

# ROUTES ET AUTOROUTES

PROFIL DE LA SOCIÉTÉ ET  
EXPÉRIENCES TECHNIQUES 2023

## TABLE DES MATIÈRES

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PROFIL DE LA SOCIETE.....</b>               | <b>3</b>  |
|          | À PROPOS DE TECHNITAL .....                    | 3         |
|          | <i>Description</i> .....                       | 3         |
|          | <i>Services</i> .....                          | 3         |
|          | <i>Organisation et personnel</i> .....         | 4         |
|          | <i>Contrôle de la qualité</i> .....            | 5         |
|          | <i>Code d'Éthique</i> .....                    | 5         |
|          | <i>Secteurs de spécialisation</i> .....        | 6         |
| <b>2</b> | <b>NOTRE EXPÉRIENCE.....</b>                   | <b>7</b>  |
|          | EXPERIENCE EN ROUTES ET AUTOROUTES .....       | 7         |
|          | <b>ANNEX A – EXPERIENCE DE LA SOCIETE.....</b> | <b>38</b> |
|          | <b>AUTOROUTES</b>                              |           |
|          | <b>ROUTES</b>                                  |           |
|          | <b>ROUTES URBAINES</b>                         |           |

# 1 Profil de la Société

## À propos de TECHNITAL

### Description

TECHNITAL est une société privée par actions créée il y a plus de 50 ans faisant partie des plus anciennes sociétés de consultation d'ingénierie en Italie. Grâce à son haut niveau de spécialisation, sa nature dynamique et polyvalente, sa gestion autonome, son efficacité et ses larges moyens informatiques tant sur le plan des équipements que sur le plan des logiciels hautement sophistiqués utilisés, TECHNITAL s'est vue attribuer de très gros projets nationaux et internationaux de la part des entités publiques et privées et de la part des organismes de financement internationaux.

Le Siège de TECHNITAL se trouve à Vérone en Italie. L'organisation de TECHNITAL à l'étranger comprend 15 filiales et organisations fixes dans divers pays – Arménie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Djibouti, Géorgie, Irak, Kenya, Kosovo, Qatar, Tanzanie, Trinité-et-Tobago, Tunisie, Uruguay et Zambie – et d'autres bureaux locaux dont le nombre change continuellement sur la base des projets en cours (en cet instant il y a 4 bureaux locaux).

### Services

TECHNITAL est une société dynamique dont les secteurs d'activité incluent toutes les infrastructures de transport (routes et autoroutes, chemins de fer, voies d'eau, transport urbain, ports et aéroports), les ouvrages hydrauliques (stations de potabilisation et de désalinisation de l'eau, barrages, aqueducs, systèmes d'assainissement, stations de traitement des eaux usées), l'ingénierie maritime et côtière, l'environnement, l'énergie (incinérateurs des déchets, usines de valorisation énergétique des déchets, centrales hydroélectriques, centrales solaires, usines de biogaz), le traitement des déchets (usines de recyclage, décharges), bâtiments, architecture et urbanisme.

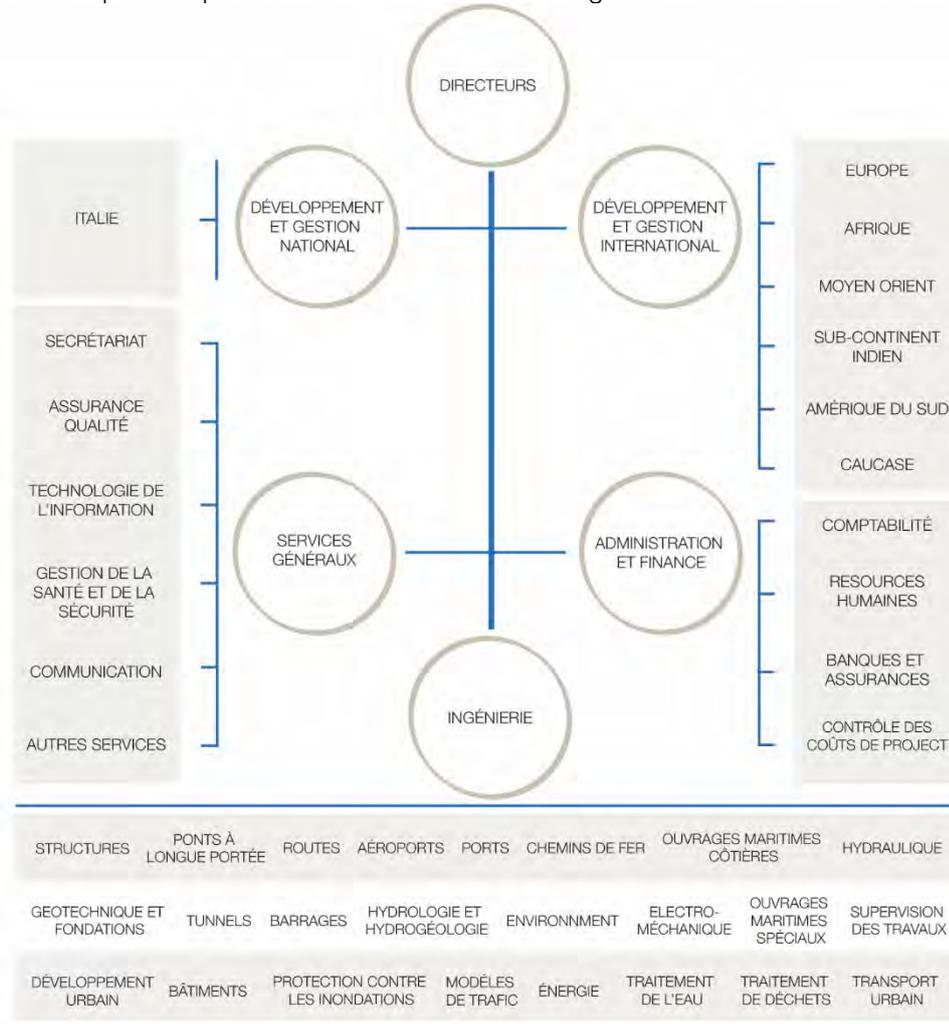
TECHNITAL fournit toute la gamme des services, depuis la planification et les études de faisabilité jusqu'aux études d'exécution, le contrôle et suivi de travaux ainsi que l'assistance technique:

- } Gestion du projet
- } Planification et évaluation économique-financière des investissements
- } Études de faisabilité et évaluations techniques et économiques
- } Tous les niveaux de conception
- } Études et évaluations de l'impact sur l'environnement
- } Études de trafic
- } Approvisionnement et assistance aux appels d'offres
- } Contrôle et suivi des travaux de construction, assurance de la qualité, essais et mise en service
- } Coordination et supervision des recherches et des tests de laboratoire
- } Développement des analyses et simulations hydrodynamiques et hydrogéologiques
- } Développement et application des méthodes d'analyse et modélisation informatique

TECHNITAL a travaillé dans plusieurs pays dans le monde entier: Afghanistan, Albanie, Algérie, Allemagne, Angola, Arabie Saoudite, Argentine, Arménie, Australie, Autriche, Bahamas, Benin, Bolivie, Bosnie-Herzégovine, Brésil, Bulgarie, Burkina Faso, Burundi, Colombie, Croatie, Cuba, Chypre, Djibouti, Egypte, Ethiopie, Emirats Arabes Unis, Etats-Unis, Géorgie, Ghana, Grèce, Guatemala, Haïti, Hongrie, Îles Caïmans, Inde, Irak, Italie, Jordanie, Kenya, Kosovo, Libye, Madagascar, Malaisie, Malawi, Mali, Mauritanie, Monaco, Monténégro, Mozambique, Nicaragua, Niger, Norvège, Ouganda, Panama, Pérou, Pologne, Qatar, République démocratique du Congo, République Dominicaine, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Rwanda, Sénégal, Slovénie, Somalie, Soudan, Syrie, Tanzanie, Togo, Trinité-et-Tobago, Turquie, Ukraine, Uruguay, Venezuela, Yémen, Zambie.

## Organisation et personnel

Le personnel pluridisciplinaire de Technital est organisé selon le tableau suivant:



**Le personnel pluridisciplinaire de TECHNITAL comprend environ 250 experts couvrant les différents aspects des services d'ingénierie:** Transports, Hydraulique, Géotechnique, Maritime et Côtière, Études Environnementales et Analyse du Territoire, Génie Civil, Traitement électronique des données et analyse des systèmes, Devis Quantitatif et Estimatif, Électromécanique, BIM/CAD/CAO et Dessin, Contrôle et Suivi des Travaux, etc.

Chaque fois qu'il est nécessaire pour rechercher la solution à des problèmes spécifiques, le groupe de la société dispose de l'habileté à mobiliser consultants et spécialistes extérieurs, italiens ou étrangers. Demander de l'assistance et des opinions à des collègues, scientifiques et universitaires du monde entier fait partie de la politique de TECHNITAL de recherche de l'excellence.

Grâce à son expérience considérable à l'étranger, le personnel de TECHNITAL est parfaitement à l'aise pour travailler dans les principales langues internationales (anglais, français, espagnol) et pour utiliser les codes internationaux en matières d'ingénierie (BS, ASTM, AASHTO, ASME, API et d'autres) et conditions contractuelles (FIDIC et d'autres).

### *Contrôle de la qualité*

L'activité de TECHNITAL est certifiée ISO 9001:2015 pour le système de gestion de la qualité. L'entreprise est également certifiée ISO 14001:2015 Gestion de la qualité environnementale, ISO 45001:2018 Système de gestion de la santé et de la sécurité au travail et SA 8000:2014 Système de gestion de la responsabilité sociale.

TECHNITAL a développé une politique d'entreprise en ce qui concerne le contrôle de la qualité qui est constamment mise à jour et appliquée, tout en prenant en compte les coûts pour atteindre les objectifs de qualité et le bénéfice maximum, tant pour la Société que pour le Client. Grâce à son Système de Contrôle Qualité, TECHNITAL est en mesure de garantir la qualité de ses services et assurer au Client que ces services sont conformes aux standards de la qualité requise.

### *Code d'Éthique*

La prise de décision éthique et responsable est très importante pour l'entreprise en termes de gestion des risques et afin de maintenir les actions dans les limites éthiques et légales.

Pour cette raison, l'entreprise adopte un code d'éthique et de conduite (disponible sur son site web) pour ses dirigeants, ses administrateurs et pour tous les employés capables de répondre aux exigences d'une prise de décision responsable. Ce code vise à réduire la possibilité de dépasser les limites comportementales fixées par l'entreprise.

Le code d'éthique que la société est en train d'adopter répond également au modèle d'organisation, de gestion et de contrôle prévu par le décret législatif italien n° 231/2001.

### Secteurs de spécialisation

TECHNITAL fournit des services de consultation de haute qualité dans différents domaines de spécialisation : routes et autoroutes, chemins de fer et transport urbain, aéroports, ports et voies d'eau, ingénierie marine et côtière, études environnementales, urbanisme, bâtiments et architecture, ingénierie hydraulique, traitement de l'eau, traitement de déchets, énergie.

Dans chacun de ces secteurs TECHNITAL fournit des solutions innovantes de projets aux organismes gouvernementaux, aux institutions financières internationales et aux organisations du secteur privé.

Les services fournis par TECHNITAL comprennent: plans directeurs, études de faisabilité, évaluations techniques et économiques, études de trafic, modélisation mathématique et physique, toutes les phases de la conception du concept aux études d'exécution, études d'impact environnemental et programmes de suivi, préparation du dossier d'appel d'offre, assistance pour l'acquisition des travaux, contrôle et suivi des travaux de construction.



## 2 Notre expérience

### Expérience en Routes et Autoroutes

TECHNITAL travaille dans le domaine des routes et d'autoroutes depuis les années 60, et depuis lors, ce secteur d'activité a continué à jouer un rôle important dans les activités de la Société. La longue expérience acquise a permis le développement progressif de la planification, de la recherche et de méthodes d'étude qui permettent d'améliorer constamment la qualité du produit avec des bénéfices considérables pour les coûts et les délais de réalisation.

L'ingénierie des routes et d'autoroutes est un secteur multidisciplinaire qui réunit beaucoup d'aspects à partir des infrastructures (conception du tracé, intersections, ponts, viaducs, géotechnique, tunnels, chaussée, hydraulique) aux systèmes technologiques (feux de signalisation, télécommunications, systèmes de péage, contrôle et systèmes de gestion de la circulation, systèmes de sécurité du trafic) et comprend des éléments opérationnels et fonctionnels tels que la maintenance. Les projets de cette catégorie concernent aussi bien des nouvelles routes que le réaménagement/la modernisation de routes existantes.

L'expérience nationale et internationale de TECHNITAL couvre une vaste gamme de conception routière et de contrôle et suivi des travaux des autoroutes et systèmes de péage aux routes locales et urbaines et inclut aussi la planification du transport à grande échelle et les études de trafic. En abordant la conception d'une route ou d'une autoroute, on doit considérer en premier lieu l'environnement dans lequel l'infrastructure sera placée, en évaluant les options de conception au sens large du terme. Ainsi, tout effet négatif est identifié et des mesures permettant de les minimiser sont recherchées, en accord avec une philosophie de «conception intégrée».

Cette approche méthodologique est clairement représentée dans de nombreux projets des routes et autoroutes réalisés par TECHNITAL. Un exemple est le projet de l'Autoroute Messine-Palermo (Italie) 182 km: les activités de conception ont suivi une méthodologie par laquelle on a fixé les caractéristiques fonctionnelles des différentes composantes d'alignement et on a identifié les effets sur des aspects différents de l'environnement. Grâce à des techniques de mappage qui permettent l'évaluation globale et sectorielle des aspects environnementaux, à l'analyse du système territorial, à la mobilité et aux instruments de planification urbaine et territoriale, il a été possible de développer un processus d'optimisation de la conception basé sur la définition d'hypothèses d'intervention alternatives plus ou moins équivalentes du point de vue technique et opérationnel, jusqu'au moment où d'autres paramètres déterminants sont introduits. Cela a permis le développement de critères de conception qui satisfassent aussi bien les besoins fonctionnels et de construction que les aspects environnementaux et d'aménagement du paysage tels que l'introduction de viaducs de longue portée pour réduire l'effet de barrière. TECHNITAL a exécuté aussi le contrôle et suivi des travaux de construction pour les infrastructures (n. 141 viaducs de 35 km de long au total, n. 83 tunnels de 58 km de long au total, n. 21 échangeurs) et les systèmes technologiques.



Autoroute Messine-Palermo (Italie)

Parmi les projets autoroutiers réalisés, il faut mentionner les services de consultation pour la supervision des travaux de construction de l'autoroute sur le Corridor Vc, section 2 Donja Gračanica - tunnel de Zenica en Bosnie-Herzégovine. La section commence à la sortie du tunnel de Zenica et se termine à l'entrée du tunnel de Pečuj avec une longueur de 3,85 km, dont ~500+440 m en tunnel, ~130+100 m en viaduc et 136m de pont.



Viaducs à deux chaussées - Bosnie-Herzégovine

Au niveau international, TECHNITAL a réalisé plusieurs projets importants, tels que le **Contrôle et suivi des travaux de la construction de l'autoroute à péage Salem-Ulundurpet (136 km) en Inde**, dont l'objet est l'élargissement de l'autoroute à 2 voies existante en une autoroute à 4/6 voies à double chaussée, ainsi que son exploitation et sa maintenance sur la base d'un contrat BOT.



Autoroute Salem-Ulundurpet - Inde



Autoroute Est-Ouest - Algérie

En outre, la société est actuellement en train d'implanter le contrat de **Contrôle et suivi des travaux de l'Autoroute pénétrante (31 km) reliant le Port de Skikda à l'Autoroute Est-Ouest en Algérie.**

En Pologne, la société a mis en œuvre le contrat pour la **conception et l'élargissement de la N.R. 8 aux paramètres de route express sur la section Piotrkow Trybunalski - Rawa Mazowiecka (61,2 km)**. Le tronçon routier commence à la limite du département de Rawa Mazowiecka, du km 324+772 au km 379+110 et se termine à l'échangeur de Rawa I, au croisement avec l'axe de la route provinciale n° 725, au km 386+000 de la route nationale n° 8. Le tronçon de la route nationale n° 8 comprend deux passages à niveau : au km 328+200 sur la ligne Varsovie-Katowice, et au km 354+725, sur la ligne Koluszki - Radom.



Piotrkow Trybunalski - Rawa Mazowiecka - Pologne

En Albanie, la société a réalisé le projet de **Contrôle et suivi des travaux de construction de la route Levan - Tepelene**. Le projet comprend le Contrôle et suivi des travaux de construction et d'amélioration de la section de l'autoroute de Levan (près de Fier) à Tepelene dans le sud de l'Albanie. Cette route est un maillon du corridor national nord-sud qui relie Han I Hotit, à la frontière entre l'Albanie et le Monténégro, à Kakavija, à la frontière entre l'Albanie et la Grèce.



En Italie il est important de souligner le projet récent concernant l'**étude d'avant-projet sommaire et les études d'exécution du raccordement autoroutière de Mestre (Venise)** de 32 km de long au total avec 3 barrières de péage, y compris 10 km de tunnels en tranchée couverte, 4 viaducs et 15 ponts.



Rocade autoroutière de Mestre - Italie

Parmi les projets de routes à chaussée unique, TECHNITAL a réalisé **l'étude de Faisabilité, les études d'exécution et le contrôle et suivi des travaux de construction des routes reliant le terminal pétrolier de Doraleh au Djibouti**. Les liaisons routières sont conçues afin de gérer l'intense trafic provoqué par le terminal pétrolier près du port de Djibouti.



Routes de connection au terminal pétrolier de Doraleh – Djibouti

Un projet intéressant d'un échangeur complexe exécuté par TECHNITAL est le **Contrôle et suivi de la réalisation de l'Echangeur Industriel à Doha - Qatar**, un échangeur à 4 niveaux avec des ponts aux dalles en béton précontraint.



Échangeur industriel, Doha - Qatar

À **Dubaï**, TECHNITAL a réalisé récemment les services de conseils pour la conception de la superstructure d'un pont pour les **améliorations globales des routes parallèles**. Le projet concerne deux routes parallèles surélevées aux tabliers bâtis selon les techniques à voussoirs, avec des travées variables et un pont de longueur totale de 4,2 km.

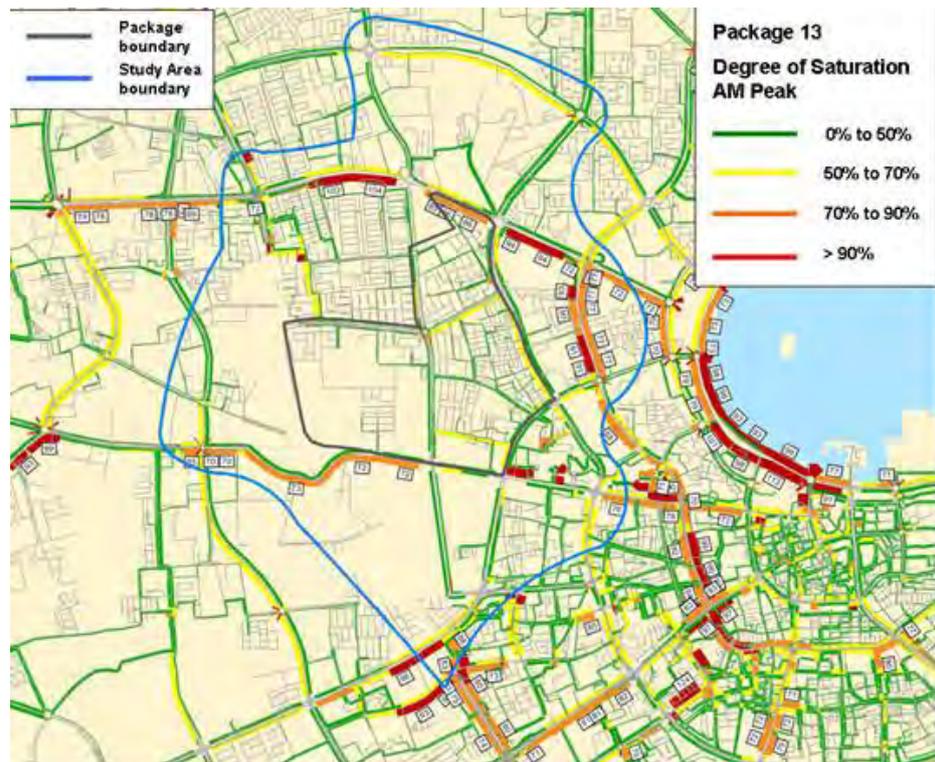


Superstructures de routes parallèles– Dubaï

Les études de transport pour la conception d'infrastructures de routes et autoroutes sont les éléments clés afin d'évaluer les infrastructures selon leurs utilisations et fonctions. On mène ces études avant le choix du tracé, lorsqu'on conçoit et prévoit l'ouvrage et/ou après la définition des caractéristiques des infrastructures afin d'évaluer aussi bien leur impact sur la structure routière résultant des changements territoriaux que la réalisation des objectifs.

TECHNITAL mène les études de transport au niveau préliminaire et pour réévaluer des hypothèses et des aménagements choisis auparavant, en utilisant des logiciels spécifiques et constamment mis à jour.

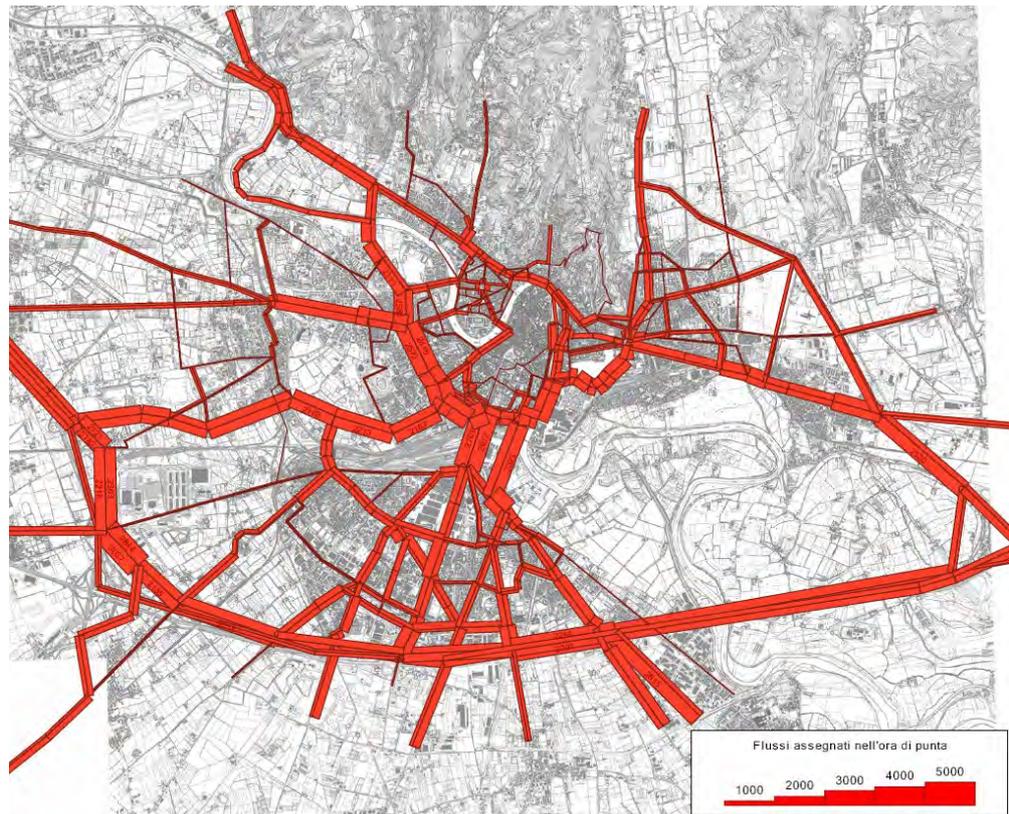
Un projet intéressant concerne la **planification et la conception des routes et infrastructures au Qatar**, concernant la conception complète de 8 paquets, c'est-à-dire zones urbaines, de Doha, la capitale du Qatar. Chaque zone a une surface de 30 Km<sup>2</sup> et la longueur totale des routes est d'environ 385 Km. Le projet comprend entre autres : la mise en œuvre de modèles stratégiques et de micro simulation (Modèles de Sous-zones du modèle plus complexe du Plan directeur des transports) pour une expansion de 20 ans, étude de trafic et analyse du rendement du trafic, étude des matériaux et du pavage, étude de l'impact sur l'environnement, conception des routes et infrastructures.



