

## Étanchéité de ponts-routes

N° F AT ET 13-03

**SAFLEX OA - COLAS**

Nom du produit :

**SAFLEX OA**

Entreprise :

**Colas**

Le procédé Saflex OA est un complexe d'étanchéité composé de plusieurs couches à base de matériaux bitumineux modifiés par des polymères (à l'exception du primaire d'accrochage). Il est mis en oeuvre sur un tablier de pont en béton de ciment à l'aide de moyens mécaniques à haute cadence.

Le support en béton de ciment est préalablement préparé avant l'application des différentes couches du complexe.

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

Les relevés sont étanches grâce à une feuille préfabriquée à base de bitume modifié, avec une armature de polyester non-tissé : Excelpont.

### Sommaire

I	Fiche d'identification.....	2
II	Essais de caractérisation.....	4
III	Avis de la Commission .....	7
	Information sur la publication.....	10

Annule et remplace le  
précédant avis sous le numéro  
F AT ET 06-01

# I Fiche d'identification

## I.1 Renseignements commerciaux

Le procédé d'étanchéité Saflex OA est commercialisé par :

**Société COLAS SA**

7 Place René Clair - 92653 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex

Tél. : 01 47 61 75 00

Télécopie: 01 47 61 74 76

La société Colas SA dispose de plusieurs sites de fabrication des liants modifiés entrant dans la composition du procédé : Usine de Mettray (37), Liants et Emulsions de Bourgogne-LEB (21), Maromme (76), Liants Modifiés Méditerranéens-L2M (13), Liants Routiers Midi-Pyrénées (L.R.M.P.) (31), et usine de Laval (53).

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

Saflex OA est une marque déposée par Colas et Colflex (liant entrant dans la composition de certaines des couches du procédé) fait l'objet du brevet n°8805478.

## I.2 Définition, constitution et composition

### I.2.1 Section courante

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

- une **couche d'imprégnation et d'accrochage** par le **Resimast PR**. La quantité mise en oeuvre, variable en fonction de l'état du support, est de 190 à 280 g/m<sup>2</sup> (70 à 100 g/m<sup>2</sup> de liant résiduel) pour le Résimast PR.
- une **couche de 2 cm** nominal d'un microbéton bitumineux étanche **SAFLEX au liant Colflex S**.
- une **couche d'accrochage en Néocol** (*ex Polycol*) (émulsion cationique de bitume polymère fluxé) et dosée à environ 600 g/m<sup>2</sup> minimum de bitume résiduel. Cette couche, mise en oeuvre par pulvérisation ou manuellement, est légèrement gravillonnée : 4 à 5 l/m<sup>2</sup> (gravillons 2/4, 4/6 ou 3/8 conforme à la norme XP P 18.545 et NF EN 13043).
- une **couche de roulement** ou de liaison en **Rugoflex** (*ex Rufflex*) (enrobé, à base de liant **Colflex N**, à granularité fortement discontinue en 0/6, 0/10 ou 0/14) sur une épaisseur d'environ 4 à 5 cm. Ces enrobés correspondent à des formulations de type BBM conformes à la norme correspondante (NF P 98.132).

L'épaisseur nominale totale du complexe est de 6 à 7 cm.

Pour répondre à des demandes particulières, notamment sur ouvrages d'art autoroutiers très circulés, il peut être nécessaire d'interposer des enrobés anti-ornières de 5 à 6 cm d'épaisseur entre Saflex et la couche de roulement. Celle-ci est alors réalisée avec des enrobés de type Rugoflex TM au liant Colflex N en 2,5 cm d'épaisseur conformes à la norme XP P 98-137 EN 13108-2 afin d'assurer la macrotexture spécifiée.

### I.2.2 Relevés

Les relevés d'étanchéité sont exécutés avec la feuille Excelpont (*cf. Avis Technique F AT ET 10.05*). Cette feuille préfabriquée à base de bitume modifié par un polymère SBS et un copolymère d'oléfine avec une armature en non-tissé de polyester. Elle comporte une protection de surface en granulés céramique.

Elle est soudée à chaud au chalumeau sur le support en béton de ciment préalablement préparé et ayant reçu un enduit d'imprégnation à froid : Vernis Antac GC.

