



Étanchéité des ponts-routes en maçonnerie

Système non-adhérent au support

Avril 2021

Sommaire

1. Description du système d'étanchéité Siplast pour les ponts en maçonnerie	3
2. Domaines d'application	3
3. Prescriptions concernant le support	4
3.1 Remblai et couche de forme	4
3.2 Assise de chaussée	4
3.3 Pentes	4
4. Mise en œuvre du Teranap 431 TP / Teranap 431 TP Control	4
4.1 Dispositions générales	4
4.2 Préparation du chantier	4
4.3 Préparation du support	4
4.4 Exécution de l'étanchéité en section courante	5
4.4.1 Déroulement	5
4.4.2 Soudures	5
4.4.3 Contrôle des soudures par gaz traceur / Teranap TP Control	5
5. Traitement des points singuliers	7
5.1 Les relevés	7
5.1.1 Relevés dans engravures	7
5.1.2 Relevés avec solin métallique	7
5.2 Les gargouilles	7
5.3 Drainage	8
6. Construction de la chaussée	8
7. Contrôle, réception, entretien	9
7.1 Contrôle	9
7.2 Réception des géomembranes Teranap	9
7.3 Réception de la qualité de mise en œuvre	9
7.4 Entretien	9
7.5 Rattachement à la réglementation	9

Étanchéité des ponts-routes en maçonnerie

Le présent document décrit le système non-adhérent Teranap 431 TP Control pour l'étanchéité des ponts à voûtes en maçonnerie ou en béton. Les détails de mise

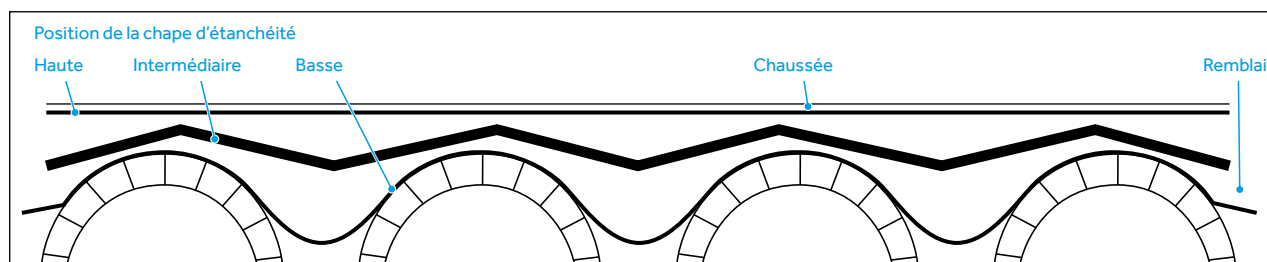
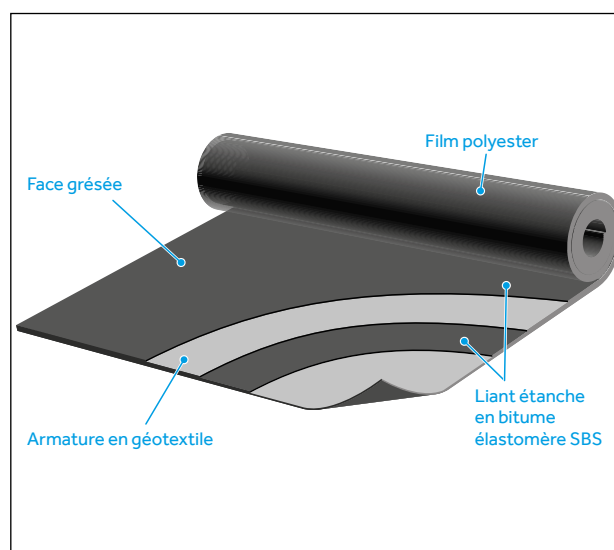
en œuvre ainsi que les précautions à prendre pour ce système d'étanchéité sont également exposés.

1. Description du système d'étanchéité Siplast pour les ponts en maçonnerie

Teranap 431 TP Control est une géomembrane manufacturée à base de bitume élastomère avec armature en polyester non tissé employée pour l'étanchéité des ponts à voûtes en maçonnerie ou en béton.

