

# AVIS TECHNIQUE

CHAUSSEES **136**

ENROBÉS SPÉCIAUX

## DRAINOPRENE®

**Société : APPIA**

143, Avenue de Verdun  
92442 ISSY-LES-MOULINEAUX CEDEX  
Téléphone : 01.41.08.38.38  
Télécopie : 01.41.08.38.90  
Internet : [www.appia.fr](http://www.appia.fr)

Le DRAINOPRENE est un enrobé drainant de granularité 0/10 ou 0/6 discontinu, utilisé en couche mince (3 à 5 cm) dont le liant est un bitume modifié par un polymère élastomère de type SBS, réticulé dans la masse ou non.

L'adhérence du DRAINOPRENE, comme celle de la plupart des enrobés drainants, est très bonne à haute vitesse et assez bonne à faible vitesse. L'engagement de l'entreprise est un CFL à 90 km/h supérieur à 0,33.

Le bruit de roulement est plus faible que celui produit sur un béton bitumineux semi-grenu conforme à la norme NF P 98-130 ; le gain est en général de 2 à 3 décibels pour le DRAINOPRENE 0/10 et 3 à 5 décibels pour le DRAINOPRENE 0/6.

Les sections les plus anciennes ont plus de dix ans et l'on note un comportement d'ensemble satisfaisant sous tout trafic.

Cet Avis Technique correspond au renouvellement de l'Avis Technique N°57, avec abandon du 0/14 et introduction du 0/6.

Date : Juin 2003

Validité : 7 ans

### SOMMAIRE

I - Présentation du produit par l'entreprise. . . . .	page 2
II - Caractérisation du liant et de l'enrobé . . . . .	page 6
III - Avis du Comité . . . . .	page 9

## I - PRESENTATION DU PRODUIT PAR L'ENTREPRISE

### 1. DEFINITION – DOMAINE ET LIMITES D'EMPLOI

#### a. Présentation.

DRAINOPRENE est un enrobé bitumineux drainant 0/10 (discontinu 2/6) ou 0/6 (discontinu 2/4), dont le liant est un bitume modifié par un copolymère SBS dopé, réticulé dans la masse (selon un procédé breveté) ou non. Ce liant est systématiquement dopé. DRAINOPRENE est utilisé en couche de roulement mince.

La granularité est liée à l'épaisseur de mise en œuvre et aux performances recherchées de drainabilité ou d'amortissement acoustique :

- formulation 0/10 : 3 à 5 cm.
- formulation 0/6 : 2,5 à 4 cm.

L'incorporation de fibres est possible lorsque l'on souhaite augmenter la teneur en liant en évitant le coulage, dans le cas de sollicitations élevées et de longues distances de transport.

#### b. Domaine et limites d'emploi.

DRAINOPRENE est utilisé sous tout trafic en couche de roulement, aussi bien en construction neuve, qu'en renforcement ou en entretien.

Il est particulièrement bien adapté lorsque l'on cherche à améliorer :

- la sécurité par temps de pluie.

Sa macrorugosité importante et sa forte perméabilité lui confèrent un bon niveau d'adhérence en supprimant les risques d'aquaplanage. La forte réduction des projections d'eau à l'arrière et sur le côté des véhicules et les risques d'éblouissement par réflexion des phares améliorent très nettement la visibilité des usagers.

- la réduction du bruit de roulement pneumatique-chaussée. Celle-ci est encore plus sensible avec le DRAINOPRENE 0/6.

Comme pour tous les enrobés minces, l'uni est amélioré dans les faibles et moyennes longueurs d'onde en raison de l'épaisseur mise en œuvre.

Le DRAINOPRENE s'applique sur les chaussées normalement structurées. Le support doit être étanche, peu déformé et permettre l'écoulement continu des eaux pluviales vers les rives.

Il est indispensable d'éliminer les zones de "piège à eau" (flaches, ornières, frayées longitudinales) par fraisage, thermorégénération, reprofilage avec un enrobé 0/10 pour les déformations importantes (>1,5 cm) ou un micro béton bitumineux 0/6 (flaches < 1,5 cm).

### 2. PRESENTATION DU PRODUIT ET CARACTERISTIQUES GARANTIES PAR L'ENTREPRISE

#### Constituants

##### a. Couche d'accrochage

La couche d'accrochage qui ne fait pas partie du procédé est une émulsion de bitume pur ou modifié.

