

## Avis technique Ouvrages d'art

# Étanchéité de ponts-routes

Validité du : 07-2016  
au : 07-2021**FATET 16-02**

Nom du produit :

**Paraforix A**

Entreprise :

**Siplast - Icopal**

Le **Paraforix A** est un procédé d'étanchéité constitué d'une feuille préfabriquée Paraforix adhérente à base de bitume modifié par un polymère SBS avec une armature en non-tissé de polyester et d'une couche d'asphalte gravillonné de 25 mm d'épaisseur coulée directement sur la feuille.

La feuille **Paraforix** est soudée à chaud (au chalumeau ou par des cylindres chauffants) sur le support en béton de ciment préalablement préparé ou sans couche d'accrochage sur reprofilage en enrobé bitumineux.

**La couche d'accrochage est :**

- soit un enduit d'imprégnation à froid bitumineux fluidifié aux solvants légers : **Siplast Primer** ;
- soit un enduit d'imprégnation à froid bitumineux en émulsion, sans solvant et sans COV : **Eco'Activ Primer** ;
- soit un bouche pores : **Fordeck**.

**Les relevés sont étanchés :**

- soit avec une feuille **Paraforix** ;
- soit avec une feuille **Parafor Ponts** ;
- soit avec un produit à base de MS polymère, monocomposant, sans solvant, sans isocyanates et applicable à froid : **Paracoating Deck**.

La couche de roulement en enrobé bitumineux est mise en œuvre directement sur l'asphalte gravillonné.

**Sommaire**

I	Fiche d'identification.....	2
II	Essais de caractérisation .....	7
III	Avis de la Commission.....	11
	Information sur la publication.....	15

**Cet avis annule et remplace les précédents avis du Sétra publiés sous les numéros FAT ET 10-03 et FAT ET 12-03**

**PARAFORIX A – Siplast-Icopal**

# I Fiche d'identification

## I.1 Renseignements commerciaux

Le procédé d'étanchéité **Paraforix A** est commercialisé par :

### SIPLAST ICOPAL

12 rue de la Renaissance  
92184 Antony Cedex

Téléphone : +33 (0)1 40 96 35 00      Télécopie : +33 (0)1 40 96 35 07

Courriel : contact.fr@icopal.com

La feuille Paraforix est fabriquée par Siplast Icopal sur les sites de fabrication de Mondoubleau (41) et de Lorient (53).

L'asphalte est fabriqué dans les usines d'asphalte ayant un système qualité permettant d'assurer une traçabilité et une maîtrise du produit.

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

**Paraforix, Paraforix A, Parafor Ponts Fordeck, Paracoating Deck, Siplast Primer, Eco'Activ Primer** sont des marques déposées par Siplast-Icopal qui a l'entière propriété de ses produits.

## I.2 Définition, constitution et composition

Le procédé d'étanchéité s'apparente à la famille des procédés d'étanchéité par feuille préfabriquée revêtue d'asphalte (FPA) tels que définis dans le Fascicule 67, titre I.

### I.2.1 Section courante

Le procédé d'étanchéité comprend :

(Rev) a) une couche d'accrochage qui peut être :

- **soit** un enduit d'imprégnation à froid **Siplast Primer**, à base de **bitume fluidifié par des solvants légers**. La quantité mise en œuvre est de 250 à 300 g/m<sup>2</sup> ;
- **soit** un enduit d'imprégnation à froid **Eco'Activ Primer**, à base de **bitume en émulsion sans solvant**. La quantité mise en œuvre est de 250 à 300 g/m<sup>2</sup> ;
- **soit** un **bouche pores Fordeck**, à base d'époxy (bicomposant). La quantité totale mise en œuvre en deux couches (500 g/m<sup>2</sup> + 350 g/m<sup>2</sup>) est de 850 g/m<sup>2</sup>. Un sablage est réalisé, à raison de 3 kg/m<sup>2</sup>, sur la seconde couche selon les recommandations du cahier de charge de pose du procédé (*Edition 7 en date de 03/2016*).

Les caractéristiques des différentes couches d'accrochage sont présentées dans le tableau I, ci-après :

	<b>Siplast Primer</b>	<b>Eco'Activ Primer</b>	<b>Fordeck</b>
<b>Quantité totale mise en œuvre</b>	250 à 300 g/m <sup>2</sup>	250 à 300 g/m <sup>2</sup>	850 g/m <sup>2</sup>
<b>Nombre de couche</b>	1	1	2
<b>Séchage :</b> Sensibilité à l'hygrométrie ambiante	Faible sensibilité	Sensible	Faible sensibilité
<b>Bouche pores :</b> Dérogation à l'épaisseur de 7 cm d'enrobé	Non	Non	Oui : - circulation VL/PL : jusqu'à un minimum de 5 cm - circulation piétonne/cycliste directement sur Paraforix A, sans couche d'enrobé supplémentaire
<b>Solvant</b>	Oui	Non	Non

