
ÉTANCHÉITÉ D'OUVRAGES SOUTERRAINS

NOM DU PROCÉDÉ : TERANAP 431 TP Ouvrages enterrés

ENTREPRISE : SIPLAST-ICOPAL



A V I S T E C H N I Q U E

ÉTANCHÉITÉ D'OUVRAGES SOUTERRAINS

Avis Technique N° 18-02R

NOM DU PROCÉDÉ : **TERANAP 431 TP**
 Ouvrages enterrés

ENTREPRISE : **SIPLAST-ICOPAL**

Le procédé TERANAP 431 TP Ouvrages enterrés est constitué par deux géomembranes en bitume élastomère TERANAP 431 TP 4 m et/ou TERANAP 431 TP 2 m d'épaisseur 4 mm.

En tranchée sans limite d'emprise et en dalle supérieure, les géomembranes TERANAP 431 TP 2 m et TERANAP 431 TP 4 m sont déroulées en indépendance. Les lés sont soudés entre eux à la flamme.

Sous radier, le compartimentage est réalisé à l'aide du profilé TERASTOP.

En couverture et sur voiles verticaux, le compartimentage est réalisé avec la membrane bitumineuse COMPARTIBANDE.

Sur les voiles, les TERANAP 431 TP 2 m et 4 m sont fixés mécaniquement tous les 3 mètres.

Ce document ne peut être reproduit même partiellement sans le consentement du CETU.

Table des matières

CHAPITRE I - FICHE D'IDENTIFICATION.....	4
I.1 Renseignements commerciaux.....	4
I.2 Définition, constitution et composition.....	4
I.3 Domaine d'emploi. Limites et précautions d'emploi.....	7
I.4 Mise en œuvre.....	9
I.4.1 Conditions d'ambiance.....	9
I.4.2 Principe de mise en œuvre.....	9
I.4.3 Traitement des joints de dilatation actifs.....	10
I.4.4 Dispositif d'injection du compartimentage.....	10
I.5 Conditions particulières de transport, de stockage et de mise en œuvre.....	10
I.6 Prise en compte des exigences essentielles.....	10
I.7 Références.....	11
I.8 Dispositions prises par l'entreprise pour assurer la qualité.....	11
CHAPITRE II - ESSAIS DE CARACTÉRISATION.....	12
II.1 Éléments de caractérisation.....	12
II.2 Essais pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage.....	13
CHAPITRE III - AVIS DE LA COMMISSION.....	17
III.1 Aptitude à l'usage.....	17
III.1.1 Étanchéité.....	17
III.1.2 Appréciation à l'adaptation du support.....	17
III.1.3 Caractéristiques physico-mécaniques du procédé.....	18
III.1.4 Soudabilité.....	18
III.1.5 Poinçonnement statique.....	18
III.1.6 Souplesse à basse température.....	18
III.1.7 Conclusions.....	18
III.2 Appréciation sur le domaine d'emploi.....	19
III.3 Durabilité.....	19
III.4 Contrôle de la conformité.....	19
III.5 Mise en œuvre.....	19
III.6 Aptitude à la réparation.....	20
Avant recouvrement.....	20
Après recouvrement.....	20
III.7 Sécurité.....	20
III.8 Autres éléments d'appréciation.....	20
III.8.1 Retour d'expérience.....	20
III.8.2 Système Qualité.....	21

CHAPITRE I - FICHE D'IDENTIFICATION

1.1 Renseignements commerciaux

Le procédé TERANAP 431 TP Ouvrages enterrés est commercialisé par :

SIPLAST - ICOPAL

23-25 avenue du Dr Lannelongue

75 014 Paris

Téléphone : 01 40 84 68 00

Télécopie : 01 46 66 66 59

Site : www.siplast.fr

Les géomembranes TERANAP 431 TP 2 m et TERANAP 431 TP 4 m sont fabriquées dans l'usine de Mondoubleau (41).

Propriété industrielle et commerciale :

TERANAP, COMPARTIBANDE et FONDA sont des marques déposées par SIPLAST ICOPAL qui a l'entière propriété des produits.

Autre élément du procédé : profilé de compartimentage TERASTOP commercialisé par SIPLAST.

1.2 Définition, constitution et composition

Le procédé d'étanchéité TERANAP 431 TP fait partie de la famille des procédés d'étanchéité par géomembranes bitumineuses (GMB), tels que définis dans l'article 8.1 du Fascicule 67 (édition du 10 juillet 2014), titre III, du CCTG.

