçonnerie + isolation inversée ⁽²⁾	A1M	B1M	EIF + C1M
Rampes ⁽⁶⁾			EIF + C1M ⁽⁷⁾
Supports isolants ⁽³⁾			
a) perlite expansée (fibrée)	A1M	B1M	C1M ⁽⁴⁾
b) verre cellulaire			
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1M	Danecran 100 + B1M	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale	Danecran 100 + A1M	Danecran 100 + B1M	
- bitumineux autoprotégé métal			C1M ⁽⁸⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1M	DANEAL + B1M	
- membrane synthétique ⁽⁹⁾	DANEAL + A1M ⁽¹⁰⁾	DANEAL + B1M ⁽¹⁰⁾	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>			

(0) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 43.11, pour la réfection NF P 84-208 (référence DTU 43.5).
(1) Danecran 100 peut être supprimé si le DTA de l'isolant le permet.
(2) cf. § 3.62 cas du panneau de polystyrène extrudé. Les protections admises par l'isolant inversé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.
(3) Si le DTA de l'isolant le permet.
(4) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.
(5) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.
(6) Seuls les supports en maçonnerie de type A ou B sont admis. La protection des rampes est définie au § 6.6.3.6 de la norme NF DTU 43.1.
(7) Glasdan 30 P Elast est remplacé par Polydan 180-30 P Elast.
(8) Après délardage de la feuille métallique.
(9) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF DTU 43.5.
(10) La pose du Danecran 100 n'est pas obligatoire
(11) cf. § 5.3.
(12) Peut être remplacé par Esterdan 30 P Elast S + Polydan 180-30 P Elast avec le même classement FIT.

Tableau 4 – Revêtements sous protection dalles sur plots des toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour, en France européenne en climat de plaine (travaux neufs et de réfection)

Support direct du revêtement (0) ≤ pente ≤ 5 %	Revêtements de base sous protection dalles sur plots et classements FIT		
	Toitures-terrasses dalles sur plots		
	Indépendant		Adhérent
	Type A1 DANECRAN 100 + GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type B1 POLYDAN 180-30 P ELAST S + GLASDAN 30 P ELAST ELAST	Type C1 GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4		
Maçonnerie	A1	B1	EIF + C1 (1)
Maçonnerie + isolation inversée (3)	A (2) ou A1	B (2) ou B1	EIF + C (2) ou C1
Panneaux bois CLT (4)	A1	B1	Pontage des joints + C1
Supports isolants (5)			
a) perlite expansée (fibrée)	A1	B1	C1 (6)
b) polyisocyanurate	A1	B1	
c) polystyrène expansé	Écran thermique (7) + A1	B1	
d) verre cellulaire	Sous-couche bitume + A1 (8)(9)	Sous-couche bitume + B1 (8)(9)	EAC ALTEK ECO² B refroidi + C1 (9)
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant			
- bitumineux autoprotection minérale	Danecran 100 + A1	Danecran 100 + B1	
- bitumineux autoprotégé métal			C1 (10)
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1	DANEAL + B1	
- membrane synthétique (11)	DANEAL + A1 (12)	DANEAL + B1 (12)	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.

(0) La pente minimale de l'élément porteur doit être conforme à la norme NF DTU 20.12 P1 ; en travaux de réfections la pente du support est conforme à la norme NF DTU 43.5 P1.

(1) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.

(2) Les types A, B, C et D sont définis au *tableau 2*.

(2bis) En toiture inversée, la seconde couche Polydan 180-30 P Elast peut être remplacée par Glasdan 30 P Elast avec classement F4 I3 T4.

(3) cf. § 3.62 cas du panneau de polystyrène extrudé. Les protections admises par l'isolant inversé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.

(4) Les panneaux font l'objet d'un Document Technique d'Application particulier visant cet emploi. Une couche de protection de l'élément porteur décrite dans le DTA est nécessaire au préalable.

(5) Le DTA de l'isolant doit admettre un emploi sous dalle sur plot.

(6) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés. À défaut, panneaux courants surfacés par EAC avant soudage ; ce surfacage confère le classement « FIT » T2 au lieu de T4.

(7) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre l'écran VV 100 et la 1ère couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.

(8) Sous-couche=Glasdan 30 P Elast soudé sur EAC refroidi.

(9) Panneaux isolants surfacés par EAC avant la pose du revêtement ; ce surfacage confère le classement « FIT » T2 au lieu de T4.

(10) Après délardage de la feuille métallique.

(11) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

(12) La pose du Danecran 100 n'est pas obligatoire.

Nota : cf. *tableau 4quater* pour les conditions d'emploi sous dalles sur plots.

Tableau 4 bis – Revêtements sous protection dalles sur plots des toitures-terrasses accessibles aux piétons et au séjour, en France européenne, en climat de montagne - travaux neufs et de réfection

Support direct du revêtement 1 % ≤ pente ≤ 5 % ⁽⁰⁾	Revêtements de base sous protection dalles sur plots et classements FIT		
	Toitures-terrasses dalles sur plots		
	Indépendant		Adhérent
	Type A1M DANECRAN 100 + ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	Type B1M POLYDAN 180-30 P ELAST S + ESTERDAN 30 P ELAST ELAST	Type C1M ESTERDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST
Classement FIT	F5 I5 T4		
Maçonnerie	A1M	B1M	EIF + C1M ⁽¹⁾
Maçonnerie + isolation inversée ⁽³⁾	A1 ⁽²⁾ ou A1M	B1 ⁽²⁾ ou B1M	EIF + C1 ⁽²⁾ ou C1M
Panneaux bois CLT ⁽⁴⁾	A1M	B1M	Pontage des joints + C1M
Supports isolants ⁽⁵⁾			
a) perlite expansée (fibrée)	A1M	B1M	C1M ⁽⁶⁾
b) polyisocyanurate	A1M	B1M	
c) polystyrène expansé	Écran thermique ⁽⁷⁾ + A1M	B1M	
d) verre cellulaire			
Ancien revêtement (cf. § 3.7)			
- asphalte apparent	Danecran 100 + A1M	Danecran 100 + B1M	
- autres asphaltes			
- bitumineux indépendant	Danecran 100 + A1M	Danecran 100 + B1M	
- bitumineux autoprotection minérale			
- bitumineux autoprotégé métal			C1M ⁽⁸⁾
- enduit pâteux, ciment volcanique	DANEAL + A1M	DANEAL + B1M	
- membrane synthétique ⁽⁹⁾	DANEAL + A1M ⁽¹⁰⁾	DANEAL + B1M ⁽¹⁰⁾	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.</i>			
(0) La pente minimale des éléments porteurs doit être conforme aux textes suivants : maçonnerie NF DTU 43.11, pour la réfection NF DTU 43.5.			
(1) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.			
(2) Les types A1, B1, C1 et D1 sont définis au <i>tableau 4</i> .			
(2bis) En toiture inversée, la seconde couche Polydan 180-30 P Elast peut être remplacée par Glasdan 30 P Elast avec classement F4 I3 T4.			
(3) cf. § 3.62 cas du panneau de polystyrène extrudé. Les protections admises par l'isolant inversé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.			
(4) Les panneaux font l'objet d'un Document Technique d'Application particulier visant cet emploi. Une couche de protection de l'élément porteur décrite dans le DTA est nécessaire au préalable.			
(5) Le DTA de l'isolant doit admettre un emploi sous dalle sur plot.			
(6) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.			
(7) L'écran thermique (cf. § 4.5) se place entre l'écran VV 100 et la 1 ^{ère} couche du revêtement, ou sous le Danecran 100.			
(8) Après délardage de la feuille métallique.			
(9) Excepté dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène, selon le tableau 1 de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).			
(10) La pose du Danecran 100 n'est pas obligatoire.			
Nota : cf. <i>tableau 4quater</i> pour les conditions d'emploi sous dalles sur plots.			

Tableau 4ter – Revêtements sous protection dalles sur plots des toitures-terrasses accessibles aux véhicules (1) en France européenne (travaux neufs et de réfection)

Support direct du revêtement 1 % ≤ pente ≤ 5 %	Revêtements de base sous protection dure et classements FIT	
	Toitures-terrasses accessibles aux véhicules	
	Adhérent	
	Type C1 GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST	
Classement FIT	F5 I5 T4	
Maçonnerie (2) + isolation inversée (3)	EIF + C1	
Ancien revêtement (cf. § 3.7)		
- asphalte apparent		
- bitumineux autoprotégé métal (4)	EIF + C1	
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emplois.		
(1) Se reporter au Document Technique d'Application des dalles sur plots.		
(2) Cas exclus sur maçonnerie de type A avec bacs collaborants et de type D.		
(3) Document Technique d'Application des dalles sur plots.		
(4) Après délardage de la feuille métallique.		

Tableau 4quater - Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité en climat de plaine

Type de terrasse	Charge d'exploitation kg/m ²				
	150	250	350	400	600
Loggias de logements et d'hôpitaux Toitures-terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé		Espaces publics de surface < 50 m ² Expositions, cafés, restaurants, cantines, ≤ 100 personnes	Espaces publics de surface > 50 m ² et de bureaux Balcons sans accumulation de personnes et de logement	Halles publiques (gares) Lieux de spectacle assis Halles et coursives d'hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacle debout Balcons d'ERP et avec accumulation de personnes
Charge permanente (2) avec dalles béton 50 x 50 x 5 cm (kg/m ²)	125				
Charge permanente (2) avec dalles béton 40 x 40 x 4 cm (kg/m ²)	100				
Pression sur le revêtement avec dalles 50 x 50 et 4 plots Ø 20 cm (N/cm ²)	2,2	3	3,8	4,2	5,8
Pression sur le revêtement avec dalles 40 x 40 et 6,25 plots Ø 20 cm (N/cm ²)	1,3	1,8	2,3	2,6	3,6
Charge et pression permanente dalles FORUM	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Isolants utilisables	Ceux bénéficiant d'un Avis Technique visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par ledit Avis				
Hors poids des jardinières.					
Nota : la contrainte maximale au droit du revêtement d'étanchéité ou ne dépassera pas les 6 N/cm ² (60 kPa) ou bien la contrainte maximale de l'isolant.					

Tableau 4quaterA – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 150 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage A - planchers) ⁽²⁾

Dalle ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	28	28	29	31	40
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	16	17	17	18	24
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	33	34	34	36	51
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	20	20	21	22	31
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	40	40	41	43	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	25	25	26	40
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	44	45	46	47	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	27	27	28	29	46
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	51	52	52	54	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	32	32	33	54
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. *tableau 4quaterF* (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1).

(3) Poids des dalles : cf. *tableau 4quater*.

Nota :

- isolants utilisables : ceux bénéficiant d'un DTA visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par le dit document.
- la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.

Tableau 4quater B – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 250 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage B – C1) ⁽²⁾

Dalle ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	33	34	35	36	45
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	20	20	21	22	28
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	39	39	40	42	57
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	24	24	25	35
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	45	46	47	48	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	30	44
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	50	50	51	53	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	31	31	32	49
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	57	57	58	59	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	35	36	37	58
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>					
<p>(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1. (2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. <i>tableau 4quaterF</i> (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1). (3) Poids des dalles : cf. <i>tableau 4quater</i>.</p> <p>Nota :</p> <ul style="list-style-type: none"> - isolants utilisables : ceux bénéficiant d'un DTA visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par le dit document. - la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant. 					

Tableau 4quater C – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 350 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage A - balcons) ⁽²⁾

Dalle ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	39	39	40	42	51
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	24	24	24	25	31
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	44	45	46	47	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	27	27	28	29	39
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	51	52	52	54	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	32	32	33	47
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	55	56	57	58	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	34	35	35	36	53
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	39	39	39	40	
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. tableau 4quaterF (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).

(3) Poids des dalles : cf. tableau 4quater.

Nota :

- isolants utilisables : ceux bénéficiant d'un DTA visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par ledit document.

- la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.

Tableau 4quaterD – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 400 daN/m² (1) (catégorie d'usage C2 – C3) (2)

Dalle (3)	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	42	42	43	44	54
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	25	26	26	27	33
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	47	48	48	50	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	29	29	30	31	40
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	54	54	55	57	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	28	28	29	30	44
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	58	59	59		
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	31	31	31	32	49
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	35	35	36	37	58
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.

(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. *tableau 4quaterF* (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).

(3) Poids des dalles : cf. *tableau 4quater*.

Nota :

- isolants utilisables : ceux bénéficiant d'un DTA visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par ledit document,
- la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.

Tableau 4quaterE – Pression exercée par les plots sur le revêtement d'étanchéité (kPa) en climat de montagne pour une charge d'exploitation de 500 daN/m² ⁽¹⁾ (catégorie d'usage C4 – C5 – D1 – D2) ⁽²⁾

Dalle ⁽³⁾	Région				
	A2	B2	C1	D	E
Altitude ≤ 900 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	47	48	48	50	59
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	29	29	30	31	37
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 200 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	53	53	54	55	
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	32	33	33	34	44
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 500 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm	59	60			
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	37	37	38	39	52
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 1 700 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	41	41	42	43	59
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
Altitude ≤ 2 000 m					
Dalle béton 50 x 50 x 5 cm					
Dalle béton 40 x 40 x 4 cm	45	46	46	47	
Dalle bois DALLE FORUM MA 44	cf. Document Technique d'Application <i>Meps soudable</i>				
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.</i>					

(1) Au sens de l'annexe nationale NF EN 1991-1-1.
(2) Catégories de surface chargée correspondantes : cf. *tableau 4quaterF* (extrait du tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1).
(3) Poids des dalles : cf. *tableau 4quater*.
Nota :
- isolants utilisables : ceux bénéficiant d'un DTA visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par ledit document.
- la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm²) ou celle admise par l'isolant.

Tableau 4quaterF – Catégories d'usages (extrait du tableau 6.1 de la norme NF EN 1991-1-1) définies par les DPM

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitation, résidentiel	Pièces des bâtiments et maisons d'habitation, chambres et salles des hôpitaux, chambres d'hôtel et de foyers, cuisines et sanitaires
B	Bureaux	
C	Lieux de réunion (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D)	<p>C1 : Espaces équipés de tables, etc ; Par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception.</p> <p>C2 : Espaces équipés de sièges fixes. Par exemple : églises, théâtres, ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente.</p> <p>C3 : Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes. Par exemple : salles de musée, salles d'exposition, etc. et accès à des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares.</p> <p>C4 : Espaces permettant des activités physiques. Par exemple : dancings, salles de gymnastique, scènes.</p> <p>C5 : Espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes. Par exemple : bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare.</p>
D	Commerces	D1 : Commerces de détail courants D2 : grands magasins

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Nota : des particularités peuvent s'appliquer ; se reporter au tableau 6.1 de la Norme NF EN 1991-1-1.

Tableau 5 – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur sans EAC sous protection lourde ^{(2) (3)}	Pare-vapeur sans EAC sous revêtement apparent ⁽³⁾
Maçonnerie ⁽¹⁾	Cas courant (W/n ≤ 5g/m ³)	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, EIF + GLASDAN 30 AP ELAST soudé en plein ⁽⁴⁾ • Soit, EIF + ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF (ou AUTOADHESIF) ⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, EIF + GLASDAN 30 AP ELAST soudé en plein ⁽⁴⁾
	<ul style="list-style-type: none"> • À forte hygrométrie • Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage • Cas courant du climat de montagne 	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, EIF + GLASDAN AL 80 T 50 P E soudé • Soit, EIF + GLASDAN AL-80-50/GP soudé • Soit, EIF + ASFALDAN R Tipo 3 P POL soudé 	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, EIF + GLASDAN AL 80 T 50 P E soudé en plein • Soit, EIF + GLASDAN AL-80-50/GP soudé en plein
	<ul style="list-style-type: none"> • Locaux à très forte hygrométrie • Planchers chauffants assurant la totalité du chauffage ⁽⁷⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, EIF + écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO ⁽⁵⁾ + GLASDAN AL 80 T 50 P E soudé • Soit, EIF + écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO ⁽⁵⁾ + ASFALDAN R Tipo 3 P POL soudé 	<ul style="list-style-type: none"> • EIF + écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO ⁽⁵⁾ + GLASDAN AL 80 T 50 P E soudé ou GLASDAN AL-80-50/GP soudé
Béton cellulaire autoclavé armé ⁽¹⁾	Cas courant (W/n ≤ 5g/m ³)	<ul style="list-style-type: none"> • EIF + écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO ⁽⁵⁾ + GLASDAN 30 AP ELAST ⁽⁴⁾ 	
Tôles d'Acier Nervurées	Faible et moyenne hygrométrie	Sur TAN à plages pleines : (cf. NF DTU 43.3+A1) Sur TAN perforées ou crevées : DANEAL déroulé face alu dessous avec recouvrements de 10 cm	
	Forte hygrométrie	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, DANEAL déroulé face alu dessus avec recouvrements de 10 cm pontés par SELFDAN 10 cm • Soit, Pontage des joints des recouvrements des TAN par une bande de SELFDAN 20 cm • Soit, ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF ou AUTOADHESIF 	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, DANEAL déroulé face alu dessus avec recouvrements de 10 cm pontés par SELFDAN 10 cm • Soit, Pontage des joints des recouvrements des TAN par une bande de SELFDAN 20 cm • Soit, ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF ou AUTOADHESIF ⁽⁸⁾
	Très forte hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3	
Bois et panneaux à base de bois	Cas courant (W/n ≤ 5g/m ³)	<ul style="list-style-type: none"> • Soit GLASDAN 30 AP ELAST ⁽⁴⁾ cloué et joints de 6 cm soudés ⁽¹⁰⁾ • Soit GLASDAN 30 AP ELAST ⁽⁴⁾ soudé en plein sur panneaux uniquement après pontage des joints • Soit EIF + ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF ⁽⁶⁾ • Soit EIF + ESTERDAN 30 P ELAST AUTOADHESIF sur panneaux uniquement après pontage des joints ⁽⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Soit, GLASDAN 30 AP ELAST soudé en plein sur panneaux uniquement après pontage des joints • Soit, GLASDAN 30 AP ELAST cloué ⁽⁹⁾ et joints de 6 cm soudés

(1) Pontage des joints : cf. § 3.2 - 3.3 - 3.5.
 (2) Sous protection lourde, le pare-vapeur peut être posé soudé, collé ou cloué selon le *tableau* ci-dessus, soit en indépendance (avec les mêmes feuilles, sans EIF) à joints soudés. La surface maximum de l'ouvrage unitaire entre reliefs périphériques est celle prescrite par le Document Technique d'Application de l'isolant utilisé. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé à l'EIF sur au moins 0,50 m.
 (3) Les pare-vapeur sans EAC sont jointoyés soudés sur 6 cm au moins.
 (4) Peut être remplacé par le Glasdan 30 P Elast. Dans le cas d'un collage des panneaux isolants, le film de surface doit être brûlé.
 (5) L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrement de 5 à 10 cm. En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé en plein sur EIF sur 50 cm au moins sans cet écran perforé.
 (6) Recouvrements autoadhésifs de 8 cm marouflés.
 (7) Isolants fixés mécaniquement exclus.
 (8) Uniquement avec isolants fixés mécaniquement.
 (9) Emploi limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 2 663 Pa selon les Règles NV 65 modifiées.
 (10) Sur support béton d'aspect lissé selon la norme NF DTU 21.

Tableau 6 – Choix et mise en œuvre de l'isolant

Nature de l'isolant	Mise en œuvre de l'isolant	
	Étanchéité autoprotégée	Étanchéité sous protection lourde
Polystyrène extrudé (uniquement en toiture inversée)		<ul style="list-style-type: none"> • Libre
Polyisocyanurate		<ul style="list-style-type: none"> • Colle à froid IMPRIDAN 500 ou IMPRIDAN 600 • Colles à froid ⁽⁴⁾ • Libre ⁽¹⁾ • Fixations mécaniques
Polystyrène expansé		<ul style="list-style-type: none"> • Colle à froid IMPRIDAN 500 ou IMPRIDAN 600 • Colles à froid ⁽⁴⁾ • Libre ⁽¹⁾ • Fixations mécaniques
Verre cellulaire	<ul style="list-style-type: none"> • EAC ALTEK ECO² B 	<ul style="list-style-type: none"> • EAC ALTEK ECO² B
Perlite fibrée	<ul style="list-style-type: none"> • EAC ALTEK ECO² B • Fixations mécaniques 	<ul style="list-style-type: none"> • EAC ALTEK ECO² B • Colle à froid IMPRIDAN 500 ou IMPRIDAN 600 • Colles à froid ⁽⁴⁾ • Libre ⁽¹⁾ • Fixations mécaniques
Laine minérale (laine de roche et laine de verre)	<ul style="list-style-type: none"> • EAC ALTEK ECO² B • Fixations mécaniques • Colle à froid ⁽⁴⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • EAC ALTEK ECO² B • Colle à froid IMPRIDAN 500 ou IMPRIDAN 600 • Libre ⁽¹⁾ • Fixations mécaniques • Colle à froid ⁽⁴⁾

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

1) Si le Document Technique d'Application du panneau isolant le prévoit.

(2) Se reporter au Document Technique d'Application particulier de l'isolant.

(3) Se reporter au Document Technique d'Application particulier de l'isolant pour une pose en plusieurs lits.

(4) Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant.

Tableau 7 – Liant ELASTÓMERO en bitume élastomère SBS

Caractéristiques	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA	≥ 110 °C	≥ 100 °C
Pénétration à + 25 °C (indicatif)	30 à 45 dmm	
Température limite de souplesse à froid	≤ - 20 °C	≤ -5 °C
Retour élastique totale après élongation selon la norme XP P 84-360	Après déformation de 200 %, rémanence ≤ 10 %	Après déformation de 25 %, rémanence ≤ 10 %

Tableau 8 – Liant AUTOADHESIVO en bitume élastomère SBS

Caractéristiques	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA	≥ 100 °C	≥ 100 °C
Pénétration à + 25 °C (indicatif)	40 à 65 dmm	
Température limite de souplesse à froid	≤ - 20 °C	≤ -5 °C
Retour élastique totale après élongation selon la norme XP P 84-360	Après déformation de 200 %, rémanence ≤ 10 %	Après déformation de 25 %, rémanence ≤ 10 %

Tableau 9 – Liant ELASTOMERICO en bitume élastomérique

Caractéristiques	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 3 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA	≥ 105 °C	≥ 105 °C
Température limite de souplesse à froid	≤ - 10 °C	≤ 0 °C
Allongement de rupture à 23 °C	≥ 1 000 %	≥ 100 %

Tableaux 10 – Composition – Présentation - Caractéristiques des feuilles GLASDAN (2 faces noires)

Gamme GLASDAN			
Composition et présentation			
Appellations codifiées	25 VV 50	25 VV 50	32 VV 50
Appellations commerciales	GLASDAN 30 P ELAST	GLASDAN 30 AP ELAST	GLASDAN 40 P ELAST
Faces avec film fusible x g/m ²	2 x 12	1 x 12	2 x 12
Face sablée g/m ²		1 x 300	
Armature voile de verre	50		80
Liant ELASTÓMERO g/m ² (- 5 %)bitume SBS	3 000	2 700	3 400
Épaisseur sur galon mm	2,65 (±5 %)		3,00 (±5 %)
Dimensions des rouleaux m x m	7,50 x 1		6 x 1
Poids des rouleaux (indicatif) kg	22,50		24
Destination	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} ou 2^{ème} couche sous protection <ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} couche sous apparent • Pare-vapeur sous protection lourde • (Glasdan 30 AP Elast également sous apparent) 		
Caractéristiques			
Résistance à la traction N/ 50 mm (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	350 x 250 250 x 150		500 x 400 400 x 300
Allongement à la rupture (L / T) (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1) %	2,5 x 2,5 2 x 2		2,5 x 2,5 2 x 2
Pliabilité à froid °C (VLF) état neuf (NF EN 1109) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	-15 0		
Tenue à la chaleur °C (VLF) état neuf (NF EN 1110) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	+100 +90		
Résistance à la déchirure au clou (L / T) VLF (NF EN 12310-1) N	50 x 50		
Résistance au poinçonnement statique NF EN 12730 (méthode A) kg	20		
Résistance au choc (NF EN 12691 méthode B) mm	≥ 300		
VM=valeur moyenne VLF= valeur limite fabricant			

Tableaux 10bis – Composition – Présentation - Caractéristiques des feuilles ESTERDAN (2 faces noires)

Gamme ESTERDAN			
Composition et présentation			
Appellations codifiées	25 PY 140R ou 25 PY 120	25 PY 140R ou 25 PY 120	25 PY 140R ou 25 PY 120
Appellations commerciales	ESTERDAN 30 AP ELAST	ESTERDAN 30 P ELAST	ESTERDAN 30 P ELAST S
Faces avec film fusible x g/m ²	1 x 12	2 x 12	2 x 12
Face sablée g/m ²	1 x 300	0	0
Finition sous-face protégée d'un film siliconé pelable 40 g/m ²			
Armature polyester non-tissé	140R*		
Liant ELASTOMERO g/m ² (- 5 %) bitume-SBS	2 300	2 600	2 600
Imprégnation ELASTOMERO g/m ² (- 5 %)	≤ 400		
Épaisseur sur galon mm (-0)	2,65 (± 5 %)	2,65 (± 5 %)	2,65 (± 5 %)
Lisière de recouvrement mm			80 autocollants
Dimensions des rouleaux m x m poids des rouleaux (indicatif) kg	7,50 x 1 22,50		7,5 x 1 22,5
Destination	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} ou 2^{ème} couche sous protection • 1^{ère} couche sous apparent 		<ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} couche sous protection
R* : renforcée par des filaments en fibre de verre			
Caractéristiques			
Résistance à la traction N/50 mm (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	700 x 450 500 x 300		
Allongement à la rupture (L / T) % (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	45 x 45 30 x 30		
Pliabilité à froid °C (VLF) état neuf (NF EN 1109) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	-15 0		
Tenue à la chaleur °C (VLF) état neuf (NF EN 1110) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	+100 +90		
Retrait libre à 80 °C (NF EN 1107-1) VLF %	<0,4		
Résistance à la déchirure au clou (L / T) VLF (NF EN12310-1) N	150 x 200		
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 méthode A) kg	15		
Résistance au choc (NF EN 12691 méthode B) mm	≥ 900		
Résistance au poinçonnement statique du système, avec couche GLASDAN 30P ELAST (NF P 84-352)	L3		
Résistance au poinçonnement dynamique du système, avec couche GLASDAN 30P ELAST (NF P 84-353)	D2		
VM=valeur moyenne VLF= valeur limite fabricant			

Tableaux 10ter – Composition – Présentation - Caractéristiques des feuilles POLYDAN (2 faces noires)

Gamme POLYDAN					
Composition et présentation					
Appellations codifiées	25 PY 180		28 PY 180	28 PY 180	35 PY 180
Appellations commerciales	POLYDAN 180-30 P ELAST	POLYDAN 180-30 P ELAST S	POLYDAN 180-35 P ELAST	POLYDAN 180-35 AP ELAST	POLYDAN 180-40 P ELAST
Faces avec film fusible x g/m ²	2 x 12	2 x 12	2 x 12		2 x 12
Face sablée g/m ²		0		1 x 300	
Armature polyester non-tissé g/m ²	180				
Liant ELASTOMERO g/m ² (- 5 %) bitume-SBS	2 600		3 000	2 700	3 400
Imprégnation ELASTOMERO g/m ² (- 5 %)	≤ 400				
Épaisseur sur galon mm	2,65 (± 5 %)		3,0 (± 5 %)	3,0 (± 5 %)	3,5 (± 5 %)
Lisière de recouvrement mm		80 autocollants			
Dimensions des rouleaux m x m poids des rouleaux (indicatif) kg	7,50 x 1 22,50	7,5 x 1 22,5	7 x 1 24,5	7 x 1 24,5	6 x 1 24
Destination	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} ou 2^{ème} couche sous protection • 1^{ère} couche sous apparent 	1 ^{ère} couche sous protection	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{ère} ou 2^{ème} couche sous protection • 1^{ère} couche sous apparent 		1 ^{ère} ou 2 ^{ème} couche et renfort en relevés
Caractéristiques					
Résistance à la traction (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	900 x 650 650 x 400				
Allongement à la rupture (L / T) (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	45 x 45 30 x 30				
Pliabilité à froid °C (VLF) état neuf (NF EN 1109) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	-15 0				
Tenue à la chaleur °C (VLF) état neuf (NF EN 1110) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	+100 +90				
Retrait libre à 80 °C (NF EN 1107-1) VLF	< 0,3				
Résistance à la déchirure au clou (L / T) VLF (NF EN 12310-1) N	150 x 300				
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 méthode A) kg	20				
Résistance au choc (NF EN 12691 méthode B) mm	≥ 1 500				
Résistance au poinçonnement statique du système, avec couche GLASDAN 30P ELAST (NF P 84-352)	L4				
Résistance au poinçonnement dynamique du système, avec couche GLASDAN 30P ELAST (NF P 84-353)	D3				
VM=valeur moyenne VLF= valeur limite fabricant					

Tableaux 11 – Composition – Présentation - Caractéristiques des feuilles GLASDAN autoprotégées

Gamme GLASDAN		
Composition et présentation		
Appellations codifiées	25 VV 50 A	
Appellations commerciales	GLASDAN 40/GP ERF ELAST	GLASDAN 40/GP ERF SPECIAL ELAST ⁽¹⁾
Sous-face avec film fusible x g/m ²	12	
Surface paillettes d'ardoises g/m ²	1 100	
Armature voile de verre	50	
Liant ELASTÓMERO g/m ² (- 5 %) bitume SBS	2 900	
Liant ignifugé ELASTÓMERO FRBR g/m ² (- 5 %) bitume SBS		2 900
Épaisseur sur galon mm	2,65 (± 5 %)	
Lisière de recouvrement mm	≥ 60	
Dimensions des rouleaux m x m	6 x 1	6 x 1
Poids des rouleaux (indicatif) kg	24	24
Destination	2 ^{ème} couche autoprotégée	
Caractéristiques		
Résistance à la traction N/50 mm (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	350 x 250 250 x 150	
Allongement à la rupture (L / T) % (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	2,5 x 2,5 2 x 2	
Pliabilité à froid °C (VLF) état neuf (NF EN 1109) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	-15 0	
Tenue à la chaleur °C (VLF) état neuf (NF EN 1110) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	+100 +90	
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 méthode A)	L5	
Résistance au choc (NF EN 12691 méthode B)	≥ 300 mm	
(1) Avec adjuvant ignifugeant VM=valeur moyenne VLF= valeur limite fabricant		

Tableaux 11bis – Composition – Présentation - Caractéristiques des feuilles ESTERDAN et POLYDAN autoprotégées

Gamme ESTERDAN et POLYDAN			
Composition et présentation			
Appellations codifiées	25 PY 150 A	35 PY 150 A	35 PY 180 A
Appellations commerciales	ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST	ESTERDAN PLUS 50/GP ELAST	POLYDAN 180-50/GP ELAST
Sous-face avec film fusible x g/m ²	12		
Surface paillettes d'ardoises g/m ²	900		
Armature polyester non-tissé	150*		180
Liant ELASTOMERO g/m ² (- 5 %) bitume SBS	2 650	3 500	3 500
Imprégnation ELASTOMERO g/m ² (- 5 %)	≤ 400		
Épaisseur sur galon mm (-0)	2,65 (± 5 %)	3,5 (± 5 %)	3,5 (± 5 %)
Lisière de recouvrement mm	≥ 60		
Dimensions des rouleaux m × m	6 × 1	5 × 1	5 × 1
Poids des rouleaux (indicatif) kg	24/25		
Destination	2 ^{ème} couche autoprotégée		
* Armature renforcée et stabilisée			
Caractéristiques			
Résistance à la traction N/50 mm (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	700 × 450 500 × 300		900 × 650 650 × 400
Allongement à la rupture (L / T) % (L / T) VM (L / T) VLF (NF EN 12311-1)	45 × 45 30 × 30		45 × 45 30 × 30
Pliabilité à froid °C (VLF) état neuf (NF EN 1109) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	-15 0		
Tenue à la chaleur °C (VLF) état neuf (NF EN 1110) état vieilli (Guide UEAtc de décembre 2001)	+100 +90		
Retrait libre à 80 °C (NF EN 1107-1) VLF %	< 0,4		< 0,5
Résistance à la déchirure au clou (L / T) VLF (NF EN12310-1) N	150 x 200		150 x 300
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 méthode A) kg	≥ 15		≥ 20
Résistance au choc (NF EN 12691 méthode B) mm	≥ 1 000		≥ 1 500
Résistance au poinçonnement statique du système, avec couche GLASDAN 30P ELAST (NF P 84-352)	L3		L4
Résistance au poinçonnement dynamique du système, avec couche GLASDAN 30P ELAST (NF P 84-353)	D2		D3
VM=valeur moyenne VLF= valeur limite fabricant			

Tableau 12 - Nomenclature de l'autocontrôle

Sur matières premières	Fréquence
* Bitume de base : TBA - pénétration à 25 °C * Fines : granulométrie * Granulats : granulométrie - coloris * Armatures : poids - traction	1 certificat à chaque livraison
Sur bitume modifié	
* TBA (avant et après vieillissement) * Souplesse à basse température (avant et après vieillissement 6 mois à 70 °C) * Élasticité (avant et après vieillissement)	1/poste et 2/an 1/poste et 2/an 2/an
Sur produits finis	
* Épaisseur - longueur - largeur – lisières (NF EN 1849-1) * Poids surfacique des constituants * Tenue à la chaleur (NF EN 1110) à l'état neuf * Tenue à la chaleur (NF EN 1110) après vieillissement 6 mois 70 °C Selon guide UEAtc de décembre 2001 * Souplesse à basse température (NF EN 1109) à l'état neuf * Souplesse à basse température (NF EN 1109) après vieillissement 6 mois 70 °C Selon guide UEAtc de décembre 2001 * Stabilité dimensionnelle (NF EN 1107-1) * Résistance au poinçonnement statique * Propriétés en traction * Déchirure au clou * Adhérence des paillettes	À chaque lot À chaque lot 1/ semaine 2/an 1/semaine 2/an 1/semaine 1/mois 1/mois 2/an 1/mois

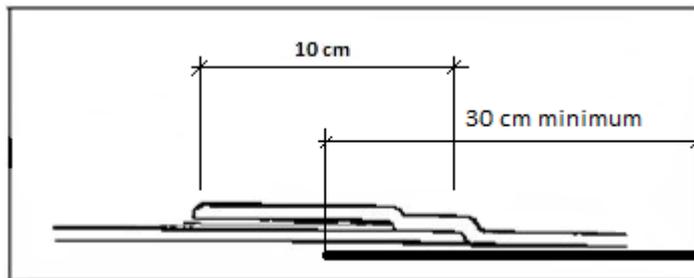


Figure 1 – Recouvrement transversal d'about de 10 cm par soudage sous une pièce amovible, des feuilles ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S

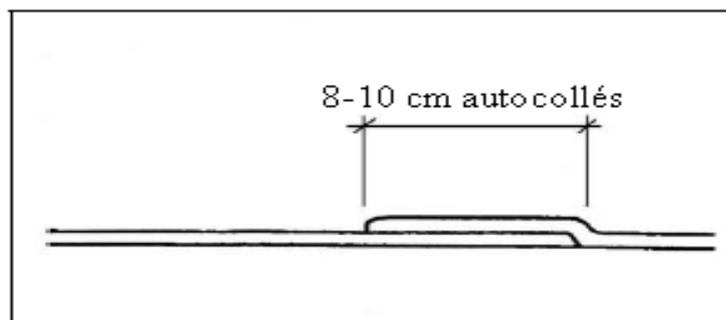


Figure 2a – Recouvrement longitudinal par autoadhésivité sur toute la largeur du recouvrement ≥ 8 cm, des feuilles ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S

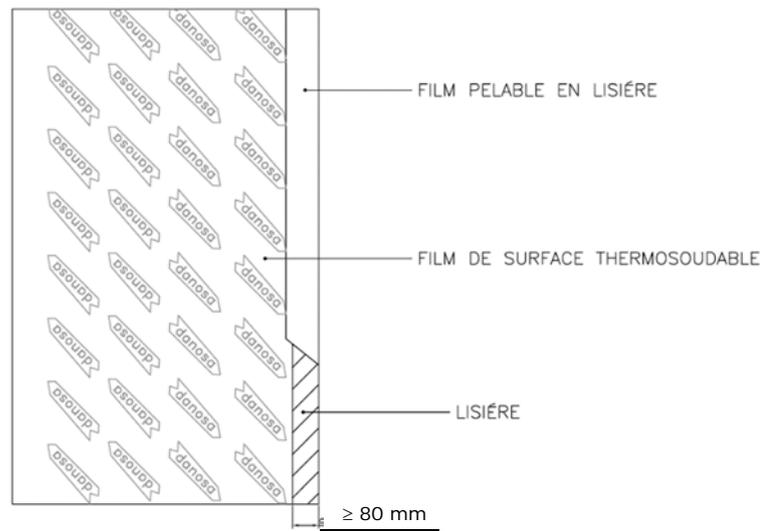


Figure 2b – Vue de dessus des feuilles ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S

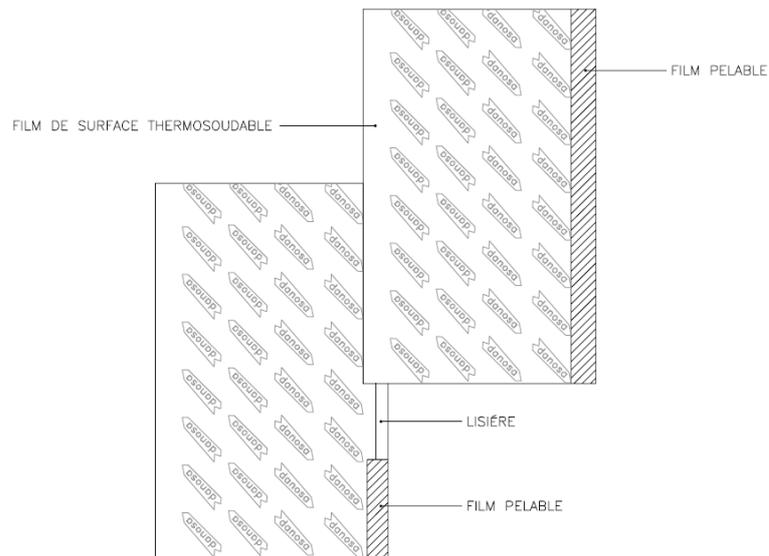


Figure 2c – Recouvrement longitudinal de deux feuilles ESTERDAN 30 P ELAST S ou POLYDAN 180-30 P ELAST S

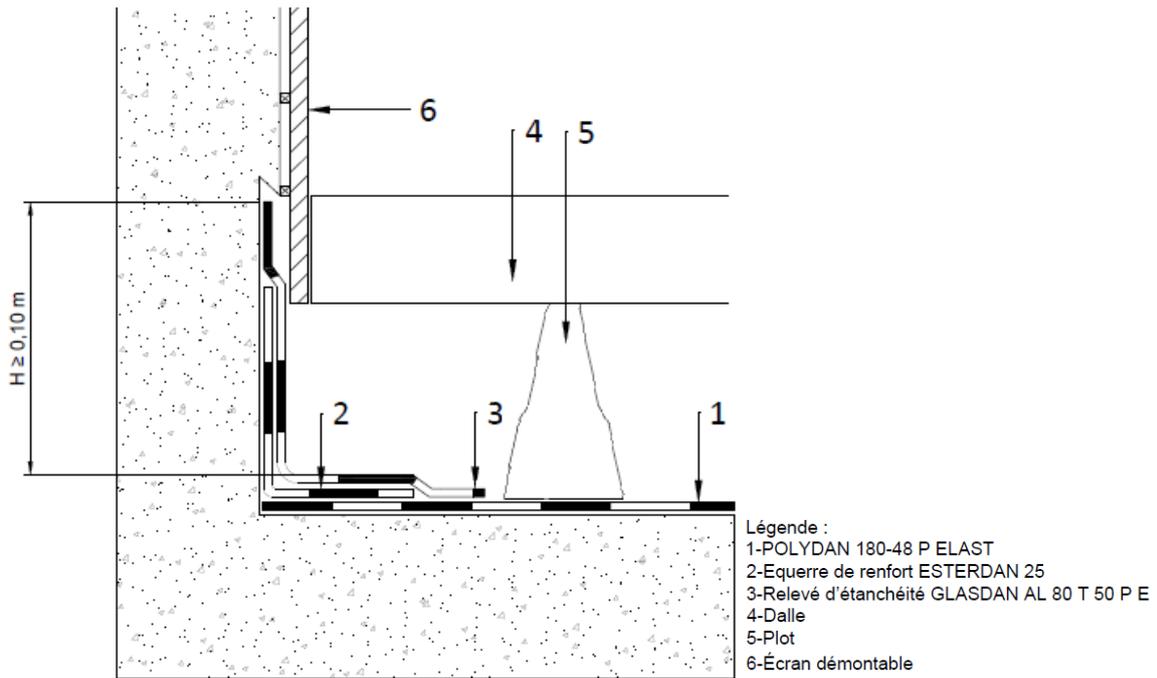


Figure 3 – Toitures-terrasses accessibles dalles sur plots
Niveau fini des dalles au-dessous du haut des relevés
Cas écran démontable

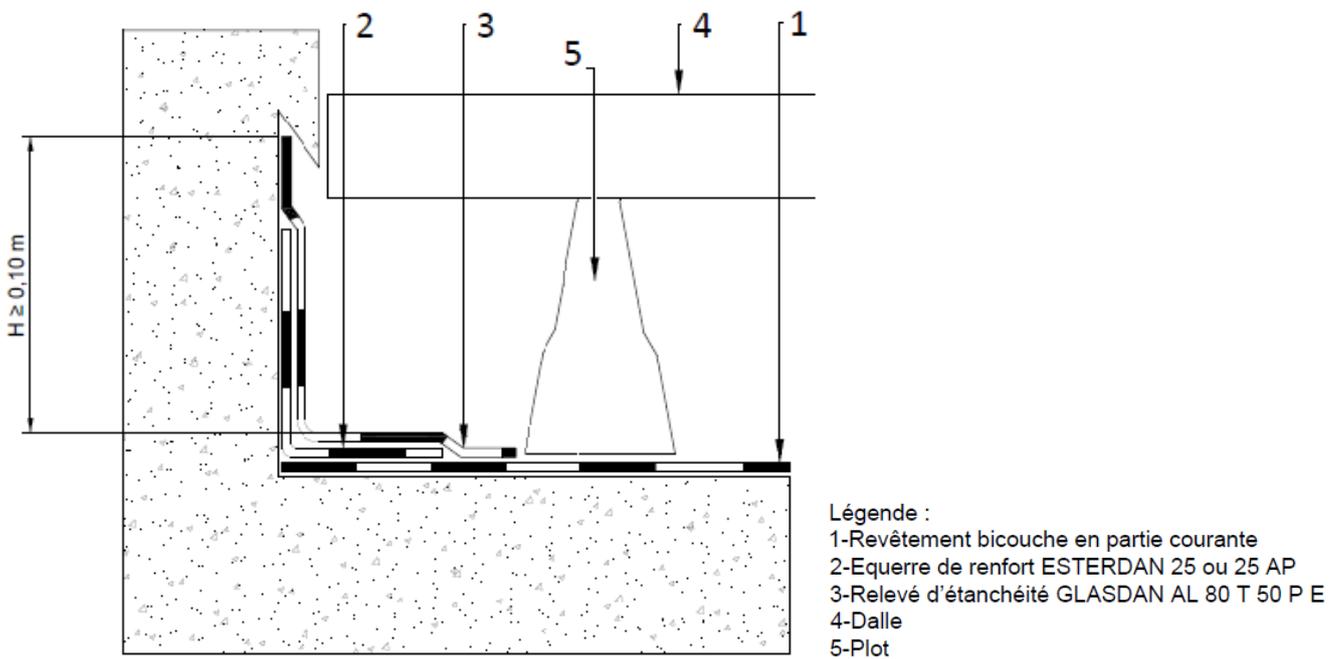
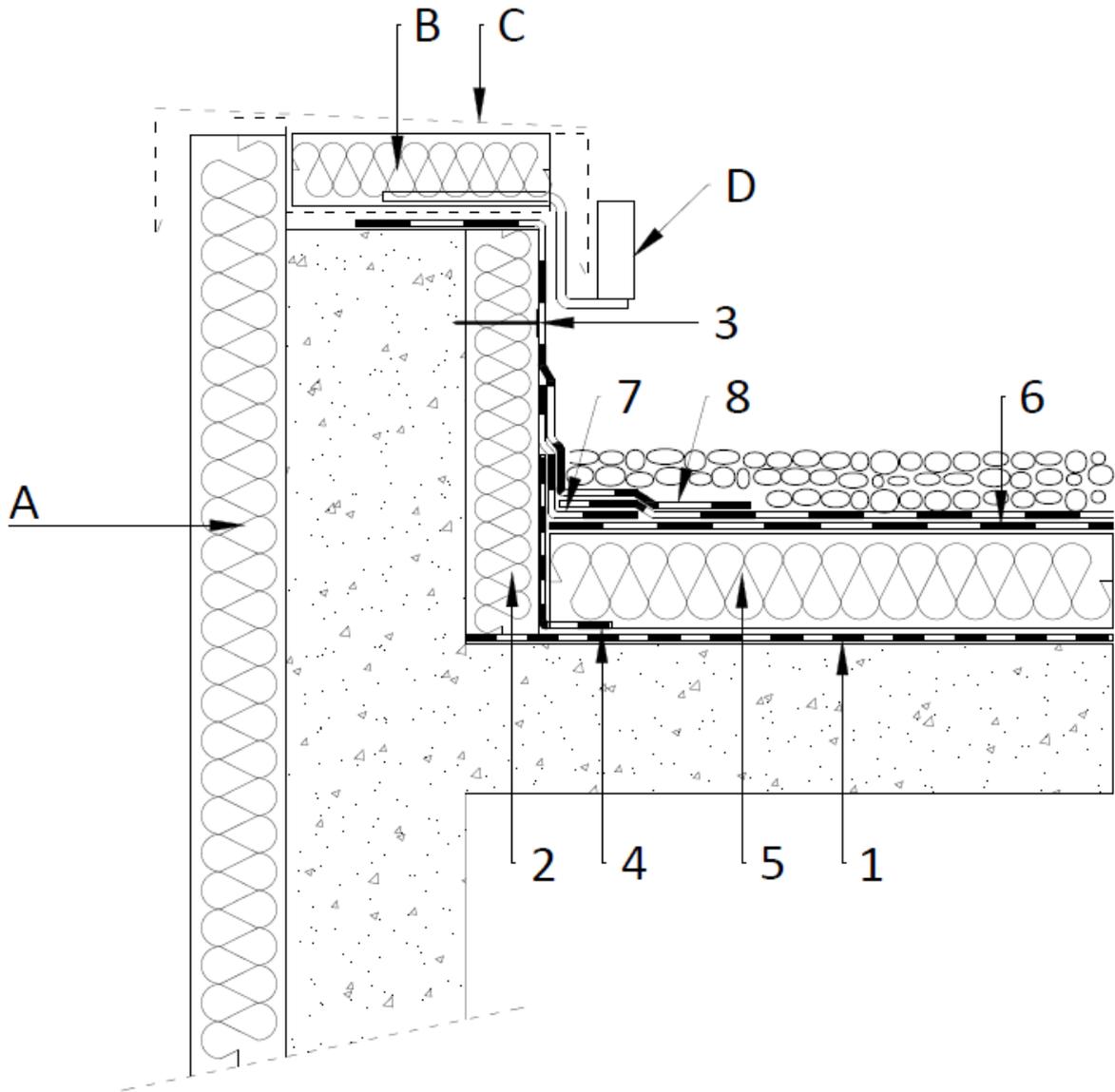


Figure 4 – Toitures-terrasses accessibles dalles sur plots
Niveau fini des dalles au-dessus de la tête des relevés



Légende :

Ouvrages d'étanchéité

1-Pare-vapeur GLASDAN 30 AP ELAST

2-Panneau isolant vertical d'acrotère en laine minérale soudable ou perlite soudable

3-Fixations de l'isolant selon DTU 43.1 - CCT - § 7.1.22

4-Équerre de compartimentage avec talon de 0,06 m minimum soudé EQUERRE ESTERDAN 25 (ou 25 AP ou 0,33 ou 0,50)

5-Panneau isolant de surface courante (mise en oeuvre selon son DTA)

6-Revêtement bicouche en partie courante

7-Equerre de renfort ESTERDAN 25 ou 25 AP

8-Relevé d'étanchéité GLASDAN AL 80 T 50 P E

A-Isolation thermique par l'extérieur (ITE)

B-Isolant rapporté sur étanchéité en tête d'acrotère

C-Couvertine étanche à l'eau

D-Sabot pour garde-corps

*Figure 5 – Toitures-terrasses inaccessibles ou techniques
Relevés d'étanchéité isolés*