**b. Granulats**

Les granulats doivent présenter des caractéristiques intrinsèques et de fabrication conformes aux exigences de la norme NF P 98-134 et selon les définitions et spécifications de la norme XP P 18-540. Les fractions utilisées sont du sable 0/2 broyé ou concassé et des gravillons 4/6 ou 6/10.

**c. Liant**

Les liants utilisés sont fabriqués à partir de bitume 50/70 modifié par un copolymère élastomère de type styrène-butadiène-styrène (SBS). Ces liants sont toujours dopés :

- mélange physique pour le Biprène 61,
- réticulé dans la masse pour le Routoflex E 50 D (brevet Fr 87 09 413).

Pour les deux liants les caractéristiques garanties sont identiques. Le choix entre les liants est dicté uniquement par des disponibilités d'outils industriels suivant les régions.

Cette modification et l'utilisation d'un dope spécifique confèrent aux liants Routoflex E 50 D et Biprène 61 :

- une diminution de la susceptibilité thermique,
- une forte cohésion aux températures de service,
- une très bonne adhésivité aux granulats.

**Caractéristiques garanties par l'entreprise.****a. Formulation du DRAINOPRENE**

Les constituants nécessaires à la reconstitution et leur dosage sont :

Constituants	Dosage
6/10 ou 4/6	83 – 89 %
Sable 0/2	9 – 14 %
Fines d'apport	1 – 3 %
Liant	4,5 – 5,6 ppc*

ce qui correspond aux formulations ci-après :

Caractéristiques	Engagements Entreprise
Passant à 2 mm	10 à 16 %
Teneur totale en fines	4 à 6 %
Module de richesse	3,0 à 3,8
Teneur en liant	4,5 à 5,6 ppc*

\* La teneur en liant est indiquée pour une masse volumique des granulats de 2,65 t/m<sup>3</sup>.

## b. Liant d'enrobage : Routoflex E 50 D ou Biprène 61

Caractéristiques	Normes	Engagements Entreprise
Densité relative à 25°C	NF EN ISO3838	1,00 – 1,10
Pénétrabilité à 25°C (1/10 mm)	NF EN 1426	40 – 70
IP LCPC	M.O. LCPC	> -0,5
Température bille et anneau (°C)	NF EN 1427	> 53
Essai de traction 5°C et 100 mm/min :	NF T 66-038	
- allongement au seuil (%)		5 à 25
- contrainte au seuil (MPa)		> 0,8
- contrainte à 400 % (MPa)		>0,3
- énergie conventionnelle à 400 % (J/cm <sup>2</sup> )	XP T 66-039	> 8
- allongement à la rupture (%)		> 400

## c. Enrobé DRAINOPRENE

Caractéristiques mécaniques	Normes	Engagements Entreprise
Essai Duriez r/R	NF P 98-251-1	> 0,80
Essai PCG % vide à 40 girations	NF P 98-252	20 à 30
Caractéristiques in situ	Normes	Engagements Entreprise
Vitesse de percolation moyenne (cm/s)	NF P 98-254-3	
- DRAINOPRENE 0/10		≥ 1,0
- DRAINOPRENE 0/6		≥ 0,7
CFL moyen entre 6 mois et un an	NF P 98-220-2	
CFL à 40 km/h		> 0,45
CFL à 60 km/h		> 0,35
CFL à 90 km/h		> 0,33

## 3. PARTICULARITES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

### a. Fabrication.

Tous les types de centrales d'enrobage, discontinues et continues, conviennent.

Les températures à respecter sont :

- liant au stockage < 170°C (stockage prolongé < 140°C, au-delà de 10 jours le liant est ramené à la température ambiante),
- liant à l'enrobage 160 à 175°C,
- enrobé sortie poste 150 à 165°C.

NB : La température des enrobés contenant des éléments fibreux peut atteindre 160°C sans problème.

**b. Mise en œuvre.**

La couche d'accrochage peut être réalisée, soit à l'émulsion classique cationique pour les épaisseurs d'application de 3 – 5 cm, soit à l'émulsion élastomère pour les épaisseurs de 2 – 3 cm, à raison de 300 à 600 g/m<sup>2</sup> de liant résiduel.

La vitesse d'avancement du finisseur est généralement comprise entre 4 et 8 m/min. L'enrobé sera appliqué si possible à partir du côté le plus haut dans le profil transversal afin d'éviter que le joint longitudinal ne soit obturé par l'émulsion. Le joint est fait sans recouvrement.

Le compactage est réalisé uniquement avec des compacteurs à jantes lisses (1 pour 250 t/j) sans vibration, de classe VT2.

