

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES

## Étanchéité des toitures-terrasses accessibles piétons et véhicules

# POLYDAN

# SOUS PROTECTION ENROBÉ

Ce procédé a fait l'objet d'une Enquête Technique Nouvelle n°24126808000019, valable jusqu'au 31/07/2028, dont les conclusions sont reconnues par l'ensemble des collaborateurs de SOCOTEC Construction.

Edition : juin 2025

**Titulaire :**

**DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS S.A.  
(DANOSA)**  
Calle La Granja, 3  
E-12290 FONTANAR (Guadalajara)  
Usine : FONTANAR(Guadalajara)  
Tél : +34 949 888 210

**Distributeur :**

**DANOSA France, S.A.**  
12, avenue Arago  
91420 MORANGIS  
Tél : 01 78 85 47 37  
e-mail : [France@danosa.com](mailto:France@danosa.com)  
Pag.web : [www.danosa.com](http://www.danosa.com)

# SOMMAIRE

---

---

**A. DESCRIPTION** **page 3**

---

---

<b>1. Principe</b>	page 3
<b>2. Destination et domaine d'emploi</b>	page 3
<b>3. Éléments porteurs et supports</b>	page 4
<b>4. Revêtements en partie courante</b>	page 5
<b>5. Relevés et retombées</b>	page 7
<b>6. Ouvrages particuliers</b>	page 7
<b>7. Protection rapportée des parties courantes en enrobé bitumineux</b>	page 8
<b>8. Points singuliers pour les toitures-terrasses parking</b>	page 9
<b>9. Dispositions particulières</b>	page 9
<b>10. Matériaux</b>	page 11
<b>11. Fabrication et contrôle de fabrication</b>	page 12
<b>12. Étiquetage et stockage</b>	page 12

---

---

**B. RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX** **page 12**

---

---

---

---

**C. RÉFÉRENCES** **page 12**

---

---

---

---

**D. TABLEAUX & FIGURES** **page 13**

---

---

# A.- DESCRIPTION

## 1 - Principe

Le procédé **POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE** est un revêtement d'étanchéité monocouche ou bicouche, soudable en bitume modifié par élastomère SBS armé de non-tissé polyester, posé en adhérence ou semi-indépendance sous protection et couche de roulement en enrobés bitumineux pour toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers et lourds ainsi que les piétons avec jardins et rampes.

Le procédé comprend :

- ⇒ les revêtements monocouches :
  - en semi-indépendance : POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST posés sur un écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO ;
  - en adhérence : POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST soudé sur le support.
- ⇒ les revêtements bicouches :
  - en semi-indépendance :
    - par écran perforé : GLASDAN 30 P ELAST posé sur un écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO + POLYDAN 60 TF ELAST soudé en plein ;
    - par autoadhésivité : ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF posé par autoadhésivité + POLYDAN 180-60/GP ELAST ou POLYDAN 60 TF ELAST soudé en plein.
  - en adhérence :
    - GLASDAN 30 P ELAST posé par soudure en plein sur EIF + POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST soudé en plein.

Le présent Cahier des Clauses Techniques précise et complète les dispositions des différents référentiels cités en fonction des particularités du procédé **POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE** et de ses composants.

### 1.1 Organisation de la mise en œuvre et assistance technique

#### 1.1.1 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

#### 1.1.2 Assistance technique

Elle est assurée lors des démarrages des chantiers à la demande des entreprises, par le Service Technique de la Société DANOSA France. Elle porte sur les dispositions spécifiques de la mise en œuvre du procédé.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

## 2 - Destination et domaine d'emploi

### 2.1 - Généralités

Le revêtement est destiné à l'étanchéité de toitures-terrasses non isolées, en neuf et réfection, accessibles aux piétons, à la circulation et stationnement des véhicules (lourds et légers), trafic normal et intense, ainsi qu'aux toitures-terrasses à usages multiples et aux rampes qui leur sont associées.

Les terrasses jardins et/ou accessibles aux piétons, attenantes aux terrasses parking sont définies comme des terrasses multi-usages.

Il est utilisé en France européenne en climat de plaine et de montagne et dans les DROM.

Le procédé est applicable sur éléments porteurs en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12 dans le cas de travaux neufs et au NF DTU 43.5 dans le cas de travaux de réfection ;

La pente est comprise entre 2% et 5% pour les toitures-terrasses accessibles aux véhicules avec protection par enrobés bitumineux.

En ce qui concerne les rampes, la pente est comprise entre 5 et 18%.

Les règles et clauses du-DTU 43.1 sont applicables, ainsi que le DTU 43.5 dans le cas de travaux de réfection et le DTU 43.11 en climat de montagne.

La composition des revêtements monocouche et bicouche est définie au tableau 1 et 1bis

Le type et l'épaisseur des enrobés (ou bétons bitumineux) en fonction du type de revêtement et de la destination de toiture est définie au tableau 6 et 7.

## 2.2 - Cadre d'utilisation

Le procédé est applicable pour :

- les parcs recevant une circulation et/ou un stationnement à véhicules légers d'un poids total autorisé en charge (PTAC) inférieur ou égal à 3,5 tonnes (35 kN) et inférieur ou égal 2 tonnes (20 kN) par essieu ;
- les pour parcs recevant une circulation et/ou un stationnement de véhicules lourds d'un PTAC supérieur à 3,5 tonnes (35 kN) et/ou la charge par essieu comprise entre 2 tonnes (20 kN) et 13 tonnes (130 kN).

## 2.3 Classification des toitures-terrasses accessibles aux véhicules selon l'usage

Les sollicitations auxquelles sont soumis les ouvrages d'étanchéité dépendent de l'utilisation des terrasses et peuvent être caractérisées par les paramètres suivants :

- ⇒ Types de véhicules : légers ou lourds ;
- ⇒ Intensité du trafic :
  - Trafic intense : parcs de stationnement à usage public, de centres commerciaux, gares, aéroports.
  - Trafic normal : autres parcs de stationnement

Le choix du système d'étanchéité (semi-indépendant ou adhérent) et les couches de protection en fonction de la destination de la toiture et de son usage est définie dans les tableaux 6 et 7.

## 3.- Éléments porteurs et supports

### 3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des NF DTU ou des Avis Techniques les concernant. Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être secs, stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbure, etc....

### 3.2 Éléments porteurs en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs en maçonnerie de type A-B et D conformes à la norme NF DTU 20.12 pour les toitures-terrasses accessibles aux véhicules et les supports non traditionnels objets d'une évaluation technique favorable pour cet emploi.

Les éléments porteurs de type C sont admis dans les cas autres que les toitures-terrasses accessibles aux véhicules.

Les éléments porteurs de type D :

- sont admis à la condition d'être surmontés d'une dalle rapportée collaborante en béton armé coulé en œuvre sur toute la surface avec pontage des joints de dalle (cf DTU 23.2) ;
- la charge par essieu des véhicules est limitée à 30 kN pour le type D (cf NF DTU 23.2 P3) ;
- l'ouverture de la fissure sur appui est limitée dans les conditions définies (cf § 5.4.4 du DTU 23.2 P3) ;
- le pontages des joints des éléments porteurs de type D peut être réalisé avec une bande de largeur de 20 cm de GLASDAN AL 80 T 50P E en posant la face aluminium vers le support.

Les planchers à bacs métalliques collaborants ainsi que les dalles de type D nécessitent un système d'étanchéité mis en œuvre en semi-indépendance.

Pour les rampes, seul est admis l'élément porteur de type A et B.

### 3.3 Supports admis

Sont admis soit de l'élément porteur lui-même, soit une forme de pente adhérente en béton rapportée à l'élément porteur (cf NF DTU 20.12 P1-1), soit une forme de pente en béton allégé (cf. l'avis technique ou l'évaluation technique du procédé).

La pose d'une isolation thermique sous la protection enrobé n'est pas admise.

### 3.4 Travaux de réfection

L'ancien revêtement d'étanchéité est déposé jusqu'à l'élément porteur. Le nouveau revêtement est mis en œuvre soit sur l'élément porteur soit sur une forme de pente.

## 4.- Revêtements en partie courante

### 4.1 Prescriptions générales de mise en œuvre

Le choix du type de revêtement est décrit dans les tableaux 1 et 1bis. La pose en indépendance n'est pas admise sous une protection par enrobé bitumineux. Aucun travail d'étanchéité ne doit être entrepris lorsque la surface d'application est à une température inférieure à +2 °C. Veillez à l'absence d'humidité sur la surface du support et du revêtement.

Observer les consignes suivantes :

- a) *un croisement de joints* : **Il est interdit de superposer 4 lés lors d'un croisement de recouvrements.** Tous les croisements doivent donc être en T. Il sera respecté un décalage d'au moins 20cm entre les lés ;
- b) *coupe biaise à 45° d'angle de la bande de soudure de chaque lé, chanfreiner à la spatule chaude* (cf. figure 1) ;
- c) *un bourrelet de bitume en bordure des recouvrements sera visible autrement procéder à un contrôle de la soudure à la spatule* ;
- d) *une réduction des surépaisseurs : réchauffer légèrement et écraser avec une spatule chaude la lisière à recouvrir* ;

#### 4.1.1 Revêtement monocouche

Il est appliqué selon le système décrit au § 4.2. Le recouvrement longitudinal des feuilles (cf 4.2.1) se fait sur 8 cm minimum, et le recouvrement d'about sur 15 cm minimum, les lés sont décalés entre eux d'au moins 15 cm ; en about de lés, noyer le surfaçage minéral à la spatule chaude de 15 cm, après léger réchauffage au chalumeau.

#### 4.1.2 Revêtement bicouche

La première couche est appliquée selon le système décrit au § 4.3, les lés décalés entre eux d'au moins 10cm. La seconde couche est soudée à joints décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croisés, selon le § 4.1.1.

### 4.2 Composition et mise en œuvre du revêtement monocouche

#### 4.2.1 Dispositions générales

La composition est indiquée au tableau 1. Le revêtement est appliqué selon le système comme indiqué aux § 4.2.2 et 4.2.3. Le revêtement employé est le POLYDAN 60 TF ELAST ; il peut être remplacé par POLYDAN 180-60/GP ELAST. Le support est préalablement imprégné du primaire bitumineux (EIF) IMPRIDAN 100 ou MAXDAN à la brosse, au rouleau, à la raclette ou au pistolet airless.

#### 4.2.2 Système semi-indépendant par écran perforé

L'écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO est déroulé à sec sur l'élément porteur maçonnerie imprégné d'EIF (cf 4.2.1), bord à bord et est stoppé à 50cm (+/- 10cm) en périphérie de toiture et des reliefs.

La feuille POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST est soudée en plein sur l'écran perforé en respectant les dispositions décrites au § 4.1.1.

*Note : Ce mode de pose permet de limiter la formation de gonfles ou cloques et est obligatoire sur éléments porteurs maçonnerie de type D et les planchers à bacs métalliques collaborants.*

#### 4.2.3 Système adhérent

La feuille POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST est soudée en plein sur le support imprégné d'EIF (cf 4.2.1) .

Quelques recommandations pour limiter l'apparition de gonfles :

- bien chauffer la feuille d'étanchéité lors de sa soudure sur toute sa surface ainsi que le support ;
- prévoir dans les plus brefs délais la mise en place de la couche de roulement en enrobés bitumineux (cf §7.2).

Note 1 Ce mode de pose est admis sur éléments porteurs maçonnerie de type A et exclu pour ceux de type D et planchers à bacs métalliques collaborants. Il est obligatoire sur les rampes ou lorsqu'accessible aux véhicules lourds dont le PTAC ≥ 20 t.

Note 2 : *Il est rappelé que la mise en œuvre en système adhérent exige un examen du support attentionné (rugosité du support, non présence de laitance en surface, humidité, cohésion superficielle...) afin d'éviter tout phénomène de gonfles. Dans le cas de gonfles ces dernières seront ouvertes et le revêtement d'étanchéité soudé sur le support. Une pièce de renfort en feuille identique, débordant d'au moins 8 cm sur chaque côté, sera soudée après avoir fait pénétrer dans le bitume les paillettes d'ardoise (cf figures 4 & 5).*

Note 3 : Le système adhérent permet une localisation plus rapide d'une éventuelle infiltration et une réduction des frais de réparation.

### **4.3 Composition et mise en œuvre du revêtement bicouche**

#### *4.3.1 Dispositions générales*

La composition est indiquée au tableau 1bis. Le revêtement est appliqué selon le système comme indiqué aux § 4.3.2 et 4.3.3.

Le support est préalablement imprégné du primaire bitumineux (EIF) IMPRIDAN 100 ou MAXDAN à la brosse, au rouleau, à la raclette ou au pistolet airless.

#### *4.3.2 Système semi-indépendant*

##### *4.3.2.1 par écran perforé*

L'écran est mis en œuvre selon les dispositions du § 4.2.2.

La feuille de la 1<sup>ère</sup> couche GLASDAN 30 P ELAST est soudé en plein sur l'écran perforé en respectant les dispositions décrites au § 4.1.2, puis la 2<sup>nde</sup> couche POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST est soudée en plein selon § 4.1.2.

##### *4.3.2.1 par 1<sup>ère</sup> couche semiadhésive*

La 1<sup>ère</sup> couche du revêtement est constituée de la feuille ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF employée en système semi-indépendant ou adhérence en plein par autoadhésivité. Elle se met en œuvre sur le support primairisé en retirant le film plastique pelable de sous-face et marouflant l'ensemble de sa surface. Les joints longitudinaux sont autocollants, les joints transversaux soudés à la flamme du chalumeau. La 2<sup>nde</sup> couche POLYDAN 180-60/GP ELAST ou POLYDAN 60 TF ELAST est soudée en plein selon § 4.1.2.

NB : Mise en œuvre possible uniquement pour les parcs recevant une circulation et/ou un stationnement à véhicules légers et un trafic normal.

#### *4.3.3 Système adhérent*

La 1<sup>ère</sup> couche du revêtement constituée de la feuille GLASDAN 30 P ELAST est mise œuvre par soudure en plein à la flamme du chalumeau sur le support primairisé. Les joints longitudinaux sont autocollants et transversaux soudés à la flamme du chalumeau. La 2<sup>nde</sup> couche POLYDAN 180-60/GP ELAST ou POLYDAN 60 TF ELAST est soudée en plein selon § 4.1.2.

Cf les recommandations et notes 1-2 & 3 du § 4.2.3.

#### *4.3.4 Règles de substitution et d'inversion*

L'inversion entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>nde</sup> couche n'est pas admise.

- ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF ne peut pas être substitué par une autre feuille.
- GLASDAN 30 P ELAST peut être substitué par ESTERDAN 30 P ELAST ou POLYDAN 180-30 P ELAST ou POLYDAN 180-40 P ELAST.

### **4.4 Mise hors d'eau**

En fin de journée, avec ou sans intempéries prévisibles, ou en cas d'arrêt inopiné en cours de travaux pour cause d'intempéries, l'ouvrage est mis hors d'eau.

## 5.- Relevés et retombées

### 5.1 Etanchéité des relevés

#### 5.1.1 Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions du DTU 43.1 et protégés en tête contre le ruissellement par béquet, bandeau, engravure, ou solin métallique conforme à la NF P 84.204 DTU 20.12.

Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés.

Le relief est imprégné d'EIF.

#### 5.1.2 Composition et mise en œuvre

Les relevés comprennent :

- 1<sup>ère</sup> couche EQUERRE ESTERDAN 25 (0,50) ou POLYDAN 180-40 ELAST sur la hauteur du relevé, soudée sur le relief et sur la partie courante par un talon de 10 cm au moins.
- Relevés en GLASDAN AL 80 T 50 P E (ou en GLASDAN AL 80-50/GP, POLYDAN 180-50/GP ELAST, POLYDAN 180-60/GP ELAST, POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 50/GP ELAST Jardin) soudé, talon de 15 cm au moins sur la partie courante, dépassant d'au moins 5 cm le talon de la 1<sup>ère</sup> couche.

#### 5.1.3 Protection des relevés

La protection des relevés est conforme aux prescriptions du DTU 43.1, par enduit grillagé, par profilé métallique bénéficiant d'un avis technique ou d'une évaluation technique, ou par bordure scellée.

### 5.2 Etanchéité des retombées

Elles sont réalisées conformément aux dispositions du NF DTU 43.1.

Elles sont réalisées de façon similaire aux relevés (cf. § 5.1), les feuilles devant retomber au minimum de 20 cm par rapport à la sous-face de la dalle étanchée.

Dans le cas de revêtements monocouches, les arêtes verticales et l'angle sont renforcées au minimum par une bande de renfort identique à la feuille d'équerre de renfort qui est soudée avant la réalisation du revêtement de la partie courante.

## 6.- Ouvrages particuliers

### 6.1 Noues

#### 6.1.1 Noues en pente

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes, quel que soit le type de toiture, et conformément aux dispositions du DTU concerné.

#### 6.1.2 Noues de pente nulle

Le fil d'eau est renforcé sur 1 m de part et d'autre par une sous couche GLASDAN 30 P ELAST. La feuille POLYDAN de partie courante est soudée en plein sur cette sous-couche.

### 6.2 Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions du DTU 43.1. 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.

### 6.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont implantés autant que possible hors des zones de circulation, et sur les lignes de points hauts hors stagnation d'eau. Ils sont exécutés conformément aux dispositions des normes DTU 20.12, 43.1 et du Document Technique d'Application ELASTYDAN-2.

Dans le cas de joints fortement sollicités, et notamment sur parcs pour véhicules légers ou de secours, ou bien en tête des rampes, le système de joint, sa protection et le raccordement de la couche d'enrobés doivent être étudiés spécialement par le Bureau d'Etudes B.A., l'Entreprise de G.O. et l'entreprise d'étanchéité selon le principe des joints pour ouvrages d'art, les mouvements et les tassements attendus.

La protection mécanique des joints de parking fera l'objet d'un Avis Technique particulier ou d'une évaluation technique.

En aucun cas, le présent procédé n'est prévu pour recouper les joints de dilatation.

## 6.4 Rampes d'accès aux véhicules

### 6.4.1 Support

Les supports admis sont du type A (uniquement avec une protection par enrobé bitumineux et hors bacs collaborants) et B (cf définition NF DTU 20.12). La pente est comprise entre 5 et 18%.

### 6.4.2 Complexe d'étanchéité

Le revêtement bicouche ou monocouche est posé en adhérence totale. Au-delà des rampes (en haut et en bas) il est mis en œuvre en adhérence sur au moins 1 m si le revêtement en partie courante est posé en semi-indépendance.

Les rampes pour véhicules lourds reçoivent un revêtement d'étanchéité bicouche en adhérence et une protection dure conforme au NF DTU 43.1.

Dans le cas des rampes avec une protection béton en dallage en béton armé coulé en place sur couche de désolidarisation (\*), il faut prévoir un revêtement bicouche renforcé composé de :

- soit POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 180-30 AP ELAST
- soit POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 180-50/GP ELAST
- soit POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 50/GP ELAST JARDIN
- soit POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 180-60/GP ELAST
- soit POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 60 TF ELAST

(\*) La couche de désolidarisation est constituée d'un DANOFELT PY 200 ou DANOFELT PP 200 minimum surmonté d'un film synthétique imputrescible de 100 µm d'épaisseur, posés avec recouvrement de 0,10 m environ.

## 7.- Protection rapportée des parties courantes en enrobé bitumineux

### 7.1 Nature de la protection (tableaux 6 et 7)

La couche de roulement est constituée par un béton bitumineux satisfaisant à la norme NF EN 13108-1. Ils doivent respecter les prescriptions du tableau ci-après. Les BBSG sont au minimum de classe 1.

Le type d'enrobés bitumineux et son épaisseur sont fonction du trafic (normal ou intense), du type de véhicules (légers ou lourds) et du mode de liaisonnement de l'étanchéité à l'élément porteur.

Elle est mise en œuvre en une ou plusieurs couches. Les tableaux 6 et 7 récapitulent les épaisseurs minimales et les type d'enrobés selon la destination de la toiture et la pose du revêtement d'étanchéité.

Nota : L'emploi d'enrobés à base de brai de goudron de houille est interdit en raison de l'incompatibilité de ce type de matériau avec le bitume du complexe.

### 7.2 Fabrication et mise en œuvre

La structure doit être conçue pour supporter les surcharges occasionnées par les engins de compactage. Toute circulation sur le revêtement d'étanchéité, autre que celle prévue pour la mise en place de l'enrobé, est interdite. Il est rappelé que la mise en œuvre du béton bitumineux doit se faire sur une surface propre et sèche. Pour éviter ou réduire les phénomènes de gonfles dans le cas d'un revêtement adhérent en plein.

Le délai entre l'exécution des ouvrages d'étanchéité et de la mise en œuvre des enrobés doit être réduit à une durée égale ou inférieure à sept jours. En cas de contrainte climatique particulière (forte insolation en été et en automne), le délai de recouvrement maximal sera réduit.

S'il s'agit d'un revêtement semi-indépendant, la mise en œuvre de la protection en enrobés bitumineux doit être réalisée au plus tard 2 semaines après la mise en œuvre du complexe d'étanchéité.

Dans le cas contraire, prévoir une protection de l'étanchéité (platelage par exemple).

La mise en œuvre est faite conformément à la norme NF P 98-150-1.

La température du béton bitumineux n'excédera pas 180°C au moment de l'application sur le complexe d'étanchéité et 160°C au début du compactage avec rouleau lisse.

La mise en place du béton bitumineux peut être réalisée mécaniquement par des engins équipés de pneus sans autre protection du complexe d'étanchéité ou bien manuellement.

Le compactage doit être effectué par cylindrage sans vibration pour préserver la structure. La finition des points singuliers difficilement accessibles peut être réalisée par dame manuelle éventuellement vibrante.

### 7.3 Spécifications des bétons bitumineux

Elles sont données dans les tableaux 6 et 7 en fin de dossier.

## **7.4 Contrôle de mise en œuvre des enrobés**

### 7.4.1 Contrôle des épaisseurs lors de l'application

- à la pige avant et après compactage ;
- par recouvrement des quantités appliquées et des surfaces revêtues.

### 7.4.2 Prélèvement pour contrôle qualité

Il est prélevé pour contrôle ultérieur en laboratoire de l'épaisseur et de la compacité (paramètre  $r/R$ ), une plaque de référence 0,35 m x 0,35 m.

Cette plaque est obtenue par mise en place d'un cadre en produit compressible (laine minérale par exemple) au gabarit sur une feuille d'aluminium ou de polyester. L'enrobé est compacté dans le cadre de façon identique aux parties courantes.

La fréquence du prélèvement est d'une plaque par chantier de surface inférieure à 2.000 m<sup>2</sup> et d'une plaque tous les 2.000 m<sup>2</sup> pour les chantiers plus importants.

## **8.- Points singuliers pour les toitures-terrasses parkings**

Au droit des points singuliers l'étanchéité sera mise en œuvre en adhérence. Le percement du revêtement d'étanchéité est à éviter.

Les équipements fixés tels que les candélabres et lampadaires (équipements non déplaçables manuellement ou nécessitant une résistance mécanique particulière) seront disposés sur des socles en béton solidaires de l'élément porteur avec relevés d'étanchéité de hauteur minimale permettant la réalisation de relevés périphériques et son dispositif d'écartement des eaux de ruissellement.

Dans le cas où certains aménagements (par exemple : barrières entrée/sortie, condamnation de places de parkings, abris pour chariots...) nécessitent un scellement, ce dernier sera réalisé avec un produit à base de résine synthétique satisfaisant aux exigences de la norme NF P 18-822 ou bien une cheville chimique conforme à la NF EN 1992-4 assurer la continuité de l'étanchéité. Dans ce cas, l'élément à sceller constitué d'un insert mâle ou femelle, doit être assorti lors du montage d'une sujétion de raccordement complémentaire (par exemple d'une collerette ou rondelle solidaire). L'excès de résine sous la pression de la collerette doit recouvrir le carrelage.

Nota 1 : L'étanchéité au droit des scellements est de la responsabilité de l'entrepreneur réalisant le scellement.

Nota 2 : Pour que le scellement assure la continuité de l'étanchéité, le diamètre de forage doit être le plus faible possible compatible avec la bonne mise en œuvre du système de fixation.

Les dispositifs visant à limiter la vitesse seront conformes à la norme NF P 98-300 « Ralentisseurs routiers de type dos d'âne ou de type trapézoïdal » et sont collés sur la couche de roulement.

Le marquage au sol doit être réalisé en conformité des normes NF P 91-100 et NF P 91-120.

Les aires de « station-service » ne sont pas visées dans le présent Cahier des Charges.

## **9 – Dispositions particulières**

### **9.1 Organisation de la mise en œuvre et assistance technique**

#### *9.1.1 Organisation de la mise en œuvre*

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

#### *9.1.2 Assistance technique*

Elle est assurée lors des démarrages des chantiers à la demande des entreprises, par le Service Technique de la Société DANOSA France. Elle porte sur les dispositions spécifiques de la mise en œuvre du procédé.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

## 9.2 Entretien des toitures-terrasses parkings

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

La couche de roulement, qu'assure la protection de l'étanchéité, devra être entretenue régulièrement par le Maître d'Ouvrage :

- d'une part, l'entretien de l'imperméabilité par l'emploi ponctuel d'émulsion avec gravillons concassés 1/2, 2/4.
- d'autre part, bouchage des trous (nids de poule) aux enrobés à chaud ou à froid

On veillera à ne pas endommager la membrane d'étanchéité.

En climat de montagne, la remise en état de la couche d'usure est une opération d'entretien. Elle ne peut être assimilée à une réfection. Cette remise en état consiste à déposer la couche d'usure en place et à la remplacer par une nouvelle couche d'usure ; cette opération peut ne concerner qu'une partie de la toiture-terrasse.

Il convient également de procéder à la vérification et à la reprise des relevés dégradés à l'issue de la période hivernale.

## 9.3 Réparation

Dans le cas d'apparition de gonfles ou d'une blessure accidentelle du revêtement d'étanchéité, les figures 4 et 5 en fin de dossier présentent les étapes des réparations ponctuelles avant et pendant la pose de la protection lourde.

## 9.4 Dispositions particulières en climat de montagne

On se référera aux dispositions du NF DTU 43.11 pour l'élément porteur en maçonnerie. Seuls sont visés les éléments porteurs de type A (hors bacs collaborants) et B.

### 9.4.1 Pente

Elle est de 2 % minimum.

### 9.4.2 Le revêtement d'étanchéité

Sa composition est indiquée au tableau 1. Il est soudé adhérent en plein sur son support.

### 9.4.3 Protection par enrobé bitumineux

La couche de roulement est constituée d'une couche complémentaire d'enrobés de 4 cm minimum sera mise en œuvre sur la couche de protection et de même nature que cette dernière. Cette couche d'usure supplémentaire de 4 cm peut faire l'objet d'un rechargement avec vérification des structures porteuses.

### 9.4.4 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. Ils sont soudés sur toute la hauteur du relief.

#### 9.4.4.1 Hauteurs au-dessus du niveau fini de la partie courante

- Hauteur minimale : 20cm
- Hauteur maximale : 80cm
- Si la hauteur  $\leq$  20cm, alors habillage du relief jusqu'en rive

Dans le cas des relevés situés de part et d'autre des rampes, en cas de présence de chasse-roue, la tête du relevé doit se situer à 0,10 m minimum au-dessus du niveau fini du chasse-roue.

#### 9.4.4.2 Composition

Le revêtement de relevé est :

- EIF (IMPRIDAN 100, MAXDAN ou CURIDAN) ;
- 1<sup>ère</sup> couche en POLYDAN 180-40 P ELAST soudée sur toute la hauteur du relevé
- Couche de finition en GLASDAN AL 80 TYPE 50 P (ou GLASDAN AL 80-50/GP, POLYDAN 180-50/GP ELAST, POLYDAN 180-60/GP ELAST ou POLYDAN 60 TF ELAST ) avec talon de 15 cm minimum dépasse de 0,05 m le talon de la première couche.

### 9.4.5 Retombées

Leur composition et leur mise en œuvre se font conformément au § 5.2.

## 9.5 Dispositions particulières dans les DROM (Départements et Régions d'Outre-Mer)

### 9.5.1 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

En travaux neufs, seuls sont admis les éléments porteurs en maçonnerie (type D exclu).

En travaux de réfection, seuls les éléments porteurs en maçonnerie conformes au CPT commun « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les DROM » (Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008) sont envisagés avec

dépose complète du complexe d'étanchéité existant.

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 %. La pente dans les noues, et les caniveaux est de 1 % minimum.

Pour les rampes (véhicules légers et véhicules lourds), elles reçoivent un revêtement d'étanchéité bicouche en adhérence en plein et une protection dure conforme à la NF DTU 43.1.

#### *9.5.2 Étanchéité des parties courantes et relevés*

Les complexes d'étanchéité de parties courantes sont ceux décrits aux § 4.2 et 4.3 et tableaux 1 & 1bis.

La hauteur minimale des relevés est 150 mm, et ils sont réalisés tel que défini au § 5.1. Cf § 5.2 pour les retombées.

#### *9.5.3 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/m<sup>2</sup>.min dans les Départements et Régions d'Outre- Mer (DROM). Les DPM peuvent prévoir une intensité pluviométrique de 6 l/m<sup>2</sup>.min.

## **10.- Matériaux**

### **10.1 Liants**

#### *10.1.1 Liant en bitume élastomère SBS ELASTÓMERO*

Il s'agit du mélange conforme à la Directive UEAtc, en bitume SBS fillerisé à 37 % au plus.

Voir tableau 2 en fin de dossier

### **10.2 Feuilles principales**

#### *10.2.1 Composition et présentation*

Voir tableau 3 en fin de dossier

Autres feuilles : cf. DTA Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

#### *10.2.2 Caractéristiques des feuilles principales*

Voir tableau 4 en fin de dossier

Pour les autres feuilles, se reporter au Document Technique d'Application Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

#### *10.2.3 Autres matériaux en feuilles*

##### *10.2.3.1 Couche de séparation*

La composition, la présentation et les caractéristiques de ces écrans sont définies dans le Document d'Application Technique Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

##### *10.2.3.2 Couche de semi-indépendance*

La composition, la présentation et les caractéristiques de ces écrans sont définies dans le Document d'Application Technique Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

##### *10.2.3.5 Matériaux pour relevés*

La composition, la présentation et les caractéristiques de ces écrans sont définies dans le Document d'Application Technique Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

##### *10.2.3.6 Feuilles de renfort*

La composition, la présentation et les caractéristiques de ces écrans sont définies dans le Document d'Application Technique Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

##### *10.2.3.7 Feuilles pour fermeture provisoire :*

La composition, la présentation et les caractéristiques de ces écrans sont définies dans le Document d'Application Technique Glasdan/Esterdan/Polydan Elast ou Polydan Monocouche.

### 10.3 Autres matériaux en vrac

- Vernis d'imprégnation à froid, EIF conformes à la norme P 84 série 200-1-2 (réf. DTU série 43 P1-2) :
  - IMPRIDAN 100 : vernis bitumineux d'imprégnation à froid à base de bitume en solution dans un solvant aromatique,
  - 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
  - CURIDAN 100, en solution aqueuse : émulsion de bitume surstabilisé de couleur brun foncé ; extrait sec à 50 %.

### 11.- Fabrication et contrôle de fabrication

Les feuilles sont produites par la Société Danosa SA dans son usine de Fontanar (Espagne). Elles sont fabriquées à partir d'armatures de polyester non-tissé (PY) imprégnées du liant ELASTÓMERO, puis enduites sur leurs faces du liant ELASTÓMERO entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. Les films de protection ou l'autoprotection sont déposés avant que la feuille soit refroidie, coupée à dimensions puis enroulée. La liste et la fréquence des autocontrôles sont présentées au tableau 12 en fin de Dossier Technique.

### 12.- Étiquetage et stockage

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent :

- Le fabricant et le code usine ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage ;
- Le numéro de fabrication ;
- La finition et le coloris

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE et font l'objet d'une déclaration de performances sur la base des normes NF EN 13707 et NF EN 14695.

Le stockage se fait debout, sur palettes, à l'abri des intempéries.

## B.- RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les justifications expérimentales ont été établies par les laboratoires du CSTB – du LBV et du demandeur selon les procédures du marquage CE, des Guides UEATC et des Guides Techniques du Groupe Spécialisé n° 5 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques.

## C.- RÉFÉRENCES

En France, le système POLYDAN SOUS ENROBE en revêtement sous protection enrobé bitumineux a fait globalement l'objet de 80.000 m<sup>2</sup> d'application entre 2018 et 2025.

## C.- TABLEAUX & FIGURES

**Tableau 1 : Revêtements monocouches pour toitures-terrasses accessibles aux véhicules avec protection par enrobés bitumineux en climat de plaine et de montagne – France européenne et DROM.**

Éléments porteurs et supports <sup>(1)</sup>	Pente (%)	Revêtement de base monocouche	
		Semi- indépendant <sup>(2)</sup>	Adhérent <sup>(3)</sup>
		M1 GLASDAN 800 P PERFORADO + POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(4)</sup>	M2 POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(4)</sup>
Classement F.I.T.		F5 I5 T4	
Maçonnerie ou forme de pente	2 à 5	EIF <sup>(5)</sup> + M1	EIF <sup>(5)</sup> + M2
<p>(0) cf § 3.2 et 3.3            (1) cf § .2.1            (2) Exclu le climat de montagne (cf § 9.4)            (3) Exclu sur bacs métalliques collaborants et élément porteur maçonnerie de type D            (4) Peut être remplacé par POLYDAN 180-60/GP ELAST ce qui confère un classement I4            (5) Primaire d'imprégnation à froid IMPRIDAN 100 ou MAXDAN  <b>Note :</b>            Dans le cas des toitures-terrasses à usages multiples avec zones plantées, le revêtement bicouche GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 50/GP ELAST JARDIN (se reporter à la fiche système du procédé et aux règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025) pourra être prolongé sous la protection en enrobé sur environ 2 mètres (pose en adhérence en plein ou en semi-indépendance sur écran perforé Glasdan 800 P Perforado).</p>			

**Tableau 1bis : Revêtements bicouches pour toitures-terrasses accessibles aux véhicules avec protection par enrobés bitumineux en climat de plaine et de montagne – France européenne et DROM.**

Éléments porteurs et supports <sup>(0)</sup>	Pente <sup>(1)</sup> (%)	Revêtement de base bicouche		
		Semi- indépendant <sup>(2)</sup>		Adhérent <sup>(3)</sup>
		B1 GLASDAN 800 P PERFORADO + GLASDAN 30 P ELAST <sup>(6)(7)</sup> + POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(4)</sup>	B2 ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF <sup>(6)(8)</sup> + POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(4)</sup>	B3 GLASDAN 30 P ELAST <sup>(6)(7)</sup> + POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(4)</sup>
Classement F.I.T.		F5 I5 T4	F5 I5 T3	F5 I5 T4
Maçonnerie ou forme de pente	2 à 5	EIF <sup>(5)</sup> + B1	EIF <sup>(5)</sup> + B2	EIF <sup>(5)</sup> + B3
<p>(0) cf § 3.2 et 3.3            (1) cf § .2.1            (2) Exclu en climat de montagne (cf § 9.4)            (3) Exclu sur bacs métalliques collaborants et élément porteur maçonnerie de type D            (4) Peut être remplacé par POLYDAN 180-60/GP ELAST ce qui confère un classement I4.            (5) Primaire d'imprégnation à froid IMPRIDAN 100 ou MAXDAN            (6) Règles de substitution et d'inversion cf § 4.3.4.            (7) En climat de montagne Glasdan 30 P Elast est remplacé par Esterdan 30 P Elast ou Polydan 180-30 P Elast.            (8) Uniquement pour les véhicules légers et trafic normal.  <b>Note :</b>            Dans le cas des toitures-terrasses à usages multiples avec zones plantées, le revêtement bicouche GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 50/GP ELAST JARDIN (se reporter à la fiche système du procédé et aux règles professionnelles de la CSFE « Etanchéité sous protection lourde » de janvier 2025) pourra être prolongé sous la protection en enrobé sur environ 2 mètres (pose en adhérence en plein ou en semi-indépendance sur écran perforé Glasdan 800 P Perforado).</p>				

**Tableau 1ter : Revêtements pour les rampes des toitures-terrasses accessibles aux véhicules en climat de plaine et de montagne – France européenne et DROM.**

Éléments porteurs <sup>(1)</sup>	Pente (%)	Revêtement de base		
		Adhérent monocouche	Adhérent bicouche	
		M2 POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(2)</sup>	M3 POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 60 TF ELAST <sup>(2)</sup>	B4 POLYDAN 180-30 P ELAST + POLYDAN 180-30 P ELAST <sup>(3)</sup>
Classement F.I.T.		F5 I5 T4		
		Type de protection		
		Enrobé bitumineux <sup>(6)</sup>		Lourde dure <sup>(4)</sup>
Maçonnerie ou forme de pente	5 à 18	EIF <sup>(5)</sup> + M2	EIF <sup>(5)</sup> + M3	EIF <sup>(5)</sup> + B4
<p>(1) Cf § 6.4.1                  (2) Peut être remplacé par POLYDAN 180-60/GP ELAST ce qui confère un classement I4                  (3) Cf § 6.4.2 pour les règles de substitution                  (4) Cf DTU 43.1 pour les véhicules légers et DTU 20.12 pour les véhicules lourds                  (5) Primaire d'imprégnation à froid IMPRIDAN 100 ou MAXDAN                  (6) uniquement pour les véhicules légers selon le tableau 6 et hors DROM</p>				

**Tableau 2 : Caractéristiques du liant ELASTÓMERO en bitume élastomère SBS**

Caractéristique	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA – NF EN 1427	≥ 110 °C	≥ 100 °C
Pénétration à + 25 °C (indicatif) – NF EN 1426	20 à 65 1/10°mm	
Température limite de pliage à froid - Guide UEAtc 2001	≤ - 20 °C	≤ -5 °C
Reprise élastique totale après élongation – NF P 84-360	Après déformation de 200 % rémanence ≤ 10 %	Après déformation de 25 % rémanence ≤ 10 %

Appellations commerciales	POLYDAN 180-60/GP ELAST	POLYDAN 60 TF ELAST
Liant bitume ELASTÓMERO (g/m <sup>2</sup> )	4.000 (-5%)	
Armature polyester (g/m <sup>2</sup> )	170	230
Sous-face film plastique thermofusible (g/m <sup>2</sup> )	10	
Surface paillettes d'ardoise (g/m <sup>2</sup> )	1 100	
Lisière de recouvrement (mm)	≥ 80	
Épaisseur minimale (mm)	3,8	
Dimensions des rouleaux (m x m)	8 x 1	
Poids des rouleaux (indicatif) (kg)	45	
Destination	Partie courante et relevés	

**Tableau 4- Caractéristiques des feuilles**

Appellations commerciales	POLYDAN 180-60/GP ELAST	POLYDAN 60 TF ELAST
Résistance à la traction (NF EN 12311-1) VLF L x T (N/50 mm)	650 x 400	750 x 650
Allongement à la force maximale (NF EN 12311-1) VLF L x T (%)	30 x 30	
Résistance au poinçonnement statique du système (NF P 84-352)	L4	L4
Résistance au poinçonnement dynamique du système (NF P 84-353)	D2	D3
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730) (méthode A ou B) kg	≥ 20	≥ 35
Résistance au choc (NF EN 12691) (méthode A ou B) (mm)	≥ 1 000	≥ 1 000
Retrait libre maximal à 80 °C (NF EN 1107-1) VLF (%)	≤ 0,3	
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) VLF – (°C – passe)	≥ 100	
Tenue à la chaleur °C (après vieillissement 6 mois 70°C selon Guide UEAtc Déc. 2001) VLF	≥ +90	
Température limite de pliage à froid (NF EN 1109) VLF (°C – passe)	≤ -15	
Pliage à froid °C (après vieillissement 6 mois 70°C selon Guide UEAtc Décembre 2001) VLF	≤ 0	
Résistance au compactage de la couche de protection (NF EN 14692)	Conforme	
VLF : valeur limite déclarée par le fabricant (valeur minimum ou maximum).		

**Tableau 5 – 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
<b>Sur bitume modifié</b>	
* 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 1/an
<b>Sur produits finis</b>	
* épaisseur - longueur - largeur – lisières - poids * tenue à la chaleur (avant et après vieillissement 6 mois 70 °C) * souplesse à basse température (avant et après vieillissement 6 mois 70 °C) * stabilité dimensionnelle * traction / allongement * cisaillement et pelage des joints	À chaque fabrication À chaque fabrication et 2/an À chaque fabrication et 2/an A chaque fabrication À chaque fabrication 1/an

**Tableau 6 : Type et épaisseur des enrobés (ou bétons bitumineux) pour toitures-terrasses accessibles aux véhicules, climat de plaine <sup>(1)</sup>**

Charge autorisée	Véhicules légers (PTAC ≤ 3,5 t et 2 t par essieu)				Rampes véhicules légers <sup>(3)</sup>	Véhicules lourds (PTAC > 3,5 t et/ou 2 t > PTAC par essieu > 13 t)		
						PTAC < 20 t		40 t ≥ PTAC ≥ 20 t
Type de trafic	Trafic normal		Trafic intense		Tous trafics			
Type de revêtement <sup>(4)</sup>	Semi-indépendant	Adhérent	Semi-indépendant	Adhérent	Adhérent	Semi-indépendant	Adhérent	Adhérent
Type d'enrobé <sup>(2)</sup>	BBSG 0/10	BBSG 0/10	BBSG 0/10	BBSG 0/10	BBSG 0/10	BBSG 0/10	BBSG 0/10	BBSG 0/10
Liant	Bitume pur	Bitume pur	Bitume modifié	Bitume modifié	Bitume pur ou modifié	Bitume pur ou modifié	Bitume pur ou modifié	Bitume modifié
Épaisseur moyenne	60 mm	70 mm	60 mm	70 mm	70 mm	60 mm	70 mm	70 mm
Épaisseur Minimale en tout point	40 mm	50 mm	40 mm	50 mm	50 mm	40 mm	50mm	50mm
Macrotecture PMT maxi (NF EN 1306-1)	≤ 1,0 mm							

(1) : En climat de montagne, une couche complémentaire d'enrobés de 4 cm minimum de même nature que la couche de protection sera mise en œuvre sur la couche de protection. Cette couche d'usure supplémentaire de 4 cm peut faire l'objet d'un rechargement avec vérification des structures porteuses.

(2) Couche de protection et de roulement par enrobé

(3) Uniquement en France métropolitaine (hors DROM)

(4) Le revêtement bicouche en semi-indépendant par autoadhésivité est uniquement possible en véhicules légers (PTAC ≤ 3,5 t et 2 t par essieu) trafic normal.

**Nota** : La composition des enrobés bitumineux doit être validée par la réalisation d'une épreuve de formulation conformément à la norme NF EN 13108-20. Ils sont marqués CE.

BBSG= Béton Bitumineux Semi-Grenu

**Tableau 7 : Type et épaisseur des enrobés (ou bétons bitumineux) pour toitures-terrasses accessibles aux piétons, climat de plaine <sup>(1)</sup>**

Charge autorisée	Accessibles aux piétons			
Type de revêtement	Semi-indépendant		Adhérent	
Type d'enrobé <sup>(2)</sup>	BBM 0/6	BBSG 0/10	BBM 0/6	BBSG 0/10
Liant	Discontinu Bitume pur ou modifié	Bitume pur ou modifié	Discontinu Bitume pur ou modifié	Bitume pur ou modifié
Épaisseur moyenne	60 mm		70 mm	
Épaisseur Minimale en tout point	40 mm		50 mm	
Macrotecture PMT maxi (NF EN 1306-1)	≤ 0,8 mm	≤ 1,0 mm	≤ 0,8 mm	≤ 1,0 mm

(1) : En climat de montagne, une couche complémentaire d'enrobés de 4 cm minimum de même nature que la couche de protection sera mise en œuvre sur la couche de protection. Cette couche d'usure supplémentaire de 4 cm peut faire l'objet d'un rechargement avec vérification des structures porteuses.

(2) Couche de protection et de roulement par enrobé

**Nota** : La composition des enrobés bitumineux doit être validée par la réalisation d'une épreuve de formulation conformément à la norme NF EN 13108-20. Ils sont marqués CE.

BBM= Béton Bitumineux Mince

BBSG= Béton Bitumineux Semi-Grenu

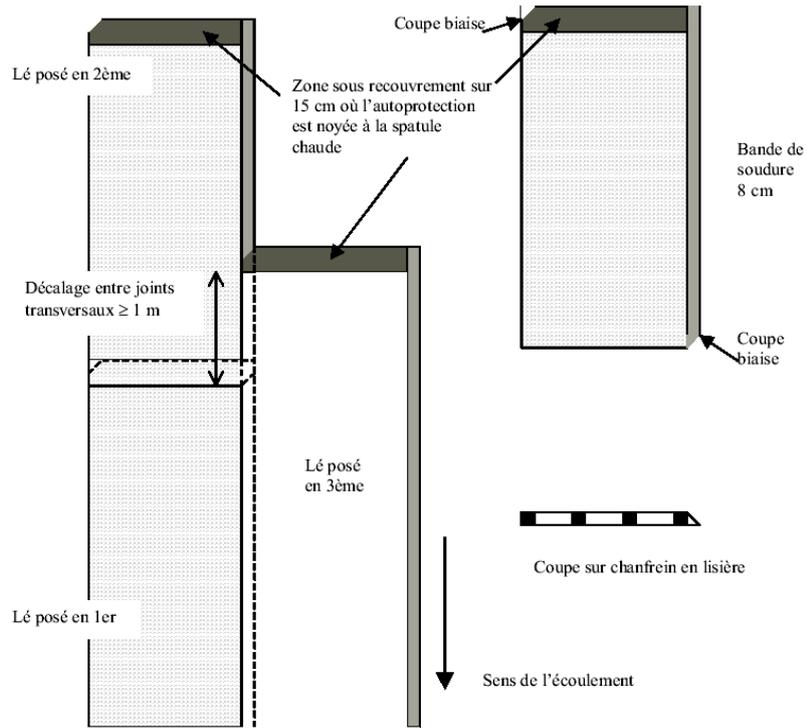


Figure 1 – Soudure des jonctions d'un revêtement monocouche

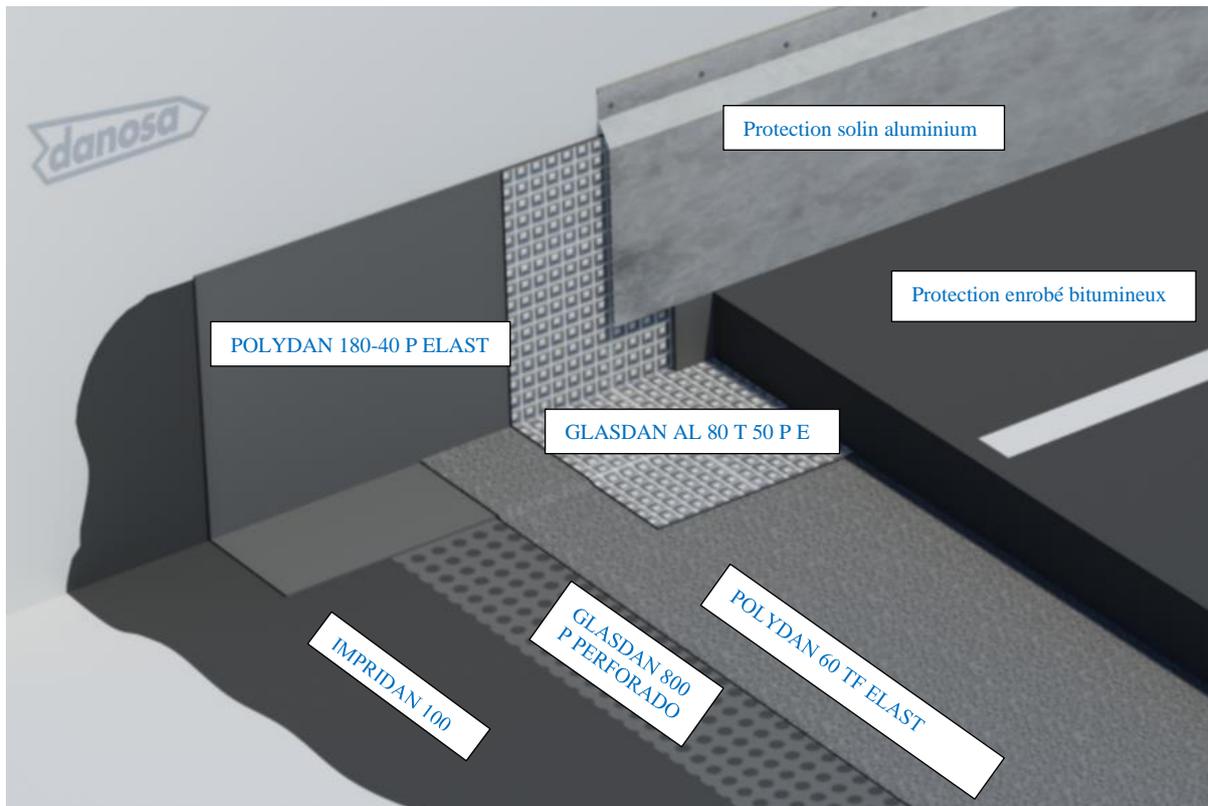
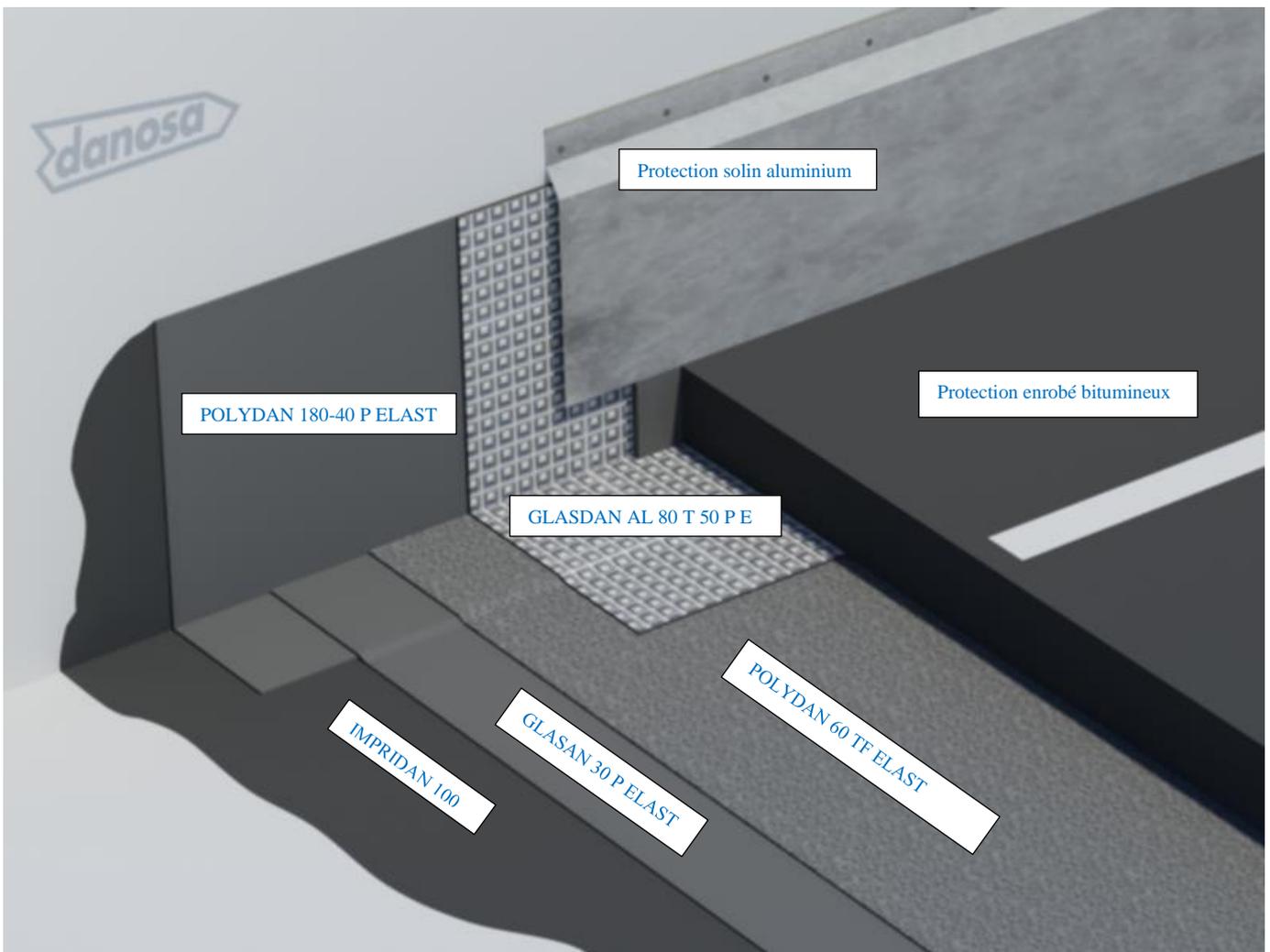
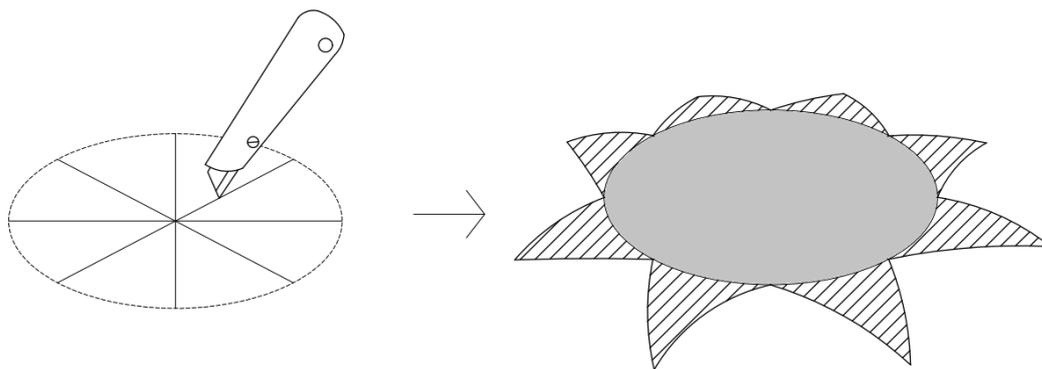


Figure 2 – Coupe sur relevés, schéma de principe – monocouche posé en semi-indépendance

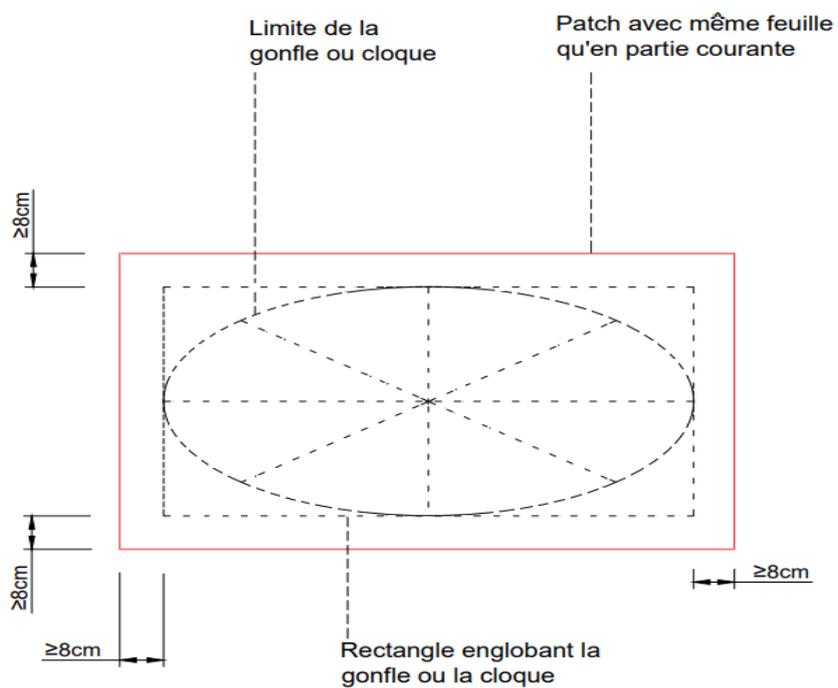


**Figure 3 – Coupe sur relevés, schéma de principe – bicouche posé en adhérence en plein**

Ouverture de la cloque jusqu' à ce que la membrane devienne adhérente au support



Etape 1



Etape 2

Figure 4 – Traitement et réparation des gonfles avant la pose de l'enrobé

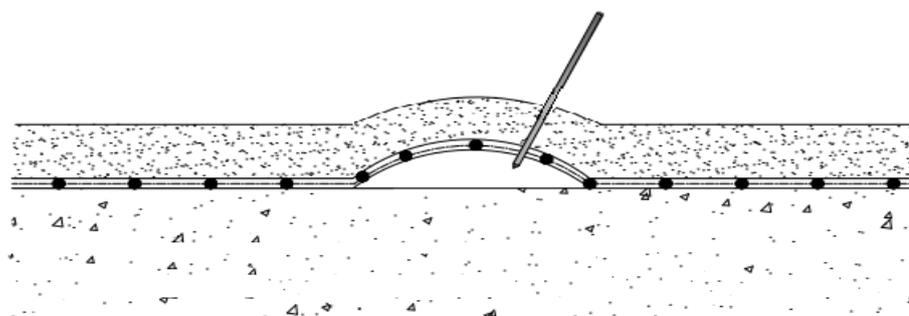


Figure 5 – Traitement et réparation des gonfles lors de la pose de l'enrobé



# Rapport d'enquête technique

DANOSA  
DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS  
Calle La Granja, 3  
28108 ALCOBENDAS MADRID  
Espagne

## POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE

**Procédé d'étanchéité sous enrobés bitumineux pour toitures-terrasses, sans isolation thermique, accessibles piétons et aux véhicules**

Rapport établi dans le cadre de notre mission définie dans le contrat n° 241268080000019 signé le 09/01/2024 (DEV24126808000000557/0).

### Enquête Technique Nouvelle

n° 241268080000019  
valable jusqu'au 31/07/2028.

N° D'AFFAIRE : 241268080000019

DESIGNATION : POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE

DATE DU RAPPORT : 07/07/2025

REFERENCE DU RAPPORT : ANC/25/343 AD/HD

NOMBRE DE PAGES : 7

Auteur du rapport : Alexis Dubois  
✉ alexis.dubois@socotec.com

DIRECTION DES SOLUTIONS TECHNIQUES ET DE L'INNOVATION  
5, place des Frères Montgolfier – CS 20732 – Guyancourt – 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex  
Tél. : 01 30 12 83 09 – anc@socotec.com

SOCOTEC CONSTRUCTION - S.A.S au capital de 10 000 100 euros – 834 157 513 RCS Versailles  
Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex - FRANCE  
[www.socotec.fr](http://www.socotec.fr)

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DOCUMENTS DE REFERENCE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE.....</b>	<b>5</b>
<b>6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES.....</b>	<b>5</b>
<b>7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER .....</b>	<b>6</b>
<b>8. REFERENCES CHANTIERS.....</b>	<b>6</b>
<b>9. FABRICATION ET CONTROLES.....</b>	<b>6</b>
<b>10. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION.....</b>	<b>7</b>

## 1. OBJET

La Société DANOSA a demandé à SOCOTEC Construction de formuler un avis préalable d'ordre technique sur le procédé d'étanchéité POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE, revêtement d'étanchéité sous enrobés bitumineux pour toitures-terrasses, sans isolation thermique, accessibles piétons et aux véhicules, dans le cadre de la mission définie par le contrat n° 24126808000019.

Cet avis d'ordre technique se limite à l'aspect solidité et étanchéité du procédé.

Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de cet avis technique destiné aux intervenants SOCOTEC Construction.

Les dispositions constructives décrites et visées par le présent avis et le Cahier des charges, document de référence, relèvent de techniques non traditionnelles, et sont à considérer comme des techniques non courantes d'un point de vue assurantiel.

## 2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCÉDE

Le procédé POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE est un revêtement d'étanchéité monocouche ou bicouche, soudable en bitume modifié par élastomère SBS armé de non-tissé polyester, posé en adhérence ou semi-indépendance sous protection et couche de roulement en enrobés bitumineux pour toitures-terrasses, sans isolation thermique, accessibles aux véhicules légers et lourds ainsi qu'aux piétons avec jardins et rampes.

Les terrasses jardins et/ou accessibles aux piétons, attenantes aux terrasses parking sont définies comme des terrasses multiusages.

Le procédé comprend :

- ⇒ un revêtement monocouche :
  - en semi-indépendance : POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST posés sur un écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO ;
  - en adhérence : POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST soudé sur le support.
- Ou
- ⇒ un revêtement bicouche :
  - en semi-indépendance :
    - par écran perforé : GLASDAN 30 P ELAST posé sur un écran perforé GLASDAN 800 P PERFORADO + POLYDAN 60 TF ELAST soudé en plein ;
    - par autoadhésivité : ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF posé par autoadhésivité + POLYDAN 180-60/GP ELAST ou POLYDAN 60 TF ELAST soudé en plein.
  - en adhérence :
    - GLASDAN 30 P ELAST posé par soudure en plein sur EIF + POLYDAN 60 TF ELAST ou POLYDAN 180-60/GP ELAST soudé en plein.
- ⇒ une couche de protection et de roulement par enrobés bitumineux (couche compactée).

Le type d'enrobés bitumineux et son épaisseur sont fonction du trafic (normal ou intense), du type de véhicules (légers ou lourds) et du mode de liaisonnement de l'étanchéité à l'élément porteur.

En climat de montagne, une couche complémentaire d'enrobés de 4 cm minimum de même nature que la couche de protection sera mise en œuvre sur la couche de protection.

Les membranes POLYDAN 60 TF ELAST, POLYDAN 180-60/GP ELAST, GLASDAN 30 P ELAST ou ESTERDAN 30 P ELAST SEMIADHESIF font l'objet de Documents Techniques d'Application validés.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE et font l'objet d'une déclaration de performances sur la base des normes NF EN 13707 et NF EN 14695.

Les membranes bitumineuses sont constituées d'un liant en bitume élastomère SBS ELASTÓMERO décrit dans les différents DTA et conforme aux exigences du guide UEAtc spécifique.

L'ensemble des feuilles du procédé sont produites par la Société Danosa SA dans son usine de Fontanar (Espagne).

Les enrobés bitumineux sont fabriqués en centrales. Ils sont conformes à la norme NF EN 13108-1. La composition des enrobés bitumineux doit être validée par la réalisation d'une épreuve de formulation conformément à la norme NF EN 13108-20. Ils sont marqués CE.

La mise en œuvre des feuilles, des enrobés et des différentes protections doit être réalisée par des entreprises qualifiées pour ces travaux.

La société DANOSA est en mesure de fournir une assistance technique aux entreprises, tant pour la conception de la toiture que pour la mise en œuvre du procédé d'étanchéité sous enrobés.

### 3. DOCUMENTS DE REFERENCE

La société DANOSA a établi un Cahier des Clauses Techniques « POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE – Etanchéité des toitures-terrasses accessibles piétons et véhicules », édition juin 2025, comportant 19 pages.

### 4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

Identique au domaine et aux limites d'emplois proposés dans le Cahier des Clauses Techniques (CCT) « POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE – Etanchéité des toitures-terrasses accessibles piétons et véhicules », document de référence.

Les procédés permettent la réalisation de l'étanchéité de toitures-terrasses parkings, sans isolation thermique :

- accessibles piétons,
- accessibles véhicules légers,
- accessibles véhicules lourds,
- toitures-terrasses jardins,
- rampes d'accès,

et ce

- en France « européenne » et dans les DROM,
- en climat de plaine et climat de montagne (altitude > 900 m),
- en travaux neufs ou en réfection,
- avec des éléments porteurs en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12,
- pour des locaux de toutes classes d'hygrométrie.

Les terrasses jardins et/ou accessibles aux piétons, attenantes aux terrasses parking sont définies comme des terrasses multi-usages dans le cahier des Clauses Techniques, document de référence.

La composition des revêtements monocouche et bicouche en fonction de la destination de toiture est définie au tableau 1, 1bis et 1ter du CCT, document de référence.

Le type et l'épaisseur des enrobés (ou bétons bitumineux) en fonction du type de mise en œuvre du revêtement d'étanchéité (semi - indépendant ou adhérent), de la destination de toiture (véhicules légers, véhicules lourds, toiture accessibles piétons, rampes) et de son usage (trafic normale et intense) est définie aux tableaux 6 et 7 du CCT, document de référence.

En climat de montagne, une couche d'usure complémentaire de béton bitumineux de 4 cm minimum est requise en complément de la couche de protection définie au tableau 1.

Le revêtement bicouche en semi-indépendant par autoadhésivité est uniquement mise en œuvre en toitures terrasses accessibles aux véhicules légers (PTAC ≤ 3,5 t et 2 t par essieu) et trafic normal (cf 2.3 du document de référence).

Dans le cas des rampes, la protection par enrobé bitumineux est uniquement mise en œuvre :

- ⇒ France métropolitaine (hors DROM)
- ⇒ avec les membranes mise en œuvre en adhérence,
- ⇒ dans le cas des véhicules légers.

Sont admis les éléments porteurs en maçonnerie de type A-B et D conformes à la norme NF DTU 20.12 pour les toitures-terrasses accessibles aux véhicules et les supports non traditionnels objets d'une évaluation technique favorable pour cet emploi. Les éléments porteurs de type C sont admis dans les cas autres que les toitures-terrasses accessibles aux véhicules.

En rampes, seuls les éléments porteurs de type A et B sont admis.

Les planchers à bacs métalliques collaborant ainsi que les dalles de type D nécessitent un système d'étanchéité mis en œuvre en semi-indépendance.

Le procédé est applicable sur des éléments porteurs de pente comprise entre 2 et 5 %, sauf pour le cas des rampes pour lequel la pente est comprise entre 5 et 18 % maxi.

Le procédé POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE est destiné à l'étanchéité des toitures-terrasses non isolées thermiquement.

L'isolation thermique en sous-face de l'élément porteur est exclue.

Dans les zones jardins, le procédé devra impérativement être mis en œuvre avec revêtement bicouche (GLASDAN 30 P ELAST + POLYDAN 50/GP ELAST JARDIN).

Les procédés d'étanchéité utilisés pour le traitement des joints de dilatation doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou DTA en cours de validité.

## 5. ETUDE PREALABLE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE

Il convient de vérifier que la structure de l'ouvrage à étancher permet l'utilisation du matériel de compactage et que les vibrations induites ont été prises en compte dans son dimensionnement.

Les ateliers de mise en œuvre des enrobés bitumineux (chargeurs, finisseurs et compacteurs) peuvent présenter des valeurs d'actions supérieures aux charges d'exploitation  $q_k$  et  $Q_k$  définies dans l'Eurocode 1 / Annexe nationale pour les éléments porteurs de catégories F et G.

Le BET structure missionné par le maître d'ouvrage indique si l'étalement est nécessaire.

Les prescriptions du § 7.4.3.1 du NF DTU 20.12 P1 concernant les différents types de joints de dilatation et les destinations de toitures admissibles s'appliquent. Les joints de dilatation doivent être conçus en joints saillants sur costières ou en joints plats surélevés (hauteur de costières réduite).

L'implantation des joints de dilatation autres que joints saillants ne doit pas couper l'écoulement de l'eau.

Les joints de dilatation doivent donc être implantés en phase conception en fonction d'une part, des contraintes structurelles de l'ouvrage et d'autre part, des aménagements des toitures (par exemple en point haut ou parallèle à la ligne de plus grande pente).

En cas de rénovation, les prescriptions du DTU 43.5 sont applicables.

L'aptitude de l'élément porteur à reprendre les nouvelles charges doit impérativement être vérifiée.

Il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions du DTU 43.5 vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau et vis-à-vis des opérations de compactage des couches d'enrobés bitumineux.

## 6. REMARQUES COMPLEMENTAIRES

Le respect des préconisations du Cahier des Clauses Techniques « POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE – Etanchéité des toitures-terrasses accessibles piétons et véhicules », document de référence, est impératif.

La pose des membranes en adhérence évite la migration généralisée d'une fuite éventuelle et en facilite le repérage et la réparation. A l'exception des supports en béton avec bacs collaborants, elle est donc préférable à l'indépendance ou à la semi-indépendance.

L'adhérence est impérative dans le cas des rampes et est fortement conseillé :

- dans les zones à fortes sollicitations :
  - poids lourds PTAC  $\geq$  20 tonnes,
  - terrasses avec de nombreux équipements lourds ou difficilement démontables...
- au-dessus de locaux particulièrement exigeants (usages avec perte d'exploitation potentielle importante ou locaux techniques sensibles par exemple),
- de part et d'autre des joints de dilatation plats.

L'utilisation des membranes d'étanchéité monocouche est à privilégier au-dessus de locaux non nobles.

Les relevés d'étanchéité comportent deux couches sur toute leur hauteur (cf. § 5.1 du document de référence).

La protection des relevés est conforme aux prescriptions du DTU 43.1, par enduit grillagé, par profilé métallique bénéficiant d'un avis technique ou d'une évaluation technique, ou par bordure scellée.

La réalisation d'un relevé avec une autoprotection par feuille d'acier inoxydable et munis de dispositif empêchant tout contact avec les véhicules : par des éléments rigides (ex : bordure, chasse-roue, ... ) n'est pas visé dans le CCT, document de référence.

Dans le cas d'un revêtement adhérent, le délai entre l'exécution des ouvrages d'étanchéité et de la mise en œuvre des enrobés doit être réduit à une durée égale ou inférieure à sept jours. En cas de contrainte climatique particulière (forte insolation en été et en automne), le délai de recouvrement maximal sera réduit.

Dans le cas d'un revêtement semi-indépendant, la mise en œuvre de la protection en enrobés bitumineux doit être réalisée au plus tard 2 semaines après la mise en œuvre du complexe d'étanchéité.

Les enrobés bitumineux et leurs mises en œuvre devront être conformes aux exigences du §7 du document de référence.

Avant la réalisation des travaux d'enrobés, les circulations sur le revêtement d'étanchéité ne sont possibles qu'après mise en place d'une protection mécanique par platelage par exemple.

Compte tenu des sollicitations importantes engendrées par une circulation, en particulier de véhicules, la pérennité des toitures-terrasses parking étanchées par feuilles manufacturées sous enrobés bitumineux nécessite un entretien régulier, prévoyant notamment :

- une inspection régulière de tous les points singuliers : relevés, entrées d'eaux pluviales, traversées du plan d'étanchéité, ...
- une surveillance spécifique des couches de protection et de roulement,
- une surveillance spécifique des joints de dilatations et de leur protection (ouvrages très sensibles et fortement sollicités).

L'entretien et les réparations des toitures-terrasses parking sont repris au §9.2 du CCT, document de référence.

## 7. ELEMENTS A DEMANDER SUR CHANTIER

Devront systématiquement être demandés sur chantier :

- Le Plan d'Assurance Qualité du chantier.
- Les fiches de réception des supports par l'entreprise d'étanchéité.
- Les autocontrôles de l'entreprise d'étanchéité sur la mise en œuvre des membranes d'étanchéité (cf.4.1 du CCT document de référence).
- La justification de la conformité des enrobés à la norme NF EN 13108-1 et 13108-20.
- Les contrôles réalisés lors de la mise en œuvre des enrobés (cf. § 7.4 du CCT document de référence).

## 8. REFERENCES CHANTIERS

Le procédé POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE pour toitures-terrasses parking, sans isolation thermique, en feuilles manufacturées sous enrobés, a fait l'objet de réalisations avec des revêtement monocouche et bicouche en adhérence et en monocouche semi-indépendance. Une liste de référence chantier a été fournie dans le cadre de cette évaluation.

## 9. FABRICATION ET CONTROLES

L'usine de Fontanar (Espagne) de la société DANOSA SA où sont fabriquées les revêtements d'étanchéité employés dans le procédé POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE fait l'objet d'une certification ISO 9001.

Les processus de fabrication intègrent des autocontrôles précisément décrits, tant en nature qu'en fréquence. La traçabilité des produits est assurée.

## 10. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC CONSTRUCTION

SOCOTEC Construction émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé d'étanchéité POLYDAN SOUS PROTECTION ENROBE, revêtement d'étanchéité sous enrobés bitumineux pour toitures-terrasses, sans isolation thermique, accessibles piétons et aux véhicules dans le domaine d'emploi accepté, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation par SOCOTEC Construction de missions de contrôle technique de type « L » ou « LP » sur des opérations de constructions particulières.

Cet avis reste valable pour autant :

- que les procédés ne subissent pas de modifications,
- qu'il n'y ait pas de modifications aux prescriptions réglementaires actuelles,
- que les contrôles des produits et leur mise en œuvre soient régulièrement assurés,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC Construction des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

Cet avis deviendrait caduc en cas de délivrance d'un Avis Technique ou d'une ATEX de cas a pour le procédé.

La date d'échéance de validité de cet avis est le 31/07/2028.



**Alexis DUBOIS**  
Expert Technique National  
Etanchéité de toiture - Couverture - Cuvelage - Réservoir