Teranap 431 TP Control est équipée de la technologie brevetée Control, qui permet le contrôle de l'étanchéité de la soudure par la détection de gaz traceur.

La géomembrane Teranap 431 TP Control est posée en indépendance sur le remblai de l'ouvrage ou sur une couche de graves non traitée (couche de réglage du remblai, couche de forme ou éventuellement couche de fondation de la chaussée). **Il s'agit d'une étanchéité en position intermédiaire.** Le procédé n'est pas adapté au cas d'une application directe sur une dalle en béton.



2. Domaines d'application

Lorsqu'un maître d'œuvre doit résoudre un problème d'étanchéité sur un ouvrage neuf ou ancien, différentes solutions s'offrent à lui en fonction de la nature du support, de la chape et de la structure de la chaussée.

Lorsque l'on dispose d'un support rigide (dalle en béton, couche de base en grave traitée aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés), le Parafor Ponts soudé sur le support et revêtu par un tapis de béton bitumineux résout parfaitement le problème. Il s'agit d'une étanchéité haute qui suit la réglementation du Fascicule 67 Titre I et du STER 81.

Mais souvent on ne dispose pas d'un tel support rigide. C'est notamment le cas des ponts voûtes en maçonnerie ou en béton, ouvrages généralement anciens, que l'on rencontre en très grand nombre et pour lesquels la réalisation d'une étanchéité fiable constitue le premier moyen d'entretien et de sauvegarde. La géomembrane Teranap est posée en indépendance sous le corps de chaussée (ou dans certaines conditions dans le corps de chaussée lui-même) permettent de réaliser l'étanchéité de ces ouvrages sans décaissement important. Il s'agit alors d'une étanchéité en position intermédiaire.

3. Prescriptions concernant le support

3.1 REMBLAI ET COUCHE DE FORME

Le remblai (ou la couche de forme) doit être stable. S'il est constitué par du sable ou un matériau de granularité inférieure à 0/15, Teranap 431 TP Control pourra être posé directement sur le remblai ou la couche de forme si elle existe. Si ce n'est pas le cas, on interposera entre le remblai (ou la couche de forme) et la membrane d'étanchéité :

- ▶ soit une couche de sable d'une épaisseur minimale de 5 cm correctement damée ;
- ▶ soit un géotextile suivant les préconisations de l'article 4.3. ci-après.

3.2 ASSISE DE CHAUSSÉE

Teranap 431 TP Control peut être posée directement sur une des couches d'assise de la chaussée si le matériau

constituant cette assise présente une granularité inférieure à 0/15. Dans le cas contraire, on interposera, entre l'assise et la géomembrane, un géotextile suivant les préconisations de l'article 4.3. ci-après, à condition toutefois de respecter l'épaisseur minimale de couverture permettant de répondre aux prescriptions de l'article 6 ci-après.

3.3 PENTES

Pour assurer un écoulement satisfaisant des eaux ayant traversé les couches supérieures, le support de la géomembrane devra présenter les pentes minimales suivantes :

- ▶ 1 % longitudinale s'il n'y a pas de risques de contre-pentes, sinon 2 % ;
- ▶ 3 à 5 % transversale, profil en V (collecteur dans l'axe central) de préférence.

4. Mise en œuvre du Teranap 431 TP Control

4.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Teranap 431 TP Control en rouleaux de 2 m x 20 m sera le plus souvent utilisé. Les rouleaux de 4 m x 90 m nécessitent obligatoirement une mise en œuvre mécanique et ne sont justifiés que pour des superficies à traiter supérieures à 1 000 m² (ou si les dimensions de l'ouvrage correspondent aux dimensions des lés).

Dans tous les cas, les recommandations de la note d'information Ouvrages d'art du 1er octobre 1986 publiée par le Setra devront être respectées.

4.2 PRÉPARATION DU CHANTIER

L'équipement de soudage nécessaire pour la pose du complexe d'étanchéité est au minimum composé :

- ▶ d'une bouteille de propane de 13 kg ou 30 kg ;
- ▶ d'un détendeur 3 bars ou réglable de 1,5 à 3,5 bars ;
- ▶ de flexibles conformes aux normes de sécurité en vigueur ;
- ▶ d'un chalumeau d'étanchéité à 1 ou 2 becs ;
- ▶ de langues de chat ;
- ▶ d'un cutter à lame croche ;
- ▶ de gants, mètres, cordex etc.