La température de mise en œuvre doit être supérieure à 140°C.

Le DRAINOPRENE n'est pas mis en œuvre sur chaussée mouillée, ou si la température atmosphérique est inférieure à 10°C.

**4. DISPOSITIONS PRISES PAR L'ENTREPRISE POUR ASSURER LA QUALITE****a. Constituants.**

Le contrôle de la qualité des constituants se fait d'une part sur les granulats, par le choix des carrières ayant elles-mêmes un P.A.Q. en vigueur, d'autre part, sur le liant par une fabrication industrielle par les usines APPIA certifiées ISO 9002 ou possédant un P.A.Q.

**b. Fabrication – Mise en œuvre et contrôle.**

Dans tous les cas, l'entreprise applique les dispositions de son Manuel Qualité pour que les caractéristiques du produit soient conformes à celles retenues lors de l'étude de formulation propre aux conditions locales de réalisation.

Lorsque les dispositions contractuelles le précisent, l'entreprise met en œuvre un P.A.Q. de genre B ou C.

**5. PRISES EN COMPTE DES EXIGENCES ESSENTIELLES EUROPEENNES**

L'enrobé drainant DRAINOPRENE satisfait aux exigences du décret N° 92.647 du 8 juillet 1992 concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction pendant sa durée de vie.

Les exigences relatives à la résistance mécanique, la stabilité et la sécurité d'utilisation sont prises en compte dans le présent avis technique.

Pour les exigences concernant l'hygiène, la santé et l'environnement, l'entreprise précise que les eaux de ruissellement ne sont pas contaminées au contact du DRAINOPRENE et que celui-ci ne dégage aucune vapeur et aucun gaz toxiques.

**6. REFERENCES**

A la fin de l'année 2001, la surface totale réalisée s'élève à plus de 3 millions de m<sup>2</sup> pour le DRAINOPRENE 0/10 et plus de 300.000 m<sup>2</sup> pour le DRAINOPRENE 0/6.

Les principales références sont :

## DRAINOPRENE 0/10

Année	Localisation	Surface (m <sup>2</sup> )	Type de Travaux	Trafic	Maître d'œuvre	Liant **
1993	RN 7 – Orange	10 000	Entretien	T1	DDE	R
1995	A10/A11- tronç commun Paris	500 000	Entretien	Tex	COFIROUTE	B
1996	A50 – Marseille / Aubagne	7 000	Entretien	T0 <sup>+</sup>	DDE	R
1996	A2 Cambrai	380 000	Entretien	T0 <sup>+</sup>	SANEF	R
1999	A2 Bruxelles – Paris PK 1,2 – PK 5.0	40 000	Entretien	T0 <sup>+</sup>	SANEF	R
2001	A1 – Senlis / Roye	800 000	Entretien	Tex	SANEF	B

## DRAINOPRENE 0/6

Année	Localisation	Surface (m <sup>2</sup> )	Type de Travaux	Trafic	Maître d'œuvre	Liant **
1996	A2 Bruxelles-Paris PK 21,2 – PK 21,7	5 000	Entretien	T0 <sup>+</sup>	SANEF	R
1996	RN 86 Loire/Rhône PK 24,4 au PK 24,8	4 000	Entretien	T2	DDE	R
1998	RN 86 Verlieu PR 3,1/PR 3,4	2 000	Entretien	T2	DDE	R
1999*	A2 Bruxelles-Paris PK 0,4 – PK 1,2	8 000	Entretien	T0 <sup>+</sup>	SANEF	R
2000	A7 Pont d'Isère/Valence Sud PR 62,7 - PR 72,4	280 000	Entretien	T0 <sup>+</sup>	ASF	R

\* Pour cette référence, le liant comportait des fibres.

\*\* R = Routoflex E 50 D ; B = Biprène 61

## II – CARACTERISATION DU LIANT ET DE L'ENROBÉ

### 1. CARACTERISTIQUES DU LIANT D'ENROBAGE

a. Caractéristiques d'identification	Norme	ROUTOFLEX E 50 D testé	BIPRENE 61 testé	Engagement Entreprise
Densité relative 25°C	NF EN ISO 3838	1,03	1,03	1 à 1,1
Pénétrabilité 25°C (1/10mm)	NF EN 1426	51	49	40 à 70
IP LCPC	MO LCPC	0,9	0,1	≥ -0,5
Point de ramollissement bille et anneau (°C)	NF EN 1427	57	53	≥ 53
Traction 5°C, 100 mm/mn	NF T 66-038	12	10	5 à 25
- allongement au seuil (%)		1,3	1,8	> 0,8
- contrainte au seuil (MPa)		0,53	0,41	> 0,3
- contrainte à 400 % (MPa)	XP T 66-039	11,8	12,5	> 8
- énergie conventionnelle (J/cm <sup>2</sup> ) pour un allongement de 400 %		> 400	> 400	> 400
- allongement à la rupture (%)	XP T 66-039	-	-	-
- énergie conventionnelle (J/cm <sup>2</sup> ) à la rupture				

