



Shell Bitumes

SHELL CARIPHALTE BOOK

CHAQUE ROUTE A UNE HISTOIRE

LA GAMME DE BITUMES HAUTES PERFORMANCES, **NOUVELLE GÉNÉRATION**



» Shell Bitumes, un leader depuis plus de 85 ans

Expert des bitumes depuis 1920, Shell Bitumes est la plus grande société de commercialisation de bitumes. Nous fournissons assez de bitume pour rénover les couches de roulement de 450 km de route par jour, soit 4 fois le tour du monde chaque année. Avec un portefeuille de 49 brevets actifs liés au bitume et aux enrobés bitumineux, nous sommes un des acteurs les plus innovants du marché.

50 ans

d'expertise

dans les bitumes modifiés polymères

Shell Bitumes est à la pointe du développement des bitumes modifiés polymères grâce à ses travaux de recherche et développement et ses nombreux retours d'expérience.

La belle histoire a commencé en 1961 lorsque Shell Chemical Company met au point le **premier polymère styrène butadiène**.

En 1967, Shell conduit les **premiers essais de copolymères séquencés** pour des application routières.

Dès 1973, il expérimente en laboratoire un bitume SBS (Styrène-Butadiène-Styrène) modifié. Puis, les premières livraisons commerciales débutent. Shell développe alors une **nouvelle génération de liants** pour l'application et l'utilisation des agrégats d'enrobés intégrant des matériaux recyclés.

En 2000, les **premières livraisons de Shell Cariphalte RC** sont faites en Allemagne.

Aujourd'hui, l'aventure continue avec la **nouvelle gamme Shell Cariphalte** pour répondre aux nouveaux usages et aux nouvelles exigences des clients. Avec, déjà, de belles références sur les routes, les autoroutes, les aéroports et les circuits automobiles... ■

VOS DÉFIS SONT LES NÔTRES

Ces CONTRAINTES mettent à rude épreuve la résistance des chaussées : trafic plus dense, augmentation de la circulation des poids lourds, fortes variations climatiques...

Dans le même temps, les usagers, les décideurs et les gestionnaires d'infrastructures sont en quête de solutions plus sobres, plus performantes, plus sûres et facilement disponibles. Parce que les bitumes jouent un rôle croissant dans l'aménagement des territoires et leur connexion au reste du monde, ils sont au centre de nombreux enjeux.

- **9 milliards** d'habitants en 2050
- **+ 2° C** : objectif de maintien de la hausse des températures dans le monde d'ici à 2100
- **130 millions de tonnes** : demande mondiale en bitume estimée en 2020
- **2 milliards de véhicules** en 2060 (800 millions actuellement)

VOS DÉFIS

LES BITUMES MODIFIÉS POLYMÈRES SONT LA RÉPONSE

FACE À CES ENJEUX, les bitumes conventionnels ne correspondent pas toujours aux besoins des routes. Cette problématique exige des réponses adaptées aux enjeux routiers, simples d'utilisation et conformes aux nouvelles normes produits européennes.

Les **bitumes modifiés polymères** répondent à ces exigences. Ils sont conçus pour la réalisation de revêtements hautes performances et peuvent être combinés avec des agrégats d'enrobés. Ils offrent une adaptabilité, une fiabilité et une durabilité améliorées en comparaison avec un bitume conventionnel. Les bitumes modifiés sont utilisés essentiellement pour des routes à trafic intense où le phasage des travaux nécessite une bonne gestion des approvisionnements des postes d'enrobage. Des spécificités auxquelles Shell Bitumes sait répondre.



NOS RÉPONSES À VOS DÉFIS

En tant que décideurs, constructeurs et exploitants d'infrastructures, vous êtes en quête de produits durables, fiables et polyvalents pour répondre à la diversité des situations. Et, bien entendu, vous recherchez des produits sûrs pour le bien-être et la sécurité de tous.

Les bitumes modifiés polymères SHELL CARIPHALTE sont formulés pour surmonter des défis spécifiques comme une résistance améliorée à la déformation ou une meilleure adhésion entre le bitume et les agrégats par rapport à un bitume conventionnel.



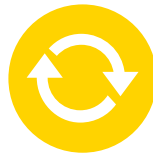
DURABILITÉ

Une réduction des coûts d'entretien grâce à une résistance aux déformations permanentes ainsi qu'à une résistance supérieure à l'effort comparé au bitume conventionnel. Shell Cariphalte est le bitume de choix pour les routes à fort trafic.