4.3 PRÉPARATION DU SUPPORT

- Sans géotextile anti-poinçonnant

Le remblai ou l'assise servant de support à l'étanchéité seront soigneusement réglés, sans flaches, et compactés au minimum à 90 % de l'optimum Proctor modifié. On peut interposer entre le remblai et l'étanchéité une couche de sable de réglage de 5 cm d'épaisseur minimale.

- Avec géotextile anti-poinçonnant

On emploiera un géotextile aiguilleté de type Geofelt TP 700 dans le cas des supports avec des granularités supérieures à 0/20.

Pour éviter que le géotextile ne soit détérioré par la flamme du chalumeau pendant la soudure du joint, une bande de Verecran 100 de 50 cm de largeur sera placée sur le géotextile, à cheval sur l'emplacement de chaque joint.

4.4 EXÉCUTION DE L'ÉTANCHÉITÉ EN SECTION COURANTE

4.4.1 DÉROULEMENT

Le déroulement d'une géomembrane Teranap se réalise de manière à ce que la face filmée se trouve en contact avec le support. Les rouleaux peuvent, indifféremment, être déroulés dans le sens longitudinal ou dans le sens transversal de l'ouvrage. Il est généralement plus pratique de les dérouler dans le sens longitudinal.

Sur les ponts courbes ; on découpera les rouleaux en bandes plus courtes disposées de manière à ce que le recouvrement ne soit jamais inférieur aux valeurs prescrites.

4.4.2 SOUDURES

- Rouleaux de 2 m de large

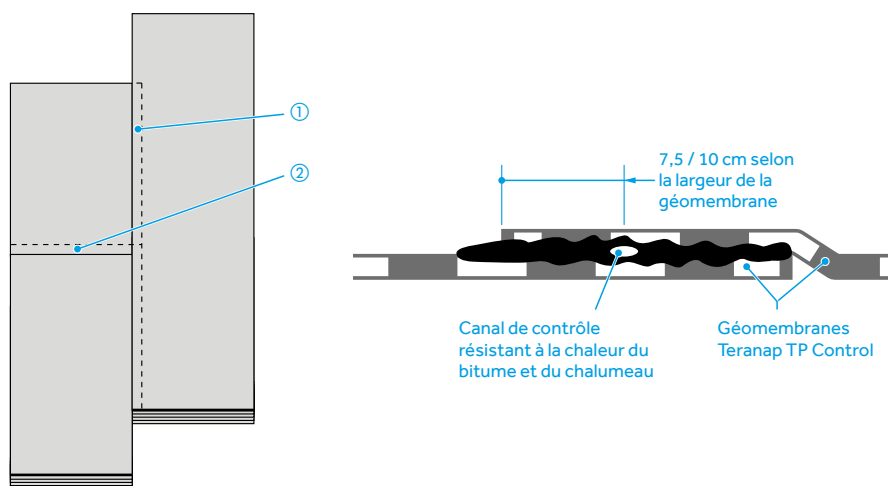
Présenter le rouleau d'une géomembrane Teranap bien parallèlement au lé précédent et souder à l'avancement au fur et à mesure au niveau des recouvrements sur une largeur de 15 cm.

- Rouleaux de 4 m de large

Avant de dérouler un nouveau lé, on délimitera au Cordex par exemple, l'emplacement du joint de 20 cm de largeur sur le lé précédent. Le nouveau lé sera déroulé mécaniquement, la ligne étant alignée sur le tracé.

La soudure sera exécutée latéralement, en soulevant le lé à souder et en assurant un marouflage correct.

Types de recouvrements	Largeurs de recouvrement	
	Teranap 431 TP Control en 2 m x 20 m	Teranap 431 TP Control en 4 m x 90 m
① Longitudinaux si soudure à l'avancement (déroulage)	15 cm mini	–
Longitudinaux si soudure après positionnement des lés	20 cm mini	20 cm mini
② Abouts de lés	20 cm mini	20 cm mini



4.4.3 CONTRÔLE DES SOUDURES PAR GAZ TRACEUR / TERANAP TP CONTROL

Le canal de contrôle de soudure présent sur la géomembrane sur la zone de soudure permet de vérifier l'étanchéité de la soudure bitume à l'aide d'un gaz traceur azote hydrogéné et d'un appareillage adapté.

Après l'opération de soudage des recouvrements et avant le chanfreinage du joint, le soudeur vient vérifier l'étanchéité de la soudure à l'aide d'un détecteur de gaz rares et en suivant la procédure suivante :

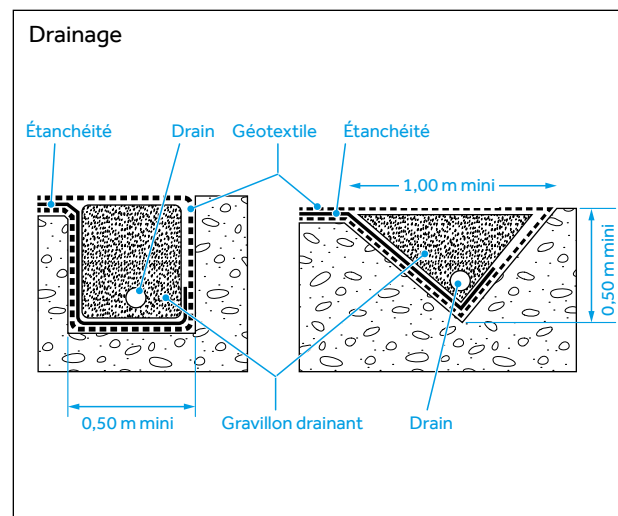
1. Mettre en place les lés de géomembranes Teranap TP Control comme à l'habitude.
2. Souder les recouvrements à la flamme comme à l'habitude.
3. Mettre en place l'équipement (kit Control + appareillage + bouteille de gaz azote hydrogéné) sur la zone à contrôler.
4. Définir les zones d'entrée (injection) et de sortie du gaz traceur.
5. Faire un trait de découpe de 10 cm au cutter dans la largeur et au milieu du recouvrement.
6. Repérer le canal central.
7. À l'aide des mâchoires de serrage, faire un trait de découpe de 5 cm au cutter en suivant les repères sur les mâchoires.
8. Insérer délicatement l'embout d'injection dans la gaine.
9. Placer les mâchoires de part et d'autre et les serrer à l'aide des vis fournies pour maintenir l'embout d'injection.
10. Répéter l'opération en bout de la zone à contrôler.
11. Visser le tuyau à l'embout de serrage et le connecter au manomètre de la bouteille de gaz azote hydrogéné.
12. Bien vérifier les différents serrages pour ne pas avoir de fuite.
13. Ouvrir la bouteille de gaz azote hydrogéné jusqu'à 300 mbar et vérifier avec le détecteur de gaz calibré qu'il n'y a pas de fuites de gaz (> 10 ppm) entre le manomètre et le raccord d'injection.
14. Vérifier la présence de gaz (> 10 ppm) à l'extrémité de la zone à contrôler.
15. Fermer à l'aide d'un bouchon ou à l'aide d'un manomètre de contrôle cette extrémité. (facultatif).
16. Procéder au contrôle avec l'appareillage le long de la zone de soudure à contrôler en marchant à allure lente en rapprochant la cane renifleuse au plus près du joint de soudure.
17. Si l'appareil détecte une quantité > 10 ppm, marquer la zone.
18. Pulvériser une eau savonneuse afin de confirmer une éventuelle fuite.
19. Pour colmater une fuite, faire une pièce de géomembrane de 20 cm de diamètre et la souder en plein sur la zone repérée.
20. Répéter l'opération sur la zone pour vérifier la réparation.
21. Lorsque toute la zone (longueur) à contrôler est positive (0 défaut constaté), démonter les mâchoires et retirer l'embout, rabattre les bouts de géomembranes et fermer par une pièce de géomembrane de 20 cm de diamètre.

5.3 DRAINAGE

Pour récupérer les eaux de percolation à l'interface d'une géomembrane Teranap et du corps de chaussée, le maître d'œuvre prévoira à chaque extrémité de l'ouvrage une tranchée drainante suivant l'un des deux schémas ci-contre. Cette tranchée sera aussi profonde que possible, car elle rabattra aussi les eaux provenant des remblais contigus à l'ouvrage.

Les gravillons drainants peuvent, pour éviter les tassements, être remplacés par un béton drainant 15/25 dosé à 60 kg/m³ de ciment.

Le drain sera raccordé à un exutoire naturel (mur en retour ou mur en aile, talus, caniveau béton, regard, etc.). Ces dispositions ne dispensent pas de la mise en œuvre de barbacanes dans les maçonneries.



6. Construction de la chaussée

Le mode de construction de la chaussée sera choisi de manière à ne pas détériorer l'étanchéité.

La première couche sera mise en œuvre à la main ou à la niveleuse et à l'avancement ; la niveleuse roulant toujours sur les graves ou les enrobés.

Le compactage sera généralement réalisé au cylindre lisse. L'emploi d'un compacteur à pneus est réservé aux cas où l'épaisseur de la couche compactée est suffisante pour qu'il n'y ait pas de glissements de l'étanchéité par rapport au support ou à la chaussée au moment des inversions de sens.

L'épaisseur du corps de chaussée au-dessus de l'étanchéité sera déterminée de manière à ce que les efforts tangentiels au niveau de l'étanchéité et du (ou des) géotextile(s) éventuellement associé(s) puissent être absorbés sans glissement par cette structure.

Cette épaisseur sera au minimum de :

- ▶ 12 cm de grave traitée ;
- ▶ 20 cm de grave non traitée.

7. Contrôle, réception, entretien

7.1 CONTRÔLE

Le maître d'œuvre et l'entrepreneur veilleront au respect du présent Cahier des Charges en faisant appel, s'ils le jugent utile, à un laboratoire appartenant au CEREMA. L'imputation des frais d'essai sera déterminée au moment de la signature du marché.

7.2 RÉCEPTION DES GÉOMEMBRANES TERANAP

Le maître d'œuvre fera, s'il le juge utile, procéder par un laboratoire appartenant au CEREMA, aux essais nécessaires pour vérifier que le produit livré répond bien aux caractéristiques annoncées. L'imputation de ces frais sera déterminée au moment de la signature du marché.

7.3 RÉCEPTION DE LA QUALITÉ DE MISE EN ŒUVRE

Par le maître d'œuvre et à son initiative.

7.4 ENTRETIEN

Le maître d'ouvrage ou son délégué veilleront à l'entretien de la chaussée de manière à ce qu'elle assure en permanence la protection de l'étanchéité.

7.5 RATTACHEMENT À LA RÉGLEMENTATION

Pour la réalisation d'une étanchéité en position intermédiaire à l'aide de Teranap 431 TP Control, on tiendra compte des recommandations :

- ▶ de la Note d'Information Technique du LCPC- 1985 : Étanchement des ponts en maçonnerie ;
- ▶ de l'ouvrage « Les ponts en maçonnerie » constitution et stabilité, publié par le Setra/CTOA (juin 1982) ;
- ▶ et surtout du document de synthèse, publié par le Centre des O.A. du Setra en 1992 : Guide Technique Ponts-Routes en Maçonnerie, protection contre l'action des eaux : Étanchéité, assainissement, drainage, etc.



Icopal SAS

23-25 avenue du Docteur Lannelongue

75014 Paris

Tél. +33 (0)1 40 84 68 00

Fax. +33 (0)1 40 84 66 59

www.siplast.fr

Filiale du groupe Standard Industries, le groupe BMI est le plus grand fabricant de solutions de couverture et d'étanchéité en Europe. Avec 128 sites de production et des activités en Europe, dans certaines régions d'Asie et en Afrique du Sud, la société possède plus de 165 ans d'expérience. Plus de 9 500 employés proposent aux clients des marques bien établies comme Braas, Monier, Icopal, Bramac, Cobert, Coverland, Klöber, Monarflex, Redland, Siplast, Vedag, Villas, Wierer et Wolfin. Le siège du groupe BMI est basé au Royaume-Uni.

Pour en savoir plus : www.bmigroup.com.

C1-0100 | 04/21 | Photos et illustrations : Icopal ; DR | Illustrations non contractuelles | RCS Paris 552 100 984