

CARNET DE CHANTIERS 2009

DES MÉTIERS POUR CONSTRUIRE L'AVENIR





Travaux publics
d'aujourd'hui...
pour un monde
nouveau

ÉDITO **LAURENT FAYAT, Président**

FAIRE FACE AUX GRANDS PROJETS

Aujourd'hui, être au service de la collectivité, c'est d'abord avoir la capacité d'assurer la conception, le financement, la réalisation et l'exploitation des grands ouvrages publics qui structurent le monde de demain. Autoroutes, viaducs ou canaux à grand gabarit permettent la croissance des échanges économiques et humains à l'échelle des régions, de la nation et de l'Europe. Pour gagner la confiance des commanditaires de ces grands travaux, Razel peut faire valoir la diversité et la qualité des savoir-faire acquis depuis plus d'un siècle dans tous les métiers des travaux publics : souterrains, routes, génie civil, maîtrise de l'eau et de l'environnement, terrassement...

S'ADAPTER AUX NOUVEAUX TERRITOIRES DE RESPONSABILITÉ

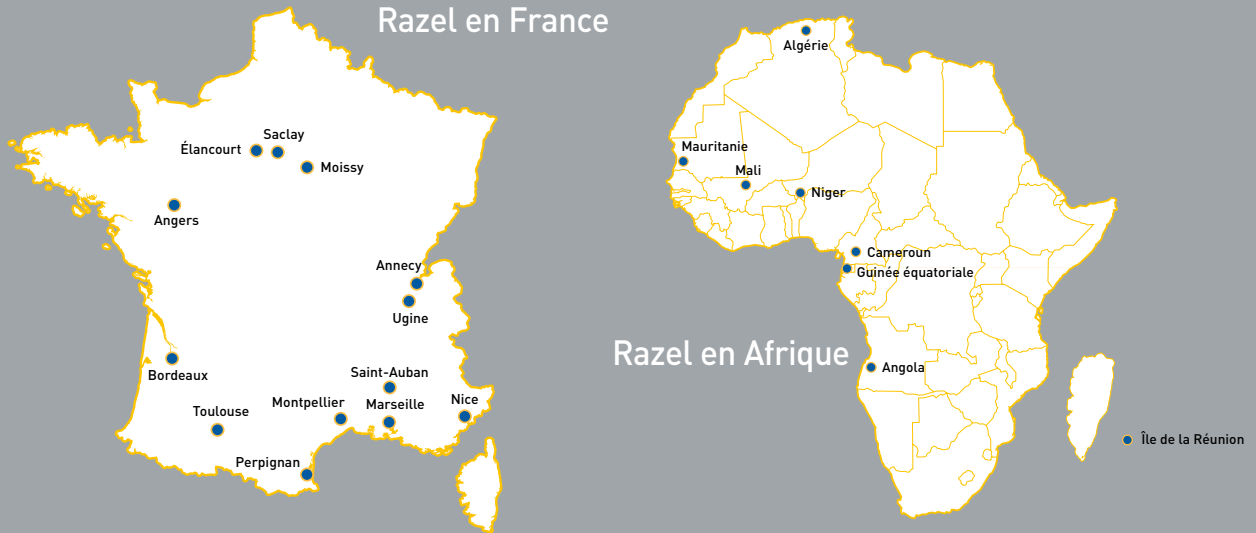
Les territoires de responsabilité évoluent avec la dévolution aux collectivités locales de nouvelles responsabilités d'aménagement et de gestion des espaces de vie et le rôle croissant des communautés de communes ou d'agglomérations en complément des échelons traditionnels - commune, département, région. Les priorités des élus évoluent également avec une sensibilité croissante aux valeurs d'environnement, de sécurité et de solidarité.

RÉPONDRE À TOUTES LES ATTENTES

Razel a choisi de s'adapter à ces nouvelles attentes en accroissant sa capacité d'écoute et de proximité locale à l'égard des élus et des responsables techniques et en plaçant au cœur de ses compétences l'insertion des ouvrages dans l'environnement naturel et humain, la maîtrise de l'eau et du traitement des déchets, le confort et la sécurité des riverains.

Ainsi, des grands travaux d'intérêt national aux travaux à vocation locale, Razel répond présent et entend s'impliquer totalement dans la construction du monde de demain.

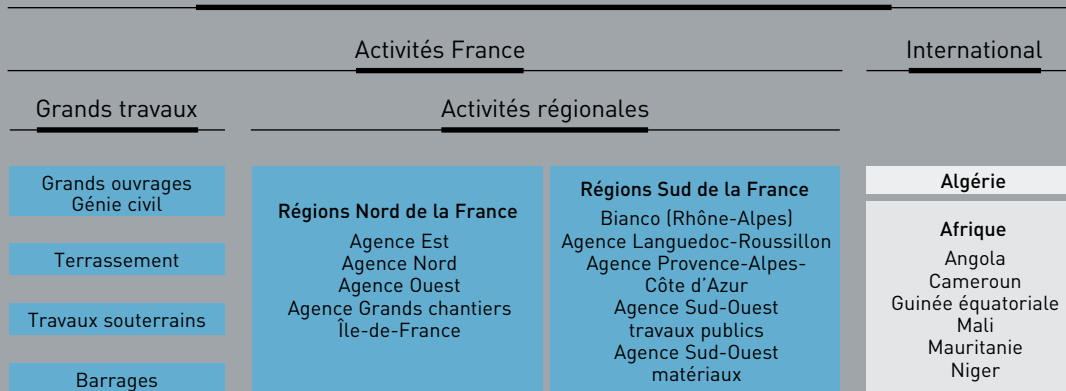
IMPLANTATION



ORGANISATION

RAZEL

Services centraux - Bureaux d'études techniques - Unités d'appui



CHIFFRES CLÉS

Effectif économique du groupe RAZEL

	Cadres	Etam	CNRO	TOTAL
Activité France Métropole (Razel, Coteg, Bianco et Lachaux Paysage)	370	335	836	1 541
Activité hors France métropole (Expatriés + locaux)	137	379	1 867	2 383
TOTAL GROUPE	507	714	2 703	3 924

300
chantiers par an

3 924
collaborateurs

130
années d'activité
depuis la création

2 600 km
d'autoroutes
et de voies
de chemin de fer
terrassées

900 000 m²
de tabliers de ponts
construits

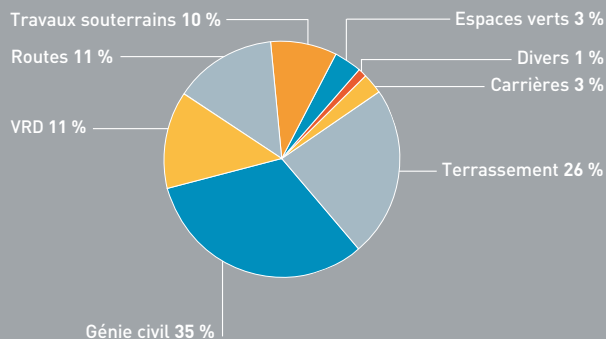
130 km
d'ouvrages souterrains
creusés

72 barrages

210 millions d'euros
de valeur de matériel

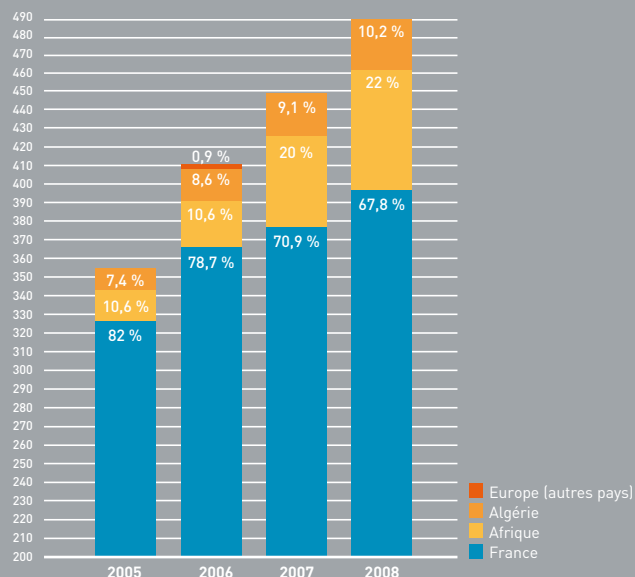
490 millions d'euros
de chiffre d'affaires
consolidé en 2008

Répartition du CA par nature



Répartition du CA consolidé

Par pays, en millions d'euros



TRAVAUX SOUTERRAINS

Maîtriser toutes les techniques de creusement et de soutènement.

AUCUN CHANTIER SOUTERRAIN NE RESSEMBLE À UN AUTRE, AUCUNE TECHNIQUE DE CREUSEMENT OU DE SOUTÈNEMENT N'EST ÉTRANGÈRE À RAZEL. SELON LE TYPE D'OUVRAGE À RÉALISER ET LE CAHIER DES CHARGES DU PROJET, RAZEL PEUT UTILISER : LA TECHNIQUE D'ABATTAGE À L'EXPLOSIF, CELLE DES MACHINES PONCTUELLES, MAIS AUSSI LES TECHNIQUES LES PLUS MODERNES DE CREUSEMENT AU TUNNELIER, QU'IL SOIT À PRESSION DE BOUE (SPB : SLURRY PRESSURE BALANCE) OU À PRESSION DE TERRE (EPB : EARTH PRESSURE BALANCE) EN MAINTENANT LE FRONT DE TAILLE PRESSURISÉ, OU ENCORE À ROCHE DURE (TBM : TUNNEL BORING MACHINE).





→ **DESCENDERIE DE MODANE (SAVOIE)**
TECHNIQUE D'EXCAVATION TRADITIONNELLE À L'EXPLOSIF

Dans la vallée de la Maurienne, des travaux préparatoires à la future ligne de TGV Lyon-Turin ont été confiés à Razel par Lyon Turin Ferroviaire. Ces travaux ont consisté à percer deux descenderies, Modane et Saint-Martin-la-Porte. Le tunnel de Modane est réalisé à l'explosif dans la roche dure à l'aide de deux jumbos robotisés.

POINT FORT : la descenderie de Modane, dont 3 km sur 4 présentent une pente de 12%. Un chantier réalisé par Razel Travaux souterrains avec 7 mois d'avance sur le planning du client.

MISE EN SERVICE : 2008.





Maître d'ouvrage : Lyon Turin Ferroviaire
 Maîtres d'œuvre : Egis Tunnels (ex Scetauroute) – Antéa – Alpina

→ DESCENDERIE DE SAINT-MARTIN-LA-PORTE (SAVOIE) TECHNIQUE D'EXCAVATION TRADITIONNELLE À L'EXPLOSIF ET AU BRISE-ROCHE

Lors du creusement de la descenderie de Saint-Martin-la-Porte, de 2 300 m environ (pente de 8%) des convergences exceptionnelles de plus de 2 m ont été constatées. Celles-ci ont conduit Razel à adopter un soutènement inédit en trois phases : Un premier soutènement souple constitué de béton projeté, de boulons d'ancrage et de cintres métalliques coulissants, est installé immédiatement derrière le front. Il permet le développement des convergences sous l'effet des contraintes exercées par le terrain.

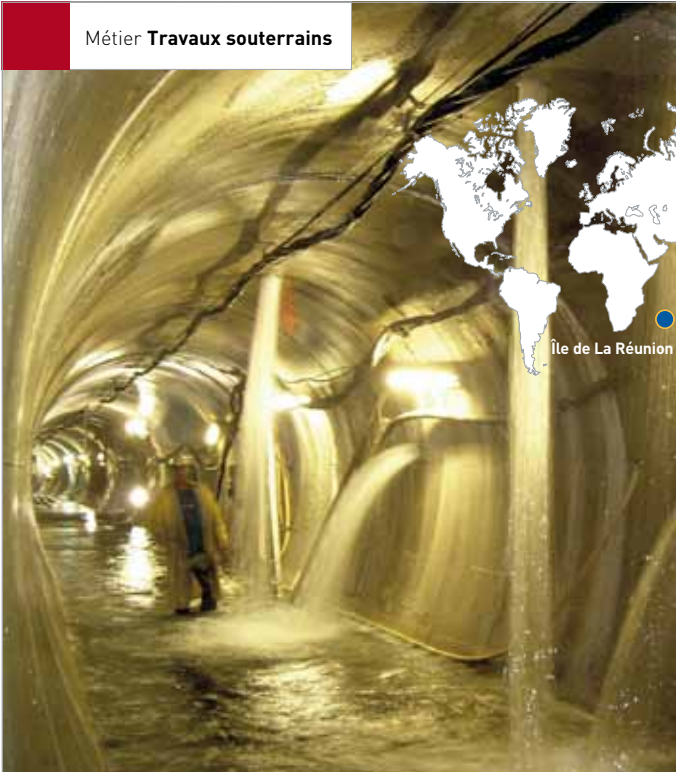
25 m en arrière du front, soit environ trois semaines après le creusement, le tunnel est réalésé à sa dimension définitive, et il est installé un 2^e soutènement constitué de nouveaux cintres coulissants, d'une nouvelle couche de béton projeté, renforcée

par un treillis soudé, d'éléments en béton compressible répartis sur 8 saignées longitudinales et autorisant la déformation du soutènement. Enfin, un anneau en béton d'un mètre d'épaisseur vient bloquer définitivement les mouvements du terrain à 80 m du front, soit plus de trois mois après que les terrains aient été creusés.

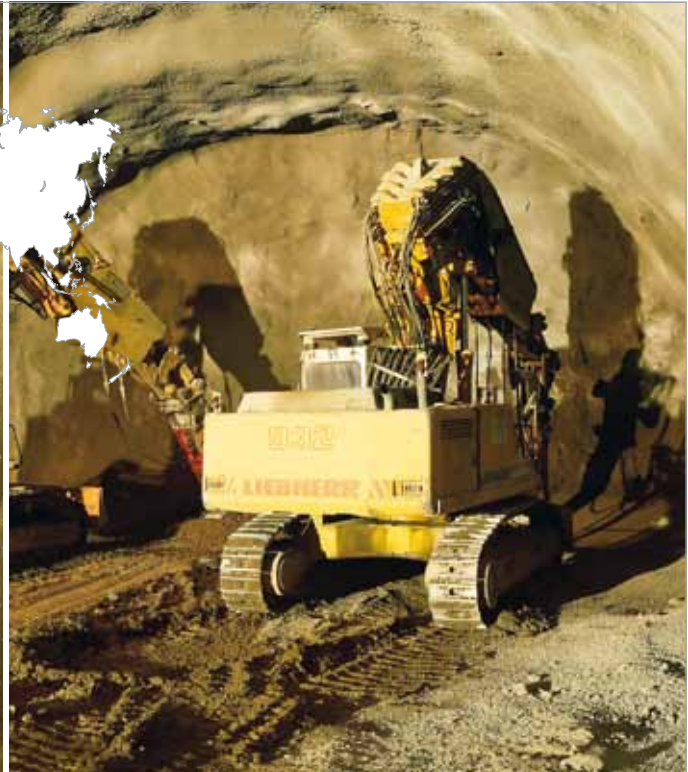
POINT FORT : gestion et maîtrise de l'avancement en conditions exceptionnelles dans un massif très poussant sous forte couverture. Compte tenu de la présence de niveaux charbonneux, la réalisation des travaux pour ce chantier a nécessité une certification ATEX (atmosphère explosible).

MISE EN SERVICE : 2009.





Maître d'ouvrage : Conseil général de La Réunion
Maîtres d'œuvre : BRL - SCP - SECMO



Maître d'ouvrage : Région Réunion
Maître d'œuvre : DDE de La Réunion

➔ **GALERIE HYDRAULIQUE DE SALAZIE, (ÎLE DE LA RÉUNION) TECHNIQUE DU TUNNELIER ROCHE DURE**

Réalisation d'une galerie hydraulique de 9,8 km et 3,2 m de diamètre intérieur, en attaque montante. Mise en production d'une usine de fabrication des voussoirs pour le revêtement.

POINT FORT : creusement au tunnelier « double jupe » d'un diamètre de 3,8 m et d'une longueur de 10 m – section 12 m². Excavation descendante en traditionnel (explosif) sur une longueur de 1 401 m – section 20 m². Hauteur de couverture maximale : 1 500 m. Zone aquifère avec un débit d'eau de l'ordre de 100 l/s à 20 bars de pression. Conditions d'exécution exceptionnelles.

LIVRAISON : décembre 2006.

➔ **TUNNEL DE CAP LA HOUSSAYE (ÎLE DE LA RÉUNION) TECHNIQUE D'EXCAVATION TRADITIONNELLE BRISE-ROCHE**

Principales difficultés de cet ouvrage, constitué de deux tubes de 368 m et 323 m à trois voies de circulation : une section d'excavation importante et des terrains très résistants.

POINT FORT : une technique inédite, le creusement mécanisé avec une pelle « type tunnel » équipée d'un système de dispositifs de guidage 2D/3D avec laser, GPS et station totale robotisée, développée à la demande de Razel Travaux souterrains. Une première mondiale en la matière. L'idée : déterminer en permanence et en temps réel la position de l'outil de creusement dans l'espace et réaliser ainsi un produit d'excavation très précis.

MISE EN SERVICE : janvier 2008.