FIABILITÉ

L'assurance de savoir que vous avez un produit fiable créé par l'un des spécialistes techniques majeurs en matière de fabrication de bitume. De plus, avec les moyens logistiques de Shell Bitumes, les interruptions de trafic sont minimisées.



ADAPTABILITÉ

La formulation spécifique de ses bitumes modifiés polymères donne à la gamme Shell Cariphalte un panel de propriétés et une aptitude à s'adapter à des demandes très diverses : une résistance aux conditions météorologiques extrêmes, et la possibilité d'utiliser des agrégats d'enrobés.



NOS RÉPO



SHELL BITUMEN FRESH : le bitume qui neutralise les odeurs

ODEURS RÉDUITES

↓ **95-99%**



Le stockage et la manipulation du bitume à haute température génèrent de légères émissions d'odeurs. Ces odeurs peuvent contenir des traces de soufre qui s'échappent de la surface du bitume, créant cette odeur particulière.

Shell Bitumen Fresh est déjà pré-dosé avec la quantité appropriée de

Shell Bitufresh, un additif spécialement formulé pour neutraliser ces substances odorantes. Prêt à l'emploi et sans impact sur la performance du produit, Shell Bitumen Fresh réduit efficacement les odeurs de bitume pendant les étapes de stockage, de manipulation du bitume et de pose de l'enrobé, notamment dans les zones urbaines. Il contribue à améliorer les conditions de travail de vos équipes sur les chantiers et réduit les problématiques pour les riverains proches des chantiers d'enrobés bitumineux.

En 2015, la Fédération Routière Internationale (IRF) a décerné le Trophée de l'innovation à Shell Bitumen Fresh.

Tous les bitumes de la gamme Shell Cariphalte peuvent être additivés en Shell Bitufresh.

	Bitume conventionnel Shell Bitumes 50/70	Bitume modifié polymère Shell Cariphalte
Pénétrabilité à 25°C (1/10 mm)	53	37
Température de ramollissement (°C)	50	59
Retour élastique	Ca. 15%	60%
Viscosité dynamique à 135°C (mm ² /s)	450	1500
Point FRAASS (°C)	-11	-14
Module de rigidité en flexion - BBR (MPa)	250	230
Rhéomètre à cisaillement dynamique (Pa)	2 500	9 500

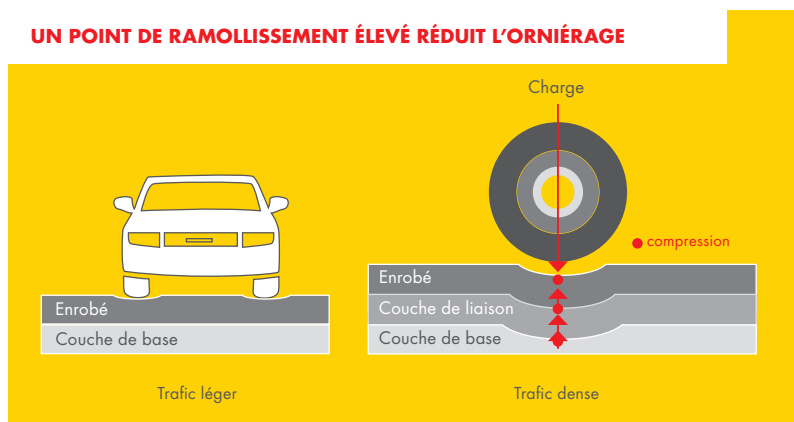
ONSES

POURQUOI UTILISER UN BITUME MODIFIÉ POLYMÈRE ?

LA DÉFORMATION DE LA CHAUSSÉE peut être limitée à une ou plusieurs des couches d'enrobés bitumineux ou elle peut impacter l'ensemble de la structure de la chaussée. L'orniérage est l'un des types de déformation les plus courants.

Par rapport à un bitume conventionnel, Shell Cariphalte améliore significativement la durabilité de la chaussée et réduit les coûts de maintenance pour les exploitants.