Model de trafic pour une étude de transport de 8 paquets, degré de saturation du réseau- Qatar

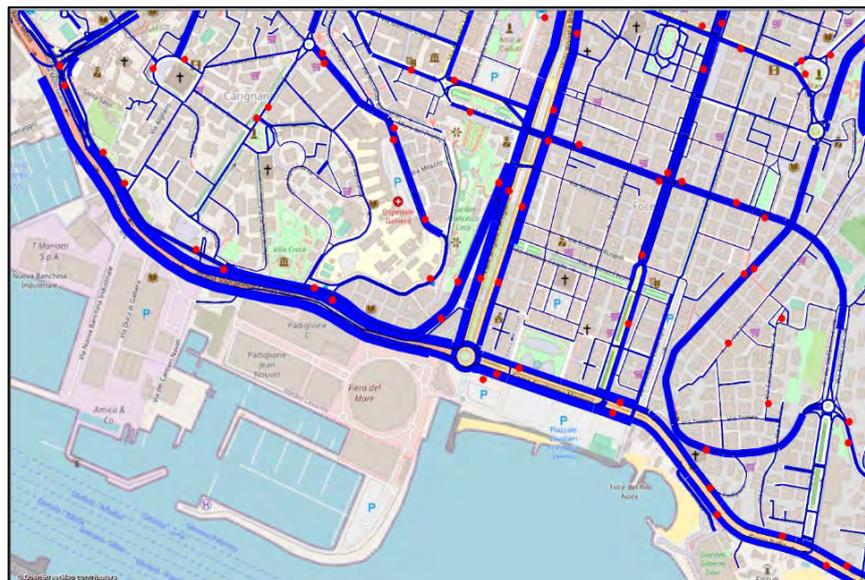
Une étude de transport est un outil qui soutient aussi les projets d'infrastructures de routes et autoroutes à réaliser conformément à des projets de financement (financement partiel ou total des travaux de la part d'organisations privées).

Technital est aussi expert dans la promotion d'initiatives de financement de projets par des études et des projets comme par exemple **le projet Torricelle (Italie)** comprenant **l'étude de faisabilité et d'avant-projet sommaire, l'étude de trafic, l'étude d'impact sur l'environnement, l'analyse juridique, l'analyse économique et financière**. Le Projet concerne la conception, la construction et la gestion par contrat de concession suivant les modes prévus par la procédure de la finance de projet, de la liaison routière pour achever le système des boulevards périphériques véronais, comprenant un tunnel de 4.3 km. Dans ce cas aussi on a mis en œuvre un modèle de transport stratégique et des modèles de micro simulation, en analysant plusieurs scénarios pour une période de 20 ans.



Projet Torricelle – Modèle d'affectation du trafic

Les outils de modélisation du trafic ont également été adoptés pour le développement de la conception du "**Nouveau système de trolleybus de Gênes**". Le projet concerne environ 48,0 km de lignes le long de la ville et les outils de modélisation ont été utilisés pour l'analyse des réseaux routiers urbains sous différents scénarios d'interventions en plus du scénario sans intervention à utiliser comme référence. Outre la logistique, le stationnement et les arrêts, le projet devait analyser les effets de l'introduction du nouveau système de transport public sur le trafic privé.



Système de Trolleybus de Gênes - Macrosimulation multimodale du trafic



Système de Trolleybus de Gênes - Microsimulation du trafic d'un carrefour routier urbain

Parmi les autres projets importants, il faut mentionner:

- ⌋ Services de conseil pour le suivi des travaux de construction de l'autoroute sur le corridor Vc, section 2, tunnel Donja Gračanica - Zenica en Bosnie-Herzégovine;
- ⌋ Contrôle et suivi des travaux sur 31 km de la pénétrante autoroutière reliant le port de Skikda à l'autoroute Est-Ouest en Algérie;
- ⌋ Agrandissement de la Route Nationale No. 8 dans le tronçon Piotrków Trybunalski–Rawa Mazowiecka (61 km) en Pologne;
- ⌋ Autoroute Pedemontana Lombarda (87 km) en Italie;
- ⌋ Route à deux voies Umm Bab – Salwa (37 km) au Qatar;
- ⌋ Autoroute Syracuse-Gela (133 km) en Sicile en Italy;
- ⌋ Autoroute Kokkinotrimithia - Astromeritis (25 km) à Chypre ;
- ⌋ Autoroute de l'Anatolie Istanbul-Ankara: tronçon Gumusova–Gerede en Turquie;
- ⌋ Reconstruction de la route Kampala-Mbarara (212 km) en Ouganda;
- ⌋ Routes urbaines dans la zone industrielle de Doha et système d'exploitation du pavage au Qatar;
- ⌋ Route nationale SS77 "Val di Chienti" (35 km) en Italie;
- ⌋ Contrôle et suivi des travaux de réhabilitation des routes LRNIP-AF An 2 en Arménie
- ⌋ Réhabilitation du tronçon de 90 km de la Grande Route Panaméricaine, Muhan – El Rama au Nicaragua, financé par la Banque Mondiale.

Les services fournis par TECHNITAL comprennent:

1. Conseil
  - ⌋ Plans Directeurs
  - ⌋ Études de trafic
  - ⌋ Études de faisabilité technique-économique
  - ⌋ Analyses financières
  - ⌋ Analyses socio-économiques
  - ⌋ Planification des systèmes de transport

## 2. Conception

- } Toutes les phases de la conception, des études préliminaires et d'avant-projet sommaire jusqu'aux études d'exécution
- } Etudes d'avant-projet sommaire et détaillé de systèmes et équipements technologiques
- } Etudes des systèmes d'exploitation du pavage
- } Spécifications techniques, contrats, planification de la construction, évaluation des coûts
- } Études d'impact sur l'environnement
- } Préparation de documents d'appel d'offres

## 3. Supervision

- } Gestion et supervision de la construction
- } Assistance technique pendant les phases d'appel d'offres
- } Contrôle et suivi des travaux
- } Coordination et supervision des recherches y compris les tests de laboratoire
- } Contrôle environnemental

Pour l'exécution des différentes activités dans le domaine des routes et autoroutes, caractérisées par un haut degré d'interdisciplinarité et de spécialisation, TECHNITAL a à sa disposition une équipe d'experts dans de nombreux domaines, et des logiciels innovants et d'avant-garde.

Les projets les plus importants du secteur sont illustrés dans les tableaux et les fiches reportés ci-dessous.

TABLEAU A –EXPÉRIENCE DE LA SOCIÉTÉ (Là où le titre est écrit en gras, voir les fiches de projet à l'Annexe A)

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |          | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|----------|--|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À        |  |                        |                       |
| <b>AUTOROUTES</b>  |   |         |          |  |                        |                       |
| Collecte de données, inspections visuelles primaires et détermination de l'état de conservation des ponts et viaducs sur l'autoroute A20 Messine - Palerme - Italie  | Consortium des Autoroutes siciliennes                                 | 09/2022 | Ongoing  | Inspection visuelle (VT), compilation des fiches d'inspection, base de données SIG | 408,379                | n.d.                  |
| Assistance technique à l'UIP de la Société Publique d'Autoroutes pour les sections du Corridor Vc: Tunnel Kvanj-Buna et Tarčin-Konjic  | JP Autoceste FBIH   | 05/2021 | En cours | Assistance technique durant la construction  | 747,980                | 164,000,000           |
| Construction de route de liaison entre Al Zubair et le Grand Port d'Al Faw en Irak   | Ministère des Transports de la République d'Irak (GCPI)               | 08/2020 | En cours | Contrôle et suivi des travaux  | 6,758,000              | 440,000,000           |
| Contournement de Colle Isarco, (entre les km 513,30 et 514,70) le long de la SS12 du Brenner - Italie  | Province autonome de Bolzano  | 04/2019 | En cours | Etude d'avant projet détaillé et Etude d'avant projet sommaire                     | 839,784                | 24,500,000            |
| <b>Contrôle et suivi des travaux de la pénétrante autoroutière reliant le port de Skikda à l'autoroute Est-Ouest sur 31 Km - Algérie</b>   | Agence Nationale des Autoroutes                                       | 08/2015 | En cours | Contrôle et suivi des travaux  | 7,440,000              | 220,000,000           |
| Etude d'avant projet détaillé et Etude d'avant projet sommaire des nouveaux échangeurs d'Ali Terme sur l'autoroute A18 Messine - Catane, Monforte San Giorgio et Capo d'Orlando sur l'autoroute A20 Messine - Palerme - Italie | Consortium Autoroutier Sicilien pour le ministère des travaux publics | 01/2005 | 10/2022  | EIE, Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé                  | 1,550,000              | 100,000,000           |
| <b>Axe routier entre les régions Marches et Ombrie et carré de routes internes : achèvement de la R.N. 77 « Val di Chienti » (35,5 km) - Italie</b>  | Val di Chienti S.C.p.A.   | 04/2006 | 05/2022  | Etude d'avant-projet détaillé, contrôle et suivi des travaux                       | 33,000,000             | 918,910,500           |
| <b>Services de consultants pour la supervision des travaux de construction d'une autoroute sur le corridor Vc, section 2, tunnel de Donja Gracanica - Zenica - Bosnie-Herzégovine</b>  | PC Motorways of the Federation of Bosnia and Herzegovina Ltd          | 11/2018 | 06/2021  | Contrôle et suivi des travaux  | 2,424,860              | 67,866,680            |

| PROJET  | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|   |   | DE      | À       |   |                        |                       |
| Intégration routière régionale du système Transpadano Directeur Crémone - Mantoue - Crémone - Section Mantoue Sud - Italie  | Stradivaria S.p.A.                                      | 04/2020 | 08/2020 | Etude d'avant-projet détaillé   | 1,820,000              | 625,763,765           |
| Etude d'avant projet sommaire de la route de liaison Al Faw - Um Qasr - Irak  | Ministère des Transports de la République d'Irak (GCPI) | 04/2019 | 12/2019 | Etude d'avant-projet sommaire   | 1,260,000              | 495,000,000           |
| Élargissement de l'autoroute A4: construction d'une troisième voie dans le tronçon Gonars – Villesse - Italie   | LAQUATTR O Società Consortile a r.l.                    | 05/2018 | 11/2019 | Etude d'avant-projet détaillé   | 680,873                | 43,417,510            |
| <b>Supervision Technique des travaux de réhabilitation des routes de l'année 2 LRNIP-AF - Arménie</b>   | Transport Project Implementation Organization (TPIO)    | 03/2018 | 06/2019 | Contrôle et Suivi des Travaux   | 970,569                | 16,233,710            |
| Autoroute A31 Valdastico Nord (Lot 1) : Etude d'exécution du lot 1 Piovene Rocchette - Valle dell'Astico in BIM   | Autostrada Brescia – Verona – Vicenza – Padova          | 04/2018 | 12/2018 | Etude d'avant-projet détaillé   | 450,000                | 1,148,845,054         |
| Autoroute A31 Valdastico Nord (Lot 2) : Etude de faisabilité du corridor d'interconnexion des infrastructures routières Vallée d'Astico- Valsugana - Vallée d'Adige | Autostrada Brescia – Verona – Vicenza – Padova          | 02/2018 | 07/2018 | Etude de faisabilité  | 1,491,500              | 2,216,603,000         |
| <b>Travaux de mise à jour et modernisation de Kp 153 + 400 à Kp 173 + 900 de l'autoroute Salerno-Reggio Calabria – Italie</b>                                       | Italsarc  | 04/2013 | 06/2018 | Etude d'avant-projet détaillé, contrôle et suivi des travaux                | 11,500,000             | 417,369,463           |
| Élargissement à la troisième voie de l'autoroute A4 - Section Gonars-Palmanova - Italie   | LAQUATTR O Società Consortile a r.l.                    | 12/2016 | 09/2017 | Etude d'avant-projet détaillé   | 458,254                | 54,047,610            |
| <b>Conception de l'autoroute A31 Valdastico Nord</b>  | Autostrada Brescia – Verona – Vicenza - Padova          | 02/2011 | 08/2017 | Etude d'avant-projet sommaire, détaillé, étude d'impact sur l'environnement | 22,532,000             | 1,768,672,000         |

| PROJET  | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|   |   | DE      | À       |   |                        |                       |
| Dédoulement de la RN1 entre Chiffa et Berroughia (53 km) - Algérie  | IN.CO.<br>S.p.A.  | 05/2014 | 10/2016 | Contrôle Externe des Etudes et des Travaux  | 1,338,012              | 800,000,000           |
| <b>Élargissement à la troisième voie de l'autoroute A4 - Section du pont sur le fleuve Tagliamento - Gonars et section de la nouvelle jonction de Palmanova, contournement de la route nationale 352 - Italie</b> | TILIAVENTUM<br><br>S.c.ar.l   | 06/2012 | 05/2016 | Etude d'avant-projet détaillé   | 5,191,352              | 289,761,446           |
| <b>Autoroute Syracuse - Gela (Sicile) – Italie</b>  | Consortium des Autoroutes Siciliennes   | 02/1998 | 10/2015 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement, documents d'appel d'offres, contrôle et suivi des travaux | 142,280,900            | 1,634,000,000         |
| ▪ <b>Tronçon Rosolini - Modica (lots 6 – 7 - 8), 20,1 km</b>  |   | 11/2001 | 10/2015 | Etude d'avant-projet détaillé, Contrôle et suivi des travaux  | 20,763,245             | 159,115,300           |
| ▪ Tronçon Ragusa - Gela (lots 12 – 13 – 14 – 15 - 16), 47,5 km  |   | 03/2006 | 10/2015 | Etude d'avant-projet détaillé   | 85,190,000             | 1,320,700,000         |
| ▪ <b>Tronçon Cassibile-Rosolini (lots 3-4-5), 30,5 km</b>   |   | 10/2000 | 10/2015 | Contrôle et suivi des travaux   | 11,584,396             | 236,416,252           |
| ▪ Tronçon Modica - Ragusa (lots 9 – 10 - 11), 23,5 km   |   | 10/2003 | 01/2015 | Etude d'avant-projet détaillé   | 24,462,157             | 705,300,000           |
| Services de conception de l'offre pour le lien fixe du Fehmarn Belt – Contrat Tus & Tun – Installations de production – Danemark – Allemagne  | Association Salini Impregilo – Samsung Belt – Samsung C&T Corporation – Bunte | 10/2013 | 12/2015 | Documents appels d'offre  | 292,000                | 150,000,000           |
| Améliorations globales des routes parallèles– Contrat R881-2C Superstructure du pont - Dubaï  | Salini S.p.A.   | 11/2007 | 12/2013 | Services de conseil pour la conception de la superstructure du pont   | 1,400,300              | 703,000,000           |

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À       |   |                        |                       |
| Salerno Porta Ovest – Premier Lot – Italie   | Tecnis, Cogip & Pavese  | 10/2012 | 09/2013 | Etude d'avant-projet détaillé   | 1,900,000              | 109,000,000           |
| <b>Elargissement et renforcement du tronçon Salem - Ulundurpet (136 km) de la R.N. 68 dans l'état du Tamil Nadu - Inde</b> | Agence Nationale des Autoroutes d'Inde (NHAI)                                   | 05/2008 | 08/2013 | Contrôle et suivi des travaux   | 1,825,400              | 149,372,000           |
| <b>Agrandissement de la R.N. 8 de Piotrków Trybunalski à Rawa Mazowiecka (61,2 km) – Pologne</b>                           | Direction Générale des Routes et Autoroutes                                     | 09/2009 | 09/2012 | Etude d'avant-projet détaillé et assistance technique pendant la construction     | 10,309,188             | 345,350,090           |
| Boulevard périphérique du sud de Bergamo: Lot 1, Phase I, Tronçon II - de Treviolo à Paladina                              | Province de Bergamo   | 12/2008 | 03/2012 | Etude d'avant-projet détaillé   | 555,519                | 26,432,000            |
| <b>Boulevard périphérique oriental de Milan (T.E.E.M.)</b>   | Concessioni Autostrade Lombarde   | 07/2009 | 08/2011 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement                 | 29,847,581             | 172,439,300           |
| <b>Echangeur industriel Autoroute « D » à Doha (ERC 1400/D20/S2) – Qatar</b>   | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Dép. Routes            | 08/2006 | 03/2011 | Contrôle et suivi des travaux   | 5,367,000              | 150,000,000           |
| <b>Autoroute « Pedemontana Lombarda » (1ère partie) - Italie</b>   | Entrepreneur Général Pedelombar da (Impregilo – Astaldi – Pizzarotti - Itinera) | 09/2008 | 11/2010 | Etude d'avant-projet détaillé (APD), assistance technique pendant la construction | 19,600,000             | 742,957,200           |
| <b>Doublement de la chaussée et amélioration du pavage de la route de « Porto Empedocle » (33 km) (Sicile) – Italie</b>    | Département d'Agrigente   | 07/2005 | 11/2009 | Etude d'avant-projet détaillé (APD) et étude d'impact sur l'environnement         | 5,396,000              | 711,057,000           |
| <b>Autoroute « Pedemontana Lombarda », (2ème partie) – Italie</b>  | Autouroute Pedemontana S.p.A.   | 06/2008 | 04/2009 | Etude d'avant-projet détaillé (APD), étude d'impact sur l'environnement           | 28,186,000             | 3,567,463,652         |

| PROJET  | CLIENT                                | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---------------------------------------|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|   |                                       | DE      | À       |  |                        |                       |
| <b>Autoroute Messine-Palermo (Sicile) - Italie</b>  | Consortium des Autoroutes Siciliennes | 11/1983 | 03/2009 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement, Dossier d'Appel d'offres, contrôle et suivi des travaux | 59,446,912             | 1,117,461,646         |
|   |                                       | 01/1998 | 09/2003 |  | 39,343,000             | 471,521,500           |
|   |                                       | 10/1991 | 05/2002 |  | 25,882,000             | 504,401,270           |
|   |                                       | 02/1992 | 01/1998 |  | 11,374,000             | 199,879,000           |
|   |                                       | 04/1984 | 12/1995 |  | 18,124,000             | 264,931,000           |
|   |                                       | 04/1989 | 12/1992 |  | 6,822,000              | 98,620,000            |
|   |                                       | 11/1983 | 12/1991 |  | 3,780,000              | 51,718,000            |
| <b>Travaux d'achèvement du périphérique nord : tunnel sous les collines Torricelle à Vérone – Italie</b>  | Commune de Vérone                     | 01/2008 | 02/2009 | Etude de faisabilité, étude d'avant-projet sommaire, étude d'impact sur l'environnement                                    | 7,300,000              | 303,510,000           |
| <b>Autoroute "Pedemontana Veneta" (95 km) - Italie</b>  | Pedemontana Veneta S.p.A.             | 06/2004 | 12/2008 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'impact sur l'environnement  | 3,077,900              | 1,418,000,000         |
| <b>Autoroute régionale pour « l'Achèvement du réseau de la vallée Trans-Po » : tronçon Crémone - Mantoue - Italie</b>   | Autoroute Centropadana S.p.A.         | 12/2007 | 05/2008 | Etude d'avant-projet détaillé (APD)  | 4,000,000              | 550,000,000           |
| <b>Construction d'une 3ème voie à l'autoroute A4 – lot Quarto d'Altino – San Donà di Piave : pont sur la rivière Piave et ajustement des structures – région Vénétie – Italie</b> | Autovie Venete S.p.A.                 | 10/2007 | 04/2008 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé   | 1,628,200              | 117,660,600           |

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À       |  |                        |                       |
| <b>Variante de l'autoroute A4 : raccordement autoroutier de Mestre (32.5 km) - Italie</b>  | Commission d'urgence pour le trafic dans la commune de Mestre | 01/2004 | 12/2007 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement                                   | 21,713,800             | 509,813,000           |
| Autoroute régionale «Medio Padana Veneta» Nogara (Vérone), Mer Adriatique - Italie   | Confédération des Autoroutes S.p.A.                           | 06/2004 | 12/2006 | Etude d'avant-projet sommaire (APS)  | 2,780,000              | 998,527,900           |
| <b>Amélioration de l'échangeur sud de Brescia et construction d'une 3ème voie - Italie</b>   | Département de Brescia  | 09/2005 | 06/2006 | Etude d'avant-projet détaillé  | 558,900                | 51,047,900            |
| <b>Echangeur Al Gharrafa (« Immigration ») à Doha – Qatar</b>  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture        | 10/2002 | 08/2005 | Contrôle et suivi des travaux  | 2,369,500              | 44,257,000            |
| Liaison autoroutière entre les villes de Milan et Brescia, Lombardie – Italie  | S.d.P. Brebemi S.p.A.   | 03/2004 | 07/2005 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé   | 7,306,300              | 1,167,058,300         |
| <b>Contrôle et supervision des travaux de construction des « Rocades urbaines » - Djibouti</b>   | Délégation UE pour le Ministère du Transport                  | 11/2003 | 04/2005 | Contrôle et suivi des travaux  | 679,000                | 27,000,000            |
| <b>Autoroute Valtrompia (42 km) en Lombardie – Italie</b>  | Consortium pour l'Autoroute Milan-Brescia-Padoue              | 03/2000 | 04/2005 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement  | 13,000,000             | 785,919,200           |
| Doublement de la chaussée et amélioration du pavage de la route de « Porto Empedocle » (34 km) de KP 9+800 à KP 44+000 (Sicile) – Italie | Département d'Agrigente                                       | 07/2002 | 11/2004 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement  | 3,072,919              | 429,100,000           |
| <b>Route entre Umm Bab et Salwa (37 km) – Qatar</b>  | Qatar Petroleum (QP)  | 05/2002 | 07/2003 | Relevés et enquêtes, étude d'avant-projet détaillé, et dossiers d'appel d'offres pour une route à deux chaussées avec 3 échangeurs | 350,000                | 40,000,000            |

| PROJET  | CLIENT  | PÉRIODE |          | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---|---------|----------|--|------------------------|-----------------------|
|   |   | DE      | À        |  |                        |                       |
| <b>Autoroute Kokkinotrimithia-Astromeritis (25 km) - Chypre</b>   | Ministère du Transport  | 12/2000 | 12/2002  | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement, dossier d'appel d'offres, contrôle et suivi des travaux | 890,000                | 40,000,000            |
| <b>Autoroute de l'Anatolie Istanbul-Ankara: tronçon Gumusova – Gerece – Turquie</b>   | Astaldi-Bayindir AS J.V.  | 12/2000 | 12/2002  | Detailed design  | 1,179,300              | 80,000,000            |
| <b>Amélioration de l'Autoroute Salerno - Reggio Calabria – Italie</b>   | A.N.A.S. (Autorité Nationale des Routes), Direction Générale - Rome | 12/1998 | 12/2000  | Etude d'avant-projet détaillé et concept de construction   | 2,428,900              | 170,430,800           |
| <b>ROUTES</b>   |   |         |          |  |                        |                       |
| Contrat-cadre pour les services de l'étude d'avant projet détaillé de travaux d'entretien routier - Italie  | ANAS S.p.A.   | 12/2022 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé  | 318,228                | n.d.                  |
| Etude d'avant projet détaillé, étude géologique et coordination de la sécurité pendant la phase de conception, des travaux de modernisation des routes provinciales reliant les S.S. 115 et S.S. 118 desservant la "Strada Mare-Monti" - Italie | Région de Sicile  | 12/2022 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé  | 1,709,289              | 120,000,000           |
| Travaux d'amélioration et de modernisation de la route nationale 3bis sur le tronçon allant du km 203+00 au km 208+00 - Italie  | ANAS S.p.A.   | 05/2022 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé  | 373,914                | 13,000,000            |
| Liaison routière entre l'échangeur de Montalto Uffugo et la route nationale SS 660 Jonica - Italie  | Région de Calabre   | 03/2022 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé et Contrôle et suivi des travaux   | 700,482                | 20,000,000            |
| Liaison routière entre la route nationale SS 660 Jonica et le sanctuaire de Madonna di Polsi - Italie   | Région de Calabre   | 03/2022 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé et Contrôle et suivi des travaux   | 611,010                | 13,800,000            |

