

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/09-2083**  
Annule et remplace l'Avis Technique 5/03-1681 et 5/03-1681\*01 à \*05 Mod

*Revêtement d'étanchéité de toitures bicouche  
à base de feuilles en bitume polymère modifié APP*

*Revêtement d'étanchéité  
de toitures  
Roof waterproofing system  
Dchabdichtung*

## Unovel - Unosint

Relevant de la norme

**NF EN 13707**

**Titulaire :** Imper Italia SpA  
Via Volta 8  
IT-10071 Frazione Mappano  
Borgaro Torinese  
(Turin, Italie)  
  
Internet : [www.imper.it](http://www.imper.it)

**Usine :** Mappano  
Piémont, Italie

**Distributeur :** Agru Environnement France  
38 place des Pavillons  
FR-69007 Lyon  
(Rhône)  
  
Tél. : 04 72 76 88 30  
Fax : 04 72 76 88 39  
Internet : [www.agru.fr](http://www.agru.fr)

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

**Groupe Spécialisé n° 5**

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 29 janvier 2010



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

**Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 16 novembre 2009, la demande relative au revêtement d'étanchéité de toitures Unovel - Unosint fabriqué par la société Imper Italia SpA et commercialisé par Agru Environnement France. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur amendé le 14 décembre 2009 par un Additif relatif au support isolant de laine de verre, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/03-1681 et Modificatifs \*01 à \*05 Mod.**

## 1. Principe

### 1.1 Description succincte

Le système Unovel - Unosint est un revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles manufacturées en bitume modifié par APP, mises en œuvre par soudage à la flamme ouverte, et posé en indépendance ou en semi-indépendance ou en adhérence totale, sur différents supports établis en climat de plaine ou de montagne :

- Maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois et panneaux dérivés du bois ;
- Isolation thermique sur les supports précités, et sur tôles d'acier nervurées, sélectionnée selon l'emploi.

Pour la liaison au support maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois - panneaux dérivés du bois et certaines anciennes étanchéités, on peut également utiliser une colle à froid.

Destination des toitures :

- Terrasse inaccessible apparente ou avec protection meuble ;
- Terrasse technique ou zone technique apparente ou avec protection par dallettes ;
- Terrasse accessible aux piétons, et au séjour, sur élément porteur en maçonnerie y compris celle avec protection par dalles sur plots ;

de pente conforme aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43).

### 1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13707 et NF EN 13970 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 27 janvier 2006 portant application aux feuilles souples d'étanchéité du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

### 1.3 Identification

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

L'appellation commerciale des feuilles du procédé Unovel - Unosint prend le code supplétif suivant, fonction de la finition avec film thermofusible de leurs faces :

- G : une face grésée, l'autre face ardoisée (ARD),
  - DG : faces grésées sans film de surface,
  - DT : pour le film polyéthylène TERMOTÈNE sur deux faces,
  - TEX : pour un film TERMOTÈNE sur une face et un film TEXTÈNE sur l'autre face,
  - DTEX : pour un film polypropylène TEXTÈNE sur les deux faces.
- Sans code supplétif, la finition de la feuille est : une face grésée, l'autre face avec film TERMOTÈNE.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707 et NF EN 13970.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé.

Une réserve est émise sur l'emploi du procédé en adhérence totale, revêtement apparent (système L), lorsque la résistance thermique utile totale du support est supérieure à 2 (m<sup>2</sup>.K)/W.

L'AVIS ne vise pas la durabilité de la mise en couleurs des feuilles bitumineuses.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Sécurité au feu

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

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

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

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents n'est pas connu.

##### *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.

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

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

Les fiches de sécurité sont disponibles à la société Imper Italia SpA ou chez Agru Environnement France.

##### Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. 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, sauf dans le cas d'un revêtement adhérent et apparent (système L).

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques «  $\chi_{\text{fixation}}$  » 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.

Tableau 1 – Classement FIT

Première couche	Deuxième couche		
	UNOSINT 3 PY 180	UNOSINT 3 PY 180 ARD	Feuille de gamme PARALON PLUS
UNOVEL 3	F4 I4 T4	F4 I4 T4	F5 I5 T4
UNOSINT 3 PY 180	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T4
Feuille de gamme PARALON PLUS	F5 I5 T4	F5 I5 T4	

Certains cas d'utilisation peuvent conduire à un classement « T2 ».

### 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 d'au plus 200 kPa sur maçonnerie, l'isolant 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  $\leq 60$  kPa (6 N/cm<sup>2</sup>), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse.

### Emploi en climat de montagne

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

### 2.22 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité Unovel - Unosint peut être appréciée comme satisfaisante.

### Entretien et réparations

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

### 2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

### 2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. Agru Environnement France apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

### 2.25 Classement FIT

Les classements permanents du procédé Unovel - Unosint sont indiqués dans le *tableau 1* ci-dessus.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Supports en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

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

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 avec le modificatif n° 4 de février 2009 etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage des panneaux isolants doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

### 2.32 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants

a) Il est rappelé que les attelages de fixations mécaniques 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 réfection.

À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ».

b) L'usage de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ( $\frac{W}{n} > 7,5$  g/m<sup>3</sup>).

### 2.33 Cas de la réfection

#### Addendum

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

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

Sept ans, venant à expiration le 30 novembre 2016.

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

---

### **3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

---

Le procédé Unovel - Unosint avec support isolant en panneaux de laine de verre, système **A**, a été présenté au Groupe Spécialisé n° 5 le 14 décembre 2009 dans le cadre d'un Additif ; cet Additif a été intégré au présent document.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
E. SALIMBENI

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Le système Unovel - Unosint est un revêtement d'étanchéité bicouche apparent, ou sous protection rapportée, ou sous isolation inversée, soudable au chalumeau à flamme ouverte, en bitume modifié par plastomère polypropylène (APP), pour toitures-terrasses et toitures inclinées inaccessibles, terrasses techniques et zones techniques, ou accessibles incluant les dalles sur plots.

La pression maximum admise sous les plots en terrasse protégée par dalles sur plots est de 60 kPa (6 N/cm<sup>2</sup>).

Les feuilles comportent comme finitions soit deux faces en film thermofusible pour le soudage (suffixe DTEX), soit une face film / une face grésée (pour le collage à froid de la 1<sup>ère</sup> couche), soit deux faces grésées (suffixe DG), soit enfin une face grésée et un surfacage ardoisé (suffixe G) pour la 2<sup>ème</sup> couche apparente. Leur épaisseur nominale est de 3,0 mm.

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

#### Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée chez Agru Environnement France.

#### Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes P 84 série 200 (référence DTU série 43).

L'entretien des terrasses protégées par dalles sur plots est particulier, cf. § 7.45 du Dossier Technique.

### 2. Destination et domaine d'emploi

#### 2.1 Référentiel

Les règles et clauses des normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (cf. l'AVIS) sont applicables, ainsi que les « Conditions générales d'emploi des dalles de toitures en béton cellulaire armé » (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987).

Les *tableaux 1 à 7* en fin de Dossier Technique résument les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux supports qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

#### 2.2 Cadre d'utilisation

2.21 Revêtements apparents sur toitures inaccessibles, terrasses techniques et à zones techniques

Voir *tableau 1*.

2.22 Revêtements sous protection lourde meuble sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques

Voir *tableau 2*.

2.23 Revêtements sous protection lourde dure

Voir *tableau 3*.

2.24 Revêtements sous protection rapportée par dalles sur plots

Voir *tableaux 4 et 4 bis*.

### 3. Prescriptions relatives aux supports et aux éléments porteurs

#### 3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) ou des Documents Techniques d'Application <sup>(1)</sup> 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.

#### 3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1). La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1), et des Avis Techniques.

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

Sont admises les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable. Le support est mis en œuvre conformément aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192*, octobre 1987). On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

#### 3.4 Éléments porteurs en tôle d'acier nervurée

Ils sont conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1, ou au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537\_V2* de janvier 2009) pour les TAN dont l'ouverture haute de nervure (*Ohn*) est supérieure à 70 mm. Sont également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable.

#### 3.5 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés du bois

Sont admis les éléments porteurs et supports en bois massif et les panneaux dérivés du bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1. Sont également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application <sup>(2)</sup> favorable.

La préparation des supports en bois massif et en panneaux dérivés du bois comprend, en systèmes apparents :

- Soit, sur bois massif et panneaux dérivés du bois, le clouage d'une feuille UNOSINT 3 PY 180 ; le recouvrement entre lés est de 6 cm soudé. On utilise des clous à large tête, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface (systèmes **G**, **J**) ;
- Soit, sur panneaux seulement, le pontage des joints de panneaux par un IMPER ALU 50 ES de 0,20 m de large, lorsque le revêtement est semi-indépendant par colle à froid (système **J**).

Dans le cas des revêtements sous protection lourde (systèmes **B**, **B'**), la préparation des supports comporte le clouage d'une feuille UNOVEL 3 ; le recouvrement entre lés est de 6 cm soudé. On utilise des clous à large tête, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface.

(1) Ou Avis Technique dans la suite du document.

(2) Se reporter au *paragraphe 2.31* du CPT de l'AVIS.

### 3.6 Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des supports isolants <sup>(3)</sup>. 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.

Les panneaux isolants en laine de roche, en mousse phénolique et en polystyrène expansé utilisables en toitures-terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales, ou en terrasses techniques et zones techniques, doivent être titulaires d'un Document Technique d'Application revendiquant favorablement cet emploi.

