

AVIS TECHNIQUE CETU

ETANCHEMENT DES OUVRAGES SOUTERRAINS

AT n° 24-10 R (*)

Validité du : 09 / 09 / 2025

au : 08 / 09 / 2030

NOM DU PROCEDE : PARAFOR PONTS AR

-

ENTREPRISE : SIPLAST (BMI Group)

Le procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR** (AR pour Anti-Racine) appartient à la famille des **Feuilles Préfabriquées Monocouches** (FPM). Il est constitué d'une feuille préfabriquée anti-racine à base de bitume modifié par un polymère SBS avec une armature en non tissé de polyester. La feuille comporte une protection de surface en granulés céramique.

Mis en œuvre à l'extrados de tranchée couverte recevant un remblai, **PARAFOR PONTS AR** est soudée à chaud (au chalumeau ou par des cylindres chauffants) au support en béton préalablement préparé et ayant reçu soit un enduit d'imprégnation à froid, soit un bouche-pores.

PARAFOR PONTS AR reçoit directement ensuite une protection supérieure en géotextile et si nécessaire une protection complémentaire. Enfin les matériaux de remblai recouvrent le procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR**.

La mise en œuvre du **PARAFOR PONTS AR** doit respecter le Cahier de Mise en Œuvre référencé dans l'AT CETU.

(*) Le présent document annule et remplace le précédent AT CETU n°20-03R à compter du 09/09/25.

<u>Historique :</u>	
AT CETU n°08-003(demande initiale)	Validité du 01/11/08 au 01/11/13
AT CETU n°14-002 (renouvellement n°1)	Validité du 01/10/14 au 30/09/19
AT CETU n°20-03R (renouvellement n°2)	Validité du 09/07/20 au 08/07/25

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 - IDENTIFICATION DU PROCEDE	3
1.1 Renseignements commerciaux.....	3
1.2 Définition, constitution et composition du procédé	3
1.3 Domaine d'emploi - Limites et précautions d'emploi	4
1.3.1 Domaine d'emploi.....	4
1.3.2 Supports acceptés.....	5
1.3.3 Protections supérieures de la feuille d'étanchéité	5
1.4 Dispositions prises par l'entreprise pour assurer la qualité de fabrication.....	7
1.5 Mise en œuvre.....	7
1.5.1 Conditions particulières de transport et de stockage.....	7
1.5.2 Conditions d'ambiance	8
1.5.3 Préparation du support et application de la couche d'accrochage.....	8
1.5.4 Mise en œuvre proprement dite.....	8
1.6 Prise en compte des exigences essentielles	8
1.7 Références	9
CHAPITRE 2 - ESSAIS DE CARACTERISATION.....	10
2.1 Eléments de caractérisation des produits constitutifs visés.....	10
2.1.1 Enduit d'imprégnation à froid SIPLAST PRIMER	10
2.1.2 Enduit d'imprégnation à froid ECO'ACTIV PRIMER.....	10
2.1.3 Liant d'enrobage de la feuille	10
2.1.4 Feuille d'étanchéité PARAFOR PONTS AR.....	11
2.2 Essais pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage	12
CHAPITRE 3 - AVIS DE LA COMMISSION	15
3.1 Exigences générales.....	15
3.1.1 Epaisseur	15
3.1.2 Etanchéité	15
3.1.3 Caractéristiques en traction	15
3.1.4 Poinçonnement statique	15
3.1.5 Résistance à la fissuration du support	16
3.2 Exigences relatives à la mise en œuvre.....	16
3.2.1 Appréciation à l'adaptation du support.....	16
3.2.2 Adhérence au support	16
3.3 Exigences liées à la durabilité.....	16
3.3.1 Résistance à l'oxydation	16
3.3.2 Absorption d'eau.....	16
3.3.3 Résistance à la pénétration aux racines	17

3.4	Sécurité - Hygiène	17
3.5	Conclusions	17
3.5.1	Appréciation sur le domaine d'emploi	17
3.5.2	Contrôle de la conformité – Système Qualité	17
3.5.3	Mise en œuvre.....	18
3.5.4	Aptitude à la réparation.....	18
3.6	Retours d'expérience	18

CHAPITRE 1 - IDENTIFICATION DU PROCEDE

1.1 Renseignements commerciaux

Le procédé **PARAFOR PONTS AR** est commercialisé sur le territoire Français par :

BMI Group France

Network 1

40 avenue Aristide Briand,

92220 BAGNEUX – France

Téléphone : +33 1 40 84 67 00

Courriel : contact.fr@bmigroup.com

Site : www.bmigroup.com

Fabrication :

SIPLAST / BMI fabrique :

- La feuille **PARAFOR PONTS AR** sur ses sites de Mondoubleau (41) et de Lorient (26),
- Les couches d'accrochage SIPLAST PRIMER et ECO'ACTIV PRIMER sur le site de Mondoubleau (41),

Propriété industrielle et commerciale :

PARAFOR PONTS AR, SIPLAST PRIMER et ECO'ACTIV PRIMER sont des marques déposées par SIPLAST / BMI qui a l'entière propriété de ses produits.