| PROJET  | CLIENT  | PÉRIODE |          | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS                                      | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---|---------|----------|--|------------------------|-----------------------|
|   |   | DE      | À        |  |                        |                       |
| Liaison routière entre la jonction de Mileto et Paravati - Italie   | Région de Calabre   | 03/2022 | En cours | Etude d'avant projet détaillé et Contrôle et suivi des travaux | 527,607                | 14,000,000            |
| Contrôle et suivi des travaux de construction d'un projet de routes régionales - Kosovo   | Ministère de l'environnement, de l'aménagement du territoire et des infrastructures (MESPI) | 10/2021 | En cours | Visa des études et Etude d'avant-projet détaillé               | 895,760                | 22,000,000            |
| Projet de reconstruction et d'amélioration des routes locales - Gestion durable du patrimoine routier et de l'inventaire - Monténégro                                   | Administration des transports   | 09/2021 | En cours | Système de gestion de l'entretien des routes                   | 343,500                | n.d.                  |
| Réaménagement de la route provinciale SP141 delle Saline : lot 2 - tronçon 1 et 2 - Italie  | Municipalité de Foggia  | 02/2021 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé                                  | 211,753                | 6,670,341             |
| DG 55-17, Viaduc de Stupino Nord et Sud - Italie  | ANAS S.p.A.   | 01/2021 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé                                  | 703,869                | 45,000,000            |
| Récupération et développement du port et de l'infrastructure d'accessibilité connexe et pour la connexion intermodale de l'aéroport Cristoforo Colombo à Gênes - Italie | Autorité du système portuaire de la mer Ligure occidentale                                  | 02/2020 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé                                  | 5,328,725              | 119,991,010           |
| Etude d'avant-projet détaillé de la rocade de Mondovi reliant la route nationale SS28 dir-564 et la barrière de péage de l'autoroute A6 Turin-Savone - Italie           | ANAS S.p.A.   | 11/2019 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé, EIE                             | 1,332,214              | 86,500,000            |

| PROJET   | CLIENT   | PÉRIODE |          | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|--|---------|----------|---|------------------------|-----------------------|
|  |  | DE      | À        |   |                        |                       |
| Réhabilitation du tunnel de Montebello à Trieste - Italie  | Municipalité de Trieste                                      | 11/2018 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé, Contrôle et suivi des travaux  | 737,633                | 12,752,482            |
| Services de conseil pour la conception des sous-structures des ponts préfabriqués en acier à panneaux Acrow dans la province de l'Est - Zambie<br>20 Ponts   | République de Zambie - Agence de développement routier (RDA) | 05/2016 | En cours | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé, EIE, Préparation des dossiers d'appel d'offres, Contrôle et suivi des travaux | 1,183,669              | 23,100,000            |
| Etude d'avant-projet détaillé et Contrôle et suivi des travaux des liaisons routières entre la section de la route nationale s.s.115 Comiso-Vittoria, le nouvel aéroport de Comiso et la section s.s. 514 Raguse-Catane - Italie | Libre Consortium Municipal de Ragusa                         | 03/2015 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé, Contrôle et suivi des travaux  | 1,131,740              | 21,112,402            |
| Tunnel immergé de Khor Al Zubair - Revue de conception et supervision des travaux pour la construction du chantier de préfabrication - Irak  | Ministère des Transports de la République d'Irak (GCPI)      | 12/2019 | 02/2023  | Etude d'avant-projet détaillé, Documents Contractuels, Contrôle et suivi des travaux  | 2,230,000              | 76,000,000            |
| DG 55-17, Viaduc du Stupino Nord et Sud - Italie   | ANAS S.p.A.  | 09/2020 | 05/2022  | Etude d'avant-projet détaillé   | 393,722                | 50,783,000            |
| Contrôle et suivi des travaux pour la construction des routes d'entrée du port d'Al Faw - Irak   | Ministère des Transports de la République d'Irak (GCPI)      | 08/2019 | 03/2022  | Contrôle et suivi des travaux   | 2,070,000              | 58,648,380            |
| Construction du pont et des approches connexes à Mbesha sur la rivière Lukulu dans le district de Kasama de la province du Nord - Zambie   | Agence de développement routier (RDA) - République de Zambie | 05/2020 | 05/2021  | Etudes d'avant-projet détaillé, Préparation des dossiers d'appel d'offres   | 120,693                | 1,350,000             |
| Autoroute SS52 Carnica - Tunnel de San Lorenzo - Italie  | ANAS S.p.A.  | 01/2018 | 05/2021  | Etude d'avant-projet détaillé   | 420,480                | 14,370,000            |

| PROJET  | CLIENT   | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|--|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|   |  | DE      | À       |  |                        |                       |
| Mise à jour du réseau routier de la route provinciale SP46 «Ispica-Pozzallo», pour la liaison routière entre l'autoroute Syracuse-Gela et le port de Pozzallo en Sicile - Italie  | Libre Consortium Municipal de Ragusa                         | 05/2008 | 05/2021 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé, Contrôle et suivi des travaux          | 467,045                | 21,065,559            |
| Plate-forme logistique Città di Castello - San Giustino - Italie  | Région de l'Ombrie   | 09/2014 | 10/2020 | Contrôle et suivi des travaux  | 452,848                | 14,539,715            |
| Services de conseil pour la conception des sous-structures pour les ponts préfabriqués en acier à panneaux acrow dans les provinces de Lusaka, Central, Muchinga, Northern, Luapula et Eastern - Zambie<br>111 Ponts      | République de Zambie - Agence de développement routier (RDA) | 05/2015 | 04/2019 | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé, Préparation du dossier d'appel d'offre | 2,800,800              | 141,000,000           |
| <b>Contrôle et suivi des travaux de la route Levan (Nier Fier) Tepelene - Albanie</b>   | EC Delegation in Albania                                     | 01/2008 | 12/2018 | Contrôle et suivi des travaux  | 7,763,136              | 88,568,170            |
| N.R. 16 "Adriatica": variante Ancona - élargissement de 2 à 4 voies de la jonction de Falconara avec la route nationale 76 au village de Baraccola - 1er lot, tronçon Falconara - Torrette (jonctions comprises) - Italie | A.N.A.S. S.p.A.  | 04/2011 | 06/2019 | Etude d'avant-projet détaillé  | 600,000                | 154,634,110           |
| RN9 - Services de consultation pour l'étude d'avant-projet détaillé d'un tronçon routier de 9 km à Tadjoura - Djibouti  | Ministère des Transports de Djibouti                         | 09/2016 | 12/2017 | Etude d'avant-projet détaillé  | 220,995                | 11,000,000            |
| Commune de Vado – passage supérieur traversant la route Aurelia pour la liaison entre la plateforme polyvalente et les zones en arrière - Italie  | Autorité portuaire de Savone<br><br>Grandi Lavori Fincosit   | 03/2014 | 10/2016 | Etude d'avant-projet détaillé  | 482,754                | 18,385,048            |
| Liaison routière entre la bretelle d'autoroute Florence-Sienne (Poggibonsi) et l'autoroute Florence-Pise-Livourne (Empoli). tronçon Empoli - Castelfiorentino) - Italie   | Provincia di Firenze   | 05/1998 | 09/2016 | Etude d'avant-projet détaillé, contrôle et suivi des travaux   | 2,221,176              | 54,615,675            |

| PROJET   | CLIENT   | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|--|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|  |  | DE      | À       |  |                        |                       |
| Réhabilitation de RN9, de RN1 à Tadjoura - République de Djibouti  | Ministère des travaux publics et des transports - République de Djibouti | 02/2016 | 07/2016 | Etude préliminaire, avant-projet sommaire  | 175,000                | 102,291,980           |
| Liaison routière SP 14 - Italie  | Consorzio Autostrade Siciliane   | 08/2010 | 04/2015 | Contrôle et suivi des travaux  | 450,000                | 14,043,120            |
| <b>Route National 27 du Grand Saint-Bernard – Ouvrages de réhabilitation entre Etroubles et le raccord d'artère pour le tunnel du Saint-Bernard - Italie</b> | Lauro S.p.A.   | 08/2008 | 12/2014 | Etude d'avant-projet détaillé, assistance pendant la construction                                | 1,852,814              | 111,252,852           |
| Liaison routière SP 19 - Italie  | Consorzio Autostrade Siciliane   | 02/2012 | 07/2014 | Contrôle et suivi des travaux  | 500,000                | n.d.                  |
| S.P. 349 - Amendement d'achèvement Thiene - 2ème lot – Rocade Sud - Via Maestri del Lavoro - Italie  | Municipalité de Schio  | 12/2008 | 12/2013 | Etude d'avant-projet détaillé, contrôle et suivi des travaux                                     | 433,476                | 8,292,673             |
| Nouvelle route nationale S.S. 28 autoroute « del Col di Nava » entre Pieve di Teco et Ormea - Italie   | Région Ligurie et Région Piémont   | 12/2010 | 06/2013 | Etude de faisabilité, étude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement          | 2,087,000              | 233,367,354           |
| Rocade au sud de la ville de Pordenone entre la Route Nationale SS13 et l'autoroute A28 - Italie   | Autovie Venete S.p.A.  | 09/2008 | 02/2013 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement | 561,743                | 22,411,227            |
| Super-lot no.1 – subplot 1, de l'autoroute 77 « Val di chienti » – Section Collesentino II – Pontelatrave - Italie   | Val di Chienti SCPA  | 11/2006 | 12/2012 | Contrôle et suivi des travaux  | 330,000                | 33,371,100            |
| <b>Reconstruction des tronçons prioritaires de la route Kampala – Mbarara (couloir nord) - Ouganda</b>   | Ministère des Travaux et des Transports                                  | 01/2008 | 08/2012 | Assistance pendant l'appel d'offres, contrôle et suivi des travaux                               | 6,888,866              | 162,042,788           |

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS                                      | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À       |  |                        |                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Paquet A : Busega – Nsangi (11,5 km) et Kamengo – Lukaya (51,6 km)</li> <li>▪ Paquet B : Masaka – Mbarara (149 km)</li> </ul>                                   | <p>Autorité nationale des routes d'Ouganda (UNRA)</p> <p>Unité de Formation de l'Agence des Routes (RAFU)</p> | 01/2009 | 08/2012 |  | 2,946,355              |                       |
|  |   | 01/2008 | 08/2012 |  | 3,942,511              |                       |
| SS Pontebbana – Dommages causés par les crues du 29 août 2003 – interventions de rétablissement de la route entre du Km 173+000 au km 214+000 et variante en tunnel du km 186+000 au km 187+000 – Italie | Vidoni S.p.A.   | 01/2009 | 07/2012 | Etude d'avant-projet détaillé, assistance technique            | 1,015,266              | 46,000,000            |
| <b>Réhabilitation du tronçon 2 de la route Pajaro Negro – San Carlos (63,4 km) – Nicaragua</b>   | Ministère des Transports (fin. BID)   | 12/2009 | 04/2012 | Contrôle et suivi des travaux                                  | 759,600                | 21,102,600            |
| <b>Tronçon Cagliari – Pula de la nouvelle route nationale S.S. 195 «Sulcitana» : lots 1 et 3 et ouvrages sud s'y rattachant</b>  | Grandi Lavori Fincosit S.p.A.   | 10/2009 | 12/2011 | Etude d'avant-projet détaillé                                  | 1,171,700              | 88,415,291            |
| Nouvel alignement de l'ancienne route nationale n. 472 "Bergamina" entre Arzago d'Adda et Casirate d'Adda - Italie   | Municipalité de Bergamo   | 10/2008 | 07/2010 | Etude d'avant-projet détaillé                                  | 265,000                | 9,450,000             |
| Liaison routière entre la station de péage autoroutier de Piovene Rocchette et la route nationale S.S. 350 à Schiri (commune de Velo d'Astico – Vicence) - Italie  | Autoroute Brescia – Verona – Vicenza - Padova S.p.A.  | 11/2004 | 03/2010 | Etude d'avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé | 3,051,300              | 95,900,000            |
| <b>Route Hol Hol – Ali Sabieh - Djibouti</b>   | Autorité du Ports de Djibouti   | 06/2007 | 09/2008 | Etude d'avant-projet détaillé et dossier d'appel d'offres      | 200,000                | 65,000,000            |
| <b>Réhabilitation de la route Sébaco - Matagalpa (24,7 km) – Nicaragua</b>   | Ministère des Transports & des Infrastructures (fin. BID)   | 11/2006 | 05/2008 | Contrôle et suivi des travaux                                  | 746,200                | 19,674,400            |

| PROJET  | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|   |   | DE      | À       |   |                        |                       |
| <b>Routes de connection au nouveau terminal pétrolier de Doraleh - Djibouti</b>   | Dubai Ports International, Autorité des Ports et Zones Franches de Djibouti | 06/2004 | 11/2007 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé, documents contractuels, contrôle et suivi des travaux | 660,000                | 12,500,000            |
| <b>Reconstruction des infrastructures routières endommagées par l'ouragan Jeanne - République Dominicaine</b>   | ONFED – Oficina del Ordenador de los Fondos Europeos de Desarrollo          | 07/2006 | 04/2007 | Etudes d'impact sur l'environnement, étude d'avant-projet détaillé et dossier d'appel d'offres                      | 530,700                | 20,000,000            |
| Amélioration, consolidation et mise en place de la sécurité sur la route nationale S.S. 549 "de Macugnaga" Verbano-Cusio-Ossola, Piémont - Italie                     | ARES – Agence Régionale des Routes  | 04/2004 | 02/2007 | Etude d'avant-projet sommaire, détaillé, étude d'impact sur l'environnement   | 1,255,300              | 27,218,900            |
| Modernisation de la connexion Ragusa – Catane (S.S. 514 "de Chiaromonte" et S.S. 194 "Ragusana" entre les échangeurs avec la S.S. 114 et la S.S.115), Sicile - Italie | ANAS (Autorité des Autoroute d'Etat) – Direction Générale, Rome             | 07/2003 | 11/2006 | Etude d'avant-projet sommaire, EIE  | 1,688,000              | 888,124,500           |
| <b>Reconstruction et réhabilitation des infrastructures routières dans la région sud-est - République Dominicaine</b>   | Délégation UE – contrat Cadre   | 06/2005 | 08/2005 | Evaluation des projets pour la reconstruction   | 95,000                 | 6,730,000             |
| <b>Liaison routière entre la mer Ionique et la mer Tyrrhénienne: tronçon S. Piero Patti – Francavilla di Sicilia - Italie</b>   | Province de Messine   | 11/2004 | 01/2005 | Etude d'avant-projet sommaire et étude d'impact sur l'environnement   | 1,121,000              | 275,166,000           |
| <b>Projet du Poste Frontière d'Orasje - Bosnie Herzégovine</b>  | Ministère de l'intérieur et des Communications                              | 11/2002 | 06/2004 | Contrôle et suivi des travaux   | 175,300                | 3,100,000             |
| <b>Variante Morbegno sur la R.N. 38 - Valtellina (Lombardie)- Italie</b>  | Région Lombardie (Milan), Italie  | 11/2001 | 02/2004 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement   | 3,840,000              | 449,540,000           |

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À       |   |                        |                       |
| Projet du Poste de Frontière Karakaj - Bosnie Herzégovine                                    | Ministère des affaires civiles et des communications                  | 02/2003 | 12/2003 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé et assistance technique d'appel d'offre                                      | 188,500                | 3,200,000             |
| <b>Reconstruction de la route Mûhan – El Rama (90 km) - Nicaragua</b>                        | Ministère des Transports et des Infrastructures (Fin. BM)             | 07/1999 | 12/2003 | Etude d'avant-projet détaillé, dossier d'appel d'offres, contrôle et suivi des travaux  | 1,730,100              | 30,000,000            |
| <b>Projet des Postes Frontière de Kamensko et Gorica - Bosnie Herzégovine</b>                | Ministère de l'intérieur et des Communications                        | 08/2002 | 12/2002 | Avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé  | 148,100                | 6,500,000             |
| <b>La "Voie du Marbre" en Toscane - Italie</b>   | Municipalité de Carrare   | 03/2001 | 10/2002 | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement   | 2,324,000              | 103,243,200           |
| <b>Zone Industrielle de Doha, Route de la Carrière de Pierres (Rock Quarry Road) - Qatar</b> | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture                | 12/2001 | 09/2002 | Etude d'avant-projet détaillé   | 119,200                | 4,900,000             |
| <b>Projet de Réparation urgente de routes - Albanie</b>                                      | Ministère du Transport – Direction Générale de Routes (fin. BM)       | 03/2001 | 02/2002 | Etude d'avant-projet détaillé et documents d'appel d'offres   | 122,000                | 4,500,000             |
| <b>Réhabilitation du Pont de Jasenovac – Bosnie Herzégovine</b>                              | Ministère des affaires civiles et de la communication - Cadre de l'UE | 12/2000 | 05/2001 | Etude d'avant-projet détaillé et dossier d'appel d'offre. Assistance dans l'évaluation de l'offres et l'obtention du permis de construire | 150,000                | 3,500,000             |
| Route du fond de vallée Calore Salernitano - Italie  | Communautés de Montagne Alburni                                       | 05/1999 | 09/2000 | Etude d'avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement  | 852,100                | 32,020,300            |

| PROJET  | CLIENT                                  | PÉRIODE |          | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|---|---------|----------|---|------------------------|-----------------------|
|   |   | DE      | À        |   |                        |                       |
| <b>Variante « Certaldo » de la Route Nationale 429 « Val d'Elsa » : tronçon de Poggibonsi à Empoli - Italie</b>   | Département de Florence Toscane         | 11/1999 | 07/2000  | Etude d'avant-projet détaillé et étude d'impact sur l'environnement   | 258,200                | 72,820,400            |
| <b>Route de Arusha à Dodoma (430 km) – Tanzanie</b>   | Ministère des Travaux tanzanien         | 06/1982 | 03/1984  | Etude de faisabilité, Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé, EIE, dossier d'appel d'offres | 995,700                | 70,238,100            |
| <b>ROUTES URBAINES</b>  |   |         |          |   |                        |                       |
| Piste cyclable "Tirrenica" - Italie   | Région de Toscane                       | 05/2021 | En cours | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé  | 859,957                | 52,000,000            |
| Liaison routière entre le front de mer de Reitano, la SS113 et la jonction A20 - Italie   | Consortium Tirreno Ecosviluppo 2000     | 07/2019 | En cours | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé  | 360,000                | 10,500,000            |
| Achèvement du nouveau péage d'autoroute Montecchio Maggiore et des liaisons avec le réseau routier urbain - Italie                                      | Autoroute Brescia-Verona-Vicenza-Padova | 04/2016 | En cours | Etude d'avant-projet détaillé, assistance technique, contrôle et suivi des travaux                                | 1,514,900              | 63,105,603            |
| Amélioration de la route Paultese entre la SP Paultese et les rues Moro et Gela à San Donato - Italie   | Province de Milan                       | 11/2013 | En cours | Etude de faisabilité, Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé                                | 530,000                | 36.934.000            |
| Évaluation de l'impact du trafic (EIT) pour les phases de construction de la Ligne Ferroviaire à Grande Vitesse (AV/AC) à Montecchio - Vicenza - Italie | IRICAVDUE                               | 02/2022 | 12/2022  | Évaluation de l'impact du trafic  | 62,000                 | 2,700,000             |
| <b>Services de conception technique liés au développement des infrastructures pour la phase 1 de Konza Techno City - Kenya</b>                          | Delma UK (ICM Group)                    | 08/2018 | 08/2022  | Etude préliminaire, Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé                                  | 1,635,750              | 82,816,014            |
| Etude d'avant-projet sommaire de la piste cyclable touristique "Adriatique" Chioggia-Gargano - Italie   | Région des Marches                      | 06/2020 | 02/2021  | Etude d'avant-projet sommaire   | 493,853                | 263,000,000           |

| PROJET  | CLIENT   | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€                          |
|---|--|---------|---------|--|------------------------|--|
|   |  | DE      | À       |  |                        |  |
| Bassin portuaire de Vado Ligure – Etude d'avant-projet détaillé de la nouvelle voirie communale dans les zones du centre commercial Molo 8.44 et de la S16 - Italie   | L'autorité portuaire de la mer de Ligurie occidentale                | 10/2020 | 01/2021 | Etude d'avant-projet détaillé  | 152,087                | 16,081,598                                     |
| Services de conseil pour l'étude technique-économique, la conception technique détaillée et la préparation de documents d'appel d'offres pour la construction d'un pont sur la rivière Chibombe le long de U15 - Zambie | République de Zambie - Road Development Agency (RDA)                 | 09/2015 | 05/2018 | Etudes d'avant-Projet Sommaire, Etude d'avant-projet détaillé, Préparation des documents d'appel d'offres, Contrôle et suivi des travaux | 473,977                | Confidentiel – à soumettre à l'appelle d'offre |
| <b>Étude d'avant-projet sommaire pour "Amélioration de la liaison de communication entre les îles Uznam et Wolin à winoujście" - Pologne</b>  | Municipalité de Świnoujście  | 01/2015 | 09/2016 | Etude d'avant-projet sommaire, préparation des documents d'appel d'offres  | 515,000                | n.d.   |
| Services de conseil pour l'Etude d'avant-projet détaillé de la route à partir d'Atomic Jct. à Ofankor - Ghana   | Infracos Soc. Coop.r.l.  | 12/2015 | 03/2016 | Révision de l'étude d'avant-projet détaillé  | 35,000                 | 78,219,830                                     |
| Plan directeur et étude de faisabilité pour l'amélioration et la réhabilitation des routes urbaines de la ville de Djibouti   | Ministère de l'équipement et des transports - République de Djibouti | 04/2014 | 03/2016 | Plan Directeur, Etude de faisabilité   | 195,000                | n.d.   |
| <b>Développement de routes à Bani Hajer – Zone 51 – Doha, Qatar</b>   | Autorité des travaux publics – Département des affaires routières    | 02/2009 | 07/2014 | Contrôle et suivi des travaux  | 4,728,640              | 141,331,000                                    |
| Services de conseil post-contractuels (supervision du site et générale et arpentage) pour des travaux d'infrastructures (Phase 2/ Paquet 5) dans le camp de Barzan - Qatar  | Private Engineering Office - Qatar                                   | 04/2012 | 02/2014 | Contrôle et suivi des travaux  | 2,345,000              | 56,645,254                                     |
| Mise à jour de la conception de la Zone 40 Services de conseils d'arpentage et de conception - Qatar  | PWA – Infrastructure Affairs   | 04/2011 | 05/2014 | Etude préliminaire, EIE  | 740,000                | 53,084,235                                     |

| PROJET  | CLIENT   | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|--|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|   |  | DE      | À       |   |                        |                       |
| Porte de l'Ouest de Salerne<br>1er Lot – 2ème Section –<br>Etudes d'exécution - Italie  | Tecnis, Cogip<br>et Pavese   | 10/2012 | 09/2013 | Etude d'avant-<br>projet détaillé                                   | 1,712,318              | 104,277,390           |
| <b>Consultation post-<br/>contractuelle pour le<br/>développement de routes<br/>à Khalifa Nord et Markhiya<br/>- Qatar</b>  | Autorité des<br>Travaux<br>Publics,<br>Affaires<br>Infrastructure<br>lles              | 05/2009 | 02/2012 | Contrôle et suivi<br>des travaux                                    | 1,490,600              | 32,022,500            |
| <b>Etude préliminaire des<br/>routes et infrastructures<br/>(2ème phase) - Qatar</b>  | Autorité de<br>Planification<br>et de<br>Développement<br>Urbain<br>(UPDA)             | 04/2009 | 12/2011 | Etude<br>préliminaire,<br>étude d'impact<br>sur l'<br>environnement | 6,164,300              | 1,550,000,000         |
| <b>Contrats de travaux de<br/>génie civil dans la<br/>Commune de Tirana:<br/>supervision de la<br/>construction du boulevard<br/>périphérique de Tirana et<br/>reconstruction et<br/>élargissement du pont<br/>Lana - Albanie</b> | Commune<br>de Tirana<br>(Fin. BERD)  | 11/2006 | 05/2011 | Contrôle et suivi<br>des travaux                                    | 686,600                | 15,500,000            |
| <b>Echangeur industriel ,<br/>Autoroute « D » à Doha<br/>(ERC 1400/D20/S2) –<br/>Qatar</b>  | Ministère des<br>Affaires<br>Municipales<br>et de<br>l'Agriculture<br>– Dép.<br>Routes | 08/2006 | 03/2011 | Contrôle et suivi<br>des travaux                                    | 5,367,000              | 150,000,000           |
| Conseiller de la supervision<br>de la construction et<br>conception de routes locale<br>et municipales - Géorgie  | Fond de<br>développement<br>municipal<br>de Géorgie                                    | 01/2011 | 03/2011 | Assistance<br>Technique   | 48,500                 | n.d.                  |
| <b>Patrimoine Culturel,<br/>Tourisme et<br/>Développement Urbain<br/>(CHTUD) : travaux de<br/>revitalisation des centres<br/>historiques de Jerash,<br/>Karak et Madaba -<br/>Jordanie</b>  | Ministère du<br>Tourisme et<br>des<br>Antiquités<br>(MoTA)                             | 06/2008 | 12/2010 | Contrôle et suivi<br>des travaux                                    | 2,120,000              | 22,400,000            |
| <b>Projet West Bay : Travaux<br/>routiers et d'infrastructure<br/>dans la zone de la tour -<br/>secteur 60 Nord (ESC<br/>1400/D3/S1) - Qatar</b>  | Ministère des<br>Affaires<br>Municipales<br>et de<br>l'Agriculture<br>– Dép.<br>Routes | 09/2005 | 12/2009 | Contrôle et suivi<br>des travaux                                    | 3,669,200              | 34,200,000            |