#### 3.61 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.

Sur support maçonnerie, au droit des rives et émergences, sauf dans le cas de costières métalliques, une équerre en ÉQUERRE TOP S est soudée avec talon de 6 cm au moins sur le pare-vapeur et sur le relief sur la hauteur de l'isolant augmentée de 6 cm au moins (cf. *figures 1, 2 et 3*).

#### Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante

Après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5), une ancienne étanchéité bitumineuse ou asphalte conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

#### 3.62 Mise en œuvre de l'isolant

Le *tableau 6* s'applique pour le choix des isolants et pour le principe de leur mise en œuvre, en un ou plusieurs lits selon leur Document Technique d'Application, à condition que le Document Technique d'Application de l'isolant vise cette technique, à savoir :

a) Soit collés par EAC, ou fixés mécaniquement selon les normes P 84-série 200 (référence DTU série 43) et Documents Techniques d'Application particuliers.

Les attelages de fixations mécaniques sont utilisés conformément aux dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application des isolants, et sont conformes au CPT Commun « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006). Ils ne sont pas autorisés sur les formes de pente en béton de granulats lourds et légers, les voiles minces, les voiles précontraints, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers chauffants, les dalles contenant un réseau électrique diffus, les planchers collaborants et les planchers de type *D* définis dans la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1). Ils ne sont autorisés qu'au-dessus de locaux classés à faible, moyenne ou forte hygrométrie (très forte hygrométrie exclue).

b) Soit, sous protection lourde rapportée et jusqu'à 5 % de pente, collés à froid avec COLLE I 358 par plots ou bandes (un plot tous les 50 cm environ en quinconce, ou une bande tous les 50 cm, consommation 500 à 800 g/m<sup>2</sup> environ).

c) Soit libres et en un seul lit, sous protection lourde rapportée et à l'exclusion des toitures en tôles d'acier nervurées, pour des surfaces limitées (à 200 ou 500 m<sup>2</sup>) et dépressions au vent extrême prescrites par le Document Technique d'Application particulier à l'isolant.

Toute autre technique visée favorablement par le Document Technique d'Application de l'isolant est également utilisable.

#### Cas particulier du polystyrène expansé

On applique en fond de gorge, au droit des relevés et des émergences, une protection de la tranche du panneau par une équerre en bande autoadhésive RHEN TAPE développé 10 cm, ailes sensiblement égales. Le recouvrement entre bandes est de 10 cm (*figure 1*).

#### Cas particulier du verre cellulaire

Conformément au Document Technique d'Application de l'isolant de verre cellulaire, l'élément porteur en bois massif ou en panneaux dérivés du bois est préalablement préparé de la façon suivante :

- mise en place d'une sous-couche UNOSINT 3 PY 180 clouée en système apparent, ou UNOVEL 3 sous protection lourde, pour le bois massif et les panneaux dérivés du bois,
- ou pontage des joints, uniquement dans le cas des panneaux dérivés du bois,

de façon identique au § 3.5 décrit ci-avant.

Le revêtement d'étanchéité Unosint - Unovel est toujours mis en pleine adhérence, par soudage sur EAC refroidi, sur le support de verre cellulaire.

### 3.7 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, ciment volcanique, enduit pâteux, membrane polymère, pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois - panneaux dérivés du bois, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur tôle d'acier nervurée).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements sont définis par la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5).

## 4. Prescriptions relatives aux revêtements

### 4.1 Règles de substitution et d'inversion

Dans les revêtements décrits dans les *tableaux*, UNOVEL 3 peut être remplacé, dans l'ordre croissant de résistance au poinçonnement, par :

- UNOSINT 3 PY 180 en sous-classe « L4 »,
- ou toute feuille non ardoisée de gamme PARALON PLUS en sous-classe « L4 ».

En couche autoprotégée, UNOSINT 3 PY 180 peut être remplacé par :

- la feuille de finition ardoisée « ARD » (UNOSINT 3 PY 180 ARD),
- PARALON ARD/HS/25 PLUS,
- ou PARALON 470 ARD/HS PLUS, en sous-classe « L4 ».

L'inversion des couches des revêtements est admise sous protection rapportée, à condition de ne pas afficher deux faces grésées pour la soudure. Cette règle d'inversion ne concerne pas les feuilles à finition ardoisée.

### 4.2 Composition et mise en œuvre en partie courante

#### 4.21 Dispositions générales

La composition est indiquée *tableaux 1 à 4*, § 2.2 - 8.1 et 8.2.

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

Des fixations sont obligatoires en tête des lés (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 40 %, et 20 % sur un surfaçage d'isolant par EAC. Le recouvrement d'about est alors porté à 10 cm en aval de la ligne de fixations.

Ces fixations sont conformes aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) ou au Document Technique d'Application dans le cas d'un support isolant en verre cellulaire.

#### 4.22 Système indépendant sous protection rapportée (système A, A', C)

##### 4.221 Cas général

L'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres. L'écran peut être supprimé sur isolant laine de verre ou laine de roche, si le Document Technique d'Application de l'isolant le permet.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés.

Dans le cas d'une réfection, l'écran d'indépendance est complété (cf. *tableaux 2 et 3*), conformément à la norme NF P 84-205 (référence DTU 43.5).

##### 4.222 Cas particulier du polystyrène expansé

L'écran thermique en UNOSINT 3 PY 180 ARD est déroulé à sec, face ardoisée vers le bas, joints à recouvrements de 10 cm libres.

L'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres. Cet écran peut être placé au-dessus ou au-dessous de l'écran thermique.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements de 6 cm au moins, soudés.

(3) L'AVIS est réservé pour les applications en système L autoprotégé sur support isolant de résistance thermique utile > 2 (m<sup>2</sup>.K)/W.

#### 4.23 Système adhérent sous protection lourde rapportée (systèmes B, B', D)

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, ou sur EAC refroidi, à recouvrements de 6 cm au moins.

#### 4.24 Système adhérent autoprotégé (système L)

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage, ou sur EAC refroidi, à recouvrement de 6 cm au moins (3).

#### 4.25 Système semi-indépendant autoprotégé

##### 4.251 Cas de la sous-couche clouée (système G)

Le revêtement est soudé sur la sous-couche, clouée selon § 3.5.

##### 4.252 Cas de l'écran perforé (système H)

La pente ne dépasse pas 170 %.

Après application de l'EIF, l'écran perforé MULTIHOLE S 40 est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. Le revêtement est soudé sur l'écran. Le revêtement est soudé en plein sur 50 cm au moins en périphérie des ouvrages et autour des émergences, l'écran est alors supprimé.

##### 4.253 Cas du collage partiel par colle à froid (système J)

La pente ne dépasse pas 20 %.

L'emploi de ce système est limité à une dépression de vent extrême de 3 927 Pa au plus (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009).

Sur le support non imprégné et sec, on dispose, en évitant les joints de dalles, un plot de colle à froid COLLE I 358 de 100 grammes environ tous les 50 cm environ et en quinconce, consommation 500 g/m<sup>2</sup>.

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 (UNOVEL 3/DG), elle est déroulée sur les plots de colle à froid, les joints sont soudés.

#### 4.26 Pose du revêtement sous isolation inversée

Le revêtement est posé en système indépendant ou adhérent (cf. § 4.22 et 4.23).

Une couche de séparation (§ 9.33) est mise en œuvre entre le revêtement Unovel - Unosint et les panneaux isolants de polystyrène extrudé. Dans le cas contraire, la face supérieure de la couche supérieure du revêtement est obligatoirement ardoisée.

L'isolation inversée reçoit l'une des protections prescrites par son Document Technique d'Application particulier.

#### 4.3 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 UNOVEL 3 est soudée sur le pare-vapeur, ou jusqu'à l'élément porteur lorsque le pare-vapeur n'est pas adhérent, et sur le revêtement de partie courante ; les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

### 5. Relevés

#### 5.1 Étanchéité des relevés

##### 5.11 Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions de la norme P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernée.

Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés, avec talon de 10 cm pour l'équerre de renfort et 15 cm pour la couche de relevé, débordant le talon de l'équerre de 5 cm au moins.

Le relief en maçonnerie ou métallique est imprégné d'EIF.

##### 5.12 Composition et mise en œuvre

###### Le relevé autoprotégé comprend

- Équerre de renfort ÉQUERRE TOP ;
- Relevés en IMPER ALU 50 ES ARD (SBS 35 TV60 Alu + ardoisage), ou en SINTOTEX 35 E ARD, ou en PARALON ARD/HS/25 PLUS ou en PARALON 470 ARD/HS PLUS.

Il est utilisé sur toiture inaccessible ou technique, ou accessible protégée par dalles sur plots lorsque la tête du relevé se place au-dessous du niveau fini des dalles.

###### Le relevé sous protection dure comprend

- 1 couche d'ÉQUERRE TOP S ;
- 1 couche de relevé en IMPER ALU 50 ES (SBS 35 TV60 Alu), ou en SINTOTEX 35 E ARD, ou en PARALON ARD/HS/25 PLUS ou en PARALON 470 ARD/HS PLUS.

Il est utilisé sous protection par enduit grillagé, y compris lorsque la tête du relevé se place au-dessus du niveau fini des dalles sur plots, conformément aux normes NF P 10-203-1 et NF P 84-204-1-1 (références DTU 20.12 P1 - DTU 43.1 P1-1), ou écran démontable.