Tableau I : Comparatif des différentes couches d'accrochage

- b) une feuille préfabriquée adhérente Paraforix assurant la **première couche** d'étanchéité de section courante :

La feuille est à base de liant bitume modifié par un polymère (élastomère SBS), avec une armature en non-tissé de polyester et sablée en surface. En sous-face elle reçoit un film plastique thermofusible. Le conditionnement standard est en rouleau de 1 x 10 m pour la pose manuelle et de 1 x 15 jusqu'à 1 x 200 m pour la pose mécanisée (d'autres conditionnements en 1 m de large sont possibles). La feuille est soudée sur le support pour obtenir une adhérence totale. L'épaisseur moyenne (en surface courante) est de 3,5 mm (-0,2 mm).

- c) une deuxième couche d'étanchéité et de protection de 25 mm d'épaisseur nominale en **asphalte coulé à gros granulats** 0/6 à 0/10 dont la composition est conforme à la norme NF EN 12970 et au Fasc. 67-I (appelé également asphalte AG3 ou équivalent ayant une indentation comprise entre 15/10<sup>ème</sup> et 40/10<sup>ème</sup> de mm selon l'essai type B). Pour la mise en œuvre sur des supports à pente supérieure à 5%, on utilisera de l'asphalte gravillonné type AG4 ayant une indentation comprise entre 5/10<sup>ème</sup> et 15/10<sup>ème</sup> mm (essai de type B de la norme NF EN 12697-21).

### 1.2.2 Relevés

(Rev) Dans le cas particulier des relevés, le procédé d'étanchéité comprend :

- soit une **feuille** préfabriquée **Paraforix**, dont le support a reçu au préalable une couche d'accrochage (**Siplast Primer**, **Eco'Activ Primer** ou **Fordeck**) et soudée sur la première couche d'étanchéité Paraforix de partie courante ;
- soit une **feuille** préfabriquée **Parafor Ponts**, dont le support a reçu au préalable une couche d'accrochage (**Siplast Primer**, **Eco'Activ Primer** ou **Fordeck**) et soudée sur la deuxième couche d'étanchéité en asphalte de partie courante ;
- soit un **produit d'étanchéité liquide** (PEL) non solvanté, monocomposant et à base de mastic MS polymère, **Paracoating Deck**. La quantité mise en œuvre en deux couches est de 1800 g/m<sup>2</sup> (900 g/m<sup>2</sup> par couche). Dans les angles présentant une reprise de bétonnage, un voile de renfort **Parathane Mat** est systématiquement mis en œuvre entre les deux couches.

Pour la réalisation des relevés, il conviendra de respecter les recommandations du cahier des charges de pose du procédé.

### (Rev) 1.2.3 Trottoirs et passerelles

Le procédé d'étanchéité comprend :

- a) une couche d'accrochage qui peut être :

- soit un enduit d'imprégnation à froid **Siplast Primer**, à base de **bitume fluidifié par des solvants légers**. La quantité mise en œuvre est de 250 à 300 g/m<sup>2</sup> ;
- soit un enduit d'imprégnation à froid **Eco'Activ Primer**, à base de **bitume en émulsion sans solvant**. La quantité mise en œuvre est de 250 à 300 g/m<sup>2</sup> ;
- soit un **bouche pores Fordeck**, à base d'époxy (bicomposant). La quantité totale mise en œuvre en deux couches (500 g/m<sup>2</sup> + 350 g/m<sup>2</sup>) est de 850 g/m<sup>2</sup>. Un sablage est réalisé, à raison de 3 kg/m<sup>2</sup>, sur la seconde couche selon les recommandations du cahier de charge de pose du procédé (*Edition 7 en date de 03/2016*).

- b) une feuille préfabriquée adhérente Paraforix.

- c) une deuxième couche d'étanchéité et de protection de 25 mm d'épaisseur nominale en **asphalte coulé à gros granulats** 0/6 à 0/10 de la norme NF EN 12970 (type AG3 selon le fascicule 10 de l'Office des Asphaltes).

Pour la réalisation des couches éventuelles de chaussées, il conviendra de respecter les recommandations du cahier des charges de pose du procédé et de se reporter au tableau II ci-après.

## 1.3 Domaine d'emploi - Limites et précautions d'emploi

(Rev) Ce procédé d'étanchéité est adapté au cas des ouvrages, supportant tout type de trafic, dont le support de l'étanchéité est :

- en béton armé ou précontraint (incluant les renformis en béton ou mortier hydraulique) ;
- constitué d'un reprofilage en enrobé bitumineux sur tablier en béton de ciment.

La nature des moyens de mise en œuvre nécessite de préférence des accès routiers.