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS   | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|---------|---|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À       |   |                        |                       |
| Route Umm Birka de l'échangeur de Zubara à Al Slailiyah - Qatar  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Dép. Routes                              | 08/2005 | 12/2009 | Contrôle et suivi des travaux   | 1,606,250              | 24,800,000            |
| Reconstruction de routes et espaces verts à Dukhan Field - Qatar   | Qatar Petroleum Engineering Dept. (Onshore)   | 12/2005 | 08/2007 | Etude d'avant-projet détaillé et dossier d'appel d'offres                                       | 178,100                | 2,500,000             |
| <b>Projet de Patrimoine Culturel, Tourisme et Développement Urbain : revitalisation des centres historiques de Jerash, Karak et Madaba - Jordanie</b>        | Ministère du Tourisme et des Antiquités   | 05/2006 | 02/2007 | Planification urbaine, étude de trafic, étude d'avant-projet détaillé, dossier d'appel d'offres | 600,000                | 18,000,000            |
| <b>Développement des infrastructures routières à Thakhira - Qatar</b>  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 08/2004 | 07/2006 | Etude d'avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé, dossier d'appel d'offres        | 350,000                | 15,000,000            |
| <b>Réhabilitation des rocadees urbaines – Rue 26, Rue des Salines, Boulevard Charles de Gaulle – et parking pour véhicules lourds près du DDP - Djibouti</b> | Commission européenne (Contrat cadre - Lot 2) pour le Ministère de l'Équipement et des Transports | 10/2005 | 02/2006 | Etude de faisabilité, étude d'avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé            | 141,700                | 3,600,000             |
| <b>Echangeur Al Gharrafa (« Immigration ») à Doha - Qatar</b>  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 10/2002 | 08/2005 | Contrôle et suivi des travaux   | 2,369,500              | 44,257,000            |
| RIW à la route Al Oyoum et routes attenantes, à Al Rayyan - Qatar  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 02/2004 | 06/2005 | Contrôle et suivi des travaux   | 100,000                | 2,500,000             |
| <b>Contrôle et supervision des travaux de construction des « Rocades urbaines » - Djibouti</b>   | Délégation UE pour le Ministère du Transport  | 11/2003 | 04/2005 | Contrôle et suivi des travaux   | 679,000                | 27,000,000            |

| PROJET   | CLIENT  | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|--|---|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|  |   | DE      | À       |  |                        |                       |
| Base Militaire américaine « Al Udaid » : Infrastructures - Qatar                             | Rizzani De Eccher (Entrepreneur principal)  | 11/2003 | 12/2004 | Plan Directeur, Etude d'avant-projet détaillé  | 972,800                | 60,830,000            |
| Projet de routes dans la Zone Industrielle de Doha et Système de Gestion des Pavages - Qatar | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 12/2001 | 05/2004 | Etude d'avant-projet détaillé  | 808,000                | 66,900,000            |
| Projet de routes à Wakrah, "Zone WM2 & Route C" - Qatar                                      | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 03/2002 | 04/2004 | Etude d'avant-projet détaillé, documents d'appel d'offres  | 290,880                | 21,912,100            |
| Routes dans la Zone Industrielle de Masaieed (50 km) - Qatar                                 | Qatar Petroleum (QP)  | 12/2002 | 12/2003 | Etude d'avant-projet détaillé, dossiers d'appel d'offres   | 410,000                | 50,000,000            |
| Rue Al Jasasyiah à Doha - Qatar  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 10/2001 | 09/2003 | Etude d'avant-projet détaillé, Contrôle et suivi des travaux   | 239,700                | 1,716,400             |
| Tunnel sous la rade du port de Gênes - Italie  | Tunnel de Gènes S.p.A. (JV Autorité Portuaire de Gènes – Commune de Gènes – Caisse des dépôts et des consignations) | 02/2003 | 06/2003 | Etude d'avant-projet sommaire  | 2,663,300              | 295,870,000           |
| Construction de routes dans RIW - Ouest de Madinat Al Shamal - Qatar                         | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 02/2002 | 02/2003 | Contrôle et suivi des travaux  | 280,000                | 4,900,000             |
| Phase I de Umm Salal (réseau routier urbain) à Doha - Qatar                                  | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  | 10/2001 | 05/2002 | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'avant-projet détaillé, dossier d'appel d'offres et documents contractuels | 830,000                | 214,550,000           |

| PROJET  | CLIENT   | PÉRIODE |         | DESCRIPTION DES ACTIVITÉS  | COÛT DES SERVICES<br>€ | COÛT DES TRAVAUX<br>€ |
|---|--|---------|---------|--|------------------------|-----------------------|
|   |  | DE      | À       |  |                        |                       |
| Contrôle de la signalisation des croisements Al Rawabi et Al Muntaza à Doha - Qatar               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture | 08/2001 | 02/2002 | Contrôle et suivi des travaux  | 411,000                | 7,520,000             |
| <b>Programme de Développement des Infrastructures - Monténégro</b>                                | Commission Européenne - Programme OBNOVA               | 06/2000 | 11/2001 | Assistance technique et à la préparation d'appel d'offres, contrôle et suivi des travaux           | 321,250                | 6,000,000             |
| <b>Infrastructures routières et portuaires desservant le trafic du Déroit de Messine - Italie</b> | Commune de Villa San Giovanni                          | 03/1996 | 12/1998 | Etude d'avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé, étude d'impact sur l'environnement | 252,000                | 22,569,000            |
| <b>Tunnel vial « Cerros Orientales » à Bogota - Colombie</b>                                      | Spie Batignolles (Cergy Pontoise, France)              | 05/1995 | 01/1996 | Etude de faisabilité et d'avant-projet sommaire, étude d'impact sur l'environnement                | 1,032,900              | 247,899,300           |

## Annex A – Expérience de la Société

## Autoroutes

# CONTROLE ET SUIVI DE LA REALISATION DE LA PENETRANTE AUTOROUTIERE RELIANT LE PORT DE SKIKDA A L'AUTOROUTE EST-OUEST SUR 31 KM

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Provence de Costantine - Algeria                           |
| Client:               | ANA (Agence Nationale des Autoroutes – Algérie)            |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux, Visa des études d'exécution |
| Période:              | 08/2015 – en cours   |
| Coût de construction: | € 220,000,000 environ                                      |

## Description du projet:

Le projet regarde la construction de la nouvelle pénétrante autoroutière à 3 x 2 voies pour un linéaire de 31 Km reliant le port de Skikda à l'autoroute Est-Ouest qui traverse le territoire d'Algérie de la Tunisie jusqu'au Maroc.

L'axe autoroutier se situe le long de la vallée de Wadi Saf-Saf, qui s'écoule entre Constantine et Skikda. Le PK 0 est localisé près de la zone industrielle, à l'est de la ville de Skikda, le PK 31 termine en se raccordant à l'autoroute Est-Ouest.

Le projet prévoit la construction de 5 échangeurs: Skikda, Beni Bechir, Ramdane Djamel, Salah Bouchaour, El Harrouch.

Le projet inclus la construction de 35 ponts avec longueur variable de 12 à 161 m, et 2 viaducs de longueur 202 m et 282 m sont prévues (3043 m longueur totale ponts/viaducs, surface totale 87.617 m2).

La typologie prévue est des OA constitués par des tabliers à travées isostatiques, avec des poutres préfabriquées précontraintes solidarisées par dalles préfabriqués en béton armé, exception faite pour deux ouvrages dont les tabliers sont prévus en acier/béton (tablier mixte).

Les terrassements sont considérables : 9.7 million m3 environ de remblais et 1 million m3 de déblai sont prévues.

Les premiers kilomètres du tracé sont caractérisés par le passage dans une zone à forte concentration de contraintes naturelles et de réseaux divers notamment l'Oued Saf-Saf, les réseaux routier et ferré, les pipes gazoducs et oléoducs, les lignes de transport ordinaires et d'énergie électrique, et des conduites d'AEP et d'assainissement.

Les caractéristiques géométriques adoptées pour le tracé en plan et le profil en long de la pénétrante sont basées sur les « Instructions sur les Conditions techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison » (ICTAAL, 2000).

En particulier, l'autoroute est conçue suivant la catégorie L2 (avec une vitesse de référence de 110km/h)



# AXE ROUTIER ENTRE LES REGIONS MARCHES ET OMBRIE ET CARRE DE ROUTES INTERNES : ACHEVEMENT DE LA R.N. 77 "VAL DI CHIANTI" ET AUTRES ROUTES

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Italie  |
| Client:               | Val di Chianti S.C.p.A. - Entrepreneur général Strabag – CMC – GLF  |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé, étude d'impact environnemental et plan de sécurité d'une autoroute à 4 voies à deux chaussées séparées |
| Période:              | 04/2006 – 05/2022   |
| Coût de construction: | € 918,910,500   |

## Description du projet:

Le projet concernait l'achèvement d'un réseau de routes à travers l'Ombrie et les Marches, dans les provinces de Perugia et Macerata, pour un total de 93 km, parmi lesquels 38,7 km de voie rapide à deux voies et 54,3 km de routes extra-urbaines.

Les routes de la catégorie B ont été conçues pour une vitesse de 120 km/h, à 2 voies chacune de 3,75 m de large et les accotements de 1,75 m à droite et 0,5 m à gauche ainsi qu'un îlot de trafic de 2,5 m minimum. Les routes de catégorie C ont été conçues pour une vitesse de 100 km/h avec une seule voie et une largeur variable.

L'axe principal est la R.N. entre Foligno et Pontelatrate (34,7 km), consiste en 23 km de tunnels jumelés (2 tubes séparés pour les chaussées, 35 m entre les axes), 9,4 km sur remblai (d'une hauteur max de près de 10 m) et 2,4 km de viaducs. La route comprend 4 échangeurs à 2 niveaux.

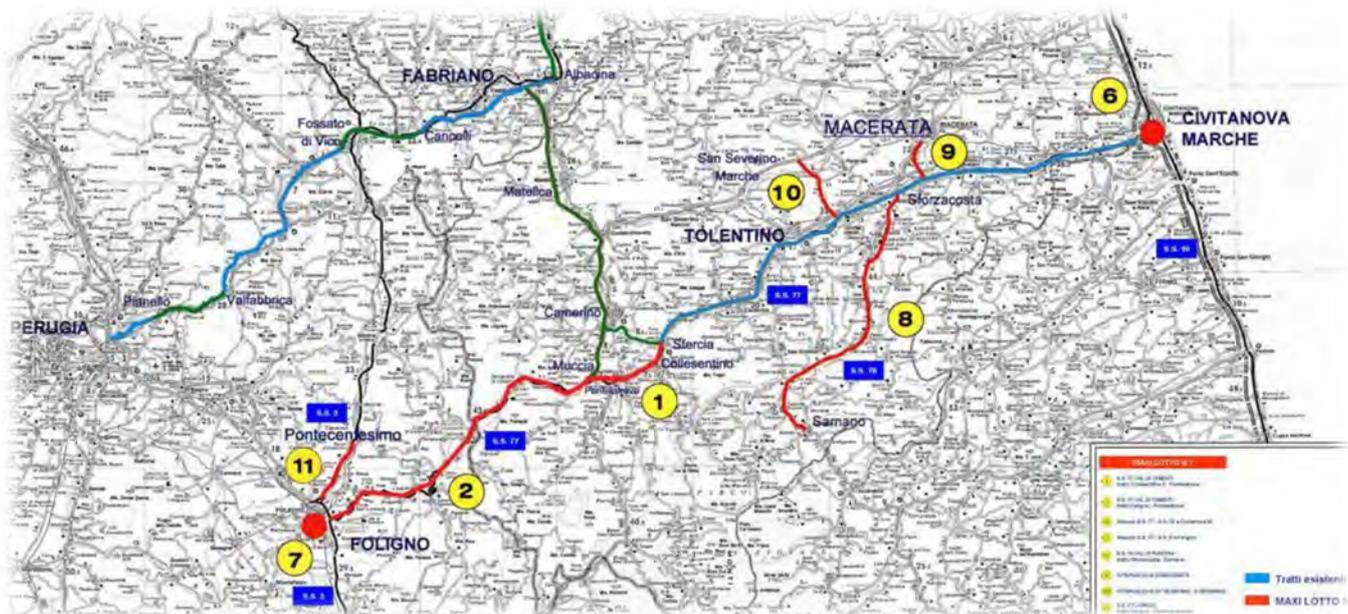
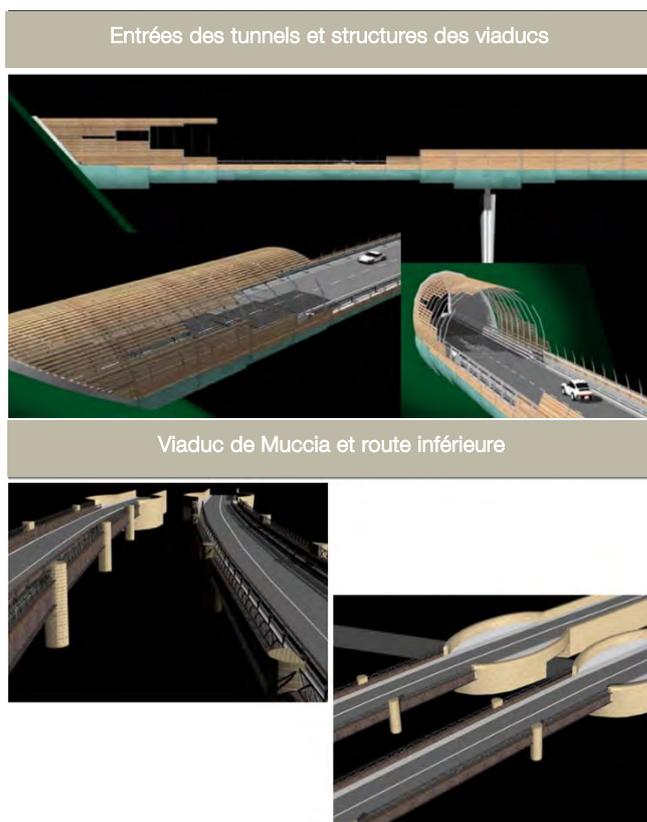
De longs tunnels, jusqu'à 4 km de long, sont nécessaires, avec des zones de section transversale de 120 m<sup>2</sup> et une largeur interne de 12 m. La conception des tunnels comprend les installations mécaniques et électriques (éclairage, lutte contre les incendies, ventilation forcée, signalisation des équipements de sécurité, suivi, système de communication, etc.).

Les viaducs sont constitués de poutres en béton préfabriquées (travées plus courtes, jusque 36 m) ou de tabliers en alliage métal-béton (travées plus longues, allant jusque 80 m). La plateforme la plus haute est d'environ 30 m, avec des fondations en général sur piles ou sur arbres, vues les mauvaises conditions du sol et la haute sismicité du site.

Le contrat comprend les activités suivantes :

- La conception des structures principales et secondaires (viaducs, tunnels, structures de soutènement, etc.) dans une zone sismique
- La conception des installations mécaniques et électriques
- L'étude d'impact environnemental

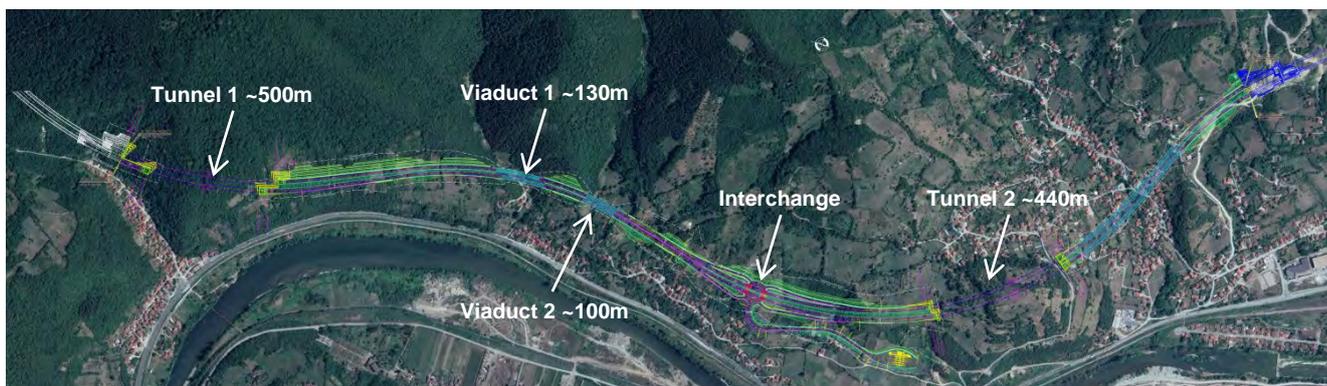
- La conception des études géologiques et géotechniques



# CONSULTING SERVICES FOR SUPERVISION OF WORKS ON CONSTRUCTION OF MOTORWAY ON CORRIDOR VC, SECTION 2 DONJA GRACANICA-ZENICA TUNNEL

|                        |  |
|------------------------|--|
| Lieu:                  | Donja Gracanica - Zenica, Bosnie   |
| Client:                | PC Motorways of the Federation of Bosnia and Herzegovina Ltd (Autoroutes de la Fédération de Bosnie-Herzégovine)         |
| Services:              | Visa des études, Supervision générale et Contrôle et suivi des travaux (jaune Cahier des charges de la FIDIC) et Métrage |
| Période:               | 11/2018 – 06/2021  |
| Coût de construction : | € 67,000,000   |

## Description du projet



L'autoroute Corridor Vc traverse la Bosnie-Herzégovine sur une longueur d'environ 335 km et est divisée en quatre lots. Sur le lot 2 du Corridor Vc, au niveau de la section entre Doboj et Zenica se trouve cette sous-section : tunnel Zenica - échangeur nord de Zenica - Donja Gračanica (tunnel Pečuj) d'une longueur de 3,85 km. La section commence à la sortie du tunnel de Zenica et se termine à l'entrée du tunnel de Pečuj et se compose de deux sous-sections.

Sur l'ensemble du tronçon, on trouve deux tunnels à double fût (~5m de rayon), deux viaducs à double chaussée et un pont sur la rivière Bosna.

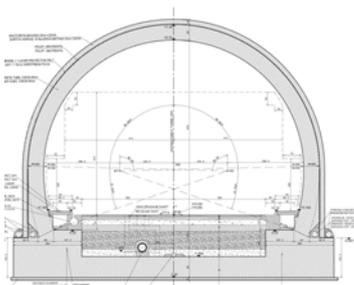
La vitesse de conception est de 120 km/h, et peut descendre jusqu'à 100 km/h dans les tunnels.

Les voies de circulation et de dépassement mesurent 2 x 3,75 m, avec une bande d'arrêt d'urgence de 2,5 m de large.

La bande marginale est de 0,5 m, et sur le côté de la bande d'arrêt d'urgence de 0,25 m, et entre dans la largeur de la bande d'arrêt d'urgence. La largeur des accotements est de 1,5 m. La réserve centrale a une largeur minimale de 4 m.

Les travaux comprennent la construction de toutes les routes/ponts/tunnels/infrastructures, y compris les suivantes :

- Réalignement, fermeture et remise en état de routes locales
- Terrassements, Déblais et Remblais
- Bridgeworks
- Murs de soutènement
- Tunnels et protection des pentes
- Chaussées routières
- Drainage, ponceaux, ouvrages de protection des eaux
- Stations de péage et chaussées associées, bâtiments
- Services publics (déplacement et nouveaux travaux), éclairage
- Barrières de sécurité en acier/béton
- Marquage et signalisation des routes
- Travaux géotechniques (investigation, travaux de pieux, etc.)
- Travaux environnementaux et clôtures
- Travaux électriques et mécaniques



Les travaux comprennent notamment :

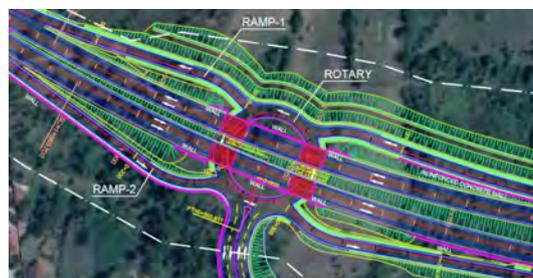
3,85 km de routes (dont ~500+440 m en tunnel, ~130+100 m en viaduc et 136 m en pont) ;

- 100.000 m<sup>2</sup> de chaussée.
- Un échangeur avec rond-point (~ 80 m de diamètre) ;
- Environ 1,2 km de routes de liaison avec la station de péage et la viabilité existante ;
- 120.000 m<sup>3</sup> d'excavations ;

Les services fournis par TECHNITAL comprennent

- a. Supervision générale, y compris l'examen de l'étude d'avant-projet sommaire et de l'avant-projet détaillé et la proposition de toutes les modifications nécessaires.
- b. Vérification de la modélisation BIM
- c. Supervision du chantier, y compris les plans d'entretien du trafic, l'examen et l'évaluation du travail du contractant, la préparation de tous les rapports nécessaires, les estimations de coûts, les ordres de modification, les certificats, etc.
- d. Assurance de la qualité, y compris la surveillance des activités de laboratoire, la vérification des matériaux et des équipements du contractant, etc.
- e. Le métré post-contrat, y compris les contrôles mensuels des travaux achevés, les calendriers et les évaluations mensuels, les registres des livraisons de matériaux, des installations et de la main-d'œuvre, etc.
- f. Gestion du projet, y compris le traitement des réclamations et des travaux en suspens pendant la période de maintenance du contrat de construction.

Le consultant entreprend la mission avec une équipe d'environ 35 professionnels pour une période contractuelle de 30 mois (+ 24 mois de DNP), avec le soutien d'autres spécialistes du bureau principal.



Le contrat est administré conformément aux règles de la FIDIC (Livre jaune), qui sont les premières à être appliquées dans la Fédération de Bosnie-Herzégovine.

L'ingénieur Résident du consultant a assumé le rôle de "Chef d'équipe - Coordinateur de la Supervision", le Département des Routes du Ministère étant l'"Ingénieur".

# SUPERVISION TECHNIQUE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION DES ROUTES DE L'LRNIP-AF AN 2

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | République d'Arménie   |
| Client:               | Transport Project Implementation Organization (TPIO) Ministry of Transport, Com. and Inf. Tec. of RA   |
| Services:             | Supervision technique des travaux de réhabilitation pour garantir le respect des conditions du contrat |
| Période:              | 03/2018 – 06/2019  |
| Coût de construction: | € 16,233,710   |

## Description du projet:

La République d'Arménie a reçu un emprunt de la Banque Mondiale (BM) pour le coût du Projet Lifeline Amélioration du Réseau Routier.

Le Projet consiste en dix (10) sections de travaux de génie civil pour la réhabilitation des routes (en total environ 61,5 km de routes) situées dans différentes régions de la République d'Arménie et comprend les principales activités de construction suivantes :

- Démolition de la vieille structure et des charges vieilles.
- Terrassement : Excavation de la route et de la roche, talus, rampe et fossés latéraux
- Sous-base granulaire et bande d'arrêt d'urgence
- Travaux de chaussée : chaussée en béton asphaltique chaud, couche de base et d'usure grossière, couche de base de recyclage à froid avec ajout de ciment
- Drainage : Conduit métallique, conduit en caisson et structures de drainage, reconditionnement de l'ancienne structure, rigoles de déversoir et fossés en béton, petite structure en béton, bouches d'égout, prise d'eau et bassin de captage
- Accessoires routiers : barrière, glissière, main courante, trottoir, bord du trottoir, poste, marquage routier et gare routière

- Pont et structure : démolition, coffrage, travaux de renforcement et travaux de béton, jointure de dilatation, imperméabilité, mur de gabion, protection contre les chutes de pierres avec un filet
- Éclairage des routes et services de relocalisation des charges de travaux électriques

Chaque tronçon de route a une période attribuée individuellement pour l'achèvement des travaux de génie civil et la Période de Responsabilité en cas de Défaut (DPL) est de 12 mois pour chacun des tronçons de travaux de génie civil.