## I.3 Domaine d'emploi. Limites et précautions d'emploi

Ce procédé d'étanchéité s'applique au cas des ouvrages dont le support de l'étanchéité est en béton (armé ou précontraint). Il est particulièrement bien adapté lorsque la surface à traiter en une seule intervention est supérieure à 2000 m<sup>2</sup> environ.

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

La technique s'accommode d'une texture (*cf.* STER 81, Fascicule ST-1, § 1.2.3) de surface correspondant à la plaquette P2. Pour des défauts de profil de surface supérieurs à 5 mm, il est nécessaire d'effectuer un reprofilage en béton bitumineux dont les caractéristiques sont adaptées à l'épaisseur et aux contraintes prévues. Le liant de cette couche de reprofilage est un Colflex N.

Conformément au Fasc. 67 (titre I, § 6.5), l'application sous la pluie est interdite. L'application par une température ambiante inférieure à +5°C est interdite ; pour des températures ambiantes supérieures à cette valeur, la température du support doit être supérieure à + 8°C. Le béton doit avoir été coulé depuis au moins 4 semaines. D'autre part, la durée de séchage du vernis est de 2 à 8 h selon les conditions d'ambiance.

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

Pour le stockage et l'application de la couche d'imprégnation et d'accrochage (Résimast PR) on devra respecter scrupuleusement la fiche de sécurité (en cours de validité) : local ventilé et éloigner toute source de feu à proximité du stock et pendant l'application. Cette fiche est disponible sur demande auprès de Colas SA.

La durée de stockage des liants modifiés doit tenir compte des consignes internes de Colas SA définies au PAQ du chantier.

Les conditions de fabrication et de transport des bétons bitumineux sont celles des normes correspondantes rappelées dans le PAQ type de Colas SA.

## I.5 Prise en compte des exigences essentielles

Le procédé Saflex OA satisfait pendant toute sa durée de vie aux exigences du décret n° 92-647 du 08/07/1992 concernant "l'aptitude à l'usage des produits de construction".

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

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

## I.6 Références

Environ 25 000 m<sup>2</sup> de surface de ponts-routes ont reçu une étanchéité selon ce procédé (en France) depuis 2006.

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

Colas SA a préparé un PAQ type qui est à adapter à chaque chantier lors de la préparation de celui-ci.

Les fabrications de liants sont alloties avec l'indication de :

- l'usine de fabrication ;
- le type de liant Colflex ;
- la date de fabrication.

La fabrication du Saflex OA se fait en centrale de niveau 2 selon NF P 98-150.

Les usines de fabrication du liant des couches de l'étanchéité, mentionnées au §I.1, sont toutes certifiées ISO 9001 (2008) par l'AFAQ. Par ailleurs, les usines de Maromme, LEB, L2M et LRMB sont certifiées ISO 14001 (2008) par l'AFAQ.

## II Essais de caractérisation

### II.1 Éléments de caractérisation

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

#### II.1.1 Vernis

Famille chimique : **a) Résimat PR** : Bitume élastomère (SBS) et agents d'adhésion solvanté

**Tableau I**

	Caractéristiques	Unité	Norme	VNAP	PRV95 (en %)
Résimat PR	Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	NF T 30-020	940	± 10
	Extrait sec	%	NF EN ISO 3251	35	± 10
	Temps de séchage *	heure		5	-

\* Mesures à 23 °C.

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

Le spectre IR de référence (NF EN 1767) sur le vernis sec a été effectué, il est la propriété de Colas. Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la Commission.

#### II.1.2 Liant de l'enrobé

Famille du (des) polymère(s) : Styène Butadiène Styène (SBS).