UN POINT DE RAMOLLISSEMENT ÉLEVÉ RÉDUIT L'ORNIÉRAGE



POURQUOI

UN RETOUR ÉLASTIQUE PERFORMANT CONTRIBUE SIGNIFICATIVEMENT À L'AUTO-RÉPARATION DE LA CHAUSSÉE

Grâce à un retour élastique performant, la cohésion et l'adhérence sont améliorées. Un bon retour élastique apporte une performance supplémentaire, permettant à la chaussée de s'affranchir des sollicitations et contraintes du trafic.



Bitume conventionnel
Shell Cariphalte

UN INTERVALLE DE PLASTICITÉ ÉLEVÉ POUR DES CONDITIONS CLIMATIQUES EXIGEANTES



L'intervalle de plasticité (IP), différence entre le point de fragilité (FRAASS) et la Température de Bille et Anneau (TBA) d'un bitume modifié polymère, permet une plage d'utilisation la plus large possible entre les risques liés aux hautes températures et les conditions extrêmes des basses températures.

— film de bitume
— lame d'acier



↘ 0 : 1°C / min
= 0 : FRAASS

Refroidissement de l'échantillon, puis flexions successives à différentes températures



À CHAQUE BESOIN, SA SOLUTION

POUR S'ADAPTER aux nouvelles tendances et aux exigences techniques de ses clients, Shell Bitumes a totalement repensé sa gamme Shell Cariphalte avec quatre nouvelles familles hautes performances.

Pour les besoins particuliers

Shell
Cariphalte
APPLICATIONS

Pour la réalisation d'enrobés à hautes performances combinés au recyclage d'agrégats

Shell
Cariphalte
RC

Pour les couches de liaison structurantes à hautes performances

Shell
Cariphalte
MODULE

Pour les revêtements exposés aux hydrocarbures

Shell
Cariphalte
AK

À CHAQUE

LA NOUVELLE GAMME SHELL CARIPHALTE

Avec la **FAMILLE Shell Cariphalte APPLICATIONS**, chaque produit est dédié à une application particulière : routes nationales, autoroutes, autoroutes à fort trafic, aéroports et circuits automobiles.

» La gamme
Shell
Cariphalte
s'agrandit avec
de nouveaux
produits !

Shell Cariphalte RN

Destiné aux routes nationales

Pour des revêtements à haute durabilité avec une amélioration de la cohésion.

Shell Cariphalte Autoroute

Destiné aux routes à fort trafic et aux autoroutes.

Pour une résistance accrue à la déformation et aux fissurations dans des conditions de contraintes élevées.

Shell Cariphalte Autoroute Plus

Destiné aux autoroutes soumises à des trafics intenses

Shell Cariphalte Autoroute Plus est un bitume modifié aux élastomères et réticulé destiné à la fabrication d'enrobés bitumineux à hautes performances pour couches de roulement minces (BBM), très minces (BBTM) et drainantes (BBDt). Grâce à ses caractéristiques, Shell Cariphalte Autoroute Plus est destiné aux applications nécessitant un bitume polymère très performant, telles que les couches de roulement autoroutières soumises à de fortes sollicitations.

Shell Cariphalte Airfield

Destiné aux infrastructures aéroportuaires

Nos trois laboratoires d'application et notre centre de R&D Shell Bitumes collaborent avec nos clients pour mettre au point une gamme de produits adaptés aux infrastructures aéroportuaires. Plus de 100 aéroports dans le monde utilisent nos produits afin de réduire leurs besoins en maintenance et d'accroître la durée de cycle de vie de leurs chaussées.

Shell Cariphalte Racetrack

Spécialement formulé pour les circuits automobiles

La force de cohésion du liant a été conçue pour lui permettre de résister aux forces de cisaillement horizontales qui apparaissent quand une voiture de course accélère ou freine dans un virage. La technologie Shell Cariphalte Racetrack a été utilisée récemment sur le circuit Bugatti du Mans mais aussi sur les circuits de Formule 1™ de Hockenheim et du Nürburgring en Allemagne, Yas Marina à Abu Dhabi, Sepang en Malaisie et le circuit d'essai Ferrari de Fiorano en Italie.

RESOIN

LA NOUVELLE GAMME SHELL CARIPHALTE

FAMILLE Shell Cariphalte RC

Spécialement élaborée pour le recyclage d'enrobés

Chaque produit de la famille Shell Cariphalte RC a été créé pour incorporer des matériaux recyclés dans les applications routières à hautes performances, à différents niveaux de recyclage.

Ils sont conçus pour apporter des performances face à la fatigue, la fissuration thermique et l'arrachement, similaires à un enrobé produit à partir de bitume modifié polymère conventionnel, pour pallier la dilution en polymères due à l'incorporation des agrégats d'enrobés.

» Une solution innovante qui participe à la préservation des ressources naturelles

Shell Cariphalte RC
Taux standard de matériaux recyclés

Shell Cariphalte RC Plus
Taux intermédiaire de matériaux recyclés

Shell Cariphalte RC Ultra
Fort taux de matériaux recyclés

FAMILLE Shell Cariphalte MODULE

Destinée aux couches structurantes à hautes performances

La famille Shell Cariphalte MODULE augmente le module des enrobés, offre un très bon comportement en fatigue en gardant une faible susceptibilité thermique indispensable aux couches d'enrobés à hautes performances.

» La famille spécialement conçue pour les couches de liaison très sollicitées

Shell Cariphalte Module
Pour la fabrication d'Enrobés bitumineux à Module élevé (EME) utilisés en couches de base et de liaison

Shell Cariphalte Module Plus
Pour la fabrication de Bétons Bitumineux à Module élevé (BBME) utilisés en couches de liaison ou en couches de roulement sousmises à de fortes sollicitations

SHELL CARIPHALTE

FAMILLE Shell Cariphalte AK

Spécialement formulée pour proposer plus de résistance aux surfaces bitumineuses qui peuvent être exposées aux hydrocarbures

Généralement utilisée dans les aéroports, les ports, les parkings et les voies de bus, la famille Shell Cariphalte AK propose un bitume résistant et économique qui offre au moins trois fois plus de résistance que les bitumes classiques.

» Le liant qui contribue à réduire les travaux d'entretien

Shell Cariphalte AK 20/30

Destiné aux voies de bus, aux zones portuaires et aéroportuaires soumises à un trafic élevé

Shell Cariphalte AK 35/50

Destiné aux ronds-points, aux parkings, aux voies de dégagement des stations-service et BBSG (Béton Bitumineux Semi-Grenu)



LA GAMME

SHELL CARIPHALTE AU COMPLET

Shell Cariphalte APPLICATIONS



Shell Cariphalte RC



Shell Cariphalte RN

- Pour les routes nationales et les zones sensibles
- Améliore la cohésion
- PEN/TBA : 35-55/50, FRAASS \leq -10, IP \geq 60

Shell Cariphalte RC

- Pour les routes nationales et les autoroutes
- Taux standard de matériaux recyclés
- PEN/TBA : 45-80/50, FRAASS \leq -1,5, IP \geq 65

Shell Cariphalte AUTOROUTE

- Pour les ronds-points et les autoroutes
- Résiste au cisaillement dynamique
- PEN/TBA : 40-60/60, FRAASS \leq -1,3, IP \geq 73

Shell Cariphalte RC PLUS

- Pour les routes nationales et les autoroutes
- Taux intermédiaire de matériaux recyclés
- PEN/TBA : 45-80/65, FRAASS \leq -1,5, IP \geq 80

Shell Cariphalte AUTOROUTE PLUS

- Pour les trafics intenses/élevés, les revêtements hautes performances
- Résiste aux fortes sollicitations
- PEN/TBA : 35-55/70, FRAASS \leq -1,5, IP \geq 85

Shell Cariphalte RC ULTRA

- Pour les routes nationales et les autoroutes
- Fort taux de matériaux recyclés
- PEN/TBA : 75-95/75, FRAASS \leq -20, IP \geq 95

Shell Cariphalte AIRFIELD

- Pour les pistes d'atterrissage, les voies de circulation et les infrastructures aéroportuaires
- Sur mesure

Shell Cariphalte RACETRACK

- Pour les circuits automobiles
- Sur mesure

PEN : Pénétrabilité à 25°C (1/10 mm)
FRAASS en °C

TBA : Point de ramollissement bille et anneau en °C
IP : Intervalle de plasticité en °C

GAMME



Shell Cariphalte MODULE



Shell Cariphalte MODULE

- Réduction de l'épaisseur de la couche de liaison
- Haut module et résistance à la fatigue pour les couches de liaison
- PEN/TBA : 10-40/65, FRAASS \leq -5, IP \geq 70

Shell Cariphalte MODULE PLUS

- Pour la couche de renforcement
- Haute résistance à la fatigue pour les couches de roulement et de liaison
- PEN/TBA : 25-45/70, FRAASS \leq -10, IP \geq 80

Shell Cariphalte AK



Shell Cariphalte AK 20/30

- Pour les voies de bus, les zones portuaires et aéroportuaires soumises à un trafic élevé
- Résistant aux hydrocarbures
- PEN/TBA : 20-30/55-66, FRAASS \leq -10, IP \geq 65

Shell Cariphalte AK 35/50

- Pour les ronds-points, les parkings, les voies de dégagement des stations-service et BBSG (Béton Bitumineux Semi-Grenu)
- Résistant aux hydrocarbures
- PEN/TBA : 35-50/50-62, FRAASS \leq -10, IP \geq 65





« Grâce à Shell, nous avons pu élaborer un enrobé qui correspond exactement à nos attentes, avec un bitume très spécifique répondant aux exigences des pilotes et de l'organisateur que nous sommes sur le circuit des 24 Heures du Mans »

GHISLAIN ROBERT, DIRECTEUR TECHNIQUE DE L'AUTOMOBILE CLUB DE L'OUEST (ACO) LE MANS RESORT

EXEMPLE

LA PREUVE PAR L'EXEMPLE

FAMILLE APPLICATIONS - Shell Cariphalte RACETRACK

BUGATTI LE MANS : un circuit de légende

À PLUS DE 300 KM/H PAR TOUS LES TEMPS ET EN TOUTE SÉCURITÉ

»» **50 000 m²**
d'enrobés rabotés
et remplacés.

En 2016, les 4.125 km du mythique circuit automobile Bugatti Le Mans a fait peau neuve.

Après 12 ans d'utilisation intense, Shell Bitumes était le fournisseur de cette cure de jouvence. Ici, l'enrobé bitumineux est réalisé à partir d'un liant modifié de hautes performances pour répondre aux exigences de

conduites extrêmes dans toutes les conditions météorologiques.

Ce liant est combiné à des granulats très spécifiques avec une abrasivité très forte et offre ainsi une excellente résistance à l'arrachement. La solution intègre l'additif Shell Bitufresh, un produit neutralisant les substances responsables des odeurs de bitume.



Autres références en circuits

- Sepang en Malaisie
- Sakhir à Bahreïn
- Marina Bay Street Circuit à Singapour
- Hockenheim et Nürburgring en Allemagne
- Yas Marina à Abu Dhabi
- Fiorano en Italie : circuit d'essais privés



EXEMPLE

LA PREUVE PAR L'EXEMPLE

FAMILLE APPLICATIONS - Shell Cariphalte AIRFIELD

AÉROPORT DE FRANCFORT

LA NUIT ON APPLIQUE L'ENROBÉ, LE JOUR, ON DÉCOLLE ET ON ATTERRIT

»» **425 000 t**
d'enrobés

L'aéroport de Francfort est le plus grand aéroport en Allemagne et le 3^{ème} en Europe. En 2020, il accueillera 700 000 vols et 88 millions de passagers. Après 30 ans de bons et loyaux

services, une opération de rénovation de grande envergure a été lancée.

Au menu : la rénovation des pistes nord et sud longues de 4 km. Ici, le défi consistait à réaliser les travaux sans arrêter l'activité de l'aéroport. Un défi que Shell a relevé avec brio en appliquant un enrobé bitumineux à une température de 135° C au lieu de 180° C en utilisant un liant sur mesure, ce qui a permis un refroidissement et un durcissement de la chaussée plus rapide.



Autres références en aéroports

- Amsterdam-Schiphol aux Pays-Bas
- Changi à Singapour
- Edimbourg et Heathrow au Royaume-Uni
- Phnom Penh au Cambodge
- Zürich Kloten en Suisse



EXEMPLE

LA PREUVE PAR L'EXEMPLE

FAMILLE APPLICATIONS - Shell Cariphalte **AUTOROUTE PLUS**

L'AUTOROUTE A4/104

SUPER PRODUIT, POUR SUPER TRAFIC

» **22 000 t**
d'enrobés

Certains tronçons de route sont soumis à des trafics très denses et à de fortes contraintes. Il leur faut allier résistance, confort, sécurité et longévité. C'est le cas des infrastructures routières situées

dans les zones urbaines denses. À l'image de l'autoroute A4 près de Paris et du tronçon qui la relie à la N 104, le super périphérique parisien.

La solution Shell Cariphalte Autoroute Plus, modifiée aux élastomères et réticulé, a été retenue pour sa résilience éprouvée dans les zones de trafic intenses. Plus de 210 000 m² de chaussées ont été recouverts avec Shell Cariphalte Autoroute Plus lors d'un chantier nocturne de 25 nuits.



Autres références en infrastructures à fort trafic

- A2 et A20 en Allemagne
- A54 en France
- E17 en Belgique
- M25, péage de la M6, A38, A14, M1 au Royaume-Uni
- Chang'an Avenue en Chine

A VOS CÔTÉS AU QUOTIDIEN

SHELL BITUMES EST RECONNU POUR SON INNOVATION ET SA FORCE DE PROPOSITIONS AU SERVICE DE L'ENSEMBLE DE SES CLIENTS.

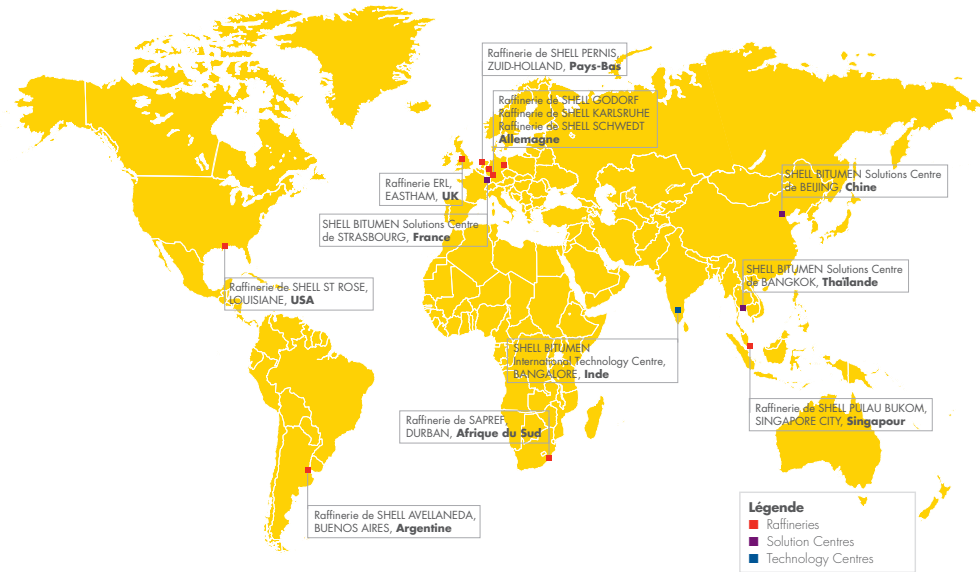
La performance Shell Bitumes, c'est aussi l'expertise de ses équipes et la fiabilité des services mis à votre disposition. Ainsi, grâce à son réseau de production, Shell Bitumes offre une disponibilité élevée des produits ainsi qu'un approvisionnement facilité.

Nous sommes chaque jour au service de nos clients avec :

- Une assistance technique générale : résolution de problèmes, enquêtes, tests d'échantillons, préconisation Hygiène Sécurité Environnement
- Un laboratoire de classe mondiale implanté à Strasbourg pour adapter nos produits aux besoins de nos clients et les aider à répondre aux nouvelles exigences du marché
- Une assistance commerciale avec des professionnels de la vente présents sur le terrain



PARTOUT ICI ET LÀ-BAS



- 9 sites de production de bitume, sur 5 continents
- Un réseau mondial de 25 terminaux fonctionnant aux normes Shell, leader dans ce domaine, avec une capacité de stockage d'environ 300 000 tonnes
- Une capacité logistique multimodale qui comprend des camions, des containers, des barges et des navires
- L'un des plus grands centres de recherche & développement du monde
- Une équipe de professionnels techniques et de la vente sur le terrain au service de nos clients

Société des Pétroles Shell - Les Portes de la Défense - 307, rue d'Estienne d'Orves, 92708 Colombes Cedex, France
Tél : +33 (0)1 57 60 61 62

www.shell.bitumes.fr

SAS au capital de 426.934.496 € - RCS Nanterre 780 130 175
avril 2017 - pxmedia

TFS