Le procédé d'étanchéité comprend :

- a) Une géomembrane d'étanchéité TERANAP 431 TP 4 m en bitume élastomère de 4 mm d'épaisseur, constituée d'un voile de verre et d'une armature en intissé polyester imprégnée à cœur et surfacée par un liant en bitume élastomère SBS.
Le conditionnement standard est en rouleau de 4 m x 90 m (d'autres conditionnements en 4 m de large sont possibles). Elle est mise en œuvre en indépendance ;
et/ou une géomembrane d'étanchéité TERANAP 431 TP 2 m en bitume élastomère de 4 mm d'épaisseur, constituée d'une armature en intissé polyester imprégnée à cœur et surfacée par un liant en bitume élastomère SBS. Le conditionnement standard est en rouleau de 2 m x 20 m (d'autres conditionnements en 2 m de large sont possibles). Elle est mise en œuvre en indépendance.
Les géomembranes TERANAP 431 TP possèdent une face filmée et une face grésée.
- b) Des fixations du type clou à friction avec feuillard galvanisé 30 mm× 3 mm minimum, cloutées par pistolet de scellement.

- c) Des profilés de compartimentage TERASTOP en PE-EVA, polyéthylène souple, permettent de réaliser des ancrages, compartimentages et joints de dilatation. Ils sont compatibles avec le bitume élastomère SBS des membranes bitumineuses TERANAP.
- d) Des bandes de compartimentage de 200 mm de large en bitume élastomère armées, COMPARTIBANDE.
- e) Des bandes de pontage COMPARTIBANDE en 200 mm de large pour le pontage des fixations mécaniques et des joints des lés de TERANAP 431 TP lorsque celui-ci est utilisé en sous-face de radier.
- f) Des membranes en bitume élastomère de type Feuille Préfabriquée Monocouche PARAFOR PONTS pour le traitement des relevés et des points particuliers.
- g) Un enduit d'imprégnation à froid SIPLAST PRIMER, à base de bitume fluidifié par des solvants légers.
- h) Le système NEODYL, pour le traitement des joints actifs et de fractionnement;
- i) Une nappe drainante embossée FONDA GTX en polypropylène surfacée d'un géotextile en polypropylène (dans le cas où un drainage s'avère nécessaire).

Les géotextiles de protection inférieure et supérieure et les dispositifs d'injection ne font pas partie du procédé. Leurs caractéristiques sont citées à titre d'information dans les tableaux III et IV, il convient de consulter le site de l'AFTES pour s'assurer de disposer des dernières préconisations disponibles.

La membrane PARAFOR PONTS est décrite dans l'Avis Technique « Étanchéité d'Ouvrages Souterrains –PARAFOR PONTS » du CETU n° 14-002, délivré en octobre 2014.

Le système NEODYL est décrit dans l'Avis Technique « NEODYL » du CSTB 5.2/17-2553_V1 délivré en avril 2017.

La nappe drainante FONDA GTX est décrite dans l'Avis Technique « Procédé de protection et de drainage des murs enterrés – FONDA PROTECTION » du CSTB 5/14-2417 délivré en juillet 2014 et bénéficie également d'un avis d'expert AFTES.

La composition du procédé et des protections est résumée dans le tableau I ci-après :

TABLEAU I : Composition du procédé TERANAP 431 TP Ouvrages enterrés et des protections

Éléments du procédé	Tranchée sans limite d'emprise			Dalle supérieure
	Radier	Piédroits d'ouvrage voûte	Voile d'ouvrage cadre	
Géotextile de protection inférieure	Oui	Oui	Oui	Oui
Géomembrane TERANAP TP (étanchéité)	Oui	Oui	Oui	Oui
Géotextile de protection supérieure	Oui	Oui	Oui	Oui
Fixation mécanique	Non	Non	Tous les 3 mètres de hauteur	Non
Profilé de compartimentage	Oui	Non	Non	Non
Bande de compartimentage	Non	Oui	Oui	Oui
Nappe drainante FONDA GTX (si nécessaire)	Non	Oui	Oui	Oui

TABLEAU II : Caractérisation des armatures des géomembranes TERANAP 431 TP

Produit d'étanchéité	Composition de l'armature	Masse surfacique de l'armature (valeur indicative)
TERANAP 431 TP 2 m	Non-tissé polyester	235 grammes
	Voile de verre	50 grammes
TERANAP 431 TP 4 m	Non-tissé polyester	250 grammes