### Détails principaux :

|                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| Longueur totale                | 61.5 km                |
| Travaux de terrassement        | 198.830 m <sup>3</sup> |
| Talus de terrassement          | 43.234 m <sup>3</sup>  |
| Chaussée                       | 388.926 m <sup>2</sup> |
| Goulotte de drainage           | 17.921 ml              |
| Conduit métallique de drainage | 4.295 ml               |
| Glissière                      | 20.129 ml              |
| Filet de protection            | 5.820 m <sup>2</sup>   |



# TRAVAUX DE MISE À NIVEAU ET DE MODERNISATION DU KM 153 + 400 AU KM 173 + 900 DE LA SALERNE-REGGIO DE CALABRE. 3ÈME MAXILOT, PARTIE 2

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Région Calabre, province de Cosenza  |
| Client:               | Contracting Authority: ANAS S.p.A – General Contractor: ITALSARC SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI   |
| Services:             | Étude d'avant-projet détaillé, Coordination de sécurité pendant la conception, Contrôle de l'environnement, Contrôle et suivi des travaux, responsabilité environnementale et coordination de sécurité pendant l'exécution |
| Période:              | 04/2013-05/2014 (Étude d'avant-projet détaillé); 07/2014 – 06/2018 (Contrôle et suivi des travaux)   |
| Coût de construction: | environ 417,369,463 Euro   |

## Description du projet :

L'autoroute A3 Salerno - Reggio Calabria est la principale route reliant la Sicile et les autres régions du sud de l'Italie sur la mer Tyrrhénienne au réseau autoroutier européen. Les travaux de cette infrastructure ont pris fin en 1972, mais au fil du temps, l'autoroute s'est révélée inappropriée pour faire face au trafic croissant et pour garantir un niveau de sécurité adéquat aux usagers.

Technital S.p.A., le chef de l'équipe de conception avec un pourcentage de 46,024%, a été désigné pour réaliser l'étude d'exécution pour mettre à niveau et moderniser à 1/a type de règles CNR/80 comme pour le 3e Maxiplot - Partie 2ème du km 153+400 au km 173+900 de l'autoroute Salerno – Reggio Calabria. Pendant la supervision des travaux, TECHNITAL S.p.A était membre de l'association avec un pourcentage de 23%.



Il s'agit d'une intervention de mise à jour et de modernisation qui est réalisée en partie en surface et en partie en variante pour une longueur totale d'environ 19,6 km. La vitesse de conception est de 140 km/h. Limite de vitesse 110 km/h - 130 km/h.

La nouvelle conception de l'autoroute a été très complexe à cause des caractéristiques morphologiques et géomorphologiques particulières des zones traversées par l'autoroute. Il s'agit d'une zone de montagne à haut risque sismique.

À partir de l'évaluation actuelle de la route et en approfondissant les questions de l'étude d'avant-projet détaillé approuvé, des améliorations ont été étudiées de façon à la suite des nouvelles enquêtes effectuées et dans le cadre des dispositions de la loi en vigueur, la géométrie et la fonctionnalité de la liaison ont été améliorées, sans que les aspects environnementaux et de chantier soient négligés.

L'étude d'avant-projet détaillé prévoit différents travaux. En particulier, sur toute la longueur de la route, il y aura environ 7 800 m de tunnels (n. 6 tunnels jumelés de forage dont 4 sont nouveaux et 2 sont des tunnels de forage. Les tunnels les plus longs sont les tunnels "Jannello" et "Mormanno" qui font plus de 2 300 m de long) et 3 000 m de viaducs (n. 10 viaducs mixtes acier-béton). Le plus long viaduc est le "Viadotto Italia", qui fait plus de 1 100 m de long.



Pour ce viaduc, aucune intervention des sections de grande portée n'est prévue, avec les sections d'approche initiale et finale sur le nouveau pont, alors que les substructures seront en partie nouvelles et en partie déjà existant. La remarquable longueur de l'autoroute, qui est moins de 45% du développement total, sera en talus ou tranchée. Les aspects concernant les chantiers de construction des travaux et les impacts environnementaux ont été vraiment important pour la conception.



Viaduct Castagne ~ L=290 m



**Viaduct Janello ~ L= 595 m**

Comme pour la mise à jour d'une route qui est déjà en service, une étude approfondie a été réalisée ayant pour objectif la restauration environnementale des sections à éliminer. Toutes les zones à éliminer dans l'alignement de routes seront renouvelées grâce aux viaducs et à la démolition des entrées de tunnel existantes.

En outre, tenant compte des limites imposées par le Client quant aux restrictions de circulation pendant les 5 périodes de mobilité (maintenir la circulation à deux voies pour chaque sens de déplacement, ou, dans des cas particuliers, 2+1 voies pour le sens de déplacement, en donnant de temps en temps priorité à la direction de mobilité), une étude détaillée a été nécessaire. Donc toutes les activités de chantier ont été organisées afin de limiter les problèmes de circulation et de réduire l'assujettissement à la gestion de la route, en détournant le trafic sur une seule voie sur la section

du projet qui est intercalée avec la route existante, uniquement à l'extérieur de la période de mobilité.

Pour ce qui concerne les remblais, il faut mentionner que les matériaux des excavations sont égaux à 3.088.782 m<sup>3</sup> (dont: matériaux utilisés pour remplir 1.000.898 m<sup>3</sup>; matériaux pour la formation des talus 511.090 m<sup>3</sup>; agrégats pour le béton 1 547 600 m<sup>3</sup>). Matériaux de démolition 126.285 m<sup>3</sup> (à réutiliser pour remplir).



**Viaduct Mancuso - L= 253 m**

# CONCEPTION DE L'AUTOROUTE A31 VALDASTICO NORD

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Italie du Nord   |
| Client:               | Autostrada Brescia – Verona – Vicenza – Padova   |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire (APS), étude d'impact environnemental, Etude d'avant-projet détaillé (APD) |
| Period:               | 02/2011 - 09/2011 (APS) / 08/2017 (APD)  |
| Coût de construction: | Environ € 1,148,845,054  |

## Description du Projet:

L'autoroute A31 actuellement utilisée se rattache à l'autoroute A4 (qui fait partie du couloir européen V Lisbonne-Kiev) dans le Nord de la province de Vicence (longueur approximative : 39,1 km). Les travaux en cours visent à la prolonger de 54 km environ, jusqu'au Sud de la province de Rovigo. Au vu des difficultés orographiques du territoire, le défi consiste à achever les travaux au Nord jusqu'à atteindre la Province Indépendante de Trente. Cet aspect a un effet considérable sur le coût des travaux, au vu des nombreux tunnels présents.

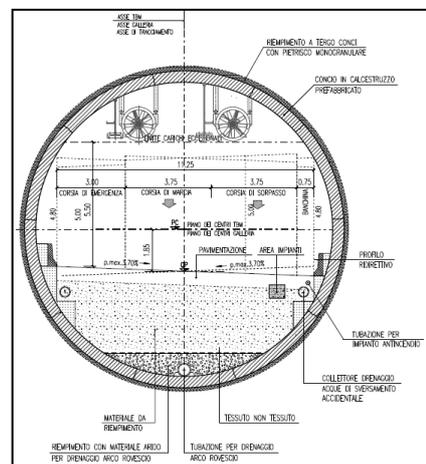


Le projet a été confié au Consortium Raetia, dont Technital est la société chef de file pour l'étude d'avant-projet sommaire (APS) avec 60% des parts, alors que pour l'étude d'exécution Technital est membre du consortium avec 30% des parts.

Les caractéristiques orographiques du territoire traversé par ce tronçon d'autoroute, ainsi que la géométrie de celle-ci, associées aux exigences en matière de respect de l'environnement, ont rendu nécessaire la construction de grands tronçons souterrains, avec huit tunnels naturels de 700 m à 15,100 m de long, tous constitués d'un double tube à une voie, où l'autoroute a les mêmes dimensions et caractéristiques que la partie à ciel ouvert : 11,25 m de largeur pavée avec deux voies de 3,75 m de large, un remblai de 0,75 m à gauche et un accotement dur de 3,00 m. Tous les travaux souterrains de plus de 1000 m de long comprennent des liaisons transversales pour les piétons et les véhicules, respectivement à 300 et 900 mètres de distance. La forme géométrique du tube comprend, en présence d'excavations traditionnelles avec la section transversale polycentrique, un intrados de 6,55 m de rayon pour la couverture et des piliers et de 13,50 m de rayon pour le radier.

En présence d'excavation mécanique à section transversale parfaitement circulaire, un seul intrados est évidemment présent et son rayon est de 6,50 m.

Le tunnel de passage est incontestablement le travail le plus important, aussi bien pour la complexité des travaux structuraux et d'installation que pour les frais énormes et les temps de construction. Lorsqu'elle sera terminée, cette structure constituera le plus grand tunnel autoroutier d'Europe. Aux fins de la réduction des temps de construction, au vu de sa longueur, il a été décidé de l'excaver mécaniquement à l'aide d'une fraiseuse de la taille de la section transversale complète (contrairement à tous les autres tunnels). La construction envisage l'utilisation de deux fraiseuses, en commençant par le côté de Trente, vers la Vénétie, pour excaver les tunnels au fur et à mesure. Les machines d'excavation mécanique sont caractérisées par leur grande taille, aussi bien en longueur qu'en largeur (environ 150 mètres de long pour 14,40 mètres de diamètre) et requièrent un vaste espace pour l'assemblage, la fourniture du matériel et les segments préfabriqués de l'enveloppe, ainsi que pour le matériel d'excavation. Une attention particulière a donc été accordée aux études du site de construction, en pensant même à utiliser, si possible, la voie de chemin de fer pour la gestion du matériel.



Du point de vue de la sécurité, la conception du tunnel est conforme au Décret Législatif 264/2006 « Mise en œuvre de la directive 2004/54/CE en matière de sécurité des tunnels du réseau autoroutier trans-européen ».



# CONSTRUCTION DE LA 3E VOIE DE L'A4 - NOUVEAU TRONÇON - PONT SUR LE FLEUVE TAGLIAMENTO (PK 63 + 300) - GONARS (PK 89 + 000), NOUVELLE SORTIE PALMANOVA ET ROCADE SS 352-1ER LOT

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Régions de Vénétie et Frioul-Vénétie Julienne (Italie) |
| Client:               | TILIAVENTUM S.c.ar.l                                   |
| Services:             | Étude d'avant-projet détaillé et étude d'exécution     |
| Période:              | 06/2012 – 05/2016                                      |
| Coût de construction: | € 289,761,446  |

## Description du projet:

Le lot d'autoroute concerné par la conception prévoit l'élargissement de la section transversale de l'autoroute de 2+2 voies routières à 3+3 voies de circulation de 3,75m et à des voies de secours de 3,00m. Il se développe entre les points historiques de l'autoroute A4 Km 63+300 et Km 89+000, à l'exception d'une courte section intermédiaire qui est déjà prévue pour 3+3 voies et pour laquelle le repositionnement des barrières de sécurité et le resurfacement du revêtement sont prévus. La vitesse de conception est de 140 km/h, tandis que la limite de vitesse est de 90 km/h - 130 km/h.



L'élargissement de la section transversale a nécessité une étude détaillée des phases de construction et de la préparation du chantier afin de garantir que les véhicules puissent circuler sur l'autoroute à 2+2 voies tant que le chantier est en activité.

En ce qui concerne les travaux liés à la reconstruction des ouvrages hydrauliques et de croisement des routes, le pont sur le fleuve Tagliamento (L=1 520m) est l'une des constructions les plus significatives. Il est constitué d'un double tablier en béton armé précontraint et il a 20 travées (84,4 m de portée maximale) afin de réduire le nombre de pieux dans la région du fleuve.



Les deux autres éléments principaux sur l'axe autoroutier sont le pont de 110 m de long sur le fleuve Stella et le pont de 90 m de long sur le canal Cormor. Tous deux ont une structure de tablier mixte acier-béton.

Selon le projet, tous les ponts routiers seront redessinés de manière à ce que leurs portées soient compatibles avec le nouveau tronçon d'autoroute. Il y aura 9 ponts routiers. Ils seront tous dotés d'une structure mixte acier-béton et auront trois

travées. La travée centrale principale aura une longueur comprise entre 45 et 51 m. Le projet prévoit également que le long de l'échangeur de l'autoroute S. Giorgio Nogaro et ses installations connexes seront mises à jour.



Des travaux spéciaux pour la collecte des eaux de la plate-forme sont prévus afin d'obtenir un système fermé et d'éviter les renversements dangereux dans le réseau

des récepteurs naturels. Le projet prévoit 47 bassins de collecte (lagunage) et de traitement des eaux. Les eaux sont canalisées à travers un système de fossés imperméables pour chacun desquels le fond et les profondeurs de déversement ont été étudiés.



La conception est complétée par la mise à jour de toutes les installations autoroutières avec la pose d'un nouveau réseau de fibres optiques et de nouveaux panneaux électroniques à messages variables. D'importantes interventions d'ingénierie naturaliste sont prévues afin d'intégrer correctement les travaux dans le territoire. Entre autres, les arbres et les plantes, les tabliers des ponts et les barrières d'insonorisation ont été étudiés. Des barrières antibruit d'une hauteur de 3,00 m, 3,50 m et 4,00 m sont prévues. En outre, des barrières de sécurité à usages multiples et acoustiques d'une hauteur comprise entre 3,00 m et 3,50 m sont également prévues.

Outre l'intervention sur l'axe autoroutier, le contrat prévoit également la conception de travaux compensatoires tels que la variante de la route régionale n° 352 (longueur totale d'environ 2,5 km). Le long de la route, il y aura un tunnel en tranchée couverte et les travaux d'entrée correspondants. Puisque les travaux concernent le niveau de la nappe phréatique, ils sont constitués d'une section de route entièrement sous la nappe phréatique et construite dans un long réservoir étanche. Il y aura également un pont routier et une passerelle pour piétons surélevée afin de ne pas interrompre le parcours des cyclistes et des piétons.

Cette conception respecte les normes européennes existantes.

# AUTOROUTE SYRACUSE - GELA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Sicile, Italie  |
| Client:               | Consortium pour les Autoroutes Siciliennes  |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, études d'exécution, étude de l'impact sur l'environnement, documents d'appel d'offres, maîtrise d'œuvre, contrôle et suivi des travaux de construction |
| Période:              | 02/1998 – 10/2015   |
| Coût de construction: | € 1,359,158,000   |

## Description du projet:

L'autoroute Syracuse - Gela (131 km) fait partie intégrante du réseau routier national et régional. Cette liaison encourage l'essor économique de la région et offre un débouché rapide et facile non seulement pour les pôles industriels de Syracuse, Ragusa et Gela, mais aussi pour la production locale agricole et minière et le tourisme.



Le projet d'origine fut confié à TECHNITAL par le Commettant (alors le Consortium pour l'Autoroute Syracuse-Gela) dans le lointain 1973 et achevé en 1977. Mais, la construction fut interrompue en 1975 par suite du blocage des financements dans le domaine autoroutier. On n'acheva alors que le tronçon Syracuse - Cassibile (9,5 km). Les financements n'ont repris qu'en 1998 pour cette autoroute.

A cause de l'important délai entre l'approbation des dessins d'origine en 1973 et la reprise du projet en 1998, TECHNITAL a été chargée de la révision complète du projet pour le mettre aux nouveaux standards, techniques et normes.



Le contrat de TECHNITAL comprend le projet d'exécution non seulement des différents tronçons d'autoroute, mais aussi des sorties et des barrières de péage, bâtiments, bureaux, parkings et équipement d'entretien, éclairage, ventilation et installations de télé-contrôle inclus. En lien avec tous ces travaux, TECHNITAL a également été chargée de la préparation des documents d'appel d'offre et du contrôle et suivi des travaux.



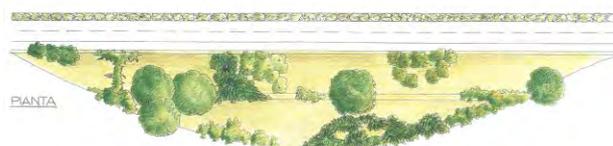
## Etude d'impact environnemental

La nouvelle législation requiert la réalisation de cette étude d'impact pour la totalité de l'autoroute. Cette étude ne fut approuvée qu'en 2001. Les nouvelles technologies de la construction ainsi que les standards entrés en vigueur impliquaient la re-conception de l'autoroute entière, afin de garantir le respect de l'environnement et d'optimiser la localisation des infrastructures. L'alignement de l'autoroute a donc été considérablement modifié.

SCARPATA IN RILEVATO



VISTA DA VALLE



PIANTA

## Structures principales

La conception de l'autoroute Syracuse - Gela a requis une attention toute particulière non seulement à cause de la haute valeur environnementale et de la beauté des territoires traversés, mais aussi de par sa localisation dans une zone à fort risque sismique. Un soin particulier a donc été apporté à la conception des infrastructures.

En particulier, des viaducs légers à grande travée (45 - 95 m) ont été choisis, le nombre réduits de piliers facilitant également la traversée de terrains difficiles.

Au total, l'autoroute comprend 15 viaducs pour une longueur totale de 6.600 m - parmi lesquels *Scardina* (629 m), *Salvia* (1530 m), *Ippari* (413 m), *Dirillo 1* (992 m), *Dirillo 2* (722 m), *Valle Torta* (575 m) et *Priolo* (575 m), ainsi que 44 sauts-de-mouton et de nombreux ponts mineurs.



L'alignement de l'autoroute comprend également 17 tunnels à double corps pour une longueur totale de 16.700 m. Ils sont presque tous plus longs que 500 m.

Les principaux tunnels sont *Mandriavecchia* (916 m), *Sicili* (1.430 m), *Cozzo Truncafila* (1.000 m), *Caddame* (2.130 m), *Occhipinti* (1.968 m), *Miccichè* (1.502 m), *Giumente* (1.448 m), *Pian del Lupo* (1.117 m) et *Panzanelle* (965 m).

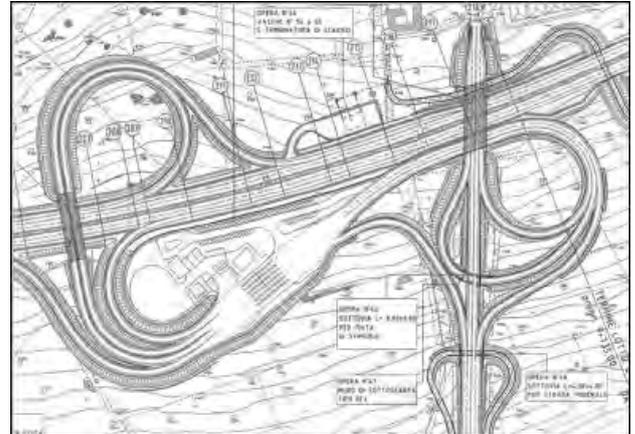
La situation est aujourd'hui la suivante :

- complétés et ouverts au trafic : 9,5 km (lots 1 et 2 de Syracuse à Cassibile)
- quasi terminés : 30,5 km (lots 3, 4 et 5)
- déjà attribués : 20 km (lots 6, 7 et 8)
- en cours d'approbation : 11 km (lot 9)
- en cours de révision du projet : 60 km (lots 10 à 15 jusque Gela).



Caractéristiques de l'autoroute :

- longueur totale : 133 km
- vitesse de projet : 110-140 km
- voies (chaque chaussée) : n° 2 (+ arrêts d'urgence)
- largeur des voies : 3.75 m  
(3 m pour celles d'urgence)
- largeur de la bande centrale : 4 m
- largeur totale de la plateforme : 27 m
- nombre d'échangeurs : n° 13



# AUTOROUTE SYRACUSE – GELA : LOTS 6-7-8 ROSOLINI – MODICA (20,1 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Sicile, Italie   |
| Client:               | Consortium pour les Autoroutes Siciliennes   |
| Services:             | Mise à jour des études d'exécution conformément aux nouveaux standards, techniques et contraintes environnementales, Etude d'impact environnemental et paysagisme, Dossiers d'appel d'offre, Assistance technique au cours de l'appel d'offre et de la négociation des contrats, Contrôle et suivi des travaux, selon le code italien basé sur les règles FIDIC (livre rouge). |
| Période:              | 11/2001 – 12/2010 (conception) and 11/2001 – 10/2015 ( Contrôle et suivi des travaux )   |
| Coût de construction: | € 159,115,300  |

## Description du projet:

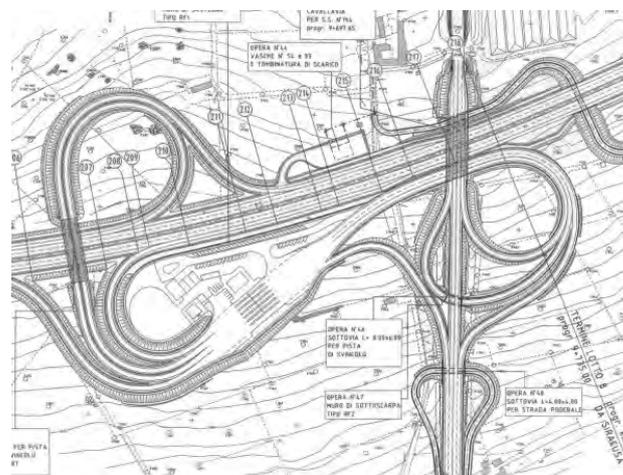
L'Autoroute Syracuse - Gela (133 km) fait partie intégrante du réseau routier national et régional. Cette liaison encourage l'essor économique de la région et offre un débouché rapide et facile non seulement pour les pôles industriels de Syracuse, Raguse et Gela, mais aussi pour la production locale agricole et minière et le tourisme.



Initialement, en 1973, le projet avait été confié à *TECHNITAL* par le Commettant (alors le Consortium pour l'Autoroute Syracuse-Gela) pour être achevé en 1977. Mais, la construction fut interrompue en 1975 par suite du blocage des financements dans le domaine autoroutier. Seul le tronçon Syracuse - Cassibile (9,5 km) était alors achevé. Une fois la reprise du financement grâce aux Fonds de Cohésion de l'UE en 1998, les contrats de consultant de Technital ont été renouvelés et de nouveaux lots ont été attribués. Depuis lors, les lots 3, 4 et 5 (pour un total de 30,5 km) ont été construits entre Cassibile et Rosolini et les lots 6, 7 et 8 sont en cours de construction.

- La vitesse de l'autoroute a été fixée à 110 et 140 km/h. La plateforme est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein de 4 m. Chaque chaussée a deux voies de 3,75 m ainsi qu'une bande d'arrêt d'urgence de 3 m sur la droite et une travée de 0.70m à gauche. Le projet comprenait également la reconstruction / réhabilitation des routes existantes reliant aux échangeurs et au réseau routier local.
- Cette section comprend le tunnel de **Mandria Vecchia (820 m)**, à double corps séparés (2 voies de 3,75 m, une bande d'arrêt d'urgence de 3 m et une travée de 0,7 m).
- **Les ouvrages d'art principaux de cette section sont le viaduc Scardina (629,2 m) et le viaduc Salvia (1530,7 m). Ces viaducs, qui ont des tabliers constitués de caissons préfabriqués en béton armé précontraint, ont des travées intermédiaires de 54 m et des travées latérales de 44,6 m. Les ouvrages comprenaient également trois ponts de 31 m de travée et trois passages inférieurs de 15 à 17,6 m de travée ainsi que 13 passages supérieurs constitués de 2 travées de 31 m.**

Le projet comprenait enfin tous les travaux routiers, les travaux hydrauliques (nombreux ponceau-caissons et autres pour contrôler le cours de l'eau, travaux de drainage des eaux de surface, etc.), les stations de péage, la signalisation routière, l'éclairage, la ventilation des tunnels, les installations de sécurité et de commande à distance, ainsi que les travaux de paysagisme afin de limiter l'impact environnemental.