La couche de protection asphalte permet de recevoir une circulation de chantier pour la finition des travaux de superstructure.

**(Rev)** Dans le cas de support en béton (armé ou précontraint) sur ouvrage neuf, celui-ci doit avoir au moins 14 jours avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage et doit respecter les conditions suivantes :

- l'humidité massique du support d'étanchéité doit être inférieure à 4,5% mesurée à la bombe au carbure ou 80 % mesurée à la sonde hygrométrique (cf. NF DTU 54.1 P1-1 – Annexe B) ;
- la cohésion superficielle du béton, après préparation du support, doit être au minimum de 1,5 MPa.

**(Rev)** Le support devra être préalablement préparé par grenailage afin d'éliminer le produit de cure, la laitance de béton, les traces d'hydrocarbures ou les souillures.

**(Rev)** Les irrégularités importantes et les flaches pourront être réparées avec un mortier de réparation conformément au cahier des charges de pose mise en œuvre de Siplast-Icopal (*Edition 7 en date de 03/2016*).

**(Rev)** Dans le cas de support constitué d'un reprofilage en enrobé bitumineux, il ne devra pas être fait l'usage de couche d'accrochage entre le reprofilage et la feuille d'étanchéité.

La feuille est soudée sur le support pour obtenir une adhérence totale.

**(Rev)** La mise en œuvre de la feuille peut être manuelle ou mécanisée selon les cadences que l'on souhaite avoir et la surface à étancher. Quelle que soit la technique de mise en œuvre, le marouflage est obligatoire et doit être soigné. De même pour les mêmes raisons, la mise en œuvre de l'asphalte peut également être manuelle ou mécanisée.

**(Rev)** Conformément à la directive Européenne REACH, et par dérogation au Fascicule 67-I du CCTG, l'asphalte doit être appliqué à une température maximale de 200°C, avec une épaisseur de 25 mm ( $\pm 10\%$ ).

**(Rev)** Conformément au Fasc. 67, titre I, l'application de la feuille **Paraforix** et des couches d'accrochage sous la pluie est interdite. Les conditions admissibles pour le soudage de la feuille sont :

- température minimale du support d'étanchéité : + 2 °C ;
- température ambiante sur site : comprise entre + 5°C et + 35 °C ;
- support non condensant : la température du support d'étanchéité doit dépasser de 3 °C celle du point de rosée ou de givre.

**(Rev)** L'application de **Fordeck** sera possible à condition que la température du support soit supérieure à **+ 8°C, et que cette température minimale soit maintenue durant la polymérisation.**

**(Rev)** Le procédé **Paraforix A** doit être **recouvert**, sans couche d'accrochage, par les couches de chaussée dans un **délai le plus court possible**. Dans le cas où le planning des travaux ne le permettrait pas, il est nécessaire de prévoir, en fonction de l'ensoleillement, une protection thermique provisoire de l'étanchéité par une protection (couche de sable ou similaire sur géotextile).

**(Rev)** Les conditions de mise en œuvre du **Paracoating Deck** sont précisées dans le cahier des charges de pose du procédé. Il est à noter que :

- l'humidité massique du support, lors de la mise en œuvre, doit être inférieure à 4,5 % mesurée à la bombe au carbure ou 80 % mesurée à la sonde hygrométrique (cf. NF DTU 54.1 P1-1 – Annexe B) ;
- la plage de température de mise en œuvre du **Paracoating Deck** est de +5 °C à + 40 °C.

(Rev) Les couches de chaussée auront, en fonction de l'ouvrage, les épaisseurs minimales suivantes :

Nature du support d'étanchéité	Partie d'ouvrage	Circulation	Couche d'accrochage	Épaisseur minimale d'enrobé bitumineux en tout point
Béton hydraulique	Section sous chaussée	PL, VL	Siplast Primer ou Eco'Activ primer	7 cm
			Fordeck	5 cm
	Trottoir et passerelle	Piétons, cyclistes	Siplast Primer ou Eco'Activ primer	5 cm
			Fordeck	Aucune
Reprofilage en enrobé bitumineux	Section sous chaussée	PL, VL	aucun	5 cm*
	Trottoir et passerelle	Piétons, cyclistes	aucun	5 cm*

Tableau II : Epaisseur de la couche de chaussée en fonction de l'ouvrage

\*Cette valeur minimale ne peut être retenue que si le déroulement du chantier garantit une absence totale d'eau dans l'épaisseur de l'enrobé bitumineux de reprofilage.

(Rev) Les retombées ou les parties d'ouvrages qui sont remblayées pourront être traitées avec la feuille **Parafor Ponts** qui possède une résistance à la pénétration des racines (voir avis technique CETU correspondant).

## I.4 Conditions particulières de transport et de stockage

(Rev) Pour le stockage et l'application des différents produits (**Siplast Primer, Eco'Activ Primer, Fordeck, ou Paracoating Deck**), les fiches de données de sécurité respectives (en cours de validité) devront être scrupuleusement respectées. Ces fiches sont disponibles sur le site [www.siplast.fr](http://www.siplast.fr).

Le stockage du **Paraforix** se fera selon les prescriptions précisées sur l'emballage du rouleau (stockage debout).

Pour l'asphalte : il faudra contrôler la température pendant le transport et au cours de l'application.

## I.5 Prise en compte des exigences fondamentales

(Rev) Le procédé **Paraforix A** satisfait pendant sa durée de vie aux exigences du règlement UE N°305/2011 du 09/03/2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation 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).

## I.6 Références

En France, environ 226 500 m<sup>2</sup> de surface de ponts ont reçu une étanchéité selon ce procédé (en France) entre 2010 et 2015 (durant la période de validité du précédent avis technique)

## I.7 Dispositions prises par l'entreprise pour assurer la qualité

La société Siplast-Icopal est certifiée ISO 9001:2008 par le Bureau Véritas pour l'ensemble de ses activités et de ses sites.

Les rouleaux portent sur l'emballage l'identification de l'usine de fabrication (M pour Mondoubleau et L pour Loriol), la date, l'heure et les minutes de fabrication.

La feuille **Paraforix** est marqué CE selon la norme NF EN 14695 « Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité de ponts et autres surfaces en béton circulables par les véhicules » sur l'ensemble des sites de production.

La société Siplast-Icopal tient à disposition un Cahier des Charges de pose du produit (édition 7 en date de 03/2016).

- (Rev)** En outre, elle propose des stages théoriques et pratiques à la pose d'étanchéité sur ponts. Ces formations sont réalisées dans le centre de formation de Siplast-Icopal à Cormenon. Une assistance technique au démarrage des chantiers peut également être demandée à Siplast-Icopal.
- (Rev)** La société Siplast-Icopal recommande que la couche d'asphalte soit fabriquée et mise en œuvre conformément aux prescriptions du fascicule 10 de l'office des Asphaltes (exigences relatives à la formulation, la fabrication et aux contrôles sur les matières premières).

## II Essais de caractérisation

### (Rev) II.1 Éléments de caractérisation

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

#### II.1.1 Couche d'accrochage

##### II.1.1.1. Enduit d'imprégnation à froid Siplast Primer

Famille chimique : Bitume et solvants pétroliers volatiles

Tableau III

Caractéristiques	Unité	Norme	VNAP	PRV 95 (en %)
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	NF EN ISO 2811-1	940	± 1
Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	46,5	± 0,37
Temps de séchage*	heure		2	

\*Mesure à 23 °C

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur le Siplast Primer sec a été effectué et remis au secrétariat de la Commission. Il est la propriété de Siplast-Icopal.

Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la commission.

##### II.1.1.2. Enduit d'imprégnation à froid Eco'Activ Primer

Famille chimique : Bitume en phase aqueuse, sans solvant et sans COV

Tableau III bis

Caractéristiques	Unité	Norme	VNAP	PRV 95 (en %)
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	NF EN ISO 2811-1	1000	± 5
Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	37	± 3,7
Temps de séchage*	heure		2	

\*Mesure à 23 °C et 55 % HR

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur l'Eco'Activ Primer sec a été effectué et remis au secrétariat de la Commission. Il est la propriété de Siplast-Icopal.

##### II.1.1.3. Bouche pores Fordeck

Famille chimique : Résine époxy

Tableau III Ter

Caractéristiques	Unité	Norme	VNAP	PRV 95 (en %)
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	NF EN ISO 1675	Composant A : 1070 Composant B : 1620 Mélange A+B : 1310	± 7 ± 5 ± 10
Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	Composant A : 90 Composant B : 90 Mélange A+B : 90	± 5 ± 5 ± 5
Temps de séchage*	heure		6h30	

\*Mesure à 23°C

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur des produits Fordeck composant A et Fordeck composant B, ainsi que le spectre IR du Fordeck sec ont été effectués et remis au secrétariat de la Commission. Ils sont la propriété de Siplast-Icopal.

#### II.1.2 Procédé d'étanchéité de partie courante : Paraforix A

##### a) La feuille Paraforix :

Famille chimique : Feuille bitumineuse à base de liant bitume modifié par un polymère (élastomère SBS), avec une armature en non-tissé de polyester et sablée en surface.



**Tableau IV : Caractéristiques dimensionnelles de la feuille Paraforix**

Caractéristiques	Normes	Unités	VNAP	PRV 95 (en %)
Largeur	EN 1848-1	mm	1000	± 1 %
Epaisseur sur bande de soudure	EN 1948-1	mm	3,5	± 6 %
Masse surfacique de la feuille	EN 1948-1	g/m <sup>2</sup>	6260	± 5 %
Masse surfacique de l'armature*	EN 1948-1	g/m <sup>2</sup>	180	± 10%

\*à titre indicatif

**Tableau IV bis : Caractéristiques du liant d'enrobage de la feuille Paraforix**

Caractéristiques	Normes	Unités	VNAP	PRV 95 (en %)	PV
Température bille/anneau	EN 1427	°C	120	± 9 %	
Pénétrabilité à 50°C	EN 1426	0,1 mm	95	± 15%	
Taux de fine	Calcination		35	± 6 %	35,4
Pliage à froid	EN 1109	°C	- 15		- 15

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur le liant de la feuille a été effectué et remis au secrétariat de la Commission. Il est la propriété de Siplast-Icopal.

**Tableau IV ter : Caractéristiques de la feuille Paraforix**

Caractéristiques	Normes	unités	VNAP	PRV 95 (en %)	PV
<b>Hydraulique</b>					
Etanchéité à l'eau	NF EN 14694	Etanche			
Absorption d'eau	NF EN 14223	%	< 0,7		0,68
<b>Mécanique</b>					
Résistance en traction SP/ST* à 20 °C (avant choc thermique)	NF EN 12311-1	N/50 mm	950x650	± 15	855x674
Déformation SP/ST* à la force maximum à 20 °C (avant choc thermique)		%	40x49	± 20	42,1x47,7
Résistance en traction SP à 20 °C (après choc thermique)		N/50 mm			966
Déformation SP à la force maximum à 20 °C (après choc thermique)		%			48,6
Résistance en traction SP à -10 °C (après choc thermique)		N/50 mm			1306
Déformation SP à la force maximum à -10 °C (après choc thermique)		%			41,1
<b>Paraforix soudé sur Siplast Primer</b>					
Adhérence à 20 °C	NF P 98-282	MPa	>0,4		0,58
Adhérence à 23 °C**	NF EN 13596	MPa			0,84
<b>Paraforix soudé sur Eco'Activ Primer</b>					
Adhérence à 20 °C	NF P 98-282	MPa	>0,4		0,47
Adhérence à 23 °C**	NF EN 13596	MPa			0,95
<b>Paraforix soudé sur Fordeck</b>					
Adhérence à 20 °C	NF P 98-282	MPa	>0,4		0,62
Adhérence à 23 °C**	NF EN 13596	MPa			0,96

\*SP/ST : sens production / sens travers

\*\*à titre indicatif

b) **La deuxième couche** en asphalte coulé à gros granulats 0/6 à 0/10. La composition est conforme à la norme NF EN 12970 et au Fasc. 67-l.



## II.1.3 Produit d'étanchéité pour relevés et points de détails

### II.1.3.1. Paraforix

Les caractéristiques sont décrites au § II.1.2.

### II.1.3.2. Parafor Ponts

Les caractéristiques sont décrites dans l'Avis Technique n° F AT ET 16-01

### II.1.3.3. Paracoating Deck

Famille chimique : MS Polymère

Tableau V

Caractéristiques	
Présentation	Gel thixotrope monocomposant sans solvant de couleur grise
Masse volumique	1 400 kg/m <sup>3</sup>
Extrait sec à (160 °C)	100 %
Viscosité	Brookfield à 23 °C : 20 000 MPa.s
Point éclair	>100 °C
Contrainte et allongement à la rupture suivant NF EN ISO 527	Contrainte à la rupture : 1,5 MPa Allongement à la rupture : 200 %

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur le PARACOATING DECK a été effectué, il est la propriété de Siplast-Icopal. Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la commission.

## (Rev) II.2 Essais pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage

Pour l'évaluation du procédé en section courante, la société Siplast-Icopal a procédé à un certain nombre d'essais, conformément aux indications des normes européennes, 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	Références du PV d'essai
Etanchéité (NF EN 14694)	Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 09/04/2015
Fissuration simple et avec fatigue (NF EN 14224)	Rapport Kiwa P7451-2-E du 28/02/2012 sur Siplast Primer
Adhérence au support (NF P 98-282 et NF EN 13 596)	<b>Siplast Primer</b> : Rapport n°C15RB0174 du Laboratoire Régional de Blois du 07/12/2015 <b>Fordeck</b> : Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 09/04/2015 <b>Eco'Activ Primer</b> : Rapport n°C15RB0174 du Laboratoire Régional de Blois du 07/12/2015
Cisaillement d'interface (NF EN 13653)	<b>Siplast Primer</b> : Rapport Technotest 3967-02d du 12/12/2011 <b>Fordeck</b> : Rapport Technotest A4425-01 du 27/11/2014 <b>Eco'Activ Primer</b> : Rapport Technotest A4425-01 du 27/11/2014
Application sur support humide	<b>Siplast Primer</b> : Rapport 2015-74-085 C15ES0188 du Laboratoire Régional de Strasbourg du 26/11/2015 <b>Fordeck</b> : Rapport 2014-74-087 C14ES0266 du Laboratoire Régional de Strasbourg du 05/12/2014 <b>Eco'Activ Primer</b> : Rapport 2014-74-040 du Laboratoire Régional de Strasbourg 28/05/2014
Résistance à l'orniérage (NF P 98-253 à 45 °C)	Rapport 2016-74-005-2 du Laboratoire Régional de Strasbourg du 14/03/2016
Poinçonnement statique (NF P 84-507)	Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 09/04/2015
Traction (NF EN 12311-1)	Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 09/04/2015

Méthode d'essai	Références du PV d'essai
Absorption d'eau (NF EN 14223)	Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 09/04/2015
Détermination du comportement du bitume lors de l'application de l'asphalte coulé (NF EN 14693)	Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 09/04/2015

Pour le produit d'étanchéité liquide utilisé en **relevés**, les essais effectués selon les conditions définies dans le guide pour les relevés sont les suivants :

Méthode d'essai	Références du PV d'essai
Adhérence aux conditions limites sur support béton (NF EN 13596)	Rapport n°128570 du Laboratoire Régional de Blois du 21/03/2011
Essai d'étanchéité (NF EN 1928 méthode A sous 40 kPa)	Rapport n°128570 du Laboratoire Régional de Blois du 21/03/2011
Essai de pelage sur Paraforix (NF EN 12316-1) avant et après immersion à l'eau (30 jours à 60°C)	Rapport n°128570 du Laboratoire Régional de Blois du 21/03/2011
Essai de fissuration (TR 013 à -10 °C)	Rapport n°128570 du Laboratoire Régional de Blois du 21/03/2011
Essai de fissuration (TR 013 à -20 °C)	Rapport n°C14RB0313 du laboratoire régional de Blois du 20/04/2015
Traction (EN ISO 527-2) avant et après vieillissement UV (EN 1928)	Rapport n°128570 du Laboratoire Régional de Blois du 21/03/2011
Essai d'adhérence entre 2 procédés d'étanchéité (relevé sur relevé) suivant le délai de recouvrement (NF EN 13596)	Rapport n°C14RB0313 du Laboratoire Régional de Blois du 20/04/2015
Effet du choc thermique d'application de l'asphalte (NF EN 14693)	Rapport n°133600 du Laboratoire Régional de Blois du 07/02/2012
Application sur face verticale (ETAG 033 annexe E)	Rapport n°128570 du Laboratoire Régional de Blois du 21/03/2011

## II.3 Classes, niveaux

Sans objet.



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

Le 08/07/2016

 **Siplast**



12, rue de la Renaissance  
92184 Antony Cedex  
Tél. 01 40 96 35 00  
Fax. 01 48 66 24 85  
www.siplast.fr

  
Claire RACAPÉ  
Directeur du Développement Produits

### III Avis de la commission

Le procédé présenté dans les chapitres précédents a été examiné par la Commission "Étanchéité des ponts routes" comprenant des représentants des maîtres d'ouvrage et d'œuvre (direction des Routes, ASFA, EGIS, SNCF, RATP, ...), du Cerema, du CETU 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 (Département et Région d'Outre Mer (DROM), par ex.) : consulter le secrétariat de la Commission.

##### III.1.1 Étanchéité

(Rev) Elle est satisfaisante dans les conditions de l'essai fait conformément à la NF EN 14694 (sans prétraitement) sous une pression de 0,5 MPa.

##### III.1.2 Aptitude à ponter les fissures

(Rev) Elle est satisfaisante dans les conditions de l'essai fait conformément à la norme NF EN 14694 sous une température de -10 °C.

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

Essai non opérationnel au moment de l'instruction de la demande.

##### III.1.4 Adhérence au support

(Rev) En laboratoire, la contrainte moyenne de traction à la rupture de la feuille **Paraforix** collée sur son support en béton est conforme à la valeur spécifiée dans le Fasc. 67-I : supérieure à 0,40 MPa à 20 °C (suivant la norme NFP 98-282) quelle que soit la couche d'accrochage évaluée : **Siplast Primer, Eco'Activ Primer et Fordeck**.

Les courbes de la variation de l'adhérence en fonction de la température ont été établies en laboratoire. Les valeurs obtenues à des températures du support supérieures à 30 °C rendent obligatoires les précautions indiquées au § III.2. La Société Siplast-Icopal tient à disposition ces courbes (cahier des charges de pose édition 7 de 03/2016) qui doit permettre l'interprétation des essais d'adhérence sur site.

##### III.1.5 Cisaillement d'interface

(Rev) Les résultats obtenus selon la norme NF EN 13653 pour l'ensemble des couches d'accrochage attestent d'une bonne liaison entre le revêtement et la feuille d'étanchéité.

Par ailleurs, les courbes ne présentent pas, après la contrainte maximale de cisaillement, de chute brutale du cisaillement, ce qui est très satisfaisant.

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

(Rev) Quelle que soit la couche d'accrochage utilisée, l'application sur un support conservé à 5 °C (8 °C pour le Fordeck) et avec une hygrométrie de 85 % n'entraîne pas de chute significative de la valeur de l'adhérence par rapport à la valeur mesurée à 20°C (cf. § III.1.4). Les limitations du domaine d'emploi précisées au § I.3 sont cependant à respecter impérativement.

##### III.1.7 Tenue à l'orniéreur

(Rev) 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

(Rev) La force nécessaire à la perforation statique de la feuille est en moyenne de 37,6 daN à 20 °C.

(Rev) Malgré ce résultat satisfaisant, la feuille doit être, le plus rapidement possible, recouverte par la couche en asphalte du complexe. Seule la circulation de chantier nécessaire à la mise en œuvre de la couche d'asphalte du complexe doit être admise

sur la feuille, moyennant les précautions inscrites dans le Cahier des Charges de pose de Siplast-Icopal.

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

**(Rev)** La tenue de la feuille au moment de l'application de l'asphalte à 200 °C est bonne. L'essai de compactage à plaque n'est pas discriminant pour ce procédé dans lequel la couche d'asphalte gravillonné assure une bonne tenue.

### **III.1.10 Essai d'absorption d'eau**

**(Rev)** Lors de l'essai réalisé selon NF EN 14223, le pourcentage d'eau absorbée après 30 jours d'immersion est de 0,68 % en moyenne de 5 échantillons. Ceci est conforme à la spécification du Fasc. 67-I.

### **III.1.11 Aptitude à l'usage des relevés réalisés en Paracoating Deck**

- a) L'étanchéité est satisfaisante selon la NF EN 1928 avec 60 kPa (seuil minimal exigé : 40 kPa).
  - b) En laboratoire, selon la norme NF EN 13596, la contrainte maximale de traction à la rupture du relevé collé sur son support en béton est équivalente ou légèrement supérieure à celle de la feuille sur le même support. L'adhérence du relevé sur son support béton est donc conforme aux exigences du guide pour l'instruction d'une demande d'avis technique.
  - c) Le produit est adapté pour une application en face verticale.
  - d) L'application d'asphalte à 200 °C (réalisation de caniveau) n'entraîne pas de désordre particulier au niveau du relevé.
  - e) Selon les résultats de l'essai de vieillissement selon la norme EN 1297, une exposition prolongée aux UV n'entraîne pas de chute significative des valeurs de traction maximale et d'allongement à la rupture du relevé.
  - f) Les résultats de l'essai de fissuration selon le TR013 à -10 °C et -20 °C sont satisfaisants.
  - g) Les résultats de l'essai de pelage, avant et après immersion du relevé dans l'eau, montrent que les caractéristiques mécaniques du produit ne sont pas dégradées par le contact prolongé avec l'eau.
- (Rev)** i) Le délai de recouvrement est contrôlé et validé par l'essai d'adhérence du relevé sur lui-même.

### **(Rev) III.1.12 Conclusions**

- a) Les essais d'évaluation de l'aptitude à l'usage indiquent que, quelle que soit la couche d'accrochage, le procédé **Paraforix A** répond aux spécifications fixées par le Fasc. 67-I et par le guide pour l'instruction d'une demande d'avis technique. Le procédé présente une liaison satisfaisante avec les couches de roulement.
- b) Les propriétés du **Paracoating Deck** en relevé sont conformes aux exigences du guide.
- c) Conditions particulières nécessaires à l'obtention des résultats annoncés : respecter les conditions de température et d'humidité à la mise en œuvre.

## III.2 Appréciation sur le domaine d'emploi

### (Rev) III.2.1 Feuille Paraforix soudée sur enduits d'imprégnation à froid Siplast Primer ou Eco'Activ Primer

Les valeurs limites de l'adhérence à hautes températures ambiantes font que le procédé présente des risques de gonfles, notamment en période de brusques variations de températures (dégazage du béton). C'est pourquoi, il est conseillé de réaliser la deuxième couche du complexe, ainsi que les couches de la chaussée dans le délai maximum d'une semaine ; ce délai pouvant être réduit dans le cas de fortes insolation (au delà d'une température ambiante de 30 °C). Il est également possible de mettre en œuvre une protection temporaire (cf. § 1.3). Pour certaines solutions de protection nécessitant des accès routiers PL, il conviendra alors d'en anticiper l'action.

### (Rev) III.2.2 Feuille Paraforix soudée sur bouche pores Fordeck

Les valeurs limites de l'adhérence à hautes températures ambiantes sont normales pour cette famille de produit. Par contre, la rupture est systématiquement au-dessus du primaire qui reste donc en place et continue ainsi à assurer son rôle de bouche-pores et de protection contre le phénomène de gonfle.

En effet, les essais de caractérisation de l'effet bouche-pores et les expériences in situ montrent, en l'état actuel de nos connaissances, un effet positif du bouche pores **Fordeck** qui diminue le risque de gonfles. Cependant, il est conseillé de réaliser les couches de la chaussée dans les plus brefs délais.

## III.3 Durabilité

(Rev) Pour toutes les couches d'accrochage et quel que soit le type de relevé présenté dans ce document, la tenue du procédé **Paraforix A** a été vérifiée suivant les aspects décrits au § III.1.

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 étanchés avec ce procédé.

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 surface en béton doit recevoir une préparation de surface conforme aux spécifications du Fasc. 67-I et du guide STER 81 (sous-dossier ST).

(Rev) La mise en œuvre sur des surfaces verticales ne présente pas de difficultés particulières, sous réserve que la partie relevée soit mécaniquement protégée :

- par une bordure ;
- par une engravure comblée par un mortier grillagé ou fibré, éventuellement (ou le cas échéant) résistant au gel/dégel et aux sels de déverglaçage ;
- par une protection métallique rigide et solidement fixée, traitée anti-corrosion.

(Rev) L'étanchéité des relevés devra être arrêtée au minimum à 5 cm au-dessus du niveau du fil d'eau (couche de roulement compte tenu du rechargement éventuellement prévu, ou caniveau fini).

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

(Rev) • le reprofilage en enrobé bitumineux sous le complexe est de plus en plus utilisé dans le cadre de travaux de réfection, notamment pour des questions de délai. Dans ce cas, la feuille d'étanchéité bitumineuse **Paraforix** est obligatoirement soudée sur le micro-béton bitumineux de reprofilage sans couche d'accrochage ;

- (Rev) • le reprofilage "en blanc" sous le complexe est possible mais avec les inconvénients liés à ce type de technique (délai de séchage important). Il est préférable de le limiter à des zones de taille réduite ;
- (Rev) • le reprofilage "en noir" n'est pas conseillé, mais possible si le profil en long s'y prête (absence de flache formant piège à eau).

### 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 procédé 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 produit approvisionné par rapport à celui identifié dans les Chapitres I & II. Ainsi les contrôles de conformité des produits sur chantier seront effectués conformément aux prescriptions du Fasc. 67-I (art. 8.3.3.1) et les § I.2 et II.1 (en liaison avec les tableaux I à VII).

Le § II.1 donne 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

- (Rev) La société Siplast-Icopal fabrique les produits mais n'applique pas. Il est recommandé que l'applicateur dispose, sur le chantier, du cahier des charges de pose préparé par Siplast-Icopal et fournisse un PAQ de chantier à son client.
- (Rev) Pour le **Paraforix** soudé sur **Siplast Primer** ou **Eco'Activ Primer**, il convient de respecter une épaisseur d'enrobé minimale de 7 cm en section courante sous chaussée pour éviter le risque de gonfle.
- (Rev) Pour le **Paraforix** soudé sur **Fordeck**, en l'état actuel de nos connaissances, compte tenu des caractéristiques de ce procédé résultant de la présence d'un bouche pores, il peut être dérogé à l'épaisseur minimale de 7 cm requise. Néanmoins, l'épaisseur et la formulation de ceux-ci seront à établir en fonction du contexte de la voie portée (cf. § I.3.).

Dans tous les cas, il convient de mettre en œuvre les couches d'enrobé dans les délais les plus courts, et de ne pas laisser la chape (ou la première couche d'enrobé) sans protection en période de forte insolation (cf. § III.2).

Aucune couche d'accrochage sur l'étanchéité ne doit précéder la mise en œuvre des enrobés.

Par ailleurs, Siplast-Icopal dispose d'un service technique spécialisé dans le domaine du Génie civil pour conseiller et apporter une assistance.

### III.7 Réparation localisée

La procédure pour effectuer une réparation localisée (préparation du support, recouvrement, ...) est décrite dans le Cahier des Charges de pose du produit (*Edition 7 en date de 03/2016*).

### III.8 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 Cerema, associant l'administration et la Profession représentée par leurs syndicats.

Le secrétariat et la présidence de cette commission sont respectivement assurés par le Cerema et la Profession.

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 d'un avis technique.

Ces avis techniques sont consultables sur : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

## Renseignements techniques

- Entreprise : SIPLAST ICOPAL  
12 rue de la Renaissance 92184 Antony Cedex  
téléphone : 33 (0)1 40 96 35 00 Télécopie : 33 (0)1 40 96 35 07
- Correspondant Cerema ITM : Laurent CHAT  
téléphone : 33 (0)1 60 52 30 97  
courriel : laurent.chat@cerema.fr