Maître d'ouvrage : EDF
Maître d'œuvre : EDF

→ AMÉNAGEMENT HYDRO-ÉLECTRIQUE DE RIZZANÈSE (CORSE DU SUD) TECHNIQUE DU TUNNELIER ROCHE DURE

Construction du génie civil des ouvrages souterrains du projet d'aménagement hydroélectrique de Rizzanèse. Ce projet comprend une galerie d'amenée de 5,8 km, dont 440 m avec blindage, qui sera creusée sur 5,6 km avec un tunnelier de 3,5 m de diamètre, et une galerie d'accès de 420 m de longueur terrassée à l'explosif avec une section en fer à cheval correspondant à un diamètre de 3,9 m. Une cheminée d'équilibre de 89 m de hauteur et de 7 m de diamètre sera réalisée en utilisant la technique de forage « raise-boring » complétée par un réalésage à l'explosif.



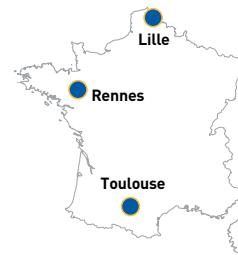
FIN DES TRAVAUX : mars 2011.



→ **MÉTROS DE LILLE, RENNES, TOULOUSE**
TUNNELIER À PRESSION DE TERRE (EPB) OU À PRESSION DE BOUE (SPB)

Réalisation du tronçon central de la première ligne du métro de Rennes, de type Val de Matra. Creusement au tunnelier à pression de terre avec mise en place de voussoirs préfabriqués. Stations réalisées avec protection en parois berlinoises et moulées. Razel a également réalisé le métro de Lille (pression de terre) et celui de Toulouse (pression de boue).

MISES EN SERVICE : octobre 2007 (Lille).
 Décembre 2000 (Rennes). Avril 2005 (Toulouse).



Métro de Lille

Maître d'ouvrage : Communauté Urbaine de Lille
 Maîtres d'œuvre : SYSTRA-SOFRETU-SOFRERAIL

Métro de Rennes

Maître d'ouvrage : SEMTCAR
 Maîtres d'œuvre : SYSTRA-SOFRETU-SOFRERAIL-SEEE-EEG

Métro de Toulouse

Maître d'ouvrage : SMTC/SMAT
 Maîtres d'œuvre : SYSTRA-TTE-INGEROP-SETI



➔ **PROLONGEMENT DE LA LIGNE 4 DU MÉTRO PARISIEN (HAUTS-DE-SEINE)**
TECHNIQUE D'EXCAVATION TRADITIONNELLE AU BRISE-ROCHE

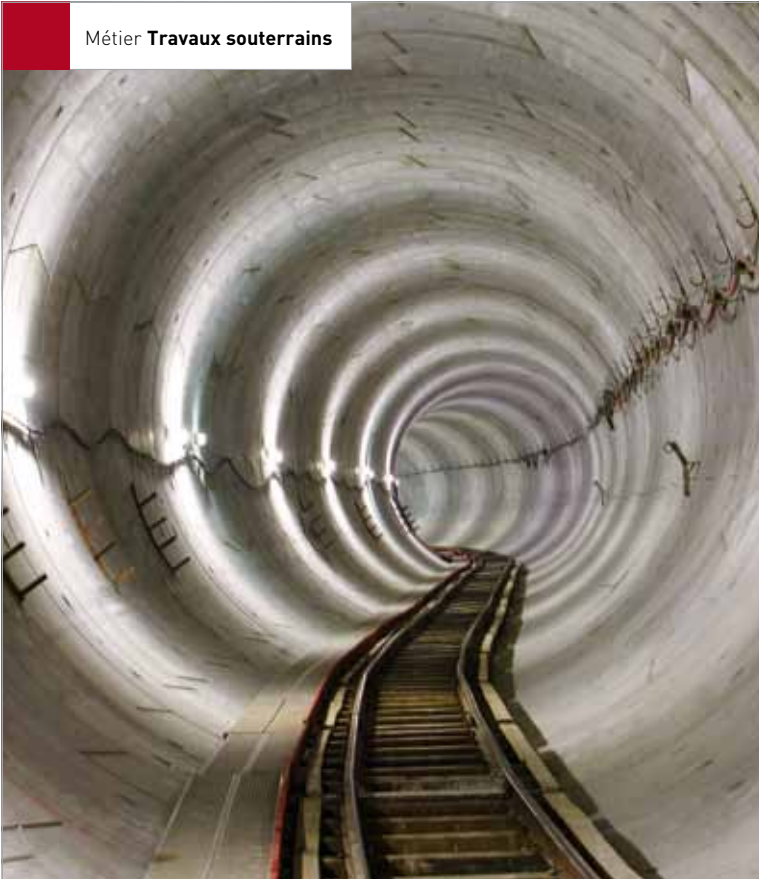
Réalisation de la future station de Montrouge et une partie du tunnel qui figurent dans le projet de prolongement de la ligne 4. Travaux sous fortes contraintes urbaines nécessitant des installations de chantier sophistiquées. Autre difficulté : présence d'anciennes carrières souterraines exploitées par strates de 1,50 à 20 m de hauteur plus ou moins bien remblayées, qui doivent être confortées. Pour atteindre ces zones difficilement accessibles, Razel réalise des petits puits en