### 6. Ouvrages particuliers

#### 6.1 Noues

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

#### 6.2 Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernée, avec pièce de renfort UNOVEL 3 sous la platine.

#### 6.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernée. Le dispositif de calfeutrement du joint de dilatation doit être titulaire d'un Avis Technique ; les systèmes sous Avis Technique des sociétés Axter - Icopal - Sopréma sont compatibles avec les feuilles du procédé Unovel - Unosint.

#### 6.4 Chemins de circulation, et zones techniques

DANS le cas des revêtements apparents, soudage d'une feuille PARALON ARD/HS/25 PLUS, ou PARALON 470 ARD/HS PLUS, de couleur différente de la partie courante. Le renforcement s'effectue sur 1 m environ dans les zones de circulation et sur toute la zone technique.

Dans le cas des revêtements sous protection meuble, la zone technique est protégée par dalles sur granulats conformément aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) ou dalles sur non-tissé 170 g/m<sup>2</sup> minimum.

La pression admissible du procédé Unovel - Unosint est de 200 kPa lorsqu'il est mis en œuvre sur un support en maçonnerie. Lorsqu'il est posé 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.

### 7. Protection des parties courantes

#### 7.1 Protection meuble

La protection meuble est réalisée conformément aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernée. L'épaisseur minimale est 4 cm.

Sur terrasse technique, le revêtement est protégé par dalles sur granulats conformément à la norme NF P 84 204-1 (référence DTU 43.1 P1) ou par dalles sur couche de désolidarisation (§ 9.33).

#### 7.2 Protection sur isolation inversée

Sont admis les systèmes d'isolation inversée qui bénéficient d'un Document Technique d'Application en isolation inversée. La protection meuble et la protection dure, y compris par dalles sur plots, sont réalisées conformément aux dispositions du Document Technique d'Application du système d'isolation inversée.

#### 7.3 Protection dure

La protection dure, sur couche de désolidarisation, est réalisée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1).

(3) L'AVIS est réservé pour les applications en système L autoprotégé sur support isolant de résistance thermique utile > 2 (m<sup>2</sup>.K)/W.

## 7.4 Protection par dalles sur plots

### 7.41 Principes

La mise en œuvre du dallage sur plots s'effectue directement sur le revêtement selon *tableau 4*, ou sur l'isolation inversée selon le Document Technique d'Application de l'isolant, en respectant les prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1), notamment pour ce qui concerne les dimensions. Elle relève des travaux d'étanchéité, et doit être réalisée dans le délai le plus court possible, afin d'éviter qu'une circulation ne vienne endommager le revêtement avant la pose de la protection.

### 7.42 Pose des plots

On utilise des plots de base  $\varnothing$  20 cm au moins. Ils sont posés et réglés directement sur le revêtement, à raison de 4 u/m<sup>2</sup> avec des dalles 50 × 50 cm (consommation moyenne 5 /m<sup>2</sup>) ou de 6,25 u/m<sup>2</sup> avec des dalles 40 × 40 cm (consommation moyenne 7 /m<sup>2</sup>). Un système de rotation de vis permet le réglage en hauteur, entre 50 et 150 mm.

Le long des reliefs, les dalles sont posées en léger débord sur des plots entiers (ce qui oblige à supprimer deux ailettes de réglage d'écartement en rive, quatre en angle). Le porte-à-faux ne doit pas excéder 12 cm par rapport à l'axe du plot.

### 7.43 Pose du caillebotis

Un caillebotis peut être prescrit par les documents particuliers du marché, ou par la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1). Le caillebotis n'est pas fourni.

Sous le caillebotis, le relevé est nécessairement réalisé avec autoprotection aluminium (IMPER ALU 50 ES). Le talon dépasse le caillebotis d'au moins 10 cm.

### 7.44 Pose des dalles

Les dalles préfabriquées sont posées sur les têtes de plots, en respectant les prescriptions de la norme NF P 84-204-1-1 (référence DTU 43.1 P1-1). Elles doivent :

- Être calepinées avant exécution, en tenant compte d'une ouverture de joints (réglée par les ailettes des plots) au moins 2 mm et au plus 6 mm. Les coupes en rives ne peuvent pas être faites à moins de 20 cm. Les coupes biaisées doivent être étudiées spécialement. Les découpes sont faites à la scie à disque.
- Être ajustées le long des acrotères et des seuils, avec une ouverture de joint entre 6 et 10 mm.
- Être repérées et facilement amovibles au droit des entrées d'eaux pluviales.

### 7.45 Entretien particulier aux dalles sur plots

#### 7.451 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 débris au jet d'eau, en évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés.

#### 7.452 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 piétements 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 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.

(4) La durabilité de la coloration des feuilles n'est pas visée par l'AVIS.

## 7.5 Finition d'aspect

Les peintures produites par Imper Italia SpA sont (cf. *tableau 11*) :

- PARWENOL 4822 AL ;
- ELASTOMUL G blanc, rouge et vert.

Elles n'ont de fonction qu'esthétique sur feuilles noires et sont renouvelables au titre de l'entretien <sup>(4)</sup>.

## 8. Dispositions particulières

### 8.1 Au climat de montagne

On se référera aux dispositions du *chapitre IX* de la norme NF P 84-204 : 1994 (référence DTU 43.1) et au « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) :

#### Partie courante

a) Sous protection lourde, le revêtement de partie courante est :

UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180

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

UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180 ARD

ou

UNOSINT 3 PY 180 + PARALON ARD/HS/25 PLUS  
(ou PARALON 470 ARD/HS PLUS)

c) Sous dalles sur plots, le revêtement de partie courante est :

UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180

#### Relevés

Le revêtement des relevés est :

ÉQUERRE TOP S + PARALON ARD/HS/25 PLUS  
(ou SINTOTEX 35 E ARD)

### 8.2 Aux terrasses inaccessibles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales

On se reportera au Guide de la norme FD P 84-204-3 (référence DTU 43.1 P3).

Le revêtement de partie courante est :

- soit :

UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180

- soit :

UNOVEL 3 + PARALON ARD/HS/25 PLUS  
(ou PARALON 470 ARD/HS PLUS)

Les relevés présentent une hauteur d'au moins 25 cm au dessus du niveau fini des granulats, et comprennent une couche de ÉQUERRE TOP ES et une couche en PARALON ARD/HS/25 PLUS (ou PARALON 470 ARD/HS PLUS).

## 9. Matériaux

### 9.1 Liants

#### 9.1.1 Liant UNO en bitume plastomère APP

Le mélange UNO est conforme à la Directive UEAtc (janvier 1984), en bitume APP fillerisé à 20 % au plus : voir *tableau 7*. La fabrication des feuilles de gamme PARALON PLUS utilise un liant particulier, voir Document Technique d'Application Paralon Plus.

#### 9.1.2 Liant UNO E en bitume élastomère SBS

Utilisé pour la fabrication de UNOVEL 25 E/DG, IMPER ALU 50 ES et de l'ÉQUERRE TOP (S) : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E.

### 9.2 Armatures

Voir *tableau 8*.

### 9.3 Feuilles manufacturées

#### 9.3.1 Composition et présentation

La composition et la présentation des principales feuilles sont indiquées dans le *tableau 9*.

#### 9.3.2 Caractéristiques des feuilles principales

Elles sont indiquées dans le *tableau 10*.

Feuilles de gamme PARALON PLUS dans toutes ses versions : cf. Document Technique d'Application Paralon Plus.



### 9.33 Autres matériaux en feuilles

- Écran d'indépendance : voile de verre 100 g/m<sup>2</sup> conforme à la norme NF P 84-204-1-2 (référence DTU 43.1 P1-2).
- Couche de désolidarisation ou de séparation (sous isolation inversée) : non-tissé synthétique 170 g/m<sup>2</sup> minimum, conforme à la norme NF P 84-204-1-2 (référence DTU 43.1 P1-2).
- Écran perforé de semi-indépendance MULTIHOLE S 40 voile de verre perforé bitumé (bitume - APP) épaisseur 1,2 mm - 125 trous Ø 40 mm - 2 faces film thermofusible.
- Feutre bitumé perforé sous-facé (NF P 84-313) défini par la norme NF P 84-204-1-2 (référence DTU 43.1 P1-2).
- Sous-couche pour préparation des supports en bois et panneaux dérivés du bois : UNOVEL 3 ou UNOSINT 3 PY 180.
- Écran thermique UNOSINT 3 PY 180 ARD.
- Écran pare-vapeur :
  - a) UNOVEL 3 ou UNOVEL 3/DG ou UNOSINT 3 PY 180, ou UNOVEL 25 E/DG (cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E),  $s_d = 1\ 190\ m$  ;
  - b) VAPOBAR (faces filmées), VAPOBAR G (face grésée) ou VAPOBAR DG (faces grésées)  $s_d = 965\ m$ , cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E ;
  - c) IMPER ALU 50 ES,  $s_d = 965\ m$  ;
  - d) Voile de verre aluminium conforme au NF DTU 43.3 P1-2.
- Chemins de circulation, terrasses techniques ou à zones techniques en système apparent : PARALON ARD/HS PLUS, PARALON ARD/HS/25 PLUS ou PARALON 470 ARD/HS PLUS, cf. Document Technique d'Application Paralon Plus.
- Relevés :
  - équerre de renfort ÉQUERRE TOP (SBS 35 PY 150) : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E,
  - ÉQUERRE TOP S : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E,
  - SINTOTEX 35 E ARD : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E,
  - IMPER ALU 50 ES (norme NF P 84-316) : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E,
  - IMPER ALU 50 ES ARD finition ardoisée (norme NF P 84-316) : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E,
  - PARALON ARD/HS/25 PLUS : cf. Document Technique d'Application Paralon Plus,
  - PARALON 470 ARD/HS PLUS : cf. Document Technique d'Application Paralon Plus.
- Bandes de pontage sur béton fractionné : UNOVEL 3 largeur 20 cm.
- RHEN TAPE : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E.
- Bande autoadhésive pour la protection thermique des relevés sur polystyrène expansé. Conforme aux prescriptions du Document Technique d'Application de l'isolant utilisé ou une bande en UNOVEL 3 de développé 50 cm.