b. Caractéristiques complémentaires	Norme	ROUTOFLEX E 50 D testé	BIPRENE 61 testé	Engagement Entreprise
Traction 20°C, 500 mm/min - allongement au seuil (%) - contrainte au seuil (MPa) - contrainte à 400 % (Mpa) - énergie conventionnelle (J/cm <sup>2</sup> ) pour un allongement de 400 % - allongement à la rupture (%) - énergie conventionnelle (J/cm <sup>2</sup> ) à la rupture	NF T 66-038  XP T 66-039  XP T 66-039	13 0,7 0,15 4,7 > 400 -	23 0,27 0,08 2,4 > 400 -	
Traction -10°C 10 mm/min - allongement au seuil (%) - contrainte au seuil (MPa) - allongement à la rupture (%) - contrainte à la rupture (MPa) - énergie conventionnelle (J/cm <sup>2</sup> ) à la rupture	NF T 66-038  XP T 66-039	11 4,6 84 1,7 13,0	fragile fragile 4 4,8 0,76	
Traction 1 mm/min - température où l'allongement à la rupture ≥ 1 % Module complexe - temp. (°C) pour [G*] <sub>7,8</sub> = 133 Mpa - temp. (°C) pour [G*] <sub>7,8</sub> = 0,01 Mpa - temp. (°C) pour que φ <sub>7,8</sub> = 45°	Protocole LCPC  Protocole LCPC	- 25  -9,5 73 7,8	- 19  - 1 68,3	

c. Autres caractéristiques	Norme	ROUTOFLEX E 50 D testé	BIPRENE 61 testé	Engagement Entreprise
Cohésion au mouton pendule - température de cohésion max. (°C) - cohésion maximum (J/cm <sup>2</sup> ) - intervalle où C ≥ 0,5 J/cm <sup>2</sup> (°C) - bornes mini et maxi où C ≥ 0,5 J/cm <sup>2</sup> (°C)	NF T 66-037	50 1,48 36 33 et 69	45 1,23 29 33 et 62	
Traction 1 mm/min - température où le module à l'origine est de 300 MPa (°C)  - température où le module à la rupture est de 300 Mpa	Protocole LCPC	-20	Non disponible	
Point de fragilité Fraass (°C)	NF EN 12-593	-15	- 11	

## 2. CARACTERISATION DE L'ENROBE DRAINOPRENE

a. Caractéristiques d'identification	DRAINOPRENE		Engagement Entreprise	BBDr (NF P 98-134)	
	0/10	0/6		0/10	0/6
Formule :					
- dosage 6/10 ou 4/6 (%)	87	87			
- dosage 0/2 (%)	10	10			
- dosage filler (%)	3	3			
- dosage liant (ppc)	4,7	5,0			
Passant à 2 mm (%)	13	13	10 à 16	< 20	< 20
Teneur totale en fines (%)	4,8	4,5	4 à 6		
Module de richesse	3,23	3,28	3,0 à 3,8	≥ 3,1	≥ 3,2

b. Caractéristiques complémentaires	Norme d'essai	DRAINOPRENE		Engagement entreprise	BBDr (NF P 98-134)
		0/10	0/6		
Essai de compactage à la PCG :	NF P 98-252				
- pente		2,24	2,88		
- % de vide à 10 girations V 10		30,3	28,5		
- % de vide à 20 girations V 20		28,6	26,5		
- % de vide à 30 girations V 30		27,6	25,3	20 à 30	20 à 30
- % de vide à 40 girations V 40		26,9	24,4		
- % de vide à 80 girations V 80		25,3	22,3		
- % de vide à 200 girations V 200	23,8	19,9		> 15	
Essai Duriez :	NF P 98-251-1				
- % de vide		23,8	17,1		
- résistance à la compression (MPa)		4,91	6,56	> 0,8	≥ 0,80
- rapport r/R		0,94	0,8		
- masse volumique apparente (t/m <sup>3</sup> )	1,92	2,04			
Perméabilité in-situ :	NF P 98-254-3				
vitesse moyenne au point zéro (cm/s)					
- DRAINOPRENE 0/10		1,4		≥ 1	≥ 0,8
- DRAINOPRENE 0/6		1,23	≥ 0,7	≥ 0,6	