traditionnel. La mise en place d'un système de suivi automatique et en continu des tassements de surface permet aussi de valider pas à pas les méthodes d'exécution retenues.

MISE EN SERVICE : août 2010.



Maître d'ouvrage : RATP
 Maître d'œuvre : RATP



➔ TUNNEL DE STOCKAGE D'EAUX DE PLUIE D'IVRY-MASSÉNA (PARIS) TUNNELIER À PRESSION DE TERRE (EPB)

Cet ouvrage, situé près du pont de Tolbiac à Paris, à l'aval immédiat du pont National, a pour fonction principale de constituer un réservoir de stockage des excédents de débit transitant dans les égouts en cas d'orage. Creusé à 35 m de profondeur au tunnelier à pression de terre, sur une longueur de 1 860 m, le tunnel Ivry-Masséna, grâce à son diamètre exceptionnel pour de l'assainissement de 6,80 m, peut stocker par temps d'orage jusqu'à 80 000 m³ d'eaux usées qui sont ensuite acheminées, après un retour

météo à la normale, vers l'usine d'épuration Seine-amont à Valenton.

POINT FORT : passage sous les piles du pont National dans du sable sous forte charge d'eau (27 m). Passage sous les voies de triage de la gare de Lyon sans incidence aucune. Maîtrise optimale des tassements qui sont restés inférieurs à 5 mm.

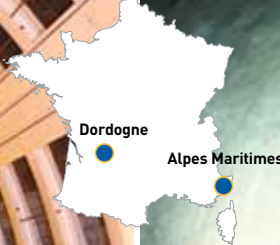
MISE EN SERVICE : octobre 2007.



Tunnel de Tende
 Maître d'ouvrage : Conseil général des Alpes-Maritimes
 Maître d'œuvre : DDE Alpes-Maritimes
 Assistant Études : CETU Lyon / CETE Méditerranée



Tunnel de Thiviers
 Maître d'ouvrage : Réseau Ferré de France (RFF)
 Maître d'œuvre Études : SNCF / PI OA DRI
 Assistant Études : SNCF / IGOA Tunnels



➔ TUNNEL DE TENDE (ALPES-MARITIMES)

Confortement du tunnel routier France/Italie, de 3 km. Réalisation du complément du réseau incendie existant ; création d'une niche après injections de confortement du terrain encaissant ; confortement du revêtement par la pose de cintres lourds ; confortement des voûtes par ancrages et protection contre la chute de blocs.

POINTS FORTS : mise en place d'un soutènement lourd traité contre la corrosion ; recherche de solutions assurant un gabarit maximal aux circulations ; restitution totale de l'ouvrage chaque matin à la circulation en double sens ; travaux réalisés dans des conditions climatiques difficiles.

MISE EN SERVICE : 24 juin 2008.

➔ TUNNEL DE THIVIERS (DORDOGNE)

Rénovation du tunnel ferroviaire de Thiviers avec renforcement de la structure par la réalisation d'un chemisage en béton projeté, doublé d'un dispositif de drainage par bandes drainantes, saignées visitables et caniveaux latéraux. Travaux réalisés de nuit sous interception des circulations ferroviaires, ou sous couvert d'un dispositif automatique d'annonces des circulations.

POINTS FORTS : recours à du matériel performant et spécifique aux travaux ferroviaires avec agrément de circulation ; respect du délai d'exécution malgré les aléas d'interception de circulation ferroviaire.

MISE EN SERVICE : 22 août 2008.



3, rue René-Razel – Christ de Saclay – 91892 Orsay Cedex – France – Tél. : +33 (0)1 69 85 69 85 – Fax : +33 (0)1 60 19 06 45 – razel.fr

Razel est une société du Groupe FAYAT.