# AUTOROUTE SYRACUSE – GELA : LOTS 3-4-5 CASSIBILE – ROSOLINI (30,5 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Sicile, Italie   |
| Client:               | Consortium pour les Autoroutes Siciliennes   |
| Services:             | Mise à jour de l'Etude d'avant-projet détaillé et de l'Etude d'impact environnemental, Dossiers d'appel d'offre, Contrôle et suivi des travaux |
| Période:              | 10/2000 – 12/2003 (Conception) et 12/2001 – 06/2015 (Contrôle et suivi)  |
| Coût de construction: | € 236,416,252  |

## Description du projet:

L'Autoroute Syracuse - Gela (133 km) fait partie intégrante du réseau routier national et régional. Cette liaison encourage l'essor économique de la région et offre un débouché rapide et facile non seulement pour les pôles industriels de Syracuse, Raguse et Gela, mais aussi pour la production locale agricole et minière et le tourisme.



Initialement, en 1973, le projet avait été confié à TECHNITAL par le Commettant (alors le Consortium pour l'Autoroute Syracuse-Gela) pour être achevé en 1977. Mais, la construction fut interrompue en 1975 par suite du blocage des financements dans le domaine autoroutier. Seul le tronçon Syracuse - Cassabile (9,5 km) était alors achevé. La reprise des financements se fit en 1998 grâce aux Fonds de Cohésion de l'UE.

La vitesse de l'autoroute a été fixée à 110 et 140 km/h. La plateforme est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein de 4 m. Chaque chaussée a deux voies de 3,75 m ainsi qu'une bande d'arrêt d'urgence de 3 m sur la droite et une travée de 0.70m à gauche. Le projet comprenait également la reconstruction / réhabilitation des routes existantes reliant aux échangeurs et au réseau routier local.

La section Cassabile – Rosolini comprend les lots 3, 4 et 5 (3 contrats distincts).



Les ouvrages d'art principaux de cette section d'autoroute sont entre autres le tunnel *Cozzo Inferno* (388 m) et **5 viaducs** :

|                         |              |                       |              |
|-------------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| <b>Viaduc Cassibile</b> | <b>285 m</b> | <b>viaduc Inferno</b> | <b>521 m</b> |
| <b>Viaduc Noto</b>      | <b>385 m</b> | <b>viaduc Tellaro</b> | <b>575 m</b> |
| <b>Viaduc Gioia</b>     | <b>413 m</b> |                       |              |

Tous les viaducs ont des tabliers en béton armé précontraint préfabriqué et des travées de 54 m (à l'exception du viaduc Cassibile qui a des travées de 95 m). Cette section d'autoroute comprend en outre 12 ponts .



Le projet comprenait enfin tous les travaux routiers, les travaux hydrauliques (nombreux ponceau-caissons et autres pour contrôler le cours de l'eau, travaux de drainage des eaux de surface, etc.), les stations de péage, la signalisation routière, l'éclairage, la ventilation des tunnels, les installations de sécurité et de commande à distance, ainsi que les travaux de paysagisme afin de limiter l'impact environnemental.

**Cette section d'autoroute, dont le coût total de construction était de € 213.814.363, a été financée par le gouvernement italien et l'Union Européenne (Fonds de Cohésion).** En raison de la difficulté des travaux et leurs coûts élevés, les travaux ont été divisés en plusieurs lots de coût moyen d'environ € 15 millions et attribués à des entrepreneurs différents.



# ELARGISSEMENT ET RENFORCEMENT DU TRONÇON SALEM - ULUNDURPET (136 KM) DE LA R.N. 68

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Etat du Tamil Nadu, Inde   |
| Client:               | Agence Nationale des Autoroutes d'Inde   |
| Services:             | Visa des études d'exécution, contrôle et suivi des travaux, gestion du contrat pour 4/6 voies des 136 km de l'autoroute à deux voies |
| Période:              | 05/2008 – 08/2013  |
| Coût de construction: | € 149,372,000  |

## Description du projet:



Selon le Programme de Développement des Autoroutes Nationales (NHDP), Phase IIIA, le Gouvernement de l'Inde, à travers l'Agence des Autoroutes Nationales de l'Inde (NHA), sous le Ministère de la Navigation, des Routes et des Autoroutes (MoSRT&H) compétent, a l'intention d'améliorer la capacité de circulation et la sécurité pour le transport efficace des marchandises et la circulation des passagers sur les tronçons des Autoroutes Nationales à grande circulation. Le projet a pour but d'élargir les autoroutes à deux voies existantes à des autoroutes à deux chaussées de 4/6 voies, ainsi que de renforcer les deux voies existantes suivant le mode CET (Construction, Exploitation et Transfert).



En sus des travaux routiers (réhabilitation de la chaussée à 2 voies existante et nouvelle chaussée, le but des travaux englobe donc un système de Péage, avec bâtiments et respectives structures, le matériel et le logiciel, les systèmes de Communication, les Bâtiments d'Administration et d'Entretien, les Aires de Repos et les Stations d'Essence et de Service. Les Travaux ont également englobé le système d'Eclairage, les Echangeurs, les Ponts, les Routes de Desserte, les Aires de Stationnement, les Dépôts des Autobus, la sécurité de Circulation et les travaux de l'environnement

Les services prévus par le contrat comprennent :

- (i) l'examen indépendant des activités de conception, l'examen de la conception pendant la construction, l'assurance de la qualité et les tests de contrôle de la qualité et l'exploitation et l'entretien du projet pour le compte aussi bien de NHA que du Concessionnaire, afin d'assurer la conformité avec les dispositions du Contrat de Concession
- (ii) le rapport à NHA sur l'état d'avancement Financier, Technique et physique des aspects de mise en œuvre du projet,
- (iii) en cas de litiges, aide aux parties pour aboutir à un règlement à l'amiable.



Personnel composant l'équipe de supervision : Chef d'équipe / Ingénieur des ponts et chaussées Senior, 1 Ingénieur de Conception des Ponts Senior, 1 Expert de Trafic et Transports, 1 Spécialiste de Pavages Senior, 1 Expert de la Qualité/Matériel Senior, 1 Expert Financier, 1 Expert Légal, 1 Expert de Sécurité Routière, 2 Ingénieurs de Conception d'Autoroutes et 1 Ingénieur Structure Ponts.



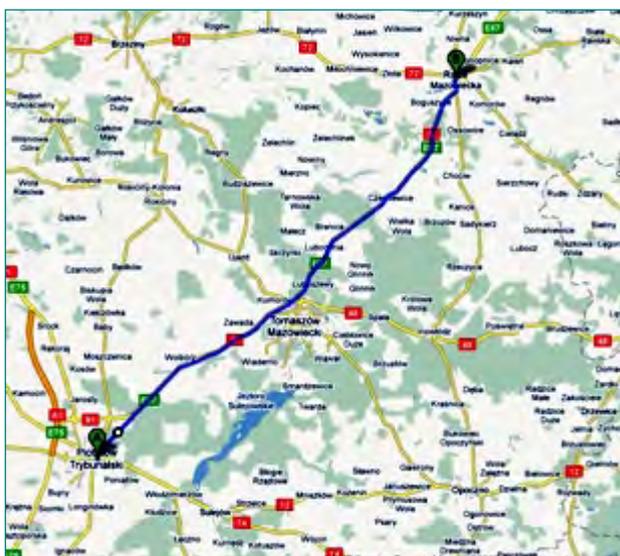
# AGRANDISSEMENT DE LA R.N. 8 DE PIOTRKÓW TRYBUNALSKI A RAWA MAZOWIECKA (61,2 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Pologne  |
| Cliant:               | Direction Générale des Routes et Autoroutes – division de Łódź                       |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé et Plans de Construction, Assistance à la Construction |
| Période:              | 09/2009 – 09/2010 (Design) 09/2012 (Assistance pendant la construction)              |
| Coût de construction: | € 345,350,090  |

## Description du projet:

Le contrat fait partie du projet de conception et construction (livre Jaune FIDIC) d'un tronçon de voie rapide de 61,2 km à réaliser en 3 lots :

- Lot 1: Km 324+772.00 - Km 346+803.80
- Lot 2: Km 346+803.80 - Km 356+700.00
- Lot 3: Km 356+700.00 - Km 386+000.00.



Le tronçon de la R.N. 8 en question est situé dans la province de Łódź. Le tracé de la route passe par les bourgs de Raków, Rakowiec, Meszcze, Polichno, Wolbórz, Tomaszów Mazowiecki, Lubochnia, Olszowiec, Emilianów, Czerniewice, Wólka Jagielczyńska, Zubki Duże, Podkolnice, Podlas et Rawa Mazowiecka, pour lesquels on a prévu des routes de ceinture.

La route existante a un tronçon à double chaussée avec deux voies par sens de marche, séparée par une bande médiane et flanquée sur le côté extérieur d'un accotement dur. Tous ces échangeurs, hormis deux, ont des passages à niveau simples. Cette route a une largeur d'assise de  $\approx 2 \times 9,50\text{m}$ , une bande médiane de  $\approx 4,0\text{m}$  et des accotements durs de  $1,5\text{ m} - 2,0\text{ m}$ .

Le tronçon de route du projet commence à la frontière du comté de Rawa Mazowiecka, du km 324+772 au km 379+110 et se termine à l'échangeur de Rawa I, au croisement avec les axes de la route départementale n° 725, au km 386+000 de la R.N. 8.

Pour une grande partie de la route, la nouvelle voie rapide suivra le tracé existant. Seuls 4 km de tracé seront entièrement reconçus.

Le projet de la R.N. 8 comprend deux passages à niveau : au km 328+200 sur la ligne Varsovie-Katowice line et au km 354+725, sur la ligne Koluszki – Radom.

Le terrain découvert largement varié, traversé par le tracé de la route, comprend des champs, des prés et de grandes étendue de

forêts. Le tracé traverse également plusieurs cours d'eau et fleuves, ainsi que de nombreuses réserves naturelles et archéologiques.



Etant donné que la résistance des structures de la route existante est trop faible pour un fonctionnement sûr et efficace, le projet envisage leur démolition complète et leur remplacement par de nouvelles structures. Il s'agit de 27 viaducs, 16 ponts, 5 passages souterrains, 4 passages pour animaux, 6 passages souterrains à piétons et 1 passage supérieur. Les nouvelles structures auront des tabliers avec poutres en béton armé ou en béton précontraint, des dalles coulées sur place et des assises préfabriquées. Le projet comprend aussi 14 échangeurs et l'examen de l'emplacement des utilités existantes et des ouvrages de drainage.

Le contrat envisage la conception et la construction d'un pavage en béton le long de tout le tronçon de voie rapide, sauf le tronçon entre le km 334+600 et le km 346+750 qui n'exige que la réhabilitation du pavage existant (fissures, nids de poule, défauts mécaniques, joints de dilatation, etc.). Le pavage sera effectué avec du ciment de la Catégorie C35/45 (B45) de granulométrie 0/16 mm.



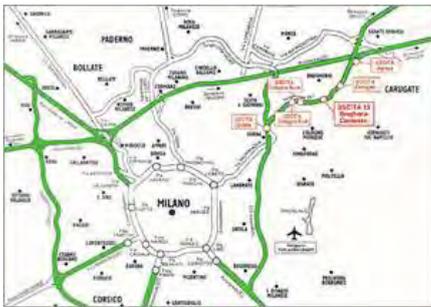
# ÉTUDE D'AVANT-PROJET DÉTAILLÉ ET ÉVALUATION D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL POUR LE ROCADE EXTÉRIEUR À EST DE MILAN (T.E.E.M.)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Lombardie – Italie du Nord   |
| Client:               | Concessioni Autostrade Lombarde  |
| Services:             | Étude d'avant-projet détaillé (développé de l'étude d'avant-projet sommaire publié le 16 juin 2003) Évaluation d'impact environnemental et activités d'enquête additionnelles (enquête géognostique) |
| Période:              | 07/2009 – 08/2011  |
| Coût de construction: | Euro 172,439,300   |

## Description du projet:

Consorzio Tangenziale Engineer CTE, qui a été établi par les sociétés TECHNITAL S.p.A., SPEA - Ingegneria Europea S.p.A., S.I.N.A S.p.A., Milano Serravalle Engineering S.r.l, Pro.lter.- S.r.l., GIRPA Progetti S.p.A, a été désigné comme actionnaire de Tangenziale Esterna S.p.A., pour rédiger l'Étude d'avant-projet détaillé, l'Évaluation d'impact environnemental et les activités d'enquête additionnelles qui étaient nécessaires pour l'approbation définitive du CIPE (Comité Interministériel pour la Planification Économique) et qui sont préliminaires à la phase de construction.

Le projet vise à résoudre les embouteillages quasi permanents de la rocade actuelle autour de Milan, qui est marquée chaque jour par un trafic de 170 000 véhicules dans les sections les plus fréquentées. En effet, la rocade à est de Milan, dont le trafic journalier moyen est censé atteindre environ 70 000 véhicules à pleine capacité, répond à la nécessité de répartir le trafic à longue distance en reliant l'autoroute A1 (Melegnano) et l'A4 (Agrate Brianza) et en séparant le trafic à longue distance du trafic en direction de la zone de Milan.



L'Étude d'avant-projet détaillé, qui a été développé à partir de l'Étude d'avant-projet sommaire publié le 16 juin 2003, révisé en 2004 en acceptant les prérequis de CIPE – résolution CIPE n. 95 datée 29 juillet 2005 et les résolutions de la Commission de Supervision de l'Accord de Programme (Collegio di Vigilanza dell'Accordo di Programma), concerne un tracé principal d'environ 32 km de route avec un tronçon à péage entre l'autoroute A1 Milan-Bologne à est de Melegnano et l'autoroute A4 Milan-Venise à est d'Agrate.

Il concerne aussi 38 km de travaux de connexion et 15 km d'élargissement des routes locales.

L'axe principal est marqué par une section typique correspondant à la catégorie A (décret ministériel 5/11/2011) - Autoroutes de banlieue à trois voies pour chaque sens (L=3,75m) et voie d'urgence (L=3,00m), diviseur de trafic de 4,20 m, pour une longueur totale de plate-forme autoroutière de 32,70 m. Il y aura n. 6 jonctions qui relient le réseau routier à péage ordinaire (jonction Pessano - Bornago, jonction Gessate / Gorgonzola, jonction Pozzuolo Martesana, jonction Liscate, jonction Paullo, jonction Vizzolo Predabissi) et n. 3 interconnexions autoroutières (A1, A4 et Bre.Be.Mi Brescia - Bergamo - Milan).



Il y a beaucoup de structures majeures puisque le tracé de la route est développé pour 1,2 km en tunnel artificiel, pour 7,3 km en tranchée sous la nappe phréatique et pour 1,9 km en viaduc. En particulier, les suivants ouvrages principaux sont prévus :

- le tunnel artificiel de l'autoroute A4 a une longueur de 67m permettant à la rocade extérieure à est de Milan de passer sous l'autoroute A4. Un tunnel en caisson préfabriqué est poussé à l'aide de vérins hydrauliques sous l'autoroute existante à côté d'un détournement temporaire de l'autoroute A4 en raison de l'horaire et de la circulation sur l'autoroute
- le tunnel artificiel de Villaresi d'une longueur de 100m, permettant à la rocade extérieure à est de Milan de passer sous le canal de Villaresi. Il sera réalisé par l'arrêt temporaire du canal;
- le tunnel artificiel du Gessate d'une longueur de 100m, permettant de passer sous le métro MM2 de la rocade extérieure est de Milan. Le tunnel préfabriqué en caisson sera poussé à l'aide de vérins hydrauliques sous le métro sans arrêter le service;
- le tunnel artificiel Martesana d'une longueur de 440m, permettant le passage de la rocade extérieure est de Milan sous le canal Martesana. Il sera conçu selon la section typique de Milan et déviara temporairement le canal;
- le passage souterrain sous la ligne ferroviaire à quatre voies Milan-Venise d'une longueur de 50m, permettant à la rocade extérieure est de Milan de passer sous la ligne ferroviaire. Le passage souterrain en caisson préfabriqué sera poussé en place sans arrêter le service;
- le pont sur la rivière Molgora composé d'une structure mixte acier/béton armé et d'une longueur de 20+45+20m
- le pont sur le canal Muzza l composé d'une structure mixte



- acier/béton armé et d'une longueur de 22+55+22m;
- le pont sur le canal Muzza II, composé d'une structure mixte acier/béton armé et d'une longueur de 22+55+22m;
- le tunnel artificiel de Cologno d'une longueur de 455m conçu selon la section typique de Milan. Il est prévu d'atténuer l'impact de la nouvelle rocade sur les maisons situées près de Madonnina di Dresano et de Cologno di Casalmajocco
- le viaduc sur le fleuve Lambro constitué d'une structure mixte. Il présente une section de dalle orthotrope de 1,6 km de long dont la portée maximale est de 160m.



Ce dernier a été choisi pour résoudre le problème du tronçon entre la Via Emilia (SS9) et l'entrée de Melegnano dans l'autoroute A1. Ce tronçon est marqué par de nombreuses contraintes et interférences qui affectent fortement les caractéristiques morphologiques, altimétriques et de tracé routier : outre la nécessité de répondre au réseau routier local et provincial (SP17) et la présence d'une colline de décharge artificielle, il faut surmonter les deux lignes ferroviaires (ligne historique et ligne à grande vitesse) qui se côtoient et il faut traverser de manière très oblique le lit du fleuve Lambro. Après nombreuses études et propositions, les solutions adoptées prévoient des viaducs placés côte à côte, deux pour la rocade extérieure est de Milan et un pour la nouvelle liaison routière entre la SS9 et la SP17. Chacun d'entre eux a des portées régulières de 70 m et des portées larges de 110 m pour traverser les voies et le fleuve Lambro - dont la portée maximale est de 160 m comme indiqué ci-dessus. Comme il s'agit de trois structures à réaliser à une très faible distance, il est évident que le nombre et la répartition des pieux ont posé de nombreux problèmes quant à la manière de traiter l'intervention du point de vue de l'impact visuel, esthétique et paysager. C'est pourquoi la géométrie des pieux centraux a prouvé d'être très importante. Leur forme à fourche a fait de ces pieux des éléments distinctifs en termes de composition et d'apparence. Cette attention concernant l'intégration dans le territoire traversé par les structures a été adoptée pour l'ensemble de l'intervention. Elle prévoit 900 000 m<sup>2</sup> de mesures d'atténuation environnementale et paysagère, dont 20 km de barrières d'insonorisation et de dunes, le boisement et la valorisation du paysage, des viaducs pour la réorganisation du réseau routier et rural, plus de 30 km de pistes cyclables (nouveaux projets ou mise à jour de réseaux existants) et 120 travaux d'irrigation.

# SUPERVISION DE LA CONSTRUCTION DE L'ÉCHANGEUR INDUSTRIEL A DOHA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Doha, Qatar   |
| Client:               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Département des Affaires Routières   |
| Services:             | Supervision générale et du chantier (selon les conditions de marché FIDIC) et contrôle métrés |
| Période:              | 08/2006 – 03/2011   |
| Coût de construction: | € 150,000,000   |

## Description du projet:

Les ouvrages du projet sont situés dans la ville de Doha et consistent dans le reclassement à un échangeur à 4 niveaux du Raccordement de la Route Salwa/Route Industrielle Est/Al Furousiya, autrement connu comme "Rond-point Industriel".



Les ouvrages englobent la construction de toutes les routes / ponts / passages inférieurs / travaux infrastructurelles y compris ce qui suit :

- Dégagement du site
- Dégagement du chantier
- Clôture et barrières de sécurité
- Ecoulement des eaux de ruissellement
- Travaux de terrassement (environ 400.000 m³)
- Hourdis granulaire
- Goudronnage (300.000 m²)
- Travaux de bordure, trottoirs et zones pavées
- Signaux de circulation et marquages routiers
- Réseaux d'égouts
- Station de pompage des eaux pluviales
- Services publics : fourniture de services futurs, dérivations et protection des services existants (y compris tous les réseaux pour l'adduction et la distribution de l'eau, de l'électricité, l'éclairage des rues et les travaux téléphoniques publics)
- Aménagement de jardins paysagers et irrigation/maçonnerie
- Ponts et passages souterrains
- Système de transport intelligent.

En particulier, les travaux comprenaient :

- ✓ **24 km de routes** (12 km de chaussée à 3 voies, 4 km de chaussée à 2 voies et 8 km de chaussée simple) ;
- ✓ 60.000 m³ de structures en béton, dont **4 ponts post-comprimés**:
  - pont Salwa : à 2 travées sur 7 piles pour une longueur totale de 248 m ;
  - 2 ponts à travée simple sur 3 piles pour une longueur de 52 m ;
  - viaduc pour tourner à gauche (de la route Salwa vers la route industrielle est) : travée simple sur 12 piles pour une longueur totale de 630 m ;
- ✓ un **passage inférieur** creusé à une profondeur de -11 m, avec une section de coupe de 25,5 m pour y installer deux chaussées et des murs de soutènement en béton armé.

Le contrat comprenait également:

- la passation de marché pour la construction de 8,5 km de micro-tunnel de diamètre interne de 2,4 réalisés en utilisant TBM ;
- la pause de plus de 9 km de conduites de divers diamètres ;
- la passation de marché pour l'installation du système d'éclairage des rues, et du système de télésurveillance ;
- la passation de marché et l'installation de barrières de sécurité de type « New Jersey » (6 m de long, préformées et posées sur les fondations) ;
- la construction des trottoirs pavés avec des blocks (largeur minimale 2.5 m).



Les services fournis par TECHNITAL ont englobé :

- a. La supervision générale, y compris les contrôles du projet et la proposition de toute modification nécessaire au projet
- b. La supervision du chantier, y compris les plans de maintien du trafic, la révision et l'évaluation du travail de l'Entrepreneur, la préparation de tous les rapports, enregistrements, devis estimatifs, ordres de variation, certificats, etc. nécessaires.
- c. L'Assurance de la Qualité, y compris la surveillance des activités d'essais de laboratoire, le contrôle des matériaux et de l'équipement de l'Entrepreneur, etc.
- d. Contrôle métré Après-Contrat, y compris les contrôles mensuels des ouvrages achevés, les états et les évaluations mensuels, les enregistrements des livraisons de matériaux, l'installation et la main-d'œuvre, etc.
- e. La Gestion du Projet, y compris le traitement des contestations et des travaux en suspens pendant le délai de maintenance du contrat de construction.

Le Contrat a été géré conformément aux Règles FIDIC (Livre Rouge).



L'Ingénieur en Résidence en Qatar a rempli la fonction de Représentant de l'Ingénieur, vu que le rôle d'« Ingénieur » a été revêtu par le Directeur du Département des Routes du Ministère.

# AUTOROUTE "PEDEMONTANA LOMBARDA" (1<sup>ère</sup> PARTIE)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Lombardie, Italie  |
| Client:               | Pedelombarda (Entrepreneur Général – Association d'Impregilo, Astaldi, Pizzarotti et Itinera)  |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé, études d'exécution, coordination générale des études, assistance technique pendant la phase de construction |
| Période:              | 09/2008 – 11/2010  |
| Coût de construction: | € 742,957,200  |

## Description du projet:



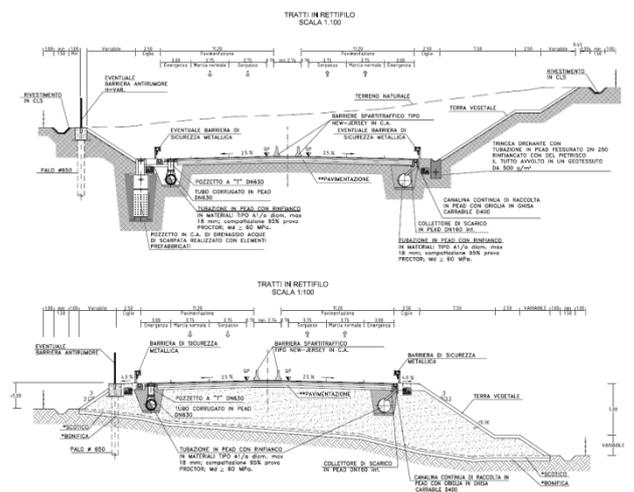
Représentation du viaduc

Le projet de l'autoroute Pedemontana accroîtra les possibilités d'axe est-ouest dans le pays, en enjambant la zone centrale de la Plaine du Pô, et en contournant la zone métropolitaine de Milan par le nord, entre Milan et Varèse, Côme et Bergame, donc au pied des Alpes italiennes.

Le projet attribué à Technital (chef de file du groupement), divisé en 1<sup>ère</sup> partie et 2<sup>ème</sup> partie, englobe (axe principal, sans rampes d'échangeur) : la nouvelle autoroute (67 km), les raccordements autoroutiers de Varèse et Côme (20 km) et les raccordements routiers locaux (70 km).