**Tableau II – Colflex S**

Caractéristique	Unité	Norme	VNAP		PRV 95
Densité à 25°C		NF EN ISO 3838	1,01 à 1,04		-
TBA	°C	NF EN 1427 **	65		>
Pénétrabilité à 25°C	10 <sup>ème</sup> de mm	NF EN 1426 **	45 à 80		>
Point de fragilité Fraass	°C	NF EN 12593	-18		-
Résistance à la traction *		NF EN 13587	Seuil	Rupt.	-
à +20°C et v = 500 mm/min			25	> 1000	
Allongement	%		0,14	0,07	
Contrainte	MPa				
à - 10°C et v = 10 mm/min			4	300	
Allongement	%		0,35	0,90	
Contrainte	MPa				
Retour élastique à 10°C	%	NF EN 13398	75		>
Module complexe *			-		-

#### II.1.3 Liant de la couche d'accrochage

**Tableau III – Polycol**

Caractéristique	Unité	Norme	VNAP	PRV 95
TBA	°C	NF EN 1427 **	45	>
Pénétrabilité à 25°C	10 <sup>ème</sup> de mm	NF EN 1426 **	80	>
Teneur en eau	%	NF EN 1428	32	<
Point de fragilité Fraass	°C	NF EN 12593	-18	<

\* A titre d'information

Un spectre IR de référence (NF EN 1767) pour chacun des liants a été effectué, il est la propriété de Colas. Une copie sous enveloppe a été déposée au secrétariat de la Commission.

### II.1.4 Produit fini (enrobés bitumineux)

Les granulats entrant dans la composition du Saflex sont définis en référence à la norme NF P 18.545 et NF EN 13043 et conformément aux spécifications des normes en vigueur pour le type de couche d'enrobé et le niveau de trafic envisagé (NF P 98.132 et NF P 98.141 et XP P 98.137).

Le Saflex est un microbéton bitumineux à base de bitume modifié Colflex S. Ils sont formulés à partir des classes granulaires suivantes :

**Tableau IV**

Caractéristique	Saflex
sable de concassage	0/2 - 0/4
gravillons	2/4 - 2/6 - 4/6
Fines totales	14 à 16 %
Liant Colflex S	S : 10 à 12 %

La teneur en liant est donnée pour une masse volumique des granulats de 2,65 g/cm<sup>3</sup>.

La composition du produit sera optimisée (notamment teneur en liant et en filler) au moyen d'une étude dont les résultats seront mentionnés dans le PAQ. La performance visée au cours de cette étude sera une teneur en vide à la PCG à 20 girations de l'ordre de 2 % pour la couche de Saflex.

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

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

Méthode d'essai	Référence du PV d'essai	
Etanchéité (méthode d'essai N°1*)	PV LRPC d'Aix n°15720 du 18/01/2000	
Fissuration simple et avec fatigue (méthode d'essai N°6*)	Essai non opérationnel	
Tenue à la fissuration de la couche de roulement (Méthode d'essai N°4*)	Essai non opérationnel	
Adhérence au support (NF P98-282, vitesse 1.65mm/min)	Non justifié	
Absorption d'eau	Non justifié	
Cisaillement d'interface (méthode d'essai N°5)	PV du LRPC d'Aix n° 15720 du 18/01/2000	
Adhérence sur support humide (NF P 98-282, vitesse 1,65mm/min)	Non justifié	
Application en face verticale	Suivi de chantier test	
Essai d'orniérage (NF P98-253-1, T°=45°C, épaisseur totale de l'éprouvette=10cm, 30 000 cycles)	PV du laboratoire de Colas n°19990340 du 02/02/2000	
Tenue au gel-dégel	Non justifié	
Table de compactage d'Angers	Non justifié	
Fonction couche de roulement	PV Colas n°08/024 du 25/02/2008	
Domaine d'emploi	Rayonnement actinique	Non justifié
	Usure	Non justifié
Essais d'identification, composition, spectre IR	PV du CST de COLAS SA n°101131 de juin 2011	

\* Références à l'annexe 3 du Guide

## II.2 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 20/12/2013

FRANÇOIS CHAIGNON  
DIRECTEUR TECHNIQUE ROUTES FRANCE  
COLAS SA.

## III Avis de la Commission

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

### III.1 Aptitude à l'usage

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

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

#### III.1.1 Étanchéité

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

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

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

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

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

#### III.1.4 Adhérence au support

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

#### III.1.5 Cisaillement d'interface

En l'état actuel des connaissances, les valeurs maximales mesurées lors de l'essai fait le Résimat PR, attestent d'une bonne liaison entre les différentes couches du complexe et le support. L'allure de la courbe et l'énergie absorbée sont très semblables à celles observées sur des produits de la même famille.