TABLEAU III : Caractérisation du liant bitumineux en production

Caractéristique	Unité	Norme	Valeur minimale	Valeur maximale
Température Bille – Anneau (TBA)	°C	NF EN 1427	114	135
Pénétrabilité à l'aiguille à 50 °C	1/10 mm	NF EN 1426	75	115

Tableau IV : Produits de compartimentage

Types de profilés	Référence des profilés
Profilés de compartimentage radier	TERASTOP A 240/4
	TERASTOP DA 240/A
Bande de compartimentage bitumineuse	COMPARTIBANDE

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

Le procédé d'étanchéité TERANAP 431 TP Ouvrages enterrés est destiné à l'étanchéité d'extrados de tranchées couvertes sans limite d'emprise. Il peut être mis en œuvre en horizontal sous radier, en dalle supérieure, et en partie verticale sur les voiles.

La nature et les caractéristiques de la protection inférieure et supérieure en géotextile devront être conformes aux spécifications indiquées dans le référentiel Technique du CETU relatif aux « Dispositifs d'étanchéité par géomembrane bitumineuse » et rappelées dans les tableaux V et VI ci-après :

Tableau V – Exigences relatives à l'écran de protection inférieur[1]

Valeurs ^[1] minimales	Tranchée sans emprise (radier ^[2] , piédroit, voile béton)	Dalle supérieure	Méthodes d'essai ^[3]	Commentaires
	Béton de propreté – béton coffré			
Exigences générales				
Type	Géotextile	Géotextile		Non-tissé aiguilleté
Nature chimique du géotextile	polypropylène			Fibres non recyclées
Masse surfacique (g/m ²)	≥ 700	≥ 700	NF EN 965	
Caractéristiques en traction				
Résistance (kN/m)	≥ 12	≥ 12	NF EN ISO 10319	En préparation
Déformation à la force maximum (%)	≥ 60	≥ 60		
Essai de fluage en compression				
Résistance au poinçonnement statique				
Résistance (kN) (cylindre Ø 8mm)	≥ 0,7	≥ 0,7	NF P 84-507	
Exigences liées à la mise en œuvre				
Largeur (m)	≥ 2	≥ 2	NF EN 1848-1	
Exigences liées à la durabilité				
Résistance à l'oxydation			NF EN 14575	Durabilité 100 ans [4]
Résistance aux Microorganismes			NF EN 12225	Selon marquage CE
Sécurité - Hygiène				
Mise en œuvre, comportement au feu		néant		Sur déclaration du fabricant
Caractéristiques d'identification - Contrôle			Prélèvements NF EN 965	Le contrôle est effectué à partir des exigences générales ci-dessus

[1] Toutes les exigences sont exprimées en valeurs minimales (et non nominales)

[2] Y compris le radier de structure intégrée (radier liaisonné à un soutènement)

[3] Méthodes d'essais : normes complétées du recueil des méthodes d'essais ASQUAL dans le cas de matériaux certifiés

[4] Évalué à partir du Guide sur la durabilité CR EN ISO 13 434

Tableau VI : Exigences relatives à l'écran de protection supérieur et au DEG (1)

Valeurs ^[3] minimales	Méthodes	Tranchée sans emprise (radier ^[2] , piédroit, voile béton)				Commentaires
		Béton armé	0/50 concassé	0/150 concassé	0/200 roulé	
Exigences générales						Spécification en préparation
Type		Géotextile PP ^[4]	Géotextile PP	Géotextile PP	Géotextile PP	
Épaisseur (mm)						
Masse Surfaccique (g/m ²)	NF EN 965	700	1500	2200	700	
Caractéristiques en traction	NF EN ISO 10319					
Résistance (kN/m)		12	20	30	12	
Déformation à la force maximum (%)		60	60	60	60	
Caractéristique en poinçonnement statique						Durabilité 100 ans ^[7] Selon marquage CE
Résistance (kN) cylindre Ø 8 mm)	NF P 84-507	0,7	2	3	0,7	
Exigences relatives à la mise en œuvre						
Largeur (m)	NF EN 1848-1	≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2	
Exigences relatives au DEG						
Résistance au poinçonnement dynamique			Classe 1	Classe 0	Classe 2	
Exigences relatives à la durabilité						
Résistance à l'oxydation			PR EN 14575 (2002)			Durabilité 100 ans ^[7] Selon marquage CE
Résistance aux microorganismes			NF EN 12225			
Résistance aux UV	NF EN 12224		[6]			
Sécurité - Hygiène						
Mise en œuvre, comportement au feu			Sur déclaration du fabricant			
Caractéristique d'identification - contrôle	Prélèvements NF EN 964		Le contrôle est effectué à partir des exigences générales ci-dessus			

[1] Les commentaires ci-dessous sont extraits des recommandations AFTES « Dimensionnement des écrans de protection des dispositifs d'étanchéité par géomembrane » publiées dans la revue TOS n° 183 mai/juin 2004.