Le contrat pour la 1<sup>ère</sup> partie du projet comprend le Tronçon A (axe principal de 14,6 km), le 1<sup>er</sup> lot du Boulevard Périphérique de Varèse (4,8 km) et le 1<sup>er</sup> lot du Boulevard Périphérique de Côme (2,4 km). Un système de péage sera installé.

La vitesse de projet de la nouvelle autoroute est de 140 km/h (120 km/h pour les raccordements autoroutiers de Varèse et Côme). La coupe transversale de l'autoroute a 2 chaussées, chacune à double voie plus bande d'arrêt d'urgence.



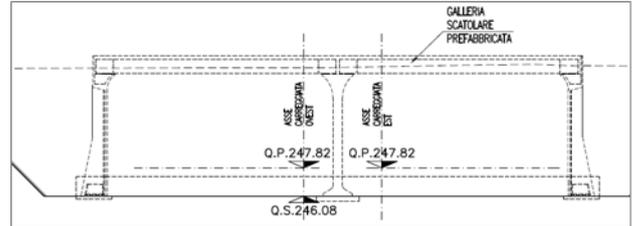
Pour la 1ère partie du projet, Technital a été chargée de la coordination générale de tout le projet (génie civil, équipement et ouvrages environnementaux, expropriation du terrain) et elle a exécuté le projet de génie civil (sans structures de tunnels) pour le tronçon A et les routes locales reliées (longueur supplémentaire de 18 km).

Le long du Tronçon A, quatre échangeurs à double niveau ont été placés, avec les autoroutes Milan-Varèse (côté ouest) et Milan-Côme-Chiasso (côté est) existantes et les routes locales. Le Tronçon A a les caractéristiques suivantes par rapport au niveau du sol : Tranchée 5,5 km / Talus 5,2 km / Tunnel 3,4 km (naturel 0,4 km - artificiel 3,0 km) / Viaduc et ponts de 0,3 km. Le viaduc d'Olonona est l'ouvrage principal : longueur de 234 m, 4 travées 55+62+62+55 m, 2 poutres en acier hautes de 2,8 m.



*Echangeur ouest*

Le long du Tronçon A, on a placé un centre d'entretien, équipé de structures d'intervention d'urgence d'hiver, ainsi qu'une station-service avec des structures récréatives et d'accueil (hôtel, restaurant). Les tunnels artificiels seront réalisés principalement à partir de structures préfabriquées, pour diminuer le temps de construction.



Le système de drainage a été conçu en vue d'empêcher toute stagnation d'eau de pluie sur la chaussée et le déversement d'eau polluée. Les ouvrages prévoient des tuyaux collecteurs continus sur les deux côtés de la chaussée et des réservoirs de traitement de l'eau, ainsi que des bassins de stratification et des canaux latéraux, pour empêcher l'eau du fleuve local de déborder.

Les sauts-de-mouton à une travée maintiendront la continuité des routes locales qui croisent l'autoroute.

La sécurité du tunnel a été garantie par une installation de protection contre les incendies, de signalisation, TV, etc.



# DOUBLEMENT DE LA CHAUSSEE ET AMÉLIORATION DU PAVAGE DE LA ROUTE DE "PORTO EMPEDOCLE,, (33 km)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Sicile, Italie  |
| Client:               | ANAS S.p.A.   |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé (APD), étude d'impact sur l'environnement, levé topographique, conseil géologique et géotechnique |
| Période:              | 07/2005 – 11/2009   |
| Coût de construction: | € 711,057,000   |

## Description du projet:

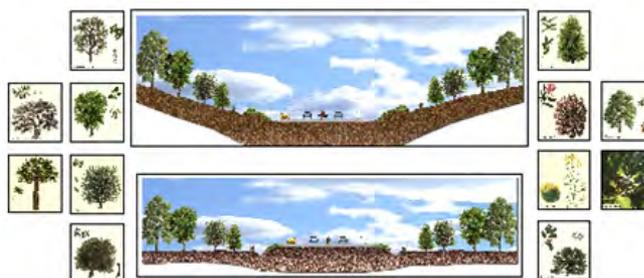
Le projet concernait la mise à 4 voies d'un tronçon de la route nationale S.S. 640 dans la province de Caltanissetta et Enna. Le contrat concerne un tronçon de 33 km (sur les 77 km que compte l'ensemble de la route entre Agrigente et Caltanissetta), du PK 44+000, dans le district de Grottarossa, au PK 74+300 au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A19 Palerme-Catane, en traversant les territoires municipaux de Canicattì, Serradifalco et Caltanissetta.

Le projet de requalification de la S.S. 640 comprend :

- la réalisation de 15 viaducs à double voie sur le tronc principal ; le type de tablier choisi pour les viaducs de plus grande portée (40 - 70 m), est celui de la structure composite en acier et béton.
- réalisation de 4 tunnels à double voie, dont l'un, "Galleria Caltanissetta" (4 km de longueur), sera creusé par un tunnelier (méthode TBM).

Les services (valeur du contrat € 5.396.000) ont été réalisés par TECHNITAL (entreprise principale) en association temporaire avec Delta Ingegneria srl - Infratec srl - Progin SpA - S.I.S. srl.

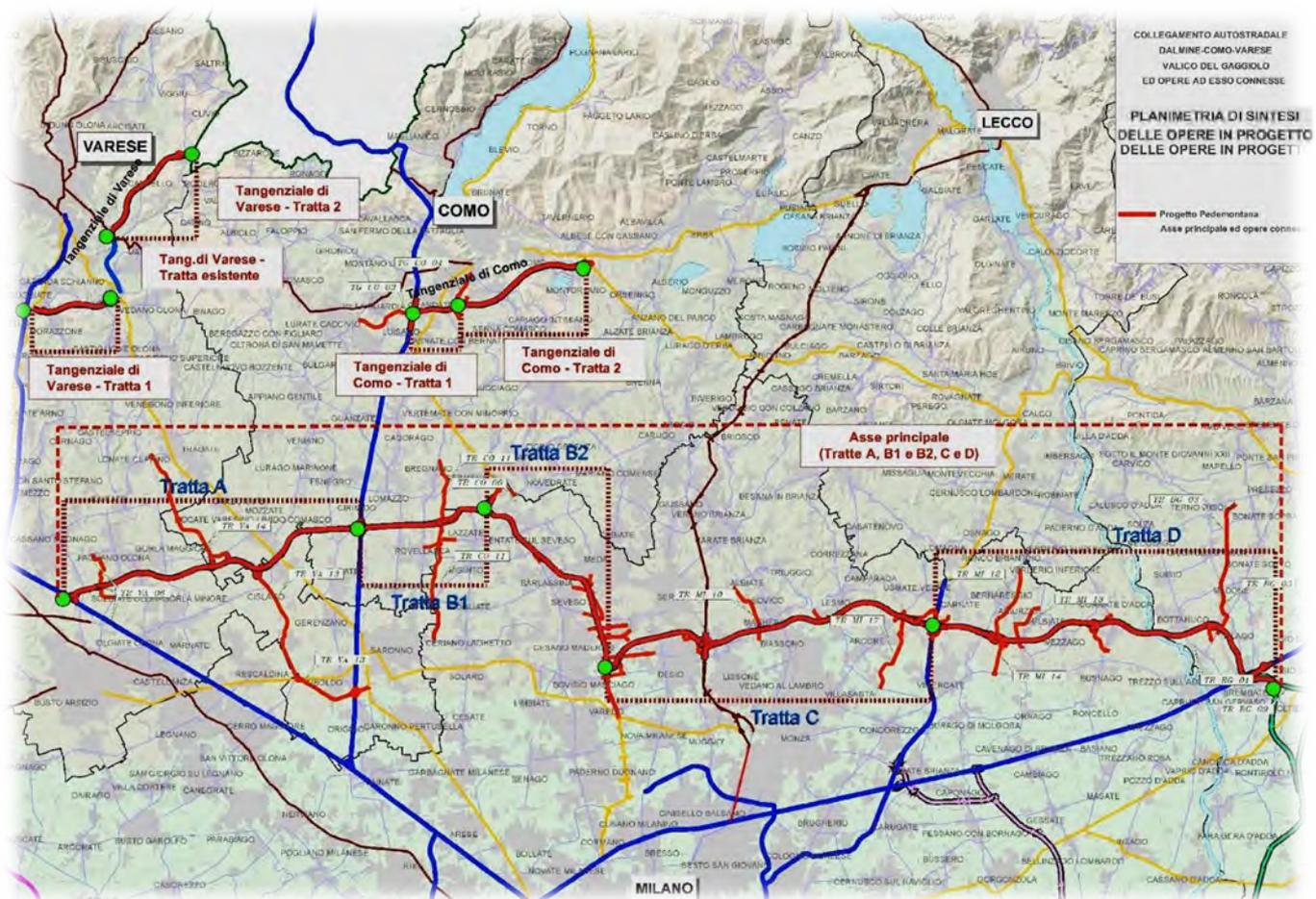
La valeur totale des travaux conçus par TECHNITAL s'est élevée à 115,7 millions d'euros, dont 35,4 millions pour les structures en béton, 69,9 millions pour les tunnels et 10,4 millions pour les systèmes technologiques.



# AUTOROUTE "PEDEMONTANA LOMBARDA" (2<sup>ème</sup> PARTIE)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Lombardie, Italie   |
| Cliant:               | Autostrada Pedemontana Lombarda   |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé (APD), étude d'impact environnemental, coordination générale des études (linéaire de 52,4 km) |
| Période:              | 06/2008 – 04/2009   |
| Coût de construction: | € 3,567,463,652   |

## Description du projet:

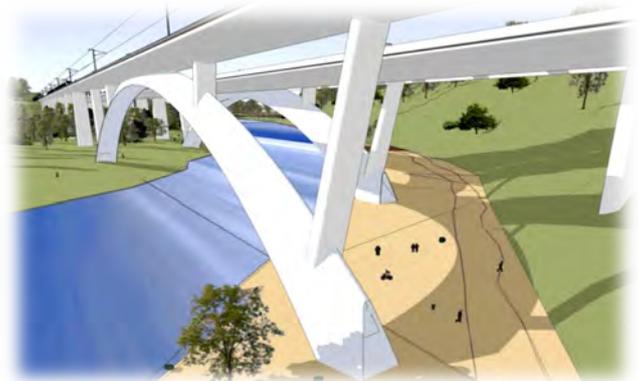


L'autoroute "Pedemontana Lombarda" est un système routier, d'une longueur totale de 157 km environ, dont 67 km d'autoroutes, 20 km de boulevards périphériques et 70 km de routes locales. Le Consortium Italien pour les Infrastructures Lombardes, constitué par les sociétés Technital S.p.A. (Mandataire/Chef de file) avec 33% du contrat, Idroesse, Girpa, Errevia, Proginvest, SPM et ETS, a été chargé de la rédaction de l'étude d'avant-projet détaillé (APD) des tronçons B1, B2, C, D, deuxième lot du Raccordement autoroutier de Côme et deuxième lot du Raccordement autoroutier de Varese.

Le tracé de l'infrastructure est classé comme autoroute urbaine cat. A par l'Arrêté Ministériel n°6792 du 05/11/2001.

Le tronçon B1, qui part de l'ouest, a une plate-forme composée de deux voies dans chaque direction plus une bande d'arrêt d'urgence et est principalement en sous-sol. Après environ 7,5 kilomètres, elle rejoint la route provinciale, jadis route nationale n° 35, dans la commune de Lentate sul Seveso.

L'échangeur de Lazzate et la jonction avec la route provinciale, anciennement route d'État n° 35, sont situés dans cette section.



Dans le tronçon B2, le tracé traverse le terrain de l'ancienne route nationale "dei Giovi" sur environ 9,5 km jusqu'à la commune de Cesano Maderno en suivant un tracé nord-sud. La chaussée continue avec deux voies plus une bande d'arrêt d'urgence dans les deux directions jusqu'à la municipalité de Meda où elle s'élargit à trois voies plus une bande d'arrêt d'urgence dans chaque direction. Le long du tronçon, il y a deux demi-échangeurs (Lentate sul Seveso et Barrucana) et un échangeur complet à Meda. Le tronçon est principalement en tranchée et présente des tunnels artificiels sur environ 2,5 km.



Le tronçon C s'étend vers l'est sur environ 16,5 kilomètres et se raccorde à la rocade orientale (A51) dans la commune de Vimercate. Le tronçon comprend les échangeurs de Cesano Maderno, Desio, Macherio, Arcore et la jonction avec la route de contournement est.

La chaussée est composée de trois voies plus une bande d'arrêt d'urgence dans chaque direction jusqu'à l'échangeur d'Arcore inclus. La section est en tranchée et comporte environ 6,5 km de tunnels artificiels.

L'infrastructure de la section à trois voies plus la bande d'arrêt d'urgence dans chaque direction est d'environ 18,5 kilomètres.

Le tronçon D se dirige vers l'est et se raccorde à l'autoroute A4 après environ 18,5 km. Le tronçon, qui présente un pourcentage égal en tranchée et en remblai, comprend les échangeurs de Bellusco et Cornate d'Adda et les barrières de péage de Filago et Osio Sotto. Le tracé traverse le fleuve Adda sur un viaduc de 760 m de long et comprend également trois stations-service dans les communes de Mozzate, Desio et Bellusco, plus un siège d'exploitation/gestion dans la commune de Desio et le centre d'entretien et la station de neige dans la commune de Grandate, nécessaires pour répondre aux exigences de gestion et d'exploitation de l'infrastructure. L'infrastructure comprend également un vaste système d'ouvrages "auxiliaires" et de "routes locales" pour améliorer les liaisons avec le réseau routier ordinaire principal et secondaire.



# AUTOROUTE MESSINE – PALERME

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Sicile, Italie   |
| Client:               | Consortium pour les Autoroutes Siciliennes pour le compte de l'ANAS (Autorité nationale des routes)  |
| Services:             | Etudes d'exécution, étude de l'impact environnemental, Dossier d'Appel d'offres, maîtrise d'œuvre, contrôle et suivi des travaux de construction |
| Période:              | 11/1983 – 03/2009  |
| Coût de construction: | € 1,117,461,646  |

## Description du projet:



L'autoroute Messine-Palermo constitue, sous le nom E90, la partie la plus septentrionale du réseau routier international européen. Les compétences du consortium, et donc des services fournis par Technital, concernent le tracé, long 181,6 km environ de Messine à Buonfornello, où l'on trouve l'embranchement de l'autoroute Catane - Palermo. L'historique de l'autoroute comprend une première période, de 1967 à 1975, durant laquelle furent réalisés les tracés Messine - Rocca de Caprileone (96,6 km) et Buonfornello - Cefalù (17,8 km). Suit une longue pause d'environ 8 ans, de 1975 à 1983, due au blocage des financements dans le secteur autoroutier. La reprise des financements, permise par la loi n.531 de 1982, a permis la reprise des travaux.

Ainsi, les tronçons restants de l'autoroute et les derniers lotissements ont été attribués par adjudication, entre S. Stefano di Camastra et Castelbuono (terminés en 2005). Aujourd'hui l'autoroute entière est ouverte au trafic.

L'autoroute, pourtant réalisée à des époques différentes, a toujours gardé les mêmes critères de projet. La vitesse du projet a été fixée à 80 km/h en zone très accidentée, 100 km/h en zone moyennement accidentée et 120 km/h en zone plane. La plateforme est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein central jamais inférieur à 3 m.

Les chaussées ont un tracé plano-altimétrique normalement parallèle et coplanaire, sauf pour des tracés où se trouvent viaducs, tunnels ou fortes pentes. Chaque chaussée est constituée de deux voies de 3,75 m, d'une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m et d'une bande herbeuse de 0,75 m qui, dans les tranchées, est remplacée par un caniveau de 0,50 m. Sur les viaducs, et dans les tunnels, la bande herbeuse est remplacée par un remblai de 0,50 m. Le tracé planimétrique a été étudié de manière à réduire au minimum la présence de rectilignes, misant au contraire sur un tracé en courbes continues qui s'adapte mieux aux caractéristiques du terrain, rendant en outre la conduite plus sûre. Le tracé altimétrique prévoit des pentes longitudinales au maximum de 4% en montée et de 4,5% en descente. Dans les tunnels, ces valeurs se réduisent à 2,5% dans les tronçons les plus courts et à 1,5% dans les plus longs.



En plus des ouvrages architecturaux, reflétant presque tous un projet très complexe, et de divers ouvrages de consolidation et de soutien du terrain et de franchissement des cours d'eau, le projet a prévu les systèmes d'illumination des tunnels et des échangeurs, de ventilation et de sécurité des tunnels, de péages et les bâtiments des stations.

A cause du temps passé entre l'approbation du projet original en 1977 et la reprise de la construction des différents tronçons depuis 1983, on a dû élaborer une étude d'avant-projet détaillé pour adapter le projet aux nouvelles contraintes environnementales, aux technologies modernes de construction aptes à garantir un respect maximal pour l'environnement, et à l'amélioration de l'emplacement environnemental des infrastructures.

Le projet initial a été conçu comme produit d'un "projet intégré", dans lequel les thématiques du cadre naturel étaient très déterminantes sur le meilleur choix du projet. La mise à jour du projet initial a souligné l'existence de certaines problématiques importantes, d'origine plus récente, liées aussi bien à la situation géomorphologique des terrains qu'aux nouvelles obligations sur le territoire. On a donc reconsidéré tout ce qui aurait pu conditionner

l'emplacement des bretelles duquel le tracé dépendait, procédant à une analyse systématique des interactions entre projet et milieu.

On a donc soigné de façon particulière l'emplacement des sorties et des échangeurs de chaque tronçon, analysant successivement l'interaction entre le projet et le territoire. On a identifié les caractéristiques environnementales négatives et, sur la base des analyses effectuées et soutenue par la cartographie thématique, les études de photo-interprétation, les enquêtes et relevés de terrain, les interactions possibles, en déterminant les mesures correctives les plus appropriées pour réduire ou éliminer les causes.



L'effet le plus significatif de cette approche était la nécessité de réviser le projet en entier, en introduisant un nouveau type de viaduc en béton pré-comprimé et avec des grandes travées.

La nouvelle technologie des viaducs à grandes travées, plus étroits et plus élégants, a permis d'éliminer l'effet d'une « barrière ». En outre, le nombre réduit de piliers a facilité la construction dans un territoire très difficile du point de vue géotechnique et géographique.

Enfin, pour masquer les ouvrages d'appui on a utilisé un système de murs réticulaires en argile verte.

### Tunnels

Le projet de l'autoroute Messine-Palermo inclus de nombreux tunnels, dont certains très complexes, pour franchir un territoire aux caractéristiques géologiques et morphologiques très difficiles. Au cours de la 1ère phase de la construction de l'autoroute, de 1967 à 1975, on a déjà construit les tronçons Messine-Rocca di Caprileone (96.6 km.) et Buonfornello-Cefalu' (17.8 km.), le projet, rédigé par TECHNITAL, a compris de nombreux tunnels à deux chaussées séparées comme les tunnels de Telegrafo (1580 m), Tindari (2143 m), Capo Calavà (3178 m), Petrara (3372 m), Cipolla (1475 m), et Capo d'Orlando (2000 m) tunnels, tous réalisés.

Depuis la reprise des activités de construction en 1984, pour l'achèvement de la partie centrale de l'Autoroute de Cefalù à Rocca di Caprileone (66 km), TECHNITAL a été responsable des études d'exécution et du contrôle et suivi des travaux de construction de plusieurs tunnels de grande importance. Ceux-ci ont requis des projets et des méthodologies de construction très complexes et sophistiqués

En plus, le projet autoroutier a compris les systèmes de ventilation pour les tunnels, d'éclairage et de sécurité, ainsi que les installations de péage télécommandées



### Enquêtes géologiques et géotechniques

Dans le cadre du projet de l'Autoroute Messine - Palermo, TECHNITAL a effectué toutes les études d'encadrement géologique, la programmation des enquêtes géognostiques, l'interprétation de leurs résultats, la définition des caractéristiques géotechniques des terrains de fondation et des versants concernés par les fouilles, la conception des travaux de fondation et de stabilisation des versants. On a aussi organisé et exploité un laboratoire géotechnique pour l'exécution des essais en cours de construction. En outre, pour le tronçon de Caronia à Castelbuono (32,8 km), dont 63% tunnels, on a étudié et réalisé de nombreuses décharges des matériaux de fouilles de ces tunnels, en faisant particulièrement attention aux contraintes environnementales



# AUTOROUTE MESSINE – PALERME : TRONÇON SANTO STEFANO DI CAMASTRA – CASTELBUONO (20.5 km)

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Lieu:                 | Sicile, Italie  |   |
| Client:               | Consortium pour les Autoroutes Siciliennes pour le compte de l'ANAS (Autorité nationale des routes) |   |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé, Dossier d'Appel d'offres, Contrôle et suivi des travaux              |   |
| Période:              | 01/1996 – 07/2001 (conception)  | 05/1998 – 09/2003 (contrôle et suivi des travaux) |
| Coût de construction: | € 471,521,500   |   |

## Description du projet:

L'autoroute Messine-Palermo (code E90) est l'extension la plus méridionale du réseau routier international européen. La conception originale a été réalisée par TECHNITAL il y a près de 40 ans et la moitié de l'autoroute a été construite entre 1969 et 1975. Il s'en est suivi une période de suspension du financement du secteur autoroutier de 8 ans et la construction n'a repris qu'en 1983.

En 1983, le contrat de Technital a été renouvelé pour la mise à jour de l'avant-projet détaillé, des documents d'appel d'offres et du contrôle et suivi des travaux. Les différents lots ont été sous-traités et ont été achevés. L'autoroute a été officiellement ouverte en décembre 2004, bien que certains lots du tunnel étaient encore en cours de construction.

Le projet concerne un tronçon de 20,5 km d'autoroute à quatre voies traversant le nord de la Sicile et reliant les villes et villages suivants : Santo Stefano di Camastra, Torremuzza, S. Maria di Palati, Castel di Tusa, Milianni, Pollina, Finale et Castelbuono.

Ce tronçon est divisé en 12 lots, dont le lot 28 (1660,73 m), le lot 29 (2179,53 m) et le lot 30-1° (1060,15 m), entièrement constitués de tunnels naturels.



La vitesse de conception a été fixée à 80 km/h dans les zones à haut risque d'accident, à 100 km/h dans les zones à risque d'accident moyen et à 120 km/h dans les zones planes. La plateforme est composée de deux chaussées séparées par un terre-plein central d'au moins 3 mètres. Chaque chaussée comporte deux voies de 3,75 mètres et un accotement de 2,5 mètres. Le projet comprenait également la reconstruction/réhabilitation des routes existantes reliant les échangeurs au réseau routier local.

Le tracé passe par des zones montagneuses aux conditions géomorphologiques très difficiles. Le tronçon comprend 13 % de ponts et de viaducs, 62 % de tunnels et 25 % de tranchées à ciel ouvert et de remblais. Le projet comprend les principaux tunnels à double enveloppe suivants :

| Lot        | Tunnel  | Longueur |
|------------|---------|----------|
| 27bis-1& 2 | Colonna | 1,509 m  |
| 27ter      | Piana   | 2,590 m  |
| 28, 28bis  | Guardia | 1,324 m  |

|                         |                |         |
|-------------------------|----------------|---------|
| 29                      | Tusa           | 2,078 m |
| 29quater, 30-1, 30ter-2 | Piano Paradiso | 2,825 m |
| 30bis                   | Torre Finale   | 1,110 m |
| 30ter-1 & 2             | Cozzo Minneria | 2,504 m |



Le tunnel de Piana en construction



Tunnel Cozzo Minneria en construction

Les viaducs sont conçus pour s'adapter à la morphologie locale et aux exigences environnementales, avec des travées d'une longueur allant jusqu'à 110 m et des piliers d'une hauteur allant jusqu'à 90 m. Parmi eux, le plus long est le viaduc de Pollina, d'une longueur de 1 006 m.

Outre les structures principales, qui témoignent presque toutes d'une grande complexité de conception, et les divers travaux de consolidation du sol, les murs de soutènement, les structures de franchissement hydraulique, etc., le projet comprenait également les échangeurs, les systèmes d'éclairage des tunnels et des échangeurs, les systèmes de ventilation et de sécurité dans les tunnels, les stations de péage et les postes de péage, ainsi que la reconstruction ou la réhabilitation des routes existantes qui relient les échangeurs au réseau routier local.

TECHNITAL a également réalisé toutes les études géologiques et géotechniques d'alignement, y compris l'étude géologique par photographie aérienne, la définition des propriétés géotechniques des sols de fondation et des pentes affectées par les excavations, la planification des travaux de stabilisation des fondations et des pentes, ainsi que l'organisation et la supervision du laboratoire pour les essais de matériaux pendant la construction.