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

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

L'application sur des surfaces verticales n'étant pas possible, les relevés sont effectués avec une feuille préfabriquée Excelpont (cf. §.III.4.a).

#### III.1.7 Tenue à l'orniéreur

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

#### III.1.8 Poinçonnement statique et poinçonnement dynamique

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

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

Le comportement des différentes couches lors de la mise en œuvre telle que simulée par la table de compactage d'Angers a été conforme.

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

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

### III.1.11 Conclusions

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

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

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

- de prendre la précaution de régler les matériels par un démarrage du chantier hors ouvrage ;
- de prévoir ce procédé sur des ouvrages de surface unitaire supérieure à 1500 m<sup>2</sup> (en deçà, prendre contact avec le secrétariat de la commission) ;
- de mettre en oeuvre en tenant compte des conditions indiquées au § I.3. Cependant, la rapidité de l'exécution peut permettre de profiter d'une "fenêtre" météorologique favorable.

En outre, on tiendra compte du fait que l'étanchéité est assurée par la couche d'enrobé qui, pour remplir sa fonction, doit être d'une compacité supérieure à 98% sur toute la surface de l'ouvrage : le procédé n'accepte pas la moindre erreur ou improvisation.

## III.3 Durabilité

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

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

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

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

### a) **Texture du béton, pente, etc..**

La mise en oeuvre de la membrane sur des surfaces verticales n'est pas possible, aussi, la procédure d'exécution de Colas prévoit l'utilisation de la feuille préfabriquée bitumineuse "Excelpont" dans les relevés. Ceci nécessite des précautions particulières au droit de la jonction entre le retour horizontal de cette feuille et les couches du complexe. Le respect des procédures d'exécution du guide de pose Colas est impératif.

En outre, la feuille d'étanchéité appliquée verticalement doit être maintenue et protégée (par un enduit grillagé, résistant aux sels de déverglaçage si nécessaire, ou par une bande de solin métallique ou similaire).

### b) **Reprofilage**

Si le procédé peut s'accommoder d'irrégularités de surface ou de profondeur inférieures à 5 mm sur une longueur de 3 m),

Au delà, il est nécessaire de recourir à un reprofilage. Celui-ci doit s'effectuer avec une couche spécifique avant la mise en oeuvre de la couche de Saflex et moyennant les précautions données au §III.3.

Le reprofilage en "blanc" sous le complexe bien que possible ne présente aucun intérêt puisqu'il conduit à des allongements des délais incompatibles avec les avantages du procédé. Si on s'orientait vers cette solution, on devrait reconsidérer les choix techniques portant sur le procédé d'étanchéité.



### III.5 Contrôle de la conformité

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

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

Le § II.1.2 donne, pour le liant, les caractéristiques qui ont été déposées auprès de la Commission lors de la demande d'avis technique.

En cas de non conformité des résultats par rapport aux éléments donnés au § II.1, il est demandé de transmettre le dossier aux fins d'analyse complémentaire (spectre IR, par ex.) au secrétariat de la Commission.

### III.6 Mise en œuvre

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

### III.7 Autres éléments d'appréciation

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

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

## Avis techniques pour les étanchéités de ponts-routes

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

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

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

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

- 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 les sites web du Sétra :

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

---

### Renseignements techniques

- Entreprise : COLAS  
7 Place René Clair - 92653 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex  
téléphone : 33 (0)1 47 61 75 00– Télécopie : 33 (0)1 47 61 74 76
- Correspondant SETRA : Laurent CHAT  
téléphone : 33 (0)1 60 52 30 97  
courriel : laurent.chat@developpement-durable.gouv.fr

*Directeur de la publication Eric Le Guern – Directeur du Sétra*

*Conception graphique - mise en page : Sétra*

*L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.*

*Conception graphique - mise en page : Mise en page : Sétra*

*L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.*

© 2013 Sétra - référence : F AT ET 13-02 - ISRN : EQ-SETRA-13-ED-43-FR

Le Sétra appartient  
au Réseau Scientifique  
et Technique du MEDDE