- Pour les ouvrages cadre recouverts d'une hauteur de remblai inférieure à 0,50 m, les recommandations AFTES prévoient, en dispositif avertisseur, une chape de béton de 10 cm d'épaisseur en dalle supérieure.

- Pour les ouvrages voûte, la chape béton peut être remplacée au point le plus haut de l'ouvrage par une grave hydraulique ou une couche de sable de 10 cm d'épaisseur minimum et un grillage avertisseur.

- Pour les ouvrages cadre recouverts d'une hauteur de remblai comprise entre 0,50 m et 2,00 m, les recommandations AFTES prévoient, en dispositif avertisseur, une couche de sable de 10 cm d'épaisseur minimum et un grillage avertisseur en dalle supérieure.

- Pour les ouvrages voûte, la couche de sable peut être remplacée au point le plus haut de l'ouvrage par un géotextile de 1500 g/m² et un grillage avertisseur placé 10 cm au dessus du DEG, ou par une seule protection supérieure du DEG constituée d'un géotextile ≥ 2200g/m², remplaçant le sable et le géotextile de 1500 g/m², surmontée d'un grillage avertisseur situé 10 cm au dessus du DEG.

Lorsque la hauteur de remblai concassé dépasse 2,00 m de hauteur en dalle supérieure et en piédroits pour les ouvrages sans limite d'emprise, la classe minimale (1 ou 0) de résistance au poinçonnement dynamique du DEG est obtenue en renforçant la protection supérieure (double épaisseur de la membrane de protection supérieure par exemple). Si le DEG n'atteint pas la classe minimale indiquée, alors un géotextile est rajouté pour respecter la classe 1 ou 0 de résistance au poinçonnement dynamique.

[2] Y compris le radier de structure intégrée (radier liaisonné à un soutènement)

[3] Toutes les exigences sont exprimées en valeurs minimales (et non nominales)

[4] PP : polypropylène

[5] Les essais seront réalisés sur des géomembranes dont l'épaisseur est inférieure ou égale à la VNAP

[6] Évalué à partir du Guide sur la durabilité CR EN ISO 13 434

[7] Si le géotextile reste non recouvert plus d'une semaine l'été se conformer à la norme NF EN 13256

En dalle supérieure des ouvrages cadres, le fascicule 67 titre III prévoit en sus pour une hauteur de remblai inférieure à 50 cm une chape béton de 10 cm d'épaisseur et un grillage avertisseur.

Pour une hauteur de remblai comprise entre 50 cm et 2 m, une couche de sable d'au moins 10 cm ainsi qu'un grillage avertisseur seront mis en œuvre.

1.4 Mise en œuvre

La Société SIPLAST ICOPAL dispose d'un cahier des charges de pose – Édition 05 de 07/18.

1.4.1 Conditions d'ambiance

L'application sous la pluie est interdite. Les températures normales d'application sont comprises entre 0 °C et +30 °C.

1.4.2 Principe de mise en œuvre

Les géomembranes TERANAP 431 TP 4 m et 2 m sont installées face filmée vers l'extérieur. Les recouvrements des lés sont de 20 cm et la soudure est réalisée au chalumeau propane.

La soudure est pontée par la bande de pontage COMPARTIBANDE 200 mm lorsque l'étanchéité est utilisée en sous-face de radier.

Sous radier, on utilise le profilé de compartimentage TERASTOP qui est collé (par chauffage du bitume) en plein sur les géomembranes TERANAP 431 TP 2 m et TERANAP 431 TP 4 m.

En couverture, le compartimentage est réalisé au moyen de la bande de COMPARTIBANDE 200 mm soudée en plein sur le support béton, après mise en œuvre de l'enduit d'imprégnation à froid SIPLAST PRIMER à raison de 250 à 300 g/m².

Sur les voiles, une fixation mécanique est mise en place tous les 3 m de hauteur à raison de 4 fixations au mètre linéaire. Cette fixation mécanique sera pontée par une bande de pontage COMPARTIBANDE 200 mm. Cette disposition ne s'applique pas pour les ouvrages voûtes.

1.4.3 Traitement des joints de dilatation actifs

Le traitement des joints de dilatation s'effectue par mise en œuvre du cordon NEODYL (diamètre 2 cm) dans la réservation puis par le soudage d'une bande de bitume élastomère COMPARTIBANDE 200 mm de part et d'autre du joint après application d'un enduit d'imprégnation à froid (SIPLAST PRIMER). La protection mécanique du joint est réalisée au moyen d'une tôle galvanisée de 15/10 mm d'épaisseur qui est fixée mécaniquement sur un des côtés du joint. La géomembrane TERANAP 431 TP est ensuite déroulée en indépendance au-dessus du joint.

Pour les joints soumis à des dilatations importantes, la membrane NEODYL sera employée comme bande de pontage tel que décrit dans le cahier des charges de pose. Cette technique peut être également utilisée pour le traitement des joints actifs sur les voiles.

1.4.4 Dispositif d'injection du compartimentage

Le dispositif de compartimentage permet de faciliter les réparations par injection d'une résine aquaréactive.

Les travaux de réparation peuvent être réalisés en injectant une résine entre la géomembrane TERANAP et la structure béton (voiles, cadres ou voûtes).

Au niveau des dalles supérieures d'ouvrages cadres, des pipettes classiques seront employées. Ces pipettes peuvent être reliées à une boîte de connexion dans le cas où les pipettes et les flexibles sont noyés dans la structure béton.

Au niveau des voiles et des voûtes, des pipettes seront placées lors du rebouchage des trous de banche à raison de 5 pipettes par compartiment. Le nombre de pipettes par compartiment horizontal doit être supérieur ou égal à 5.

Les surfaces de compartimentage et l'emplacement des pipettes d'injection devront être conformes aux recommandations de l'AFTES décrites dans le TOS n°130.

1.5 Conditions particulières de transport, de stockage et de mise en œuvre

Les rouleaux de TERANAP 431 TP doivent être stockés couchés, parallèles et non superposés, dans leur emballage d'origine, sur une aire dégagée plane et de portance suffisante. Dans le cas où le support de l'aire de stockage est susceptible de poinçonner la géomembrane, un géotextile de protection adapté sera intercalé entre les rouleaux de TERANAP 431 TP et le support.

1.6 Prise en compte des exigences essentielles

Le procédé TERANAP 431 TP 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.

Le procédé TERANAP 431 TP dispose du marquage CE des normes NF EN 13361, NF EN 13362, NF EN 13491, NF EN 13492, NF EN 13493 et NF EN 15382.

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.

1.7 Références

Plus de 450 000 m² du procédé TERANAP 431 TP ont été mis en œuvre en Ouvrages souterrains depuis 2012.

1.8 Dispositions prises par l'entreprise pour assurer la qualité

La société SIPLAST ICOPAL est certifiée ISO 9001 par Bureau Veritas pour l'ensemble de ses sites. Les rouleaux portent sur l'emballage la date et l'heure de fabrication du rouleau.

CHAPITRE II - ESSAIS DE CARACTÉRISATION

II.1 Éléments de caractérisation

Géomembrane : voir tableaux VII et VIII.

Profilés de compartimentage : TERASTOP et commercialisé par Siplast Icopal.

Membrane de compartimentage : COMPARTIBANDE satisfaisant aux exigences du référentiel CETU.

Membrane pour traitement des points singuliers : PARAFOR PONTS, Avis Technique CETU n°14-002, délivré en octobre 2014.

Nappe embossée de drainage : FONDA GTX, avis Technique FONDA PROTECTION du CSTB 5/14-2417 délivré en juillet 2014 et Avis d'Expert AFTES.

Système de traitement des joints : Le système NEODYL est décrit dans l'Avis Technique « NEODYL » du CSTB 5.2/17-2553_V1 délivré en avril 2017.

Tableau VII : Caractéristiques d'identification des géomembranes TERANAP 431 TP 4 m

Caractéristiques d'identification	Méthodes d'essais	TERANAP 431 TP 4 M		
		VNAP	PRV 95	PV**
Épaisseur(mm)	NF EN 1849-1	4,1	3,9 à 4,5 mm (-10% : Tolérance sur valeur individuelles)	4,02
Masse surfacique g/m ²	NF EN 1849-1	4850	± 7,5 %	4830
Étanchéité à l'eau	NF EN 14150	conforme		conforme
Caractéristiques en traction				
Résistance (kN/m) sens production	NF EN 12311-1	29,3	- 25 %	26,3
Résistance (kN/m) sens travers		25,6	- 25 %	20,6
Déformation à la force maximum (%) sens production		52,5	-20 %	59,8
Déformation à la force maximum (%) sens travers		56,2	-20 %	66,1
Caractéristiques en poinçonnement statique				
Résistance (kN)	NF P 84-507	0,49	±10 %	0,53
Déplacement (mm)		13	±15 %	14,6
Souplesse à basse température	NF EN 1109	-20 °C		Pas de fissure

* Caractéristiques obtenues selon les méthodes d'essais spécifiées dans le chapitre II.2

**PV : Procès Verbal d'essai par un laboratoire extérieur ou sous contrôle d'un laboratoire extérieur.

**Tableau VIII : Caractéristiques d'identification des géomembranes TERANAP 431 TP
2 m**

Caractéristiques d'identification	Méthodes d'essais	TERANAP 431 TP 2 m		
		VNAP ou minimum	PRV 95	PV**
Épaisseur (mm)	NF EN 1849-1	4	3,8 à 4,2mm (-10% : Tolérance sur valeur individuelles)	4,14
Masse surfacique g/m ²	NF EN 1849-1	4800	± 7,50 %	4880
Étanchéité à l'eau	NF EN 14150	Conforme		Conforme
Caractéristiques en traction	NF EN 12311-1			
Résistance (kN/m) sens production		29,3	- 25 %	27,5
Résistance (kN/m) sens travers		25,6	- 25 %	22,7
Déformation à la force maximum (%) sens production		52,5	-20 %	52,7
Déformation à la force maximum (%) sens travers		56,2	-20 %	52,8
Caractéristiques en poinçonnement statique	NF P 84-507			
Résistance (kN)		0,49	± 10 %	0,54
Déplacement (mm)		13	± 15%	16,2
Souplesse à basse température	NF EN 1109	-20 °C		Pas de fissure

* Caractéristiques obtenues selon les méthodes d'essais spécifiées dans le chapitre II.2

** PV : Procès Verbal d'essai par un laboratoire extérieur ou sous contrôle d'un laboratoire extérieur.

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

Pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage du procédé TERANAP 431 TP, la société SIPLAST ICOPAL a procédé à des essais, conformément aux indications des normes et du guide d'instruction d'une demande d'avis technique – spécifications GMB.

**Tableau IX : Références des essais d'évaluation de la géomembrane TERANAP 431 TP
2 m**

Caractéristiques	Méthodes d'essais	Références
1/ Exigences générales		
1.1. type		
1.2. épaisseur moyenne (mm)	NF EN 1849-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
1.3. étanchéité à l'eau . géomembrane . joints	NF EN 14150 En préparation	Rapport SKZ du 16/09/2016
1.4. caractéristiques en traction à la rupture . résistance (kN/m) . déformation à la force maximum (%)	NF EN 12311- 1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
1.5. caractéristiques en poinçonnement statique - résistance (kN) - déplacement (mm)	NF P 84-507	PV du LRPC de Lyon N030 G du 28/03/2011
2/ Exigences relatives à la mise en œuvre		
2.1.- aspect	NF EN 1850-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
2.2.- largeur (m)	NF EN 1848-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
2.3.- résistance au cisaillement des joints (kN/m)	NF P 84-502-1	PV du LRPC de Lyon N030 G du 28/03/2011
2.4.-souplesse à basse température	NF EN 1109	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
3/ Exigences liées à la durabilité		
3.1.- résistance à l'oxydation	NF EN 14575	PV du LRPC de Lyon N030 G du 28/03/2011
3.2.- résistance à la pénétration des racines	XP CEN TS 14416	Test report du 10/01/2011 PV du MNHN N° 1977
3.3.- Résistance aux micro organismes	NF EN 12225	CR du LRPC de Lyon N° 140 du 05/12/2011
4/ Sécurité - Hygiène		
Comportement au feu		Sur déclaration du fabricant
5/ Caractéristiques d'identification		
(écarts admissibles sur VNAP) – Contrôles		
- masse surfacique	NF EN 1849-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
- épaisseur	NF EN 1849-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
- nature chimique du liant		Spectre infrarouge remis au rapporteur
- résistance à la rupture en traction	NF EN 12311-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
- déformation à la force maximum en traction (%)	NF EN 12311-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017

**Tableau X : Références des essais d'évaluation de la géomembrane TERANAP 431 TP
4 m**

Caractéristiques 1/ Exigences générales	Méthodes d'essais	Références
1.1. type		
1.2. épaisseur moyenne (mm)	NF EN 1849-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
1.3. étanchéité à l'eau géomembrane joints	NF EN 14150 En préparation	Rapport SKZ du 16/09/2016
1.4. caractéristiques en traction à la rupture résistance (kN/m) déformation à la force maximum (%)	NF EN 12311- 1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
1.5. caractéristiques en poinçonnement statique - résistance (kN) - déplacement (mm)	NF P 84-507	PV du LRPC de Lyon N030 G du 28/03/2011
2/ Exigences relatives à la mise en œuvre		
2.1.- aspect	NF EN 1850-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
2.2.- largeur (m)	NF EN 1848-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
2.3.- résistance au cisaillement des joints (kN/m)	NF P 84-502-1	PV du LRPC de Lyon N030 G du 28/03/2011
2.4.-souplesse à basse température	NF EN 1109	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
3/ Exigences liées à la durabilité		
3.1.- résistance à l'oxydation	NF EN 14575	PV du LRPC de Lyon N030 G du 28/03/2011
3.2.- résistance à la pénétration des racines	XP CEN TS 14416	Test report du 10/01/2011 PV du MNHN N° 1977
3.3.- Résistance aux micro organismes	NF EN 12225	CR du LRPC de Lyon N° 140 du 05/12/2011
4/ Sécurité - Hygiène		
5/ Caractéristiques d'identification		
(écarts admissibles sur VNAP) – Contrôles		
- masse surfacique	NF EN 1849-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
- épaisseur	NF EN 1849-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
- nature chimique du liant		?
- résistance à la rupture en traction	NF EN 12311-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
- déformation à la force maximum en traction (%)	NF EN 12311-1	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017

Tableau XI : Références des essais d'évaluation des joints

Caractéristiques	Méthode d'essai	Type de joint	Références
Résistance au cisaillement des la soudure (kN/m)	NF P 84-502-1	TERANAP 431 TP 2 m/.TERANAP 431 TP 2 m	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
		TERANAP 431 TP 4 m/.TERANAP 431 TP 4 m	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
		TERANAP 431 TP 4 m/.TERANAP 431 TP 2 m	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
		TERANAP 431 TP 4 m/COMPARTIBANDE	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
		TERANAP 431 TP 2 m/COMPARTIBANDE	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017

			1/10/2017
		TERANAP 431 TP 4 m/TERASTOP	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
		TERANAP 431 TP 2 m/TERASTOP	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
Essai d'adhérence des bandes au support	NF P98-282	COMPARTIBANDE	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017
Épaisseur, masse surfacique, caractéristique en traction	Voir cahier des charges fabricant	COMPARTIBANDE	Rapport du Laboratoire Régional de Blois C17RB0032 du 1/10/2017

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 23/07/2018

p.o. Claire RACAPÉ
Directrice du Développement Produits



CHAPITRE III - AVIS DE LA COMMISSION

Le procédé présenté dans les chapitres précédents a été examiné par la Commission « Étanchéité des ouvrages souterrains » comprenant des représentants des Maîtres d'Ouvrage et Maîtres d'Oeuvre, 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.

III.1 Aptitude à l'usage

Documents de références : Fascicule 67 titre III du CCTG, recommandations AFTES (GT N°9), guide pour l'instruction d'une demande d'avis technique, 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 (DOM-TOM, par exemple), consulter le Secrétariat de la Commission.

III.1.1 Étanchéité

Elle est satisfaisante dans les conditions de l'essai fait conformément à la norme NF EN 14150 sous une pression hydraulique différentielle de 0,1 MPa.

III.1.2 Appréciation à l'adaptation du support

Sous réserve que la surface du support ait un aspect régulier de parement ordinaire et présente une planéité de niveau P(1) suivant la norme NF P18-503, la géomembrane TERANAP 431 TP 4 m ou 2 m est apte à être appliquée à l'extrados de tranchées couvertes sans limite d'emprise.

Le délai de séchage du support en béton doit être supérieur à 2 jours (15 jours pour le soudage en plein du COMPARTIBANDE).

Les zones recevant des bandes de compartimentage ou des relevés du type feuilles préfabriqués nécessitent avant soudage une préparation particulière du support : un dépoussiérage soigné, l'élimination de toutes traces de laitance, de matériaux de faible cohésion et une planéité de niveau P(2) suivant la norme P18-503 (cf. Cahier des charges du procédé).

III.1.3 Caractéristiques physico-mécaniques du procédé

Les résultats sont conformes aux spécifications du guide pour l'instruction d'une demande d'avis technique. Ces spécifications sont présentées dans le tableau intitulé « Dispositifs d'étanchéité par géomembrane bitumineuse » en date du 14/12/2016 version 15.

III.1.4 Soudabilité

Des géomembranes 2 m et 4 m.

Les résultats sont conformes aux spécifications du guide pour l'instruction des demandes d'avis technique.

Des profilés et des bandes de compartimentage

Les résultats sont conformes aux spécifications du guide pour l'instruction des demandes d'avis technique.

Des bandes de pontage et des relevés du type feuilles préfabriquées

Les résultats sont conformes aux spécifications du guide pour l'instruction des demandes d'avis technique.

III.1.5 Poinçonnement statique

La force nécessaire à la perforation statique est en moyenne de 534 N à 23 °C.

III.1.6 Souplesse à basse température

Les géomembranes TERANAP 431 TP 2 m et 4 m ne présentent pas de fissure au pliage à froid pour une température de – 20 °C.

III.1.7 Conclusions

a) Les essais d'évaluation de l'aptitude à l'usage indiquent que le procédé répond aux spécifications du fascicule 67 titre III et du guide pour l'instruction des demandes d'avis technique.

b) Conditions particulières nécessaires à l'obtention des résultats annoncés : respecter les conditions de température et d'humidité à la mise en œuvre (paragraphe I.4).

III.2 Appréciation sur le domaine d'emploi

Compte tenu des essais d'évaluation et des références du procédé, le domaine d'emploi préconisé par SIPLAST ICOPAL (paragraphe I.3) est validé.

III.3 Durabilité

Les essais et le comportement en service tels que la commission a pu en avoir connaissance n'ont pas fait ressortir de problèmes particuliers d'efficacité sur les ouvrages étanchés avec ce procédé.

III.4 Contrôle de la conformité

Il est rappelé que l'Avis Technique est un document mis à la disposition des Maîtres d'Oeuvre 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.

Toutefois, il appartient au Maître d'Oeuvre de vérifier la conformité des géotextiles de protection (voir paragraphe I.3) La conformité au poinçonnement dynamique du procédé (avec tous ses composants) doit également être vérifiée.

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. Indépendamment du système qualité mis en œuvre par le fabricant, 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 fascicule 67, titre III du CCTG (en liaison avec les tableaux I à VIII).

Les tableaux des chapitres I et II donnent les caractéristiques qui ont été déposées auprès de la Commission lors de la demande d'Avis Technique.

III.5 Mise en œuvre

La société SIPLAST ICOPAL n'applique pas elle-même son produit. L'applicateur devra disposer, **sur le chantier, du Cahier des Charges de Pose – Édition 05 de 07/18** préparé par SIPLAST-ICOPAL et fournir un PAQ de chantier à son client.

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

III.6 Aptitude à la réparation

Avant recouvrement

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

Après recouvrement

Le compartimentage et le dispositif d'injection prévus dans ce procédé facilitent le contrôle et la réparation par injection en cas de désordres ultérieurs.

III.7 Sécurité

Outre les dispositions préconisées par le demandeur dans le paragraphe I.4, il appartient à l'entrepreneur de fournir au Maître d'œuvre un Plan de Prévention de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) décrivant les procédures de sécurité à mettre en œuvre pendant la phase travaux.

III.8 Autres éléments d'appréciation

III.8.1 Retour d'expérience

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 I et II ou en cas de difficulté à la mise en œuvre, il est demandé au Maître d'œuvre d'en informer le secrétariat de la Commission.

III.8.2 Système Qualité

Les éléments sur le Système Qualité mis à la disposition de la Commission n'appellent pas d'observations sur ce point (cf. § I.6 sur l'existence d'une certification ISO 9001).

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.

Pour tous renseignements, contacter :

- Le fabricant signalé au § I.1 de l'avis.
- Le CETU : Responsable de la publication - 25, avenue François Mitterrand - 69674 BRON CEDEX ☎ : 04.72.14.34.00 📠 : 04.72.14.34.90
✉ : cetu@developpement-durable.gouv.fr

Référence du document: AT n° 18-02R