1.2 Définition, constitution et composition du procédé

Le procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR** fait partie de la famille des étanchéités par **Feuille Préfabriquée Monocouche (FPM)** telle que définie dans l'article 8.2.1 du Fascicule 67 titre III du CCTG.

Le procédé **PARAFOR PONTS AR** comprend :

TABLEAU 1 - Composition du procédé PARAFOR PONTS AR

Produits entrants dans la composition du procédé	Évalués par le présent AT CETU	Non évalués par le présent AT CETU (*)
Une couche d'accrochage : Elle peut être constituée de 2 types de produits : • Soit d'un enduit d'imprégnation à froid le SIPLAST PRIMER à base de bitume élastomère fluidifié par des solvants légers. La quantité mise en œuvre est de 250 à 300 g/m². • Soit d'un enduit d'imprégnation à froid l'ECO'ACTIV PRIMER à base de bitume élastomère en émulsion sans solvant. La quantité mise en œuvre est de 250 à 300 g/m². Le choix entre ces différentes couches d'accrochage est explicité aux paragraphes 1.5.2 et 1.5.3.	X (cf TABLEAUX 11 et 12)	
Une feuille d'étanchéité préfabriquée monocouche adhérente : La feuille préfabriquée PARAFOR PONTS AR est à base de liant bitume modifié par un polymère (élastomère SBS) et traité anti-racine, avec une armature en non-tissé de polyester et une auto-protection de surface par des granulats céramique gris clair. En sous-face, elle reçoit un film plastique thermofusible. Les conditionnements standards sont en rouleaux de 1 x 8 m, 1 x 15 m, 1 x 50 m et 1 x 150 m (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 4,6 mm environ et l'épaisseur nominale est de 4 ($\pm 0,2$) mm sur le galon de recouvrement.	X (cf TABLEAUX 11 et 12)	
Une protection supérieure de l'étanchéité : La nature et les caractéristiques physico-mécaniques des géotextiles à utiliser devront être conformes à la Recommandation GT9R19F1 de l'AFTES relatives à la protection des étanchéités extradossées. Ces recommandations sont reprises dans les tableaux 4 et 5 suivants.		X

(*) Il appartient au maître d'œuvre de vérifier la compatibilité de tous les produits accessoires non évalués dans le présent AT avec la feuille **PARAFOR PONT AR**.

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

1.3.1 Domaine d'emploi

Le procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR** est destiné à l'étanchéité d'extrados d'ouvrages souterrains à remblayer de types :

- Tranchées couvertes sans limite d'emprise (en dalle supérieure / voûte ou voiles / piédroits)
- Tranchées couvertes avec limite d'emprise (en dalle supérieure).

Le **PARAFOR PONTS AR** permet d'étancher l'ouvrage vis-à-vis des eaux de ruissellement ou d'une nappe phréatique jusqu'à une hauteur d'eau de 25 m.

Sous nappe phréatique, un procédé d'étanchéité complémentaire, dont la compatibilité est à étudier, doit être prévu sous radier (et en voiles le cas échéant) afin d'assurer l'étanchéité globale de l'ouvrage. Ces dispositions ne sont pas visées dans cet AT CETU.

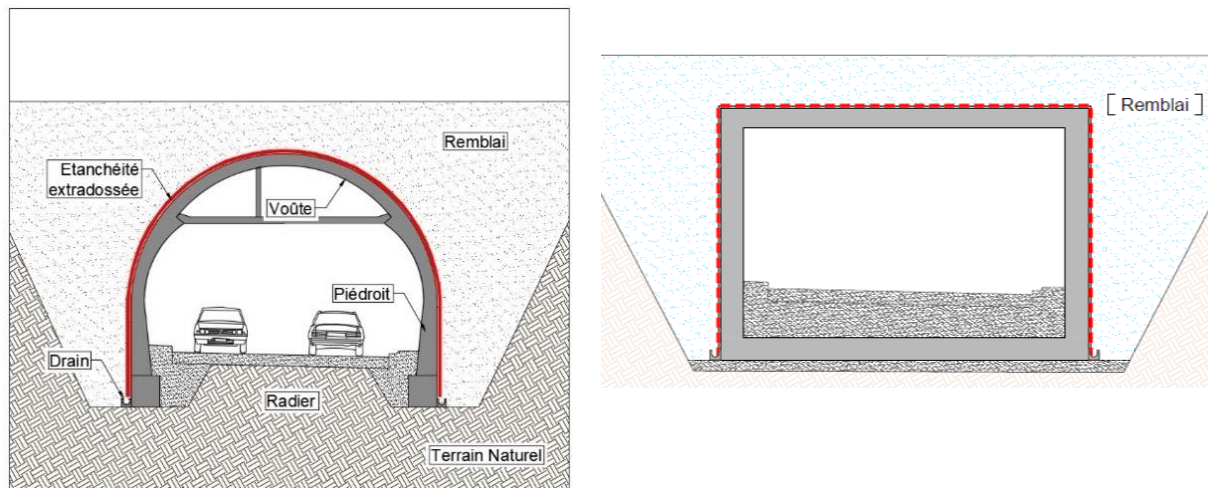


FIGURE 1 – Exemples de schéma de principe (non exhaustif) du domaine d'emploi

1.3.2 Supports acceptés

Le support de l'étanchéité est en béton non armé (mais comprimé), en béton armé ou précontraint (coulé ou préfabriqué). Il doit être conforme à l'article 9 du fascicule 67 titre III et à la recommandation GT9R19F1.

TABLEAU 2 – Spécifications relatives au support

Nature du support						
BETON COULE OU PREFABRIQUE						
Délai de séchage minimal du béton	Cohésion superficielle	Teneur en eau maximale (humidité massique)	Planéité P(n) selon FD P18-503	Texture E(n,m,p) selon FD P18-503	Rugosité (PMT) selon NF EN 13036-1	Désaffleure entre éléments béton
15 jours	> 1.5 MPa	≤ 4,5 %	≤ 3 mm ≤ 8 mm P(2)	E(2-2-3)	PMT ≤ 1,5 mm	≤ 10 mm

1.3.3 Protections supérieures de la feuille d'étanchéité

La composition du procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR** varie en fonction de la nature et de la hauteur du remblai. Le procédé d'étanchéité pourra ainsi être accompagné :

- D'une protection supérieure de type géotextile,
- D'une éventuelle protection complémentaire de type chape en béton armé

TABLEAU 3 – Composition des protections du PARAFOR PONTS AR sur les parties d'ouvrage remblayés

Type de protection	Nature et hauteur du remblai		
	Remblai sur dalle supérieure (TSLE ou TALE) et piédroits / voiles (TSLE)		
	Remblai ≤ 0,50 m Matériaux de remblai roulés ou concassés avec Dmax ≤ 200 mm (classes S, G, VC et R)	Remblai > 0,50 m Matériaux de remblai roulés avec Dmax ≤ 100 mm (classe VC2) ou Dmax ≤ 63 mm (classes S, G et R)	Remblai > 0,50 m Matériaux de remblai concassés avec Dmax ≤ 200 mm sur les 2 premiers mètres (classes VC et R)
Protection inférieure	Sans objet (adhérent au béton)		
Protection supérieure	Géotextile 700 g/m²	Géotextile 1200 g/m²	2 x Géotextile 1200 g/m²
Protection complémentaire	Ouvrage cadre (sur la dalle de couverture) : 4 cm d'enrobés ou 6 cm de béton	Ouvrage voûte (au droit de la zone concernée) : 6 cm de béton	-
	+ Grillage avertisseur dans le remblai		

Nota : La classification des matériaux de remblai est définie conformément au nouveau Guide des Terrassements Routiers (IDDRIM / CEREMA – mai 2023), couramment appelé GTR, pour la réalisation des remblais et couches de forme de chaussées (sols à tendance sableuse de classe S, sols à tendance graveleuse de classe G, sols blocailleux de classe VC et matériaux rocheux de classe R).

Des géocomposites assurant le même niveau de protection pourront être utilisés si la nature des matériaux recouvrant le procédé le nécessite.

1.3.3.1 Caractéristiques des géotextiles de protection supérieure

La protection supérieure recouvre le procédé d'étanchéité et le protège contre les agressions des matériaux de remblai qui sont mis en œuvre au-dessus du procédé d'étanchéité.

Pour le procédé **PARFOR PONTS AR**, la protection supérieure est un géotextile constitué exclusivement de fibres polypropylène de masse surfacique 700 g/m² ou 1200 g/m².

Les caractéristiques du géotextile de protection supérieure ne sont pas vérifiées au titre de la procédure d'Avis Technique. Il appartient au Maître d'œuvre de vérifier leur conformité vis-à-vis des exigences fixées dans la Recommandation GT9R19F1 de l'AFTES et de faire réaliser, si nécessaire, les essais correspondants. Ces recommandations sont reprises dans les tableaux suivants.

TABLEAU 4 – Caractéristiques des géotextiles de protection à utiliser

Masse surfacique (g/m²) NF EN ISO 9864	700	1200
Epaisseur résiduelle en compression (mm) NF EN ISO 9863-1 (Sous 200 kPa pendant 2 heures)	Sans objet	4.5
Poinçonnement statique (kN) NF P 84507 (Poinçon cylindrique – essai à réaliser sur géotextile seul)	0.7	1.2

Allongement à la force maxi (%) NF EN ISO 10319 (Sens Transversal et Production)	60	60
Résistance à la traction (kN/ml) NF EN ISO 10319 (Sens Transversal et Production)	12	20

Les géotextiles utilisés en ouvrages souterrains doivent également faire l'objet du marquage CE selon la norme NF EN 13256 (12/2016) - Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de tunnels et structures souterraines.

1.3.3.2 Caractéristiques de la protection complémentaire

La protection complémentaire recouvre le procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR** mais elle n'est pas prise en compte dans la classification du procédé vis-à-vis de la résistance au poinçonnement dynamique. Elle protège le procédé lorsque les travaux succédant à la pose de l'étanchéité présentent des risques particuliers (pose des armatures en radier, circulation d'engins de remblaiement en couverture, découpe au chalumeau, mise en œuvre de remblais agressifs...).

Dans le cas de remblai inférieure à 50 cm d'épaisseur, la protection complémentaire s'ajoute à la protection supérieure mais ne s'y substitue pas. Dans le cas de procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR**, la protection complémentaire est une chape béton C25/30 armé d'épaisseur 6 cm minimale ou une couche de 4 cm d'enrobés directement appliquée sur la FPM.

1.4 Dispositions prises par l'entreprise pour assurer la qualité de fabrication

L'ensemble des sites produisant les produits concernés par cet avis technique sont certifiés ISO 9001 par l'organisme certificateur BUREAU VERITAS.

Les rouleaux portent sur l'emballage le nom du produit, l'identification de l'usine (M pour le site de Mondoubleau et L pour le site de Loriol), l'équipe de fabrication, la date et l'heure de fabrication.

1.5 Mise en œuvre

SIPLAST - BMI tient à disposition un guide de pose du produit (Édition de Septembre 2025). Les principales prescriptions suivantes y sont extraites.

1.5.1 Conditions particulières de transport et de stockage

Pour le stockage et l'application des couches d'accrochage SIPLAST PRIMER et ECO'ACTIV PRIMER, on devra respecter scrupuleusement les fiches de données sécurité (en cours de validité) et éloigner toute source de feu à proximité du stock et pendant l'application. Ces fiches sont disponibles sur demande auprès de SIPLAST / BMI.

Le SIPLAST PRIMER doit être stocké dans un local ventilé (en cas de travaux sous abri). L'ECO'ACTIV PRIMER doit être stocké à l'abri du gel.

Le stockage des feuilles **PARAFOR PONTS AR** se fera selon les prescriptions précisées sur l'emballage du rouleau (stocker debout).

1.5.2 Conditions d'ambiance

Pour les couches d'accrochage :

L'ECO'ACTIV PRIMER ne sera pas utilisé si la température ambiante ou celle du support est inférieure à 5°C, ou si l'humidité relative de l'air est supérieure à 70 %. Dans ces conditions, la couche d'accrochage sera composée du SIPLAST PRIMER.

Pour la feuille d'étanchéité :

Conformément au Fascicule 67 titre III, l'application sous la pluie est interdite. L'application par une température ambiante inférieure à 0°C ou un degré hygrométrique supérieur à 75 % est également interdite.

Si la température ambiante est comprise entre + 1°C et + 5°C, l'application sera possible à condition que la température du support soit supérieure à + 2°C.

1.5.3 Préparation du support et application de la couche d'accrochage

Conformément au paragraphe 1.3.2, au moment de la mise en œuvre, le béton support doit avoir au moins 15 jours et le produit de cure éventuel aura été éliminé. Le support doit être préparé en surface (ex : par grenailage), propre et sec, sans aucune trace d'hydrocarbure, de souillures, de laitance et d'aspérité.

Avec l'utilisation des enduits d'imprégnation, le support sera préalablement dépoussiéré.

1.5.4 Mise en œuvre proprement dite

La mise en œuvre de la feuille **PARAFOR PONTS AR** peut être manuelle ou mécanisée selon les cadences que l'on souhaite avoir. Quelle que soit la technique de mise en œuvre, le marouflage est obligatoire et doit être soigné.

Les parties verticales devront être adhérentes au support béton avec une fixation mécanique (non visée dans l'AT CETU) tous les 3 m de hauteur.

La nature des moyens de mise en œuvre ne nécessite pas obligatoirement d'accès routiers.

Le procédé doit être recouvert dans un délai le plus court possible par une protection supérieure, et si nécessaire par une protection complémentaire et puis par les matériaux de remblais.

1.6 Prise en compte des exigences essentielles

Le procédé **PARAFOR PONTS AR** satisfait pendant toute 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 en service ne portent pas préjudice à l'hygiène et à l'environnement dans les conditions d'utilisation respectant les fiches de données de sécurité et le cahier des charges de pose.

A noter : La feuille PARAFOR PONTS (sans le traitement AR anti-racine) associée aux couches d'accrochage SIPLAST PRIMER et ECO'ACTIV PRIMER bénéficie de l'avis technique CEREMA n° F AT ET 22-01.

1.7 Références

Un peu plus de 60 000 m² de surfaces d'ouvrages enterrés ont reçu une étanchéité par ce procédé en France durant les cinq années de validité du précédent Avis Technique du **PARAFOR PONTS AR** (années 2020 à 2025).

CHAPITRE 2 - ESSAIS DE CARACTERISATION

2.1 Eléments de caractérisation des produits constitutifs visés

NB : Pour l'exploitation des informations contenues dans ce paragraphe, voir le chapitre 3.

2.1.1 Enduit d'imprégnation à froid SIPLAST PRIMER

Famille chimique : Bitume élastomère SBS solvanté.

TABLEAU 5 – Caractéristiques de l'enduit d'imprégnation à froid SIPLAST PRIMER

Caractéristiques (données à titre indicatif)	Unité	Norme	VNAP (*)
Masse volumique	Kg/m ³	ISO 1675	940
Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	46,5
Temps de séchage à 23°C et 65% HR	Heure	-	2

* VNAP : Valeur Nominale Annoncée par le Producteur

2.1.2 Enduit d'imprégnation à froid ECO'ACTIV PRIMER

Famille chimique : Bitume élastomère SBS en émulsion aqueuse.

TABLEAU 6 – Caractéristiques de l'enduit d'imprégnation à froid ECO'ACTIV PRIMER

Caractéristiques (données à titre indicatif)	Unité	Norme	VNAP (*)
Masse volumique	Kg/m ³	ISO 1675	1000
Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	37
Temps de séchage à 23°C et 65% HR	Heure	-	2

* VNAP : Valeur Nominale Annoncée par le Producteur

2.1.3 Liant d'enrobage de la feuille

Famille du (des) polymère(s) : Élastomère SBS

TABLEAU 8 – Caractéristiques du liant d'enrobage

Caractéristiques	Unité	Norme	VNAP (*)	Plage de tolérance admise (**)	PV (***)
Température bille anneau (TBA)	°C	NF EN 1427	120	[110 ; 130]	124
Pénétrabilité à -25°C à l'aiguille	1/10mm	NF EN 1426	35	[24,5 ; 45,5]	26
Valeurs données à titre indicatif					
Densité (du liant fillerisé)	-	NF EN ISO 3838	1,29	-	-
Résistance à la rupture	MPa	NF EN 13587	0,4	-	-
Allongement à la rupture	%	NF EN 13587	800	-	-
Limite élastique à 24h	%	NF EN 13587 ou XP T 66038	100	-	-
Module à 100 %	MPa	-	0,15	-	-

* VNAP : Valeur Nominale Annoncée par le Producteur

** Plage de tolérance admise : Plage Relative de Variation annoncée par le Producteur, éventuellement corrigée par les spécifications du référentiel « FPM »

*** PV : Procès-Verbal d'essais réalisés par un laboratoire extérieur ou réalisé en interne sous supervision d'un laboratoire extérieur (cf. §2.2)

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur film sec a été effectué. Il est la propriété de SIPLAST - BMI. Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la Commission AT CETU.

2.1.4 Feuille d'étanchéité PARAFOR PONTS AR

TABLEAU 9 - Caractéristiques de composition de la feuille PARAFOR PONTS AR

Caractéristiques	Unité	Norme	VNAP (*)	Plage de tolérance admise (**)	PV (***)
Epaisseur (au droit du galon de recouvrement)	mm	NF EN 1849-1	4	≥ 4	4.4
Masse surfacique totale (valeur obtenue par extraction)	g/m ²	NF EN 1849-1	6300	[5670 ; 6930]	6787
Valeurs données à titre indicatif					
Masse surfacique de l'armature (valeur obtenue par extraction)	g/m ²	NF EN 1849-1	186	-	-
Masse surfacique du liant (valeur obtenue par extraction)	g/m ²	NF EN 1849-1	2956	-	-

* VNAP : Valeur Nominale Annoncée par le Producteur

** Plage de tolérance admise : Plage Relative de Variation annoncée par le Producteur, éventuellement corrigée par les spécifications du référentiel « FPM »

*** PV : Procès-Verbal d'essais réalisés par un laboratoire extérieur ou réalisé en interne sous supervision d'un laboratoire extérieur (cf. §2.2)

TABLEAU 10 – Caractéristiques en traction de la feuille PARAFOR PONTS AR

Caractéristiques en traction selon la norme NF EN 12311-1							
Conditions d'essais		Allongement en %			Force maximale en N/50 mm		
		VNAP *	Plage de tolérance admise (**)	PV ***	VNAP *	Plage de tolérance admise (**)	PV **
20°C 100 mm/min	Sens longitudinal	40	[32 ; 48]	46	950	[807 ; 1092]	886
20°C 100 mm/min	Sens transversal	49	[39,2 ; 58,8]	52	650	[552 ; 747]	614

* VNAP : Valeur Nominale Annoncée par le Producteur

** Plage de tolérance admise : Plage Relative de Variation annoncée par le Producteur, éventuellement corrigée par les spécifications du référentiel « FPM »

*** PV : Procès-Verbal d'essais réalisés par un laboratoire extérieur ou réalisé en interne sous supervision d'un laboratoire extérieur (cf. §2.2)

2.2 Essais pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage

Pour cette évaluation, SIPLAST a procédé à un certain nombre d'essais, conformément aux indications des normes, du fascicule 67 titre III du CCTG, du guide d'instruction d'une demande d'avis technique CEREMA et du guide d'instruction d'une demande d'avis technique CETU. Pour évaluer l'aptitude à l'usage du procédé, la Commission a accepté de prendre en compte les essais réalisés sur la feuille PARAFOR PONTS (sans le traitement AR anti-racine) dans le cadre des avis techniques CEREMA. En complément la Commission a demandé à SIPLAST / BMI de faire réaliser l'essai de résistance à la pénétration aux racines, la mesure d'épaisseur et la mesure d'adhérence au support.

TABLEAU 11 – Essais toujours valides réalisés dans le cadre de l'AT CEREMA (PARAFOR PONTS sans le traitement anti-racine)

Caractéristiques	Méthodes d'essais	Références du PV d'essai	Date du rapport d'essai
Exigences générales :			
Type : Membrane bitumineuse polymère			
Epaisseur nominale	NF EN 1849-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021
Etanchéité à l'eau	NF EN 14694 modifié (sans traitement préalable par poinçonnement)	PV CEREMA n° C14RB0313	17/03/2015
Caractéristiques en traction :			
• Force maximale en traction	NF EN 12311-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021
• Allongement à la force maximale	NF EN 12311-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021
Résistance à fissuration simple du support et avec fatigue	NF EN 14224	PV KIWA n°P7451-1-E	28/02/2012
Exigences relatives à la mise en œuvre :			
Adhérence au support sur support sec et humide (avec les enduits d'imprégnation SIPLAST PIMER et ECO'ACTIV PRIMER)	NF P 98-282	PV CEREMA n°21-NC-0012 + Document CEREMA N° 2020-74-011/01	10/05/2021 + 08/06/2021
Caractéristiques d'identification - contrôles :			
Epaisseur	NF EN 1849-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021
Masse surfacique	NF EN 1849-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021
TBA du liant	EN 1427	PV CEREMA n°C19RB0112	17/02/2020
Pénétrabilité à 25°C du liant	EN 1426	PV CEREMA n°C19RB0112	17/02/2020
Nature du liant	Spectrographie IR	PV PV CEREMA n°21-NC-0012 - Confidentiel - déposé au secrétariat de la Commission	-
Résistance à la force maximale à la traction	NF EN 12311-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021

Déformation à la force maximale	NF EN 12311-1	PV CEREMA n°21-NC-0012	10/05/2021
---------------------------------	---------------	------------------------	------------

TABLEAU 12 – Essais complémentaires réalisés dans le cadre de l'AT CETU (PARAFOR PONTS AR)

Caractéristiques	Méthodes d'essais	Références du PV d'essai	Date du rapport d'essai
Exigences générales :			
Résistance au poinçonnement statique	NF EN 12730 – méthode B	PV CEREMA n°25-NC-0204	01/10/25
Exigences relatives à la mise en œuvre :			
Largeur des recouvrements	Guide de pose SIPLAST / BMI		09/25
Application en face verticale	Guide de pose SIPLAST / BMI		09/25
Exigences liées à la durabilité :			
Résistance à l'oxydation	NF EN 14575	PV SKZ n°201505/19	28/02/2012
Résistance à la pénétration aux racines	NF EN 13948	PV ARRDHOR n°MD-0817-01	04/02/2020
Absorption de l'eau	NF EN 14223	PV CEREMA n°25-NC-0204	01/10/25
Sécurité - Hygiène :			
Précautions à prendre	Fiches données de sécurité SIPLAST		-

Le Directeur de la Société demanderesse soussigné ou son représentant autorisé **atteste l'exactitude des renseignements fournis dans les chapitres 1 et 2 du présent avis.**

Le : 04/11/2025

Signature :



CHAPITRE 3 - AVIS DE LA COMMISSION

Le procédé présenté dans les chapitres précédents a été examiné par la Commission "Etanchéité des ouvrages souterrains" comprenant des représentants des Maîtres d'Ouvrage et Maîtres d'Œuvre, des Laboratoires, du CETU et de la Profession. Ils représentent les organismes et les syndicats suivants : AFAG, AFPGA, AFTES, ANEPE, APRODEG, APSEL, CEREMA, CSFE, CETU, EDF, OFFICE DES ASPHALTES, RATP, SFEC, SIAAP, SNCF, SN FORES, SNMI, SYNTEC et SYSTRA.

Les paragraphes 3.1 à 3.3 exposent des résultats d'essais laboratoires relatifs au procédé PARAFOR PONT AR, démontrant la conformité aux exigences du référentiel d'essais établi par la commission des Avis Techniques CETU.

3.1 Exigences générales

Documents de références : fascicule 67 titre III du CCTG, guide pour l'instruction d'une demande d'avis technique, référentiel FPM (version 14 du 11/12/2018) et dossier technique à l'appui de la demande d'avis.

Nota : l'appréciation est faite dans un contexte d'utilisation en France Métropolitaine. Pour un usage dans d'autres contextes (DROM-COM par ex), consulter le Secrétariat de la Commission.

3.1.1 Epaisseur

L'épaisseur est conforme aux spécifications du référentiel (≥ 4 mm).

3.1.2 Etanchéité

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

3.1.3 Caractéristiques en traction

Elles sont conformes aux spécifications du référentiel :

- 886 N/50 mm en résistance en traction dans le sens longitudinal et 614 N/50 mm dans le sens transversal (spécification ≥ 500 N/50 mm)
- A 23°C, 46 % de déformation en traction dans le sens longitudinal et 56 % dans le sens transversal (spécification ≥ 30 %)
- A - 10 °C, 42 % de déformation en traction dans le sens longitudinal et 41 % dans le sens transversal (spécification ≥ 20 %).

3.1.4 Poinçonnement statique

La feuille résiste à l'essai de poinçonnement statique jusqu'à une masse de 20 kg, suivant la méthode B de la norme NF EN 12730.

Le produit est donc apte à supporter une circulation légère de chantier et celle liée à la mise en œuvre des couches de protection dans le respect des précautions d'usage.

3.1.5 Résistance à la fissuration du support

L'essai d'étanchéité réalisé après le test de fissuration du support selon la norme NF EN 14224 a montré l'absence de goutte d'eau ou de trace d'humidité.

3.2 Exigences relatives à la mise en œuvre

3.2.1 Appréciation à l'adaptation du support

La surface en béton constituant le support du procédé d'étanchéité **PARAFOR PONTS AR** doit présenter des caractéristiques de planéité, de texture, de cohésion superficielle, de teneur en eau et de propreté conformes aux spécifications du paragraphe 1.3.2.

3.2.2 Adhérence au support

Pour conserver un bon niveau d'adhérence de la FPM, il est conseillé de la recouvrir dans les délais les plus courts le procédé (cf. paragraphe 3.5).

3.2.2.1 Adhérence au support avec l'enduit d'imprégnation SIPLAST PRIMER

En laboratoire, la contrainte moyenne de traction à la rupture du matériau collé sur son support en béton est de 0,70 MPa (essai effectué à + 20°C) selon la norme NF P98-282. Ce résultat est conforme au référentiel CETU (> 0,4 MPa).

La courbe de la variation de l'adhérence en fonction de la température a été établie en laboratoire. Les valeurs obtenues à des températures du support supérieures à 30°C rendent obligatoires les précautions indiquées au paragraphe 3.5.

3.2.2.2 Adhérence au support avec l'enduit d'imprégnation ECO'ACTIV PRIMER

En laboratoire, la contrainte moyenne de traction à la rupture du matériau collé sur son support en béton est de 0,69 (essai effectué à + 20°C) selon la norme NF P98-282. Ce résultat est conforme au référentiel CETU (> 0,4 MPa).

La courbe de la variation de l'adhérence en fonction de la température a été établie en laboratoire. Les valeurs obtenues à des températures du support supérieures à 30°C rendent obligatoires les précautions indiquées au paragraphe 3.5.

3.3 Exigences liées à la durabilité

3.3.1 Résistance à l'oxydation

La résistance à l'oxydation est conforme aux exigences du référentiel : taux résiduel de résistance à la traction ≥ 75 % et résistance à la traction après oxydation ≥ 500 N/50mm.

3.3.2 Absorption d'eau

Lors de l'essai, le pourcentage d'eau absorbée après 28 jours d'immersion est inférieure à 2,5 % en moyenne sur 6 échantillons conformément à la spécification du référentiel.

3.3.3 Résistance à la pénétration aux racines

Elle est satisfaisante dans les conditions de l'essai fait conformément à la norme NF EN 13498.

3.4 Sécurité - Hygiène

Outre les dispositions préconisées par le demandeur dans le paragraphe 1.5, il appartient à l'entrepreneur de fournir au Maître d'œuvre un Plan de Prévention de Sécurité et Protection de la Santé (PPSPS) décrivant les procédures de sécurité à mettre en œuvre pendant la phase travaux.

Les fiches de données de sécurité des produits regroupent l'ensemble des prescriptions liées à l'utilisation de ces produits dans de bonnes conditions de sécurité.

3.5 Conclusions

L'ensemble des essais d'évaluation indique que le procédé répond aux spécifications fixées par le Fascicule 67 titre III et le référentiel CETU (version 14 du 11/12/2018) applicables aux FPM.

Conditions particulières nécessaires à l'obtention des résultats annoncés : respecter les conditions ambiantes de température et d'humidité à la mise en œuvre.

3.5.1 Appréciation sur le domaine d'emploi

Pour éviter les décollements ponctuels de la FPM, notamment en période de brusques variations de températures (dégazage du béton), il est conseillé de réaliser les couches de protection et le remblaiement dans les plus brefs délais (15 jours en période normale, 8 jours maximum en période de risques).

Pour les dalles supérieures des tranchées couvertes avec limites d'emprises et sous pression hydrostatique, il est nécessaire de mettre en œuvre des dispositions constructives au droit de la jonction dalle de couverture / soutènement pour éviter à l'eau de contourner le procédé (cf CMO).

3.5.2 Contrôle de la conformité – Système Qualité

Il est rappelé que l'Avis Technique est un document mis à disposition des Maîtres d'Œuvre pour les éclairer dans le choix ou l'acceptation d'une technique, notamment de la bonne adaptation du procédé 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 se limite à cette appréciation et la procédure ne prévoit pas de suivi de la fabrication pendant la période de validité de l'Avis. 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 1 et 2. Ainsi, les contrôles de conformité des produits sur chantier seront effectués conformément aux prescriptions du Fascicule 67 titre III et les paragraphes 1.2 et 2.1 du présent document.

Le paragraphe 2.1 donne les caractéristiques qui ont été déposées auprès de la Commission lors de la demande d'Avis Technique.

Les éléments sur le Système Qualité mis à la disposition de la Commission n'appellent pas d'observation sur ce point (cf. paragraphe 1.4 sur l'existence d'une certification ISO 9001).

3.5.3 Mise en œuvre

Il est indispensable que l'entreprise de pose ait sur le chantier le guide de pose de SIPLAST et fournisse un PAQ de chantier à son client.

Le présent avis technique s'appuie sur la version de Septembre 2025 du guide de pose SIPLAST. Le présent avis technique ne vaut pas validation de l'ensemble du contenu de ce guide de pose.

Par ailleurs, SIPLAST dispose d'un Service Technique spécialisé dans le domaine du génie civil pour conseiller et apporter une assistance.

3.5.4 Aptitude à la réparation

Avant remblaiement, en cas d'endommagement ponctuel de la feuille bitumineuse ou de défaut de soudure, la réparation se fait facilement par la mise en œuvre de pièces de pontage soudées manuellement.

3.6 Retours d'expérience

Le retour d'expérience actuel sur le comportement en service n'a pas fait ressortir de problèmes particuliers d'efficacité sur les ouvrages étanchés avec ce procédé.

Néanmoins, si, au cours de l'exploitation d'un ouvrage, l'efficacité du procédé n'était pas jugée satisfaisante, le Maître d'Ouvrage est invité à le signaler au Secrétariat de la Commission.

En cas de non-conformité des produits par rapport aux éléments donnés aux chapitres 1 et 2 ou en cas de difficultés à la mise en œuvre, il est demandé au Maître d'Œuvre d'en informer le Secrétariat de la Commission.

Cet avis technique CETU permet aux maîtres d'ouvrages et aux maîtres d'œuvre de disposer d'éléments d'appréciation sur le comportement du procédé et d'informations sur son domaine d'application et ses conditions de mise en œuvre.

Il a été préparé sous la responsabilité d'une commission mise en place par le CETU, associant l'administration et la profession représentée par leurs syndicats. Le secrétariat et la présidence de cette commission sont respectivement assurés par le CETU et la profession.

Le document n'est valable que transmis dans son intégralité.

Cet AT est consultable sur : www.cetu.developpement-durable.gouv.fr

Pour tous renseignements sur le présent AT, contacter :

- Le fabricant signalé au § I.1 de l'avis
- Le CETU : Responsable de la publication - 25, avenue François Mitterrand - 69500 BRON - Téléphone : 04.72.14.34.00
Mail : cetu@developpement-durable.gouv.fr