c. Caractéristiques de surface – Résultats obtenus avec le DRAINOPRENE 0/10	A 50 (13) Chantier 96		RN 7 (84) Chantier 93		
	à 1 an	à 3 ans	à 1 an	à 2 ans	à 3 ans
Coefficient de frottement longitudinal :					
- 40 km/h	0,54	0,52	0,55	-	-
- 60 km/h	-	-	0,51	-	-
- 90 km/h	0,45	0,43	0,41	-	-
- 120 km/h	0,41	0,36	-	-	-
Bruit : véhicule maîtrisé à 90 km/h et 20°C La max (dB(A))	-	-	à 1 an 73,5	à 2 ans 72,9	à 3 ans 74,7
Perméabilité in-situ : vitesse moyenne au point zéro (cm/s) NF P 98-254-3	1,23 (en axe)		1,35		



c. Caractéristiques de surface - Résultats obtenus avec le DRAINOPRENE 0/6	RN 86 (69) Chantier 96		RN 86 (42) Chantier 98
Coefficient de frottement longitudinal : (NF P 98-220-2) - 40 km/h - 60 km/h - 80 km/h	à 1 an	à 2 ans	
	0,50	0,58	0,57
	0,46	0,54	0,49
	0,39	0,48	-
Bruit : véhicule maîtrisé à 90 km/h et 20°C La max (dB(A))	à 1 an	à 2 ans	
	68,7	71,2	68,3
Perméabilité in-situ : vitesse moyenne Au point zéro (cm/s) NF P 98-254-3	0,84		1,23

Le bruit de roulement est plus faible que celui produit sur un enrobé de type béton bitumineux semi-grenu ; le gain est en général de 2 à 3 décibels pour le DRAINOPRENE 0/10 et 3 à 5 décibels pour le DRAINOPRENE 0/6.

### III – AVIS DU COMITE

DRAINOPRENE est un enrobé drainant, de granularité 0/10 ou 0/6 discontinue, utilisé en couche mince (3 à 5 cm). Le liant de cet enrobé est un bitume SBS, réticulé ou non.

#### 1. CARACTERISTIQUES DES CONSTITUANTS ET DU PRODUIT

##### Liant

Les liants testés sont des bitumes SBS ROUTOFLEX E 50 D et BIPRENE 61 à base de bitume 50/70.

Les caractéristiques en traction traduisent une modification du comportement par rapport à un bitume pur, (énergie conventionnelle à 20,5 et -10°C). L'analyse du comportement rhéologique montre une augmentation de l'intervalle de plasticité.

##### Enrobé

Les enrobés testés sont des DRAINOPRENE 0/6 discontinus 2/4 et 0/10 discontinus 2/6 à 10 % de 0/2 avec un module de richesse de l'ordre de 3,2 – 3,3. (l'entreprise s'engage sur un module de richesse compris entre 3,0 et 3,8). La teneur en vides à 40 girations garantie par l'entreprise lors de l'essai PCG est de 20 à 30 % (identique à l'exigence de la norme NF P 98-134 pour un BBDr), ce qui est respecté dans toutes les études de formulation correspondant aux chantiers suivis. Le rapport r/R garanti par l'entreprise pour l'essai Duriez est au minimum égal à 0,8. Sur chantier, le pourcentage de vides varie de 21 à 28 % avec une moyenne voisine de 23-24 %.

Moins de résultats ont été communiqués pour les enrobés au liant BIPRENE 61, mais l'entreprise s'engage sur des caractéristiques identiques à celles obtenues avec le liant ROUTOFLEX E 50 D.

## 2. COMPORTEMENT EN PLACE

- Les premières applications de DRAINOPRENE 0/10 remontent à 1990. Les références autoroutières sont nombreuses et font preuve d'un comportement satisfaisant. Plusieurs chantiers ont fait l'objet d'un suivi dans le cadre de la Charte de l'Innovation (cas du liant Routoflex E 50 D). Les trafics supportés par les sections étudiées sont T0 ou plus.
- En ce qui concerne le DRAINOPRENE 0/6, le recul est beaucoup plus faible (1996-2000) mais le comportement d'ensemble de ces formules paraît aussi satisfaisant. Deux planches ont été réalisées dans le cadre de chantiers innovants pour lesquelles on dispose de suivis.
- Aspect de surface : pour la plupart des chantiers, après trois ans de mise en service, il n'y a pas de dégradation grave en dehors d'arrachements localisés.
- Caractéristiques de surface :
  - Adhérence : l'adhérence mesurée par le CFL est satisfaisante et les valeurs indiquées page 8, pour le chantier de l'A50, montrent qu'elle évolue peu sur une période de trois ans.
  - Bruit : Le niveau de bruit mesuré par la norme NF S 31-119 (caractérisation in situ des qualités acoustiques des revêtements de chaussées) évolue peu sur 3 ans. Il est naturellement meilleur sur le 0/6 que sur le 0/10.
  - Perméabilité : les vitesses de percolation moyennes, généralement supérieures à 1 cm/s lors du point zéro, décroissent de façon variable (-25 à -50 % en 1 an), que ce soit sur le DRAINOPRENE 0/10 ou le 0/6.

## 3. DOMAINE ET LIMITES D'EMPLOI

Comme tous les enrobés drainants, le DRAINOPRENE a un apport structurel réduit et ne peut être appliqué que sur chaussée convenablement dimensionnée et en bon état structurel.

Certaines précautions d'utilisation s'imposent pour le DRAINOPRENE comme pour tout autre enrobé drainant :

- Le support doit être préalablement étanché. Suivant son état, on pourra retenir une couche d'accrochage classique ou renforcée, un enduit classique ou amélioré, voire un enduit épais.
- Le support doit présenter un profil ne conduisant à aucune stagnation d'eau. Un reprofilage préalable peut être nécessaire.
- Enfin, il faut veiller à ce que l'eau percolant à travers l'enrobé drainant puisse s'évacuer rapidement (Cf. Note d'information SETRA, n°40, de mars 1988).

## 4. PARTICULARITES DE FABRICATION ET DE MISE EN OEUVRE

### Principales caractéristiques :

Teneurs en vides moyennes en place : de l'ordre de 20 %.

Fabrication : le respect strict des températures est important, les surchauffes risquant de conduire à des phénomènes d'égouttage du liant et de ségrégation.

Mise en œuvre : compactage par cylindres lisses, sans vibration. L'application manuelle est déconseillée. Il faut veiller à ne pas descendre sous le seuil de température minimale (difficulté de mise en place, uni...).

## 5. ETAT DE DEVELOPPEMENT DU PRODUIT

Le DRAINOPRENE est en phase industrielle depuis 1987. A fin 2001 plus de 3 millions de m<sup>2</sup> de DRAINOPRENE 0/10 et plus de 300.000 m<sup>2</sup> de DRAINOPRENE 0/6 ont été appliqués.

## 6. CHANTIERS AYANT FAIT L'OBJET D'UN SUIVI PARTICULIER

Année	Site	Département	Surface	Maître d'ouvrage	Trafic
1993	RN 7 – Orange	Vaucluse	10 000 m <sup>2</sup>	ASF	T1
1995	Tronc commun A10/A11	Essonne	500 000 m <sup>2</sup>	COFIROUTE	Tex
1996	A2 – Cambrai	Nord	380 000 m <sup>2</sup>	SANEF	T0 <sup>+</sup>
1999	A2 – Cambrai	Nord	40 000 m <sup>2</sup>	SANEF	T0 <sup>+</sup>
1996	RN 86	Loire	4 000 m <sup>2</sup>	DDE	T2
1998	RN 86	Loire	2 000 m <sup>2</sup>	DDE	T2
2000	A7 Pont d'Isère – Valence	Drôme	280 000 m <sup>2</sup>	ASF	T0 <sup>+</sup>

Document réalisé et édité par le Comité Français pour les Techniques Routières  
CFTR 46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX Cedex – France  
Téléphone : 01.46.11.33.21 – Télécopie : 01.46.11.36.92  
e-mail : cftr@i-carre.net - Internet : www.cftr.asso.fr

Disponible au bureau de vente du SETRA  
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX Cedex – France  
Téléphone : 01 46 11 31 53 – Télécopie : 01 46 11 33 55

Référence du document : **RA 0303 – Prix de vente : 1,5 €**

***Le présent document ne pourra être utilisé ou reproduit - même partiellement - sans l'autorisation du CFTR.***