Les services fournis par TECHNITAL comprenaient

- Etude préliminaire ;
- Etude d'avant-projet détaillée ;
- Contrôle et suivi des travaux ;
- L'assistance technique de TECHNITAL à l'administration de l'Etat pendant l'appel d'offres, la négociation des contrats et la remise finale des travaux.

La supervision de la construction a été effectuée en accord avec le code italien qui est basé sur les règles et règlements de la FIDIC (Red Book).

TECHNITAL a assumé le rôle d'"ingénieur" et ses ingénieurs résidents celui de "représentant de l'ingénieur".

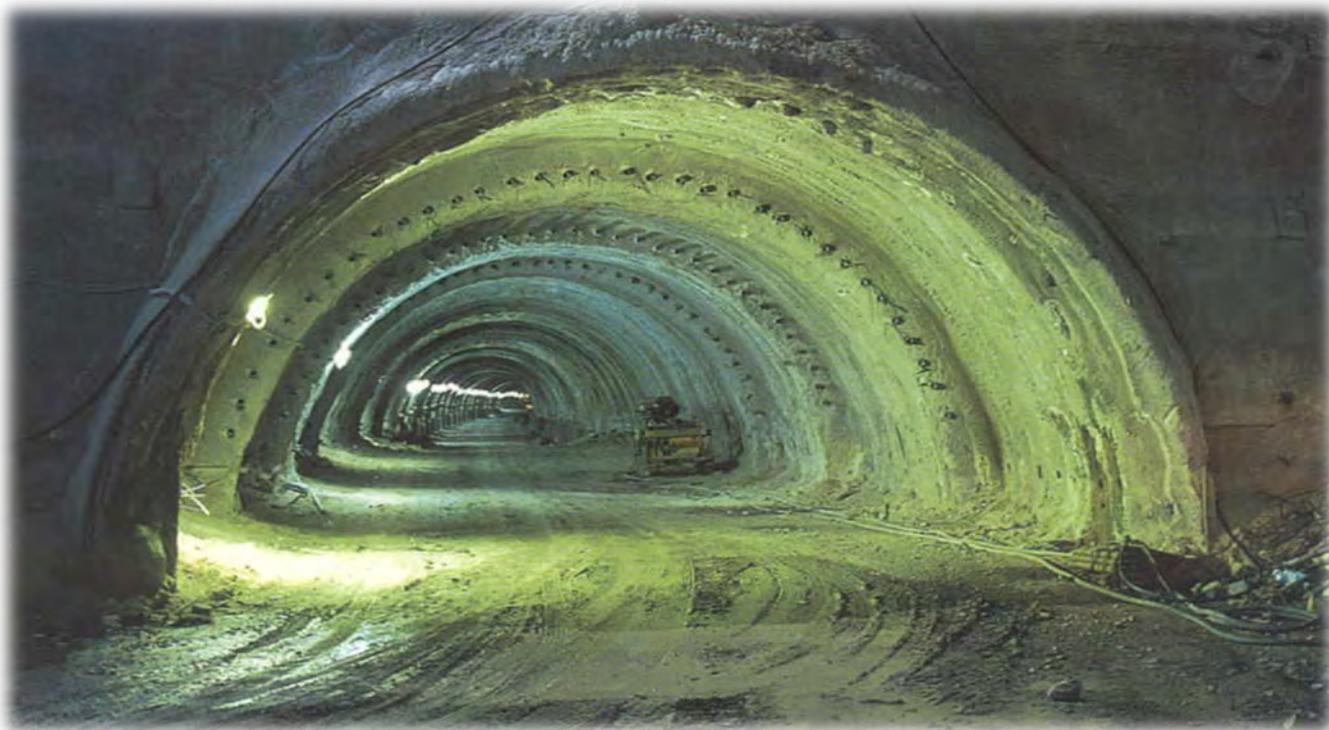


*Tunnel Piano Paradiso*

# AUTOROUTE MESSINE – PALERME : TRONÇON CARONIA – SANTO STEFANO DI CAMASTRA (20.8 km)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Sicile, Italie   |
| Client:               | Consortium pour les Autoroutes Siciliennes pour le compte de l'ANAS (Autorité nationale des routes)  |
| Services:             | Etudes d'exécution, Etude de l'impact environnemental, Dossier d'Appel d'offres, Maîtrise d'œuvre, Contrôle et suivi des travaux de construction |
| Période:              | 10/1991 – 09/1996 (conception)      09/1996 – 05/2002 (contrôle et suivi des travaux)  |
| Coût de construction: | € 504,401,270  |

## Description du projet:

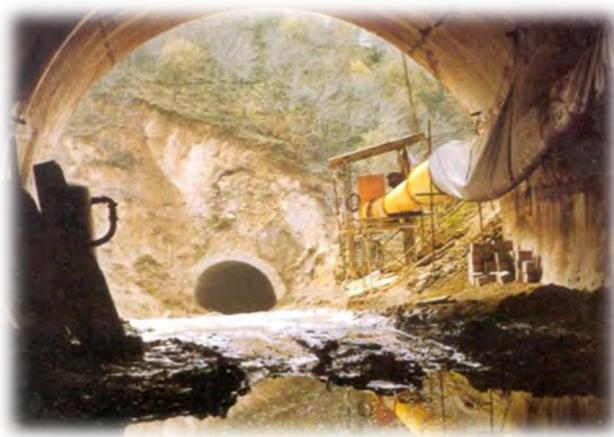


L'autoroute Messine-Palermo (code E90) est l'extension la plus méridionale du réseau routier international européen. La conception originale a été réalisée par TECHNITAL il y a près de 40 ans et la moitié de l'autoroute a été construite entre 1969 et 1975. Il s'en est suivi une période de suspension du financement du secteur autoroutier de 8 ans et la construction n'a repris qu'en 1983.

En 1983, le contrat de Technital a été renouvelé pour la mise à jour de l'étude d'avant-projet détaillé, du dossier d'appel d'offres et contrôle et suivi des travaux. Les différents lots ont été sous-traités et ont été achevés. L'autoroute a été officiellement ouverte en décembre 2004 alors que certains lots du tunnel étaient encore en construction.

Le projet concerne un tronçon autoroutier de 20,8 km à quatre voies et à deux chaussées séparées dans la Sicile du nord liant les villes et villages de Caronia, Canneto, Marafò et Santo Stefano di Camastra.

La vitesse du projet a été fixée à 80 km/h en zone très accidentée, 100 km/h en zone moyennement accidentée et 120 km/h en zone plane. La plate-forme est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein central jamais inférieur à 3 m. Chaque chaussée est constituée de deux voies de 3,75 m, d'une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m et d'une bande herbeuse de 0,75 m qui dans les tracés d'encaissement est longée d'un caniveau de 0,50 m.

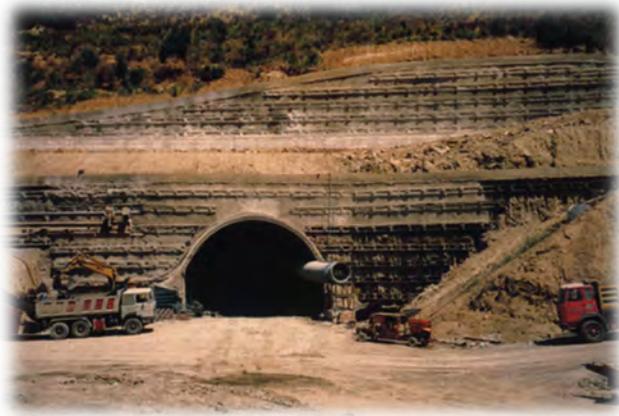


Le tracé traverse des zones montagneuses aux conditions géomorphologiques très difficiles. En effet le tronçon est composé de 25% de ponts et viaducs, de 52% de tunnels et de seulement 23% de tracé normal. Le tronçon comprend trois **tunnels** à deux tubes : Caronia (1,955 m), Pagliarotta (1,055 m), et S. Stefano (1,595 m).

Compte-tenu de la situation géomorphologique du territoire et des nouvelles lois environnementales, on a utilisé des **viaducs** à travées d'une portée allant jusqu'à 110 m et avec piliers de 90 m de haut pour le franchissement des vallées les plus difficiles. Le plus long est celui de *Caronia* de 800 m.



En plus des ouvrages d'art majeurs, presque tous témoins d'un projet très complexe, des divers ouvrages de consolidation et de soutien du terrain et de franchissement des cours d'eau, le projet a prévu les systèmes d'illumination des tunnels et des échangeurs, de ventilation et de sécurité des tunnels, de péages et les bâtiments des stations et la reconstruction ou réhabilitation des routes existants liant les échangeurs avec le réseau routier local.



TECHNITAL a également effectué toutes les études d'encadrement géologique, la programmation des enquêtes géognostiques, l'interprétation de leurs résultats, la définition des caractéristiques géotechniques des terrains de fondation et des versants concernés par les fouilles, la conception des travaux de fondation et de stabilisation des versants. On a aussi mis en place un laboratoire géotechnique pour l'exécution des essais en cours de construction.

Les services fournis par TECHNITAL comprenaient

- Etude d'avant projet sommaire ;
- Etude d'avant projet détaillé ;
- Evaluation de l'impact sur l'environnement
- Contrôle et suivi des travaux ;
- Assistance Technique à l'administration de l'Etat pendant l'appel d'offre, la négociation des contrats et la remise finale des travaux.

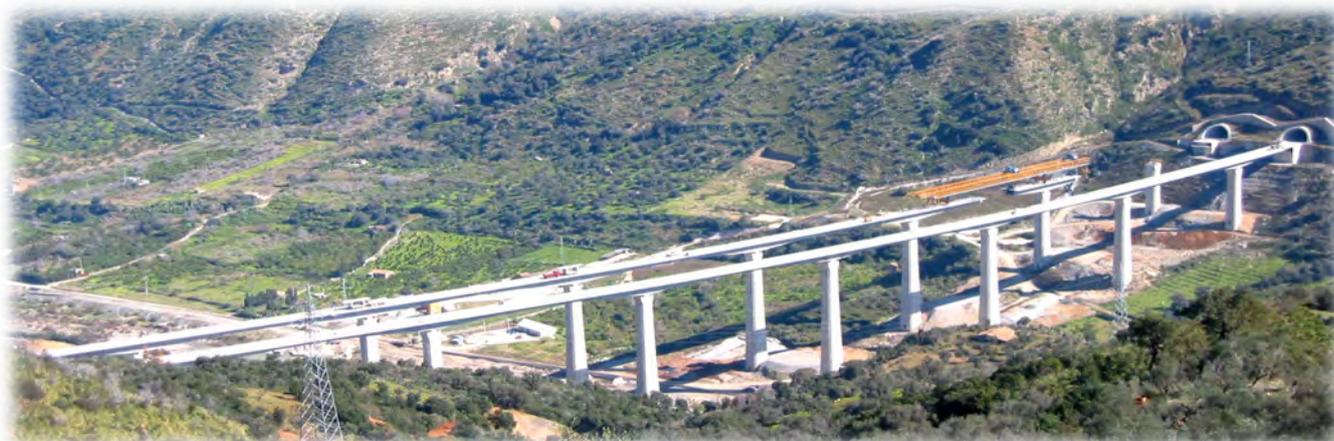
Le contrôle et suivi des travaux a été effectuée conformément au code italien qui est basé sur les règles et règlements de la FIDIC (Livre rouge de FIDIC).

TECHNITAL a assumé le rôle d'"ingénieur" et les ingénieurs résidents celui de "représentant de l'ingénieur".

# AUTOROUTE MESSINE-PALERME : TRONCON TORRENTE FURIANO - CARONIA (10.6 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Sicile, Italie   |
| Client:               | Consortium pour les autoroutes siciliennes (Messine)   |
| Services:             | Etudes d'avant-projet détaillé, Etude d'impact environnemental et contrôle et suivi des travaux de 10,6 km d'autoroute (y compris viaducs avec des longues travées, tunnels à deux chaussées, échangeurs et connections au réseau routier local) |
| Période:              | 02/1992 – 01/1998  |
| Coût de construction: | € 199,879,000  |

## Description du projet:



L'autoroute Messine - Palerme (environ 181,6 km) a été en cours de construction d'une façon discontinue depuis 1967. Entre 1967 et 1975 les tronçons Messine-Rocca di Caprileone (96,6 km) et Buonfornello-Cefalù (17,8 km) ont été construits. Depuis la reprise des travaux en 1983 les restants tronçons de l'autoroute ont été sous-traités et les lots finals des tronçons entre S. Stefano di Camastra et Castelbuono sont en cours de construction.

L'autoroute a été officiellement ouverte en décembre 2004 mais les travaux ont continué jusqu'à juillet 2005 afin de finir le dernier tunnel (dans un sens). La date officielle de fin du projet est donc le 31 juillet 2005.

Lors de la conception, la vitesse a été établie à 80 km/h dans les zones à fort risque d'accident, à 100 km/h dans les zones à risque moyen d'accident et à 120 km/h dans les autres zones. La plateforme est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein central jamais inférieur à 3 mètres. Chaque chaussée est constituée de deux voies de 3,75 m, d'une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m et d'un accotement gazonné de 0,75 m bordé par un fossé de 2,50 m sur les tronçons eu remblai et en déblai. Dans les tunnels l'accotement gazonné est substitué par un trottoir de 0,50 m. En plus des différents travaux de consolidation du sol, des murs de soutènement, des structures de traversées hydrauliques, etc., le Projet comprend aussi le système d'éclairage des tunnels et des échangeurs, la ventilation et le système de sécurité des tunnels, et les stations de péage. Lors de la conception, la vitesse a été établie à 80 km/h dans les zones à fort risque d'accident, à 100 km/h dans les zones à risque moyen d'accident et à 120 km/h dans les autres zones. La plateforme est constituée de deux chaussées séparées par un terre-plein central jamais inférieur à 3 mètres. Chaque chaussée est constituée de deux voies de 3,75 m, d'une bande d'arrêt d'urgence de 2,50 m et d'un accotement gazonné de 0,75 m bordé par un fossé de 2,50 m sur les tronçons eu remblai et en déblai.

Dans les tunnels l'accotement gazonné est substitué par un trottoir de 0,50 m. En plus des différents travaux de consolidation du sol, des murs de soutènement, des structures de traversées hydrauliques, etc., le Projet comprend aussi le système d'éclairage des tunnels et des échangeurs, la ventilation et le système de sécurité des tunnels, et les stations de péage.

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| - Ramosa            | 217.60m + 147.60m   |
| - Caporale          | 131.40m + 104m      |
| - Lauro             | 2 X 357.60m         |
| - Periano           | 2 X 287.60m         |
| - Pirrera           | 217.60m + 147.60m   |
| - Di Giorgio        | 2 X 105m            |
| - Ficuzza           | 2 X 147.60m         |
| - <b>Fontanazza</b> | <b>2 X 601.40m</b>  |
| - <b>Buza</b>       | <b>2 X 1101.40m</b> |
| - Pagliaro          | 2 X 357.60m         |
| - Chiappe           | 2 X 147.60m         |

Une mention spéciale doit être faite pour les deux viaducs suivants:

- **Buza Viaduc**, composé par deux ponts parallèles de 1101,40 m avec 12 travées de 100 m chacune. La structure du tablier de pont est constituée par des segments préfabriqués en béton post-contraint. Les piles ont une hauteur qui varie de 6,0 m à 60,0 m. Les puits de soutien pour les 26 piles ont des diamètres qui varient de 8,5 m à 12,5 m et une profondeur maximale de 40 m.
- **Fontanazza Viaduc**, composé par deux ponts parallèles de 604,40 m avec 7 travées de 100 m chacune (5 de 100 m et 2 de 50,7 m). La structure du tablier de pont est constituée par des segments préfabriqués en béton post-contraint. Les piles ont une hauteur qui varie de 6,0 m à 26,5 m. Les puits de soutien pour les 16 piles ont des diamètres qui varient de 8,5 m à 10,5 m et une profondeur maximale de 26 m.

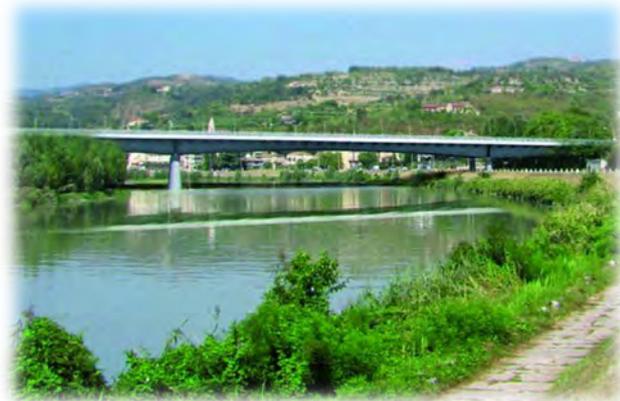
# OUVRAGES D'ACHEVEMENT DU PERIPHERIQUE NORD: TUNNEL SOUS LES COLLINES TORRICELLE A VERONE

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Vérone, Italie  |
| Client:               | Commune de Vérone   |
| Services:             | Etude de faisabilité, étude d'avant-projet sommaire y compris étude d'impact environnemental, analyse financière, économique et juridique et plan de gestion pour |
| Période:              | 01/2008 – 02/2009   |
| Coût de construction: | € 303,510,000   |

## Description du projet:

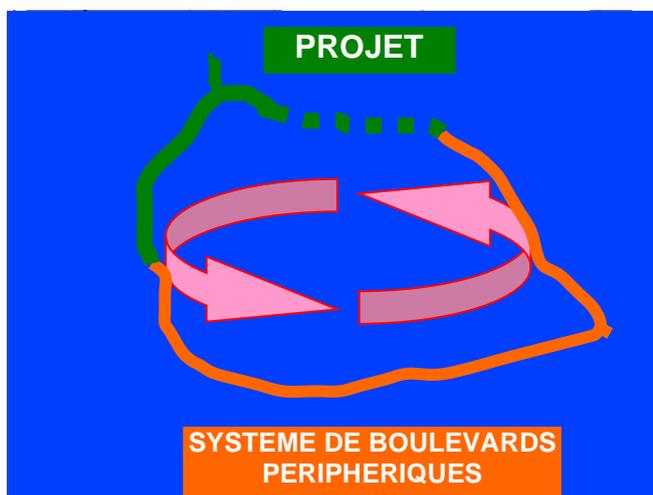
Le Projet consiste en la conception, la construction et la gestion par contrat de concession suivant les modes prévus par la procédure de la finance de projet, de la liaison routière pour achever le système des boulevards périphériques véronais, comprenant un tunnel de 4,3 km appelé "Traforo delle Torricelle".

L'infrastructure découle de la conviction que la nouvelle intervention devra garantir aussi bien la fonction de ceinture au nord de la ville, pour les trafics extra-urbains qui traversent aujourd'hui la ville, à travers la liaison directe entre la Valpolicella, à l'ouest, et la Valpantena, à l'est, que la fonction plus strictement « urbaine », créant un lien direct entre l'est (via Fincato) et l'ouest (via Cà di Cozzi, l'hôpital civil de Borgo Trento et le centre historique) de la ville.



Les principaux objectifs de l'ouvrage sont de :

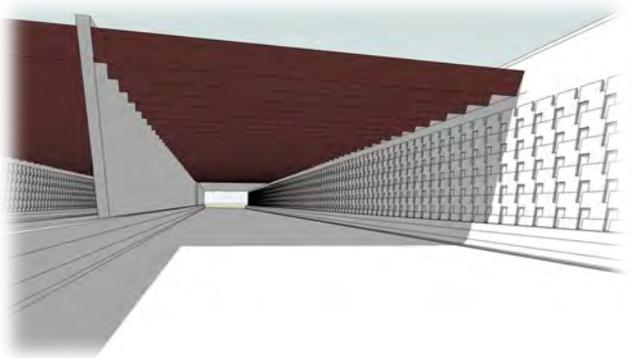
- terminer la ceinture des boulevards périphériques véronais ;
- réduire le trafic de passage dans la ville ;
- remplir une fonction urbaine de liaison entre l'est et l'ouest de la ville ;



- réaliser le schéma de distribution annulaire suivant une configuration fonctionnelle largement utilisée en d'autres villes européennes aux mêmes dimensions ;
- garantir la complémentarité avec d'autres grandes interventions routières envisagées.

L'infrastructure se développe sur 13 km au total, au nord et à l'ouest de la ville, depuis la fin du boulevard périphérique est existant jusqu'à la bretelle avec le boulevard périphérique sud, à proximité du péage autoroutier de Vérone nord sur l'autoroute A22. Deux voies par sens de marche franchissent la colline des Torricelle et enjambent le fleuve Adige, par un nouveau pont (225 m), très important du point de vue architectural. Puis elles se dirigent, en se développant principalement en tranchée, vers le S/O pour fermer ainsi la ceinture extra-urbaine.

De plus, une petite bretelle d'1 km atteint la R.N. 12 « du Brenner », pour que l'ouvrage soit pleinement fonctionnel et créer également un axe de parcours nord-sud, à l'ouest de la ville.



Le projet envisage l'utilisation de systèmes innovants de mitigation et de sauvegarde de l'environnement, ainsi que l'utilisation de sources d'énergie alternatives :

- les fumées provenant du tunnel seront filtrées par des centrales spéciales de ventilation moyennant des filtres électrostatiques de pointe ;
- la pollution du bruit sera atténuée par de nombreuses barrières antibruit et des filtres d'embouchure à blindage acoustique (et lumineux) ;
- des panneaux photovoltaïques seront montés sur les surfaces enfermées et sur les bâtiments au service de l'ouvrage ;
- les eaux de première pluie s'écoulant de la plateforme routière seront filtrées à travers des bacs de sédimentation et de déshuilage spéciaux.

Pour compléter l'ouvrage, le projet envisage également la mise en œuvre de quelques structures au service des utilisateurs de la route, telles que 1 parking échangeur avec le transport public de 1300 places, 1 parc de stationnement de 150 stalles lourdes, équipé de services aux véhicules et aux utilisateurs, ainsi que 2 stations-service avec ravitaillement, bar et restaurant.

# AUTOROUTE « PEDEMONTANA VENETA » (95 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Région Vénétie, Italie   |
| Client:               | Società Pedemontana Veneta S.p.A./ Consorzio CPS                                       |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, étude d'impact environnemental et mesures d'atténuation |
| Période:              | 06/2004 – 12/2008  |
| Coût de construction: | € 1,418,000,000  |

## Description du projet:



La route express à péage "Pedemontana Veneta" constitue le dernier axe qui complète le réseau autoroutier formé par les grandes routes principales "A4 Brescia - Padoue", "A31 Valdastico" et "A27 Venise - Belluno" traversant les provinces italiennes de Trévise et Vicence.

L'étude d'avant-projet sommaire se fonde sur les propositions conceptuelles précédentes partageant le même concept commun de diviser le réseau routier au pied des collines en deux systèmes séparés ayant des fonctions différentes. Cependant, la conception actuelle expose un nouveau scénario qui envisage un échangeur viable reliant les deux systèmes qui sont actuellement un réseau régional individuel de routes express qui dessert le trafic de tout le territoire au pied des collines de la Vénétie.



Le projet de la route express à péage "Pedemontana Veneta" englobe deux tronçons:

1. "Montecchio Maggiore à Montecchio Precalcino (Lieudit Contrà Longa)" qui traverse la province de Vicence depuis la nouvelle liaison avec l'autoroute A4 dans la ville de Montecchio à l'échangeur avec la nouvelle route express nationale SS 246 jusqu'au raccordement avec l'autoroute A31 dans la ville de Thiene;
2. "Montecchio Precalcino à Spresiano (Lieudit Contrà Longa)" qui relie l'autoroute A31 dans la ville de Thiene à l'autoroute A27 dans la ville de Spresiano.

La double priorité d'une infrastructure de capacité et dimension adéquates, mais à la fois très viable et pouvant assurer le maximum de compatibilité aussi bien avec les caractéristiques du milieu anthropisé qu'avec les merveilleuses caractéristiques du paysage naturel des zones concernées, a fortement conditionné l'agencement final et le travail de conception, ce qui a induit à réduire la rigidité et l'impact d'ouvrages inévitablement encombrants même avant la définition des mesures de mitigation de l'impact du projet requises.

### Longueur des Ouvrages :

94,9 km d'autoroute à double chaussée (2+2 voies)

37,5 km de raccordements de l'autoroute et de routes de liaison.



# AUTOROUTE RÉGIONