

Étanchéité de ponts-routes

N° F AT ET 11-07**ETANPLAST S – EUROVIA**

Nom du produit :

Etanplast S

Entreprise :

Eurovia

Le procédé Etanplast S est un complexe d'étanchéité composé de plusieurs couches à base de matériaux bitumineux modifiés par des polymères. Il est mis en oeuvre sur un tablier de pont en béton de ciment à l'aide de moyens mécaniques à haute cadence.

Le support en béton de ciment est préalablement préparé et reçoit un enduit d'imprégnation à froid ou une émulsion spécifique.

Le complexe d'étanchéité ainsi constitué peut servir de support direct au trafic. Il peut aussi recevoir d'autres couches de chaussée (enrobé drainant, par exemple).

Sommaire

I	Fiche d'identification.....	2
II	Essais de caractérisation	4
III	Avis de la commission.....	7
	Information sur la publication	12

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISEMinistère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement

I Fiche d'identification

I.1 Renseignements commerciaux

Le procédé d'étanchéité Etanplast S est commercialisé par :

EUROVIA

18 Place de l'Europe 92565 RUEIL MALMAISON Cedex

téléphone : 01 47 16 38 00

télécopie : 01 47 16 38 01

Eurovia dispose d'un site de fabrication des liants modifiés entrant dans la composition du procédé : LRBS à Notre Dame de Gravenchon (76), LSO à Coulonnieux Chamiers (24) et Total PPG à Givors (69).

Propriété(s) industrielle(s) et commerciale(s)

Etanplast S est une marque déposée par Eurovia.

I.2 Définition, constitution et composition

I.2.1 Section courante

Le procédé d'étanchéité fait partie de la famille des étanchéités comportant des couches mises en œuvre par des moyens mécaniques à haute cadence utilisés dans le domaine routier. Il est défini dans la mise à jour N°1 de juillet 1990 du guide STER 81. Il comprend :

a) une **couche d'accrochage** :

Elle est constituée soit d'un enduit d'imprégnation à froid **Siplast Primer** (à base de bitume polymère en phase solvant), soit d'une émulsion **Phosphoseal** (émulsion cationique à 60% de bitume). La quantité mise en œuvre, variable en fonction de l'état du support, est de 250 à 300 g/m² (150 à 200 g/m² de bitume résiduel) pour l'enduit d'imprégnation ou de 400 à 500 g/m² pour l'émulsion (300 g/m² de bitume résiduel) ;

b) un **microbéton bitumineux** constitué d'une couche de 2,5 cm nominal (2 cm mini / 5 cm maxi) de **Microplast S** au liant STYRELF 24-60 (bitume modifié élastomères SB et réticulé) ;

c) une **couche de liant pur** : la **membrane** au liant **STYRELF 24-60** dosé à environ 2,5 kg/m² et sablée par 2,5 à 3 kg/m² de paillettes d'ardoise ;

d) une **couche d'enrobé** 0/10 ou 0/14 (couche de liaison ou couche de roulement) d'environ 4 cm à base de liant **Polybitume** ou Styrelf. Ces enrobés correspondent à des formulations de type BBM conformes à la norme correspondante (NF EN 13108-1).

L'épaisseur nominale du complexe est de 7 cm, sauf dans le cas particulier d'emploi de couches d'enrobé spécifiquement élaborées. Ces enrobés correspondent à des formulations de type BBM conformes à la norme NF EN 13180-1.

Le type et le grade seront adaptés en fonction des sollicitations de l'ouvrage (trafic et pente).

I.2.2 Relevés

Sur les relevés, après réalisation de la couche d'accrochage, mise en œuvre d'une couche de STYRELF 24-60 à raison de 2 kg/m² sur 20 cm de partie horizontale et la partie verticale avant mise en œuvre du Microplast S ; puis après le Microplast S, deuxième couche de liant Styrelf 24-60 en partie verticale jusqu'à remplissage de la rigole aménagée dans le Microplast S.

1.3 Domaine d'emploi. Limites et précautions d'emploi

Ce procédé d'étanchéité s'applique au cas des ouvrages dont le support de l'étanchéité est en béton (armé ou précontraint). Il est particulièrement bien adapté lorsque la surface à traiter en une seule intervention est supérieure à 1 500 m² environ.

La particularité de cette technique est que l'étanchéité n'est complète et considérée comme finie qu'une fois la mise en œuvre de toutes les couches effectuée. Cette mise en œuvre fait appel à des moyens mécaniques puissants qui sont ceux utilisés pour la mise en œuvre des enrobés routiers. Ceci permet d'obtenir des cadences importantes à condition de disposer de surfaces suffisantes pour permettre l'évolution des ateliers de répandage et de compactage et nécessite obligatoirement des accès routiers.

La technique s'accommode d'une texture de surface médiocre, sous réserve d'un support sain (Cf. STER 81, sous-dossier ST1, § 1.2.3), d'où son intérêt dans le cadre des réfections des chapes d'étanchéité et des couches de roulement sur les ponts existants dont la coupure du trafic doit être réduite au minimum.

Conformément au Fasc. 67-I, § 6.5, l'application sous la pluie est interdite. L'application par une température ambiante inférieure à 0°C est interdite; si la température ambiante est entre +1°C et +5°C, l'application est possible à condition que la température du support soit supérieure à +2°C.

1.4 Conditions particulières de transport et de stockage

Pour le stockage et l'application de l'enduit d'imprégnation à froid (Siplast Primer) on devra respecter scrupuleusement la fiche de sécurité (en cours de validité) : local ventilé et éloigner toute source de feu à proximité du stock et pendant l'application. Cette fiche est disponible sur demande auprès d'Eurovia.

La durée de stockage des liants modifiés doit tenir compte des consignes internes d'Eurovia définies au PAQ du chantier.

Les conditions de fabrication et de transport des bétons bitumineux sont celles des normes correspondantes.

1.5 Prise en compte des exigences essentielles

Le procédé Etanplast S satisfait pendant toute sa durée de vie aux exigences du décret N° 92.647 du 8/7/92 concernant "l'aptitude à l'usage des produits de construction".

Les exigences relatives à la stabilité mécanique et à la durabilité sont prises en compte dans le présent avis technique.

En l'état actuel de nos connaissances et à la date de rédaction du présent avis, les constituants de l'étanchéité ne portent pas préjudice à l'hygiène, la santé et l'environnement dans les conditions normales d'utilisation (Cf. fiche de données de sécurité et cahier des charges de pose).

1.6 Références

Environ 8 500 m² de surface de ponts-routes ont reçu une étanchéité selon ce procédé (en France) depuis 2008.

1.7 Dispositions prises par l'entreprise pour assurer la qualité

Eurovia applique sur tous ses chantiers de mise en œuvre du procédé Etanplast S une procédure de suivi qualité établie sur la base d'un cahier des charges de pose du produit

Les fabrications de liants sont alloties avec l'identification de l'usine de fabrication, la date, l'heure et les minutes de fabrication.

Les usines de fabrication des liants sont certifiées ISO 9001:2008 par LRQAF ou l'AFaq.

II Essais de caractérisation

II.1 Éléments de caractérisation

Note : Pour l'exploitation des informations contenues dans ce chapitre, voir le § III.5.

II.1.1 Vernis

Famille chimique : **a) Siplast primer** : bitume et solvants pétroliers volatils
 b) Phosphoseal : émulsion cationique à 60% de bitume.

Tableau I

	Caractéristiques	Unité	Norme	V _{NAP}	PRV95 (en %)
Siplast primer	Masse volumique	kg/m ³	NF T 30-020	940	± 1
	Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	46,5	± 0,37
	Temps de séchage *	heure		2	-
Phosphoseal	Teneur en bitume	%	NF EN 1428	58/62 (classe 5)	-
	Viscosité	s	NF EN 12846	15/45 (classe 3)	-
	Refus à 0,50 mm 0,16 mm	g/100g	NF EN 1429	< 0,10 < 0,25	-
	Indice de rupture	g	NF EN 13075-1	> 150	-

* Mesures à 23 °C.

A titre d'information, compte tenu d'un changement dans les normes de référence, le tableau de l'avis technique précédent

Le spectre IR de référence (P18-809) sur le vernis sec a été effectué, il est la propriété d'Eurovia ou de Siplast selon le cas. Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la Commission.

II.1.2 Liants

Famille du (des) polymère(s) : **Elastomère Styrène - Butadiène réticulé.**

Tableau II – Styrelf 24-60

Caractéristique	Unité	Norme	V _{NAP}		PRV 95
Densité à 25°C		NF EN ISO 3838	1,0-1,1		
TBA	°C	NF EN 1427 **	67		± 10
Pénétrabilité à 25°C	10 ^{ème} de mm	NF EN 1426 **	46		± 20
Indice de pénétration Pfeiffer		IP (TBA/ P25)	1,5 - 4		-
Point de fragilité Fraass	°C	NF EN 12593	≤ -15		-
Résistance à la traction *			Seuil	Rupt.	
à +20°C et v = 500 mm/min					
Allongement	%	NF EN 13587	19,2	641	-
Contrainte	MPa		0,4	0,2	
à - 10°C et v = 10 mm/min					
Allongement	%		20,0	386	
Contrainte	MPa		5,1	3,0	
Module complexe *			-		-

* A titre d'information

Pour tous ces liants, la densité à 25°C est comprise entre 1,0 et 1,1.

Un spectre IR de référence (P18-809) pour chacun des liants a été effectué, il est la propriété d'Eurovia. Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la Commission.

II.1.3 Produit fini (enrobés bitumineux)

Les granulats entrant dans la composition de l'enrobé Microplast S et dans celle des enrobés de la couche de liaison ou de roulement sont définis en référence à la norme XP P18-545 et sont marqués CE par conformité à la norme européenne NF EN 13043. Ils sont conformes aux spécifications des normes en vigueur pour le type d'enrobé et le niveau de trafic envisagé.

Le Microplast S est un microbéton bitumineux à base de liant Styrelf 24-60. Il est formulé à partir des classes granulaires suivantes : sable de concassage 0/2, 0/4, gravillons concassés 2/4, 2/6, 4/6 et sable roulé ($D \leq 5,0$).

La composition du produit sera optimisée (notamment teneur en liant et en filler) au moyen d'une étude dont les résultats seront mentionnés dans le PAQ. La performance visée au cours de cette étude sera une teneur en vide à la PCG à 20 girations de l'ordre de 4% de façon à obtenir sur site une compacité optimale (Cf. PAQ de chantier).

II.2 Essais pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage

Pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage de l'Etanplast S, Eurovia a procédé à des essais, conformément aux indications des normes, du Fasc. 67, titre I, du CCTG et du guide d'instruction d'une demande d'avis technique. A la demande de la Commission, les essais effectués selon les conditions définies dans le guide sont les suivants :

Méthode d'essai		Référence du PV d'essai
Etanchéité méthode d'essai N°1*)		PV LRPC d'Aix n°26120/01 C2010/PhD/191
Fissuration simple et avec fatigue (méthode d'essai N°6*)		Essai non opérationnel
Tenue à la fissuration de la couche de roulement (Méthode d'essai N°4*)		Essai non opérationnel
Adhérence au support (NF P98-282, vitesse 1,65mm/min)		Non justifié
Absorption d'eau		Non justifié
Cisaillement d'interface (norme européenne NF EN 13653)		PV Eurovia N°08/130 du 5/03/2010
Adhérence sur support humide (NF P 98-282, vitesse 1,65mm/min)		Non justifié
Application en face verticale		Suivi de chantier test
Essai d'orniérage (NF P98-253-1, T°=45°C, épaisseur totale de l'éprouvette=10cm, 30 000 cycles)		PV Eurovia N°08/024 du 25/02/2008
Tenue au gel-dégel		Non justifié
Table de compactage d'Angers		Non justifié
Fonction couche de roulement		PV Eurovia N°08/024 du 25/02/2008
Domaine d'emploi	Rayonnement actinique	Non justifié
	Usure	Non justifié
Essais d'identification, composition, spectre IR		PV LRPC d'Aix n°26120/01 C2010/PhD/191

* Références à l'annexe 3 du Guide.

II.2 Classes, niveaux

Sans objet.

Le Directeur de la Société Fabricant/Installateur soussigné ou son représentant autorisé atteste l'exactitude des renseignements fournis dans les chapitres I et II du présent avis.

6

Le 30 mars 2012

EUROVIA MALMAISON
18, place de l'Europe
92565 RUEIL-MALMAISON CEDEX



E. LAYERLE
DIRECTEUR TECHNIQUE

III Avis de la Commission

Le procédé présenté dans les chapitres précédents a été examiné par la Commission "Étanchéité de ponts-routes" comprenant des représentants des Maîtres d'Ouvrage et d'Œuvre (Direction des Infrastructures de Transport, EGIS, SNCF, RATP, ...), des Laboratoires des Ponts et Chaussées, du Sétra et de la Profession ; celle-ci est représentée par les syndicats suivants : Office des Asphaltes, CSFE, USIRF, APSEL et SN FORES.

III.1 Aptitude à l'usage

Documents de référence : Fasc. 67, Titre I, du CCTG - guide pour l'instruction d'une demande d'avis technique - dossier technique à l'appui de la demande d'avis.

Note : l'appréciation est faite dans un contexte d'utilisation en France métropolitaine. Pour un usage dans d'autres contextes (Dom-Tom, par ex.) : consulter le secrétariat de la Commission.

III.1.1 Étanchéité

Elle est satisfaisante dans les conditions de l'essai fait conformément à la méthode d'essai N°1 (essai d'étanchéité des complexes épais) sous une pression allant jusqu'à 1 MPa.

III.1.2 Tenue à la fissuration du support (fissuration simple et après fatigue à - 10°C)

Essai non opérationnel.

III.1.3 Tenue à la fissuration de la couche de roulement

Essai non opérationnel au moment de l'instruction de la demande. Cependant des essais faits dans le cadre d'une étude pour la mise au point de la méthodologie ont montré un comportement satisfaisant dans les conditions de l'essai.

III.1.4 Adhérence au support

Non revendiquée et non justifiée pour cette famille de produit (de type "Moyen à Hautes Cadences") peu sensible au phénomène de gonfles.

III.1.5 Cisaillement d'interface

En l'état actuel des connaissances, les valeurs maximales mesurées lors de l'essai fait avec l'émulsion Phosphoseal, attestent d'une bonne liaison entre les différentes couches du complexe et le support; après la contrainte maximale de cisaillement, la courbe présente une décroissance assez sensible, mais l'allure de la courbe donne une énergie absorbée qui reste d'un niveau largement satisfaisant.

III.1.6 Appréciation de l'adaptation à l'état du support

Adhérence sur support humide et à faible température: non revendiquée et non justifiée pour cette famille de produit (de type "Moyen à Hautes Cadences").

L'application sur des surfaces verticales de la membrane ne pose pas de problème (Cf. § III.4.a).

III.1.7 Tenue à l'orniéreur

Le comportement du complexe d'étanchéité à l'orniéreur, dans les conditions de l'essai (Cf. § II.2), est satisfaisant.

III.1.8 Poinçonnement statique et poinçonnement dynamique

Essai non justifié pour cette famille de produit (de type "Moyen à Hautes Cadences").

III.1.9 Tenue à la mise en œuvre des couches sus-jacentes

Le comportement des différentes couches lors de la mise en œuvre telle que simulée par la table de compactage d'Angers a été conforme aux prévisions. Les essais d'étanchéité à une pression de 0,3 MPa sur les carottes prélevées sur le complexe ainsi mis en œuvre ont permis de vérifier que le complexe était étanche dans les conditions de l'essai.

III.1.10 Essai d'absorption d'eau

Essai non justifié pour cette famille de produit (de type "Moyen à Hautes Cadences").

III.1.11 Conclusions

- a) Les essais d'évaluation de l'aptitude à l'usage indiquent que le procédé répond aux spécifications fixées par le Fasc. 67 et le guide. Le procédé possède une tenue à la fissuration satisfaisante et une excellente liaison avec les couches superficielles.
- b) Conditions particulières nécessaires à l'obtention des résultats annoncés : respecter les formulations établies lors de l'étude préalable et les conditions de fabrication, de stockage et de mise en œuvre.

III.2 Appréciation sur le domaine d'emploi

Compte tenu des moyens de mise en œuvre et pour aboutir à un résultat conforme, il est conseillé :

- de prendre la précaution de régler les matériels par un démarrage du chantier hors ouvrage ; de prévoir
- ce procédé sur des ouvrages de surface unitaire supérieure à 1500 m² (en deçà, prendre contact avec le secrétariat de la commission) ;
- de mettre en œuvre en tenant compte des conditions indiquées au § I.3. Cependant, la rapidité de l'exécution peut permettre de profiter d'une "fenêtre" météorologique favorable.

D'autre part, on notera que ce procédé permet par lui-même des reprofilages : de 0 à +3 cm (Cf. § III.4.b).

III.3 Durabilité

Le comportement en service tel que la Commission a pu en avoir connaissance n'a pas fait ressortir de problèmes particuliers d'efficacité sur les ouvrages ayant reçu ce complexe étanchéité/roulement.

Les observations sur quelques désordres sur des systèmes de ce type ont montré l'importance de bien traiter la jonction avec les relevés, les bords (au droit de joints de chaussée où la technique de fermeture de l'étanchéité constitue une procédure particulière différente), etc. Dans le cas où l'on aurait à réaliser une liaison entre la membrane du complexe et une feuille préfabriquée bitumineuse, une procédure particulière de préparation de la liaison est prévue pour éviter quelques problèmes parfois rencontrés.

En cas de durabilité non satisfaisante, le Maître d'Œuvre est invité à rendre compte au secrétariat de la Commission.

III.4 Adaptation à l'état et à la géométrie du support

a) Texture du béton, pente, etc.

La mise en œuvre de la membrane sur des surfaces verticales ne présente pas de difficultés particulières (Cf. § III.6); par contre, pour éviter un fluage dans le temps et assurer une bonne durabilité à cette partie importante de l'étanchéité, la membrane appliquée verticalement doit être maintenue et protégée (par un enduit grillagé ou par une bande de solin métallique ou similaire).

Bien qu'il soit souhaitable que la surface en béton reçoive une préparation de surface conforme aux spécifications du Fasc. 67 et du guide STER 81 (sous-dossier ST), l'application sur des supports parfois de texture moins bonne que celle de la plaquette P2 reste possible.

b) Reprofilage (la formulation de cette couche doit être étudiée pour ce domaine d'utilisation spécifique)

Un reprofilage peut s'effectuer soit avant la mise en œuvre de la couche de Microplast S, soit en faisant varier l'épaisseur de la couche de Microplast S (de 2 à 5 cm, pour un rattrapage de 0 à 3 cm). Au delà du reprofilage propre au procédé (Cf. § III.2, dernier alinéa), il est nécessaire, avant la mise en œuvre de la couche de Microplast S, de prévoir un reprofilage avec une couche spécifique.

Le reprofilage en "blanc" sous le complexe bien que possible ne présente aucun intérêt compte tenu des possibilités de ce procédé d'étanchéité.

III.5 Contrôle de la conformité

Il est rappelé que l'avis technique est un document mis à la disposition des Maîtres d'Œuvre pour les éclairer dans le choix ou l'acceptation d'une technique, notamment de la bonne adaptation du produit au domaine d'emploi visé. L'avis technique porte donc sur un produit parfaitement identifié sur lequel sont effectués des essais de type.

L'avis technique se limite à cette appréciation et la procédure ne prévoit pas de suivi de la fabrication pendant la période de validité de l'avis technique. Il appartient donc au Maître d'Œuvre de faire procéder aux vérifications de conformité du complexe appliqué par rapport à celui identifié dans les chapitres I & II. Ainsi, conformément aux prescriptions du Fasc. 67, titre I, art. 8.3.3.1, le § I.2 et II.1 (en liaison avec les tableaux I à II) permet d'effectuer les contrôles de conformité de réception du produit sur chantier.

Le § II.1.2 donne, pour le liant, les caractéristiques qui ont été déposées auprès de la Commission lors de la demande d'avis technique. En cas de non conformité des résultats par rapport aux éléments donnés au § II.1, il est demandé de transmettre le dossier aux fins d'analyse complémentaire (spectre IR, par ex.) au secrétariat de la Commission.

III.6 Mise en œuvre

Eurovia fabrique et applique ce procédé d'étanchéité. Compte tenu de l'importance des conditions de fabrication et de chantier et de la difficulté de reprendre les défauts une fois le complexe mis en œuvre, **il importe d'exiger, préalablement au démarrage du chantier, un PAQ de fabrication et de mise en œuvre.**

III.7 Autres éléments d'appréciation

Les éléments sur le système qualité mis à la disposition de la Commission n'appellent pas d'observations sur ce point (Cf. § I.7).

Les informations sur le suivi de la fabrication, notamment le contrôle qualité, et le comportement en service du procédé n'appellent pas d'observations de la part de la Commission.

Avis technique pour les étanchéités de ponts-routes

Les avis techniques fournissent un avis officiel sur le comportement prévisible des produits, procédés et matériels pour éclairer les Maîtres d'Ouvrage et les Maîtres d'Œuvre dans leurs décisions.

Ces avis techniques ont été préparés sous la responsabilité d'une Commission mise en place par le Sétra, associant l'Administration et la Profession représentée par leurs syndicats.

Le secrétariat et la présidence de cette Commission sont respectivement assurés par le Sétra et la Profession.

L'élaboration d'un avis technique est soumise aux étapes suivantes :

L'élaboration d'un avis technique est soumise aux étapes suivantes :

- dépôt de la demande ;
- enquête préalable (s'il s'agit d'une première demande jugée recevable) ;
- examen du dossier technique et établissement du programme d'essais ;
- établissement de l'avis technique.

Ces avis techniques sont consultables sur les sites web du Sétra :

- Internet :
<http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
- I2 (réseau intranet du ministère de l'écologie, du développement durable, du transport et du logement) :
<http://intra.setra.i2>

Renseignements techniques

- **Entreprise : Eurovia**
téléphone : 33 (0)1 47 16 38 00 – télécopie : 33 (0)1 47 16 38 01
18 Place de l'Europe – 92565 Rueil Malmaison Cedex
- **Correspondant Sétra : Florence Pero**
téléphone : 33 (0)1 60 52 33 25 - télécopie : 33 (0)1 60 52 84 25
mél : florence.pero@developpement-durable.gouv.fr

Présent
pour
l'avenir

Pour commander ce document

Bureau de vente du Sétra – téléphone : 33 (0)1 60 52 31 53 – télécopie : 33 (0)1 60 52 33 55
référence du document : **F AT ET 11-07**

*Conception graphique - mise en page : Mise en page : Domigraphic - 17, avenue Aristide Briand - 91550 Paray-Vieille-Poste
L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.
©2011 Sétra – référence : FAT ET 11-07 – ISRN : EQ-SETRA-11-ED17 – FR*

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique du MEEDTL