### 9.4 Autres matériaux en vrac

- IMPERTENE primer EIF défini par les normes P 84 série 200-1-2 (référence DTU série 43 P1-2) ;
- COLLE I 358 : cf. Document Technique d'Application Unovel E - Unosint E.

### 9.5 Plots et dalles (non fournis)

- Plots supports de dalles : conformes aux spécifications de la norme NF P 84-204-1-2 (référence DTU 43.1 P1-2), embase de diamètre 200 mm au moins ;
- Dalles préfabriquées en béton conformes à la norme NF P 84 204-1-2 (référence DTU 43.1 P1-2) :
  - pour chemins de circulation, toitures techniques ou zones techniques : dalles répondant aux spécifications des classes (flexion-rupture) 1-45 (marquage S-4) de la norme NF EN 1339 ;
  - sur plots : dalles répondant aux spécifications des classes (flexion-rupture) 2-70 (marquage T-7) ou 2-110 (T-11) de la norme NF EN 1339.

En climat de montagne elles sont de classe 3 (marquage D) (norme NF EN 1339).

### 9.6 Attelages de fixations mécaniques solides au pas pour isolants (non fournis)

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 sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette caractéristique.

## 10. Fabrication et contrôle de fabrication

Les feuilles sont produites par la société Imper Italia SpA dans son usine de Mappano (Torino, Italie).

La conception, la production et le contrôle de qualité sont certifiés ISO 9001 par le Bureau Veritas Certification.

Le liant préparé en usine est maintenu à 180 - 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures non-tissées sont imprégnées et enduites de bitume plastomère entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. L'ardoise est appliquée avec un rouleau de pression. La feuille est ensuite lentement refroidie, puis enroulée à dimensions.

La nomenclature de l'autocontrôle est indiquée *tableau 12*. Par ailleurs, Imper Italia SpA vérifie périodiquement la compatibilité chimique des feuilles de gamme PARALON PLUS et UNOVEL avec les préparations des surfaces des isolants aptes au soudage, en accord avec leurs fournisseurs.

## 11. 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.

## B. Résultats expérimentaux

En complément du précédent Avis Technique :

Résultats d'essais des feuilles de partie courante du Laboratorio Business Unit Mappano d'Imper Italia SpA :

- Compatibilité avec les dispositifs de calfeutrement des joints, n° ITT-P-B/EXC-NEO-SPR.58 du 19 mai 2005 ;
- Résistance au poinçonnement statique (EN 12730 méthode A) sur feuilles UNOVEL 3 et UNOSINT 3 PY 180, n° SL-B/09.AD.03 - 10 des 8 mars et 14 octobre 2009 ;
- Résistance au choc (EN 12691 méthode B) sur feuilles UNOVEL 3 et UNOSINT 3 PY 180, n° I-B/09.CH.23 - 20 des 8 avril et 14 octobre 2009 ;
- Résistance au poinçonnement statique (performances FIT) sur systèmes UNOSINT 3 PY 180 et UNOVEL 3, n° SL-B/09.AD.FIT.10 - 03 du 1<sup>er</sup> décembre 2009 ;
- Résistance au poinçonnement dynamique (performances FIT) sur systèmes UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 et UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180, n° I-B/09.CH.FIT.02 - 04 du 1<sup>er</sup> décembre 2009.

Feuilles de gamme PARALON PLUS : se reporter au Document Technique d'Application Paralon Plus.

## C. Références

Le système Unovel - Unosint est utilisé depuis 1988. Une liste de références répertoriées a été fournie.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

**Tableau 1 – Revêtements apparents pour toitures inaccessibles, toitures techniques ou à zones techniques (2), en travaux neufs et de réfections**

Support du revêtement	Revêtement de base et classement F4 I4 T4			
	Semi-indépendant			Adhérent
Pente ≥ (1)	<b>G</b> UNOSINT 3 PY 180 clouée + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 (ou UNOSINT 3 PY 180 ARD)	<b>H (7)</b> pente ≤ 170 % écran perforé + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 (ou UNOSINT 3 PY 180 ARD)	<b>J (3) (7)</b> pente ≤ 20 % plots de COLLE I 358 + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 (ou UNOSINT 3 PY 180 ARD)	<b>L (3) (4)</b> (*)  UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 (ou UNOSINT 3 PY 180 ARD)
Maçonnerie		<b>EIF + H</b>	<b>J</b>	
Béton cellulaire autoclavé armé		<b>EIF + H</b>	<b>J</b>	
Bois (§ 3.5)	<b>G</b>			
Panneaux dérivés du bois (§ 3.5)	<b>G</b>		<b>Pontage + J</b>	
Support isolant :				
- liège				<b>L (5)</b>
- verre cellulaire				<b>EAC refroidi + L</b>
- perlite expansée (fibrée)				<b>L</b>
- composite perlite expansée + mousse phénolique (Résol)				<b>L</b>
- laine de roche sur tous éléments porteurs				<b>L (6)</b>
Ancien revêtement (§ 3.7) :				
- asphalte apparent		<b>H</b>	<b>J</b>	
- autres asphaltes				
- bitumineux indépendant				
- bitumineux autoprotégé minéral	<b>G (9)</b>	<b>EIF + H</b>	<b>J</b>	
- bitumineux autoprotégé métal	<b>G (9)</b>			<b>L (8)</b>
- ciment volcanique, enduit pâteux				
- membrane synthétique				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est : nulle (climat de plaine) et 1 % (pour le climat de montagne) pour la maçonnerie, 1 % pour le béton cellulaire autoclavé armé, conforme au NF DTU 43.3 P1 pour les tôles d'acier nervurées et NF DTU 43.4 P1 pour le bois - panneaux dérivés du bois ; en travaux de réfections, elle est conforme à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5).

(2) Les chemins de circulation sont admis sur pentes au plus égales à 50 %, avec feuille soudée, complémentaire, finition ardoisée de la gamme PARALON PLUS de désignation « ARD/HS ». Les terrasses techniques ou à zones techniques sont admises sur pentes au plus égales à 5 ou 7 % ; les zones techniques ont une feuille soudée, complémentaire, finition ardoisée de la gamme PARALON PLUS de désignation ARD/HS (cf. § 6.4 du Dossier Technique).

(3) Le collage à froid pour le système J, ou le surfacage éventuel de l'isolant au bitume EAC pour le système L, confère le classement FIT « T2 » au lieu de « T4 ».

(4) 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 ». Les conditions d'emploi de la laine de roche sur maçonnerie sont prescrites par le Document Technique d'Application de l'isolant.

(5) L'emploi du liège en toitures ou zones techniques est limité par la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1) à une charge totale de 4,5 kPa.

(6) L'emploi d'un isolant en laine de roche en terrasse technique - zone technique doit être visé favorablement par son Document Technique d'Application.

(7) Emploi des systèmes H - J limité à la dépression au vent extrême de 3 927 Pa (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009).

(8) Sans EIF, après délardage de la feuille métallique.

(9) Sur bois et panneaux dérivés du bois.

(\*) L'AVIS est réservé pour les applications en système L autoprotégé sur support isolant de résistance thermique utile > 2 (m<sup>2</sup>.K)/W.

**Tableau 2 – Revêtements sous protection meuble pour toitures inaccessibles, toitures techniques ou à zones techniques, en travaux neufs et de réfections**

Support du revêtement	Revêtements de base et classement F4 I4 T4			
	Toitures inaccessibles		Terrasses techniques et zones techniques (2)	
	Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
Pente ≥ (1)	<b>A</b> écran VV 100 + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180	<b>B (4)</b>  UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180	<b>A'</b> écran VV 100 + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 + dalles sur couche de désolidarisation	<b>B' (4)</b>  UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 + dalles sur couche de désolidarisation
Maçonnerie	<b>A</b>		<b>A'</b>	
Maçonnerie + isolation inversée (7)	<b>A</b>		<b>A</b>	
Béton cellulaire autoclavé armé	<b>A</b>		<b>A'</b>	
Bois et panneaux dérivés du bois	<b>A</b>	<b>UNOVEL 3 cloué + B</b>	<b>A'</b>	<b>UNOVEL 3 cloué + B</b>
Support isolant :				
- liège	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A' (10)</b>	<b>B' (10)</b>
- verre cellulaire (3)		<b>EAC refroidi + B</b>		<b>EAC refroidi + B'</b>
- perlite expansée (fibrée)	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A'</b>	<b>B'</b>
- composite perlite expansée + mousse phénolique (Résol)	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A'</b>	<b>B'</b>
- mousse phénolique (Résol)	<b>A</b>		<b>A' (6)</b>	
- polyuréthane tous parements	<b>A</b>		<b>A'</b>	
- polyisocyanurate parements composites	<b>A</b>		<b>A'</b>	
- laine de verre	<b>A</b>			
- laine de roche sur tous éléments porteurs	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A' (6)</b>	<b>B' (6)</b>
- polystyrène expansé	<b>VV 100 + écran thermique (5) + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180</b>		<b>VV 100 + écran thermique (5) + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180 + non-tissé 170 g/m<sup>2</sup> sous dalles (6)</b>	
Ancien revêtement (cf. § 3.7) :				
- asphalte apparent	<b>VV 100 + A</b>		<b>VV 100 + A'</b>	
- autres asphaltes				
- bitumineux	<b>VV 100 + A</b>		<b>VV 100 + A'</b>	
- bitumineux autoprotégé métal		<b>B sur alu délardé (8)</b>		<b>B' sur alu délardé (8)</b>
- ciment volcanique, enduit pâteux	<b>ALU VV + A</b>		<b>ALU VV + A'</b>	
- membrane synthétique (9)	<b>ALU VV + A</b>		<b>ALU VV + A'</b>	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente minimum est : nulle (climat de plaine) et 1 % (pour le climat de montagne) pour la maçonnerie, 1 % pour le béton cellulaire autoclavé armé, conforme au NF DTU 43.3 P1 pour les tôles d'acier nervurées et NF DTU 43.4 P1 pour le bois - panneaux dérivés du bois ; en travaux de réfections, elle est conforme à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5). Les terrasses techniques ou à zones techniques sont admises sur pentes au plus égales à 5 %.

(2) Cf. § 6.4 du Dossier Technique.

(3) Un surfacage EAC confère le classement FIT « T2 » au lieu de « T4 ».

(4) 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 ». Les conditions d'emploi de la laine de roche sur maçonnerie sont prescrites par le Document Technique d'Application de l'isolant.

(5) L'écran thermique (§ 4.222) se place dessus ou dessous l'écran VV 100.

(6) L'emploi d'un isolant de laine de roche, de mousse phénolique ou de polystyrène expansé en terrasse technique - zone technique doit être visé favorablement par le Document Technique d'Application de l'isolant.

(7) Les protections admises par l'isolant de polystyrène extrudé font l'objet de son Document Technique d'Application particulier.

(8) Sans EIF, après délardage de la feuille métallique.

(9) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, référence DTU 43.5). L'écran d'indépendance VV 100 est facultatif.

(10) L'emploi du liège en toiture technique est limité par la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1) à une charge totale de 4,5 kPa.

**Tableau 3 – Revêtements sous protection dure (1), en travaux neufs et de réfections**

Support du revêtement	Revêtements de base et classement F4 I4 T4			
	Toitures accessibles aux piétons		Toitures accessibles aux véhicules	
	Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
Pente (2) à 5 %	<b>A</b> écran VV 100 + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180	<b>B (3)</b>  UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180	<b>A'</b> écran VV 100 + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180	<b>B' (3)</b>  UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180
Maçonnerie	<b>A</b>		<b>A'</b>	
Maçonnerie + isolation inversée	<b>A</b>		<b>A'</b>	
Support isolant :				
- perlite expansée (fibrée)	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A'</b>	<b>B'</b>
- composite perlite expansée + mousse phénolique (Résol)	<b>A</b>	<b>B</b>		
- polyuréthane tous parements	<b>A</b>			
- polyisocyanurate parements composites	<b>A</b>			
- polystyrène expansé	<b>VV 100 + écran thermique (4) + UNOVEL 3 + UNOSINT 3 PY 180</b>			
Ancien revêtement (cf. § 3.7) :				
- asphalte apparent	<b>VV 100 + A</b>		<b>VV 100 + A'</b>	
- autres asphaltes				
- bitumineux	<b>VV 100 + A</b>		<b>VV 100 + A'</b>	
- bitumineux autoprotégé métal		<b>B sur alu délardé (5)</b>		<b>B' sur alu délardé (5)</b>
- ciment volcanique, enduit pâteux				
- membrane synthétique				

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Accessibles aux piétons, au séjour et aux véhicules avec les protections dures (et couches de désolidarisation) prescrites par la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1) ; pour les protections par dalles sur plots directement posées sur l'étanchéité, cf. *tableau 4*.

(2) La pente minimum est de : 1,5 % pour une accessibilité piétonne et 2 % pour une accessibilité véhicule en travaux neufs ; en travaux de réfections, la pente minimum est conforme à la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5).

(3) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

(4) L'écran thermique (§ 4.222) se place dessus ou dessous l'écran VV 100.

(5) Sans EIF, après délardage de la feuille métallique.

**Tableau 4 – Revêtements sous protection lourde par dalles sur plots, en travaux neufs et réfections**

Toitures accessibles aux piétons et séjour avec protection par dalles sur plots		
Support direct du revêtement	Revêtement de base et classement F5 I5 T4	
	Indépendant	Adhérent
Pente nulle (1) à 5 %	<b>C</b> écran VV 100 + UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180 (ARD) ou UNOVEL 3 + PARALON ARD/HS PLUS	<b>D</b>  UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180 (ARD) ou UNOVEL 3 + PARALON ARD/HS PLUS
Maçonnerie	<b>C</b>	
Maçonnerie + isolation inversée (4)	<b>C</b>	
Support isolant :		
- perlite expansée (fibrée)	<b>C</b>	<b>D (2)</b>
- composite perlite expansée + mousse phénolique (Résol)	<b>C</b>	<b>D (2)</b>
- polyuréthane tous parements	<b>C</b>	
- polyisocyanurate parements composites	<b>C</b>	
- polystyrène expansé	<b>VV 100 + écran thermique (3) + UNOSINT 3 PY 180 + UNOSINT 3 PY 180 (ARD) ou UNOVEL 3 + PARALON PLUS (ARD/HS)</b>	
Ancien revêtement (cf. § 3.7) :		
- asphalte autoprotégé	<b>VV 100 + C</b>	
- autres asphaltes		
- bitumineux	<b>VV 100 + C</b>	
- bitumineux autoprotégé métal		<b>D sur alu délardé (5)</b>
- ciment volcanique, enduit pâteux		
- membrane synthétique (6)	<b>VV 100 + C</b>	

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Pente nulle en climat de plaine et 1 % mini pour le climat de montagne.  
(2) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.  
(3) L'écran thermique (§ 4.222) se place dessus ou dessous l'écran VV 100.  
(4) Les protections par dalles sur plots admises par l'isolant de polystyrène extrudé sont décrites dans son Document Technique d'Application particulier.  
(5) Sans EIF, après délardage de la feuille métallique.  
(6) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. *tableau 1* de la norme NF P 84-208, référence DTU 43.5). L'écran d'indépendance VV 100 est facultatif.

**Tableau 4 bis – Conditions d'emploi sous dalles sur plots**

Type de terrasse	Loggias de logement, de chambre individuelle d'hôpital  Terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé	Salles d'exposition de surface < 50 m <sup>2</sup>  Cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	Loggias de salles d'exposition de surface > 50 m <sup>2</sup> et de bureaux  Balcons sans accumulation de personne, et de logement	Halles publiques (gares)  Lieux de spectacles assis  Halls et coursives d'hôpitaux  Usage scolaire	Lieux de spectacles debout  Balcons ÉRP, et avec accumulation de personnes
Charge d'exploitation (daN/m <sup>2</sup> )	150	250	350	400	600
Pression admise (kPa) pour dalles béton 50 × 50 et 4 plots Ø 20 cm/m <sup>2</sup>	22	30	40	43	60
Pression admise (kPa) pour dalles béton 40 × 40 et 6,2 plots Ø 20 cm/m <sup>2</sup>	14	20	26	28	40
Isolants utilisables	Ceux bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise par ledit Avis				
Sous climat de montagne, on tiendra compte des charges de neige ; la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 60 kPa (6 N/cm <sup>2</sup> ) ou celle admise par l'isolant.					

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

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Type	Pare vapeur avec EAC (DTU ou DTA)	Pare vapeur sans EAC sous protection lourde	Pare vapeur sans EAC, sous revêtement apparent
Maçonnerie (1)	Cas courant (2)	Pare-vapeur courant	EIF + UNOVEL 3/DG soudé sur EAC refroidi	EIF + UNOVEL 3 soudé en plein	EIF + UNOVEL 3 soudé en plein
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	Pare-vapeur renforcé	EIF + EAC + VAPOBAR G (ou VAPOBAR DG)	EIF + IMPER ALU 50 ES soudé en plein	
	Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Pare-vapeur renforcé sur couche de diffusion	EIF + feutre bitumé perforé (3) + EAC + VAPOBAR G (ou VAPOBAR DG)	EIF + écran perforé (3) + IMPER ALU 50 ES soudé en plein	
Béton cellulaire autoclavé armé (1)	Se reporter aux « Conditions générales »		Se reporter aux Avis Techniques et aux « Conditions générales »	Soit EIF + écran perforé (3) + IMPER ALU 50 ES soudé en plein Soit IMPER ALU 50 ES collé par plots ou bandes de colle à froid (500 à 800 g/m <sup>2</sup> ) (4)	
Tôles d'acier nervurées	Locaux à faible, moyenne, forte et très hygrométrie		Se reporter au NF DTU 43.3 P1		
Bois et panneaux dérivés du bois (1)	Locaux à faible, moyenne hygrométrie		Panneaux dérivés du bois : pontage + EIF + UNOVEL 3 soudé sur EAC refroidi (cf. NF DTU 43.4 P1)	UNOVEL 3 cloué, joints soudés (cf. NF DTU 43.4 P1)	UNOSINT 3 PY 180 cloué, joints soudés (cf. NF DTU 43.4 P1)
<p>(1) Pontage des joints : cf. § 3.2 - 3.3 - 3.5.</p> <p>(2) Par cas courant, on entend les planchers hauts des locaux à faible ou moyenne hygrométrie ne comportant pas d'éléments chauffants.</p> <p>(3) En périphérie et autour des émergences, le pare-vapeur est rendu adhérent sur une largeur de 0,50 m au moins par interruption du feutre bitumé perforé ou de l'écran perforé.</p> <p>(4) En périphérie et autour des émergences, sur une largeur de 0,50 m au moins, la quantité de colle COLLE I 358 est doublée (1 200 g/m<sup>2</sup>).</p> <p>Rappels : Les feuilles pare-vapeur sont posées à recouvrement de 6 cm collés par EAC ou soudés. Les sous-couches perforées sont posées bord à bord ou à recouvrement. Sur les reliefs en béton en continuité des parties courantes sur élément porteur maçonnerie, une équerre en ÉQUERRE TOP S est soudée, cf. § 3.61 du Dossier Technique.</p>					

**Tableau 6 – Choix et mise en œuvre de l'isolant (4)**

Nature de l'isolant	Étanchéité autoprotégée	Étanchéité sous protection
Liège aggloméré expansé (ICB) conforme à la norme NF B 57-054	Normes P 84 série 200 (référence DTU série 43)	Normes P 84 série 200 (référence DTU série 43) Colle à froid
Verre cellulaire (CG)	EAC	EAC
Laine de verre (MW)		Fixations mécaniques solides au pas (3) Libre (1)
Laine de roche (MW)	EAC Fixations mécaniques solides au pas (3) Colle à froid (1)	EAC Fixations mécaniques solides au pas (3) Colle à froid (1) Libre (1)
Perlite expansée (fibrée) (EPB)	EAC Fixations mécaniques	EAC Fixations mécaniques Colle à froid (1) Libre (1)
Composite perlite expansée (fibrée) et mousse phénolique (Résol) (EPB + PF)	EAC Fixations mécaniques (2)	EAC Fixations mécaniques (2) Colle à froid (1) Libre (1)
Écran chimique + mousse phénolique (Résol) (PF) (uniquement sur TAN)		Fixations mécaniques (2)
Polyuréthane (PUR) parementé papier		EAC Colle à froid (1)
Polyuréthane (PUR) parementé voile de verre bitumé ou composites		EAC Colle à froid (1) Libre (1)
Polyisocyanurate (PIR) à parements composites		EAC Colle à froid (1) Libre (1)
Polystyrène expansé (EPS)		EAC refroidi (1) Colle à froid (1) Libre (1)
Polystyrène extrudé (XPS)		Libre, uniquement en toiture inversée

(1) Si le Document Technique d'Application de l'isolant le prévoit, et pour les surfaces et les dépressions au vent extrêmes autorisées par le Document Technique d'Application de l'isolant (cf. (7) du *tableau 1*, et à l'exclusion des supports en tôle d'acier nervurée).

(2) Attelages de fixations mécaniques particulières définies dans le Document Technique d'Application de l'isolant.

(3) Attelages solides au pas pour les panneaux isolants de compression à 10 % de déformation  $\leq 100$  kPa (cf. le *tableau* des Caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application de l'isolant) (§ 9.6).

(4) Support isolant en plusieurs lits : se reporter au Document Technique d'Application particulier des panneaux isolants.

**Tableau 7 – Caractéristiques du liant UNO (1)**

Caractéristique	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA (°C)	$\geq 140$	$\geq 120$
Pénétration à + 25 °C (indicatif) (dmm)	25	
Pénétration à + 70 °C (indicatif) (dmm)	70	
Température limite de souplesse à froid (°C)	$\leq - 15$	$\leq 0$
Taux de fines (%)	$\leq 20$	

(1) Selon les Directives particulières UEAtc de janvier 1984 ; valeurs issues d'essais de type initiaux.

**Tableau 8 – Caractéristiques des armatures**

Caractéristiques	Pour UNOVEL 3	Pour UNOSINT 3 PY 180 (ARD)
Masse surfacique (g/m <sup>2</sup> )	Voile de verre 50 $\pm$ 15 %	Non-tissé polyester 180 $\pm$ 20 %
Force de rupture en traction (N/50mm)	Sens L 200 $\pm$ 20 % Sens T 160 $\pm$ 20 %	Sens L 600 $\pm$ 20 % Sens T 500 $\pm$ 20 %
Allongement de rupture (%)	1	35 $\pm$ 15

**Tableau 9 – Composition et présentation des feuilles**

Appellations codifiées	30 VV 50					30 PY 180					30 PY 180A		
	Appellation commerciale	UNOVEL 3					UNOSINT 3 PY 180					UNOSINT 3 PY 180 ARD	
			DT	TEX	DTEX	DG		DT	TEX	DTEX	DG		G
Faces avec film fusible	1	2	2	2	0	1	2	2	2	0	1	0	
Grésage (g/m <sup>2</sup> )	100				2 × 100	150				2 × 100		150	
Face avec TERMOTÈNE (g/m <sup>2</sup> )	10	2×10	10			10	2×10	10			10		
Face avec TEXTÈNE (g/m <sup>2</sup> )			25	2 × 25				25	2 × 25				
Ardoisage (g/m <sup>2</sup> )											1 150	1 150	
Armature voile de verre (g/m <sup>2</sup> )	50												
Armature polyester non-tissé (g/m <sup>2</sup> )						180					180		
Liant UNO (g/m <sup>2</sup> ) (- 5 %)	3 200					3 200					3 200		
Épaisseur nominale mm (tolérances)	3,0 (- 5 %) (1)					3,0 (- 5 %) (1)					4,0 (- 5 %) (1)		
Épaisseur nominale en lisière mm (tolérances)											3,0 (- 5 %)		
Dimensions des rouleaux (m × m)	10 × 1					10 × 1					10 × 1		
Poids des rouleaux (indicatif) (kg)	35					36					45		
Destination	1 <sup>ère</sup> couche					1 <sup>ère</sup> couche ou 2 <sup>ème</sup> couche sous protection					2 <sup>ème</sup> couche apparente		

(1) Épaisseur mesurée en pleine feuille.  
Légende des finitions de surface :  
rien = 1 face TERMOTÈNE et 1 face grésée ; TERMOTÈNE est un film polyéthylène fusible 10 g/m<sup>2</sup> DT : film TERMOTÈNE deux faces  
G = 1 face grésée DG = 2 faces grésées DTEX = 2 faces TEXTÈNE - TEXTÈNE est un film polypropylène fusible 25 g/m<sup>2</sup>

**Tableau 10 – Caractéristiques spécifiées des feuilles**

Caractéristiques	UNOVEL 3	UNOSINT 3 PY 180 (ARD)
Contrainte de traction (NF EN 12311-1) à rupture d'armature valeur moyenne tolérancée L × T (N/50mm)	350 × 250 ± 15 %	750 × 650 ± 20 %
Allongement de rupture (NF EN 12311-1) valeur moyenne L × T (tolérancée %)	2 × 2	50 × 50 (± 15 %)
Température limite de souplesse à froid (NF EN 1109) (°C - passe) état neuf - état vieilli	- 5 0	- 5 0
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) (°C - passe) état neuf - état vieilli	120 × 120 120 × 120	120 × 120 120 × 120
Retrait libre maximal à 80 °C (NF EN 1107-1) (%)	0,2	0,5
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730) (méthode A) (kg)	≥ 5 (L5)	≥ 25 (L25)
Résistance au choc (NF EN 12691 : 2006) (méthode B) (mm)	≥ 500	≥ 1 300
Résistance au poinçonnement statique du système (NF P 84-352) (sous-classe L)	≥ 5 kg (L1)	≥ 25 kg (L4)
Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353) (sous-classe D)		≥ 10 (J/cm <sup>2</sup> ) (D2)
Résistance à la déchirure au clou à + 20 °C (NF EN 12310-1) L × T (N)	80 × 80	160 × 160

**Tableau 11 – Peintures (\*)**

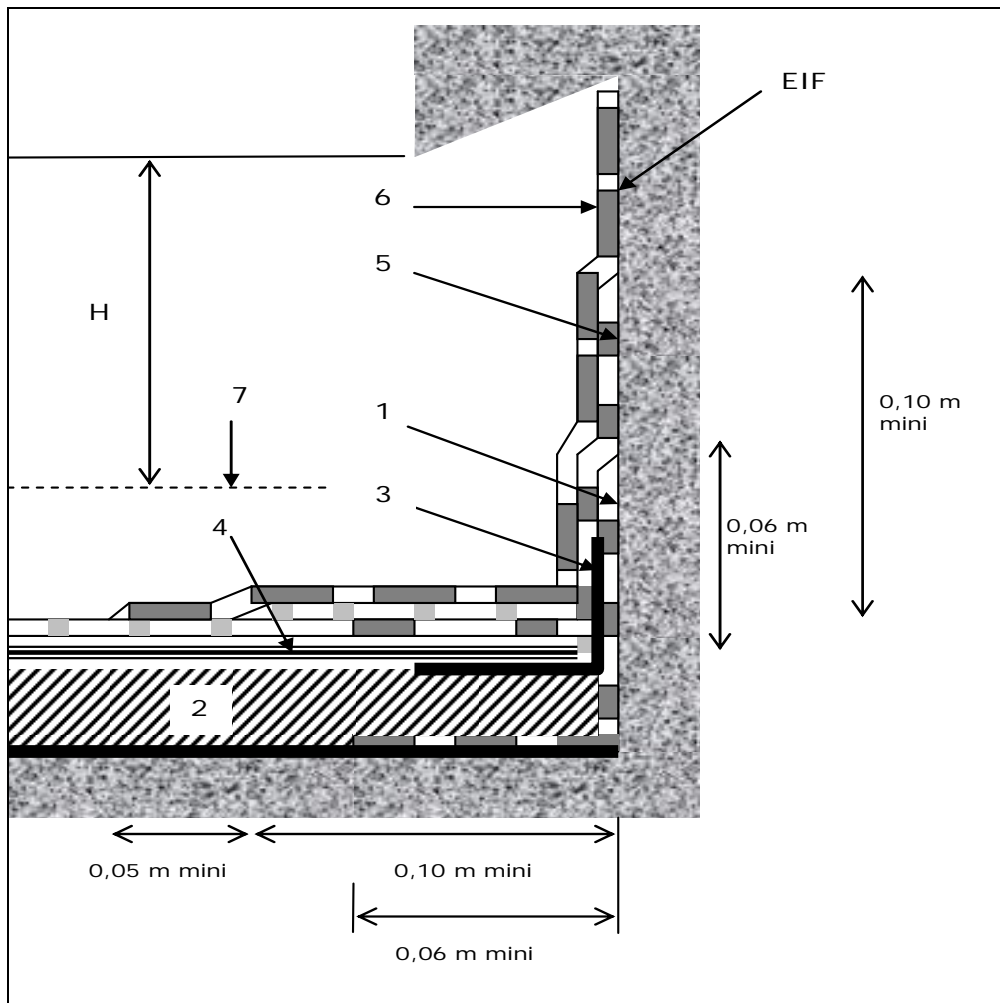
Caractéristique	ELASTOMUL G	PARWENOL 4822 AI
Solvant	Eau	Organique
Résine	Acrylique	Bitume oxydé
Extrait sec (%)	55	35
Temps hors pluie (h)	12 à 16	16 à 24
Séchage (h)	16 à 24	24 à 36

(\*) La durabilité de la coloration des feuilles n'est pas visée par l'AVIS.



**Tableau 12 - Nomenclature de l'autocontrôle**

Nomenclature de l'autocontrôle sur matières premières	Fréquence	Certificat du fournisseur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- bitume de base : TBA - pénétration à 25 °C</li> <li>- fines : granulométrie</li> <li>- ardoises : granulométrie - coloris</li> <li>- films : poids</li> <li>- armatures : poids - traction - stabilité dimensionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chaque livraison</li> <li>chaque livraison</li> <li>chaque livraison</li> <li>chaque livraison</li> <li>chaque livraison</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oui</li> <li>oui</li> <li>oui</li> <li>oui</li> </ul>
<b>sur bitume modifié</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- TBA - pénétration à 60 °C</li> <li>- microscopie par fluorescence</li> <li>- souplesse à froid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaque mélange</li> <li>Chaque mélange</li> <li>1/mois</li> </ul>	
<b>sur produits finis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- épaisseur - longueur - largeur – lisières - poids</li> <li>- tenue des granulats</li> <li>- tenue à la chaleur</li> <li>- souplesse à froid</li> <li>- retrait libre</li> <li>- vieillissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>permanent</li> <li>1/mois</li> <li>1/poste/machine</li> <li>1/poste/machine</li> <li>1/semaine</li> <li>2/an</li> </ul>	

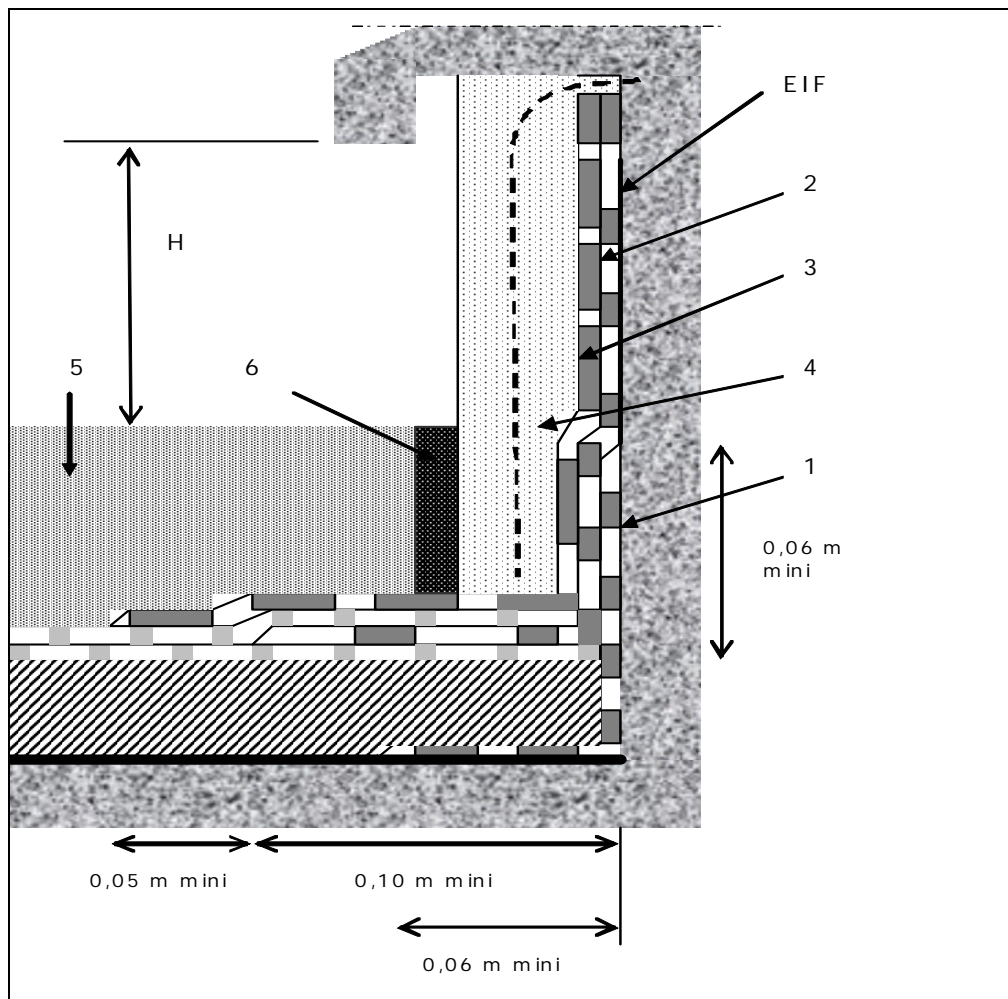


Hauteur H selon la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1).

**Légende :**

- 1 : ÉQUERRE TOP S relevé de l'écran pare-vapeur
- 2 : Isolant polystyrène expansé (EPS)
- 3 : Bande autoadhésive RHEN TAPE en protection de la tranche de l'isolant
- 4 : Écran thermique + écran d'indépendance
- 5 : ÉQUERRE TOP
- 6 : Couche de relevé, par exemple IMPER ALU 50 ES
- 7 : Protection meuble

**Figure 1 – Exemple de relevé pour revêtement sous protection meuble  
Cas d'un isolant polystyrène expansé (EPS) - (figure sans échelle)**

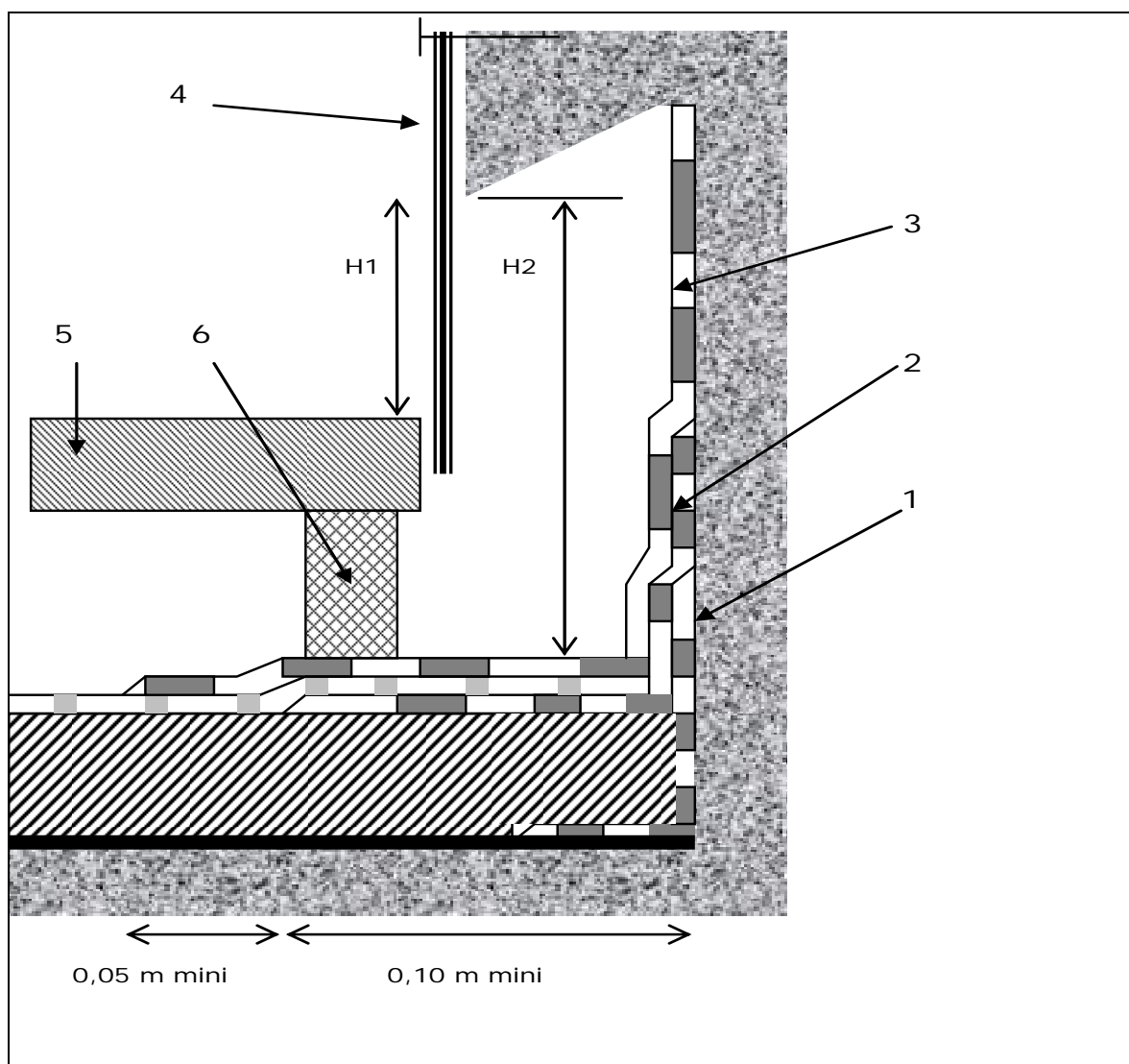


Hauteur H selon la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1).

**Légende :**

- 1 : ÉQUERRE TOP S relevé de l'écran pare-vapeur
- 2 : ÉQUERRE TOP S première couche de relevé
- 3 : Deuxième couche de relevé, par exemple SINTOTEX 35 ARD
- 4 : Protection ciment grillagé conforme à la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1)
- 5 : Protection dure et couche de désolidarisation lorsque nécessaire
- 6 : Joint périphérique et calfeutrement souple conforme à la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1)

**Figure 2 – Exemple de relevé sur revêtement sous protection dure (figure sans échelle)**



Hauteur H selon la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1) selon la nature de l'élément repéré (4) :

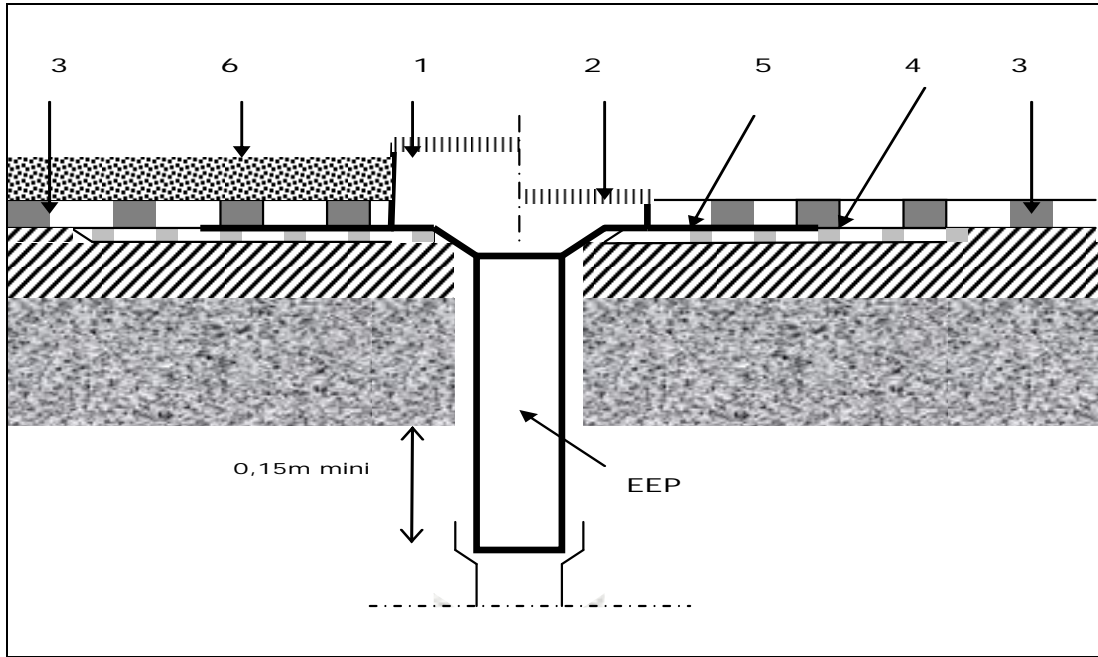
$H1 \geq 0,10$  m dans le cas d'un écran démontable,

ou  $H2 \geq 0,10$  m avec un bardage étanche ou un mur de type IV selon le NF DTU 20.1 P3.

**Légende :**

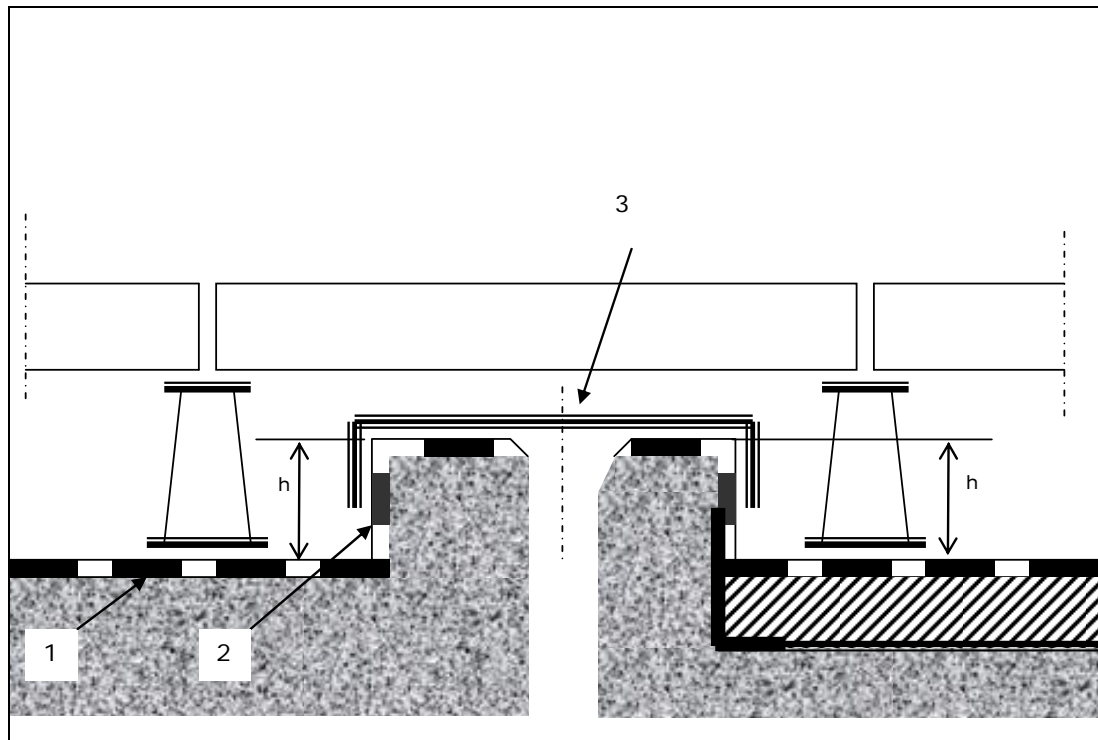
- 1 : ÉQUERRE TOP S relevé de l'écran pare-vapeur
- 2 : ÉQUERRE TOP renfort de relevé
- 3 : Relevé d'étanchéité
- 4 : Écran démontable ou bardage étanche ou un mur de type IV selon le NF DTU 20.1 P3
- 5 : Dalles
- 6 : Plots

**Figure 3 – Exemple de relevé protégé par un écran démontable ou un bardage étanche sur terrasse protégée par dalles sur plots (figure sans échelle)**



- 1 : Pare-gravier (niveau supérieur  $\geq$  5 cm de la protection selon norme - DTU série 43)
- 2 : Pare-feuilles ou crapaudine (niveau supérieur  $\geq$  5 cm du revêtement selon norme - DTU série 43)
- 3 : Revêtement d'étanchéité Unovel - Unosint
- 4 : Empiècement (cf. § 6.2 du Dossier Technique)
- 5 : Platine soudée 0,12 m minimum
- 6 : Protection meuble

**Figure 4 – Exemple d'entrée pluviale (figure sans échelle)**



Hauteurs h selon la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1) :  $h \geq 0,05$  m.

- 1 : Revêtement d'étanchéité Unovel - Unosint
- 2 : Relevé d'étanchéité
- 3 : Dispositif de continuité d'étanchéité à lyre ou avec ou sans soufflet, faisant l'objet d'un Avis Technique (cf. § 6.3)

**Figure 5 – Exemple de joint de dilatation surélevé pour toiture protégée par dalles sur plots (figure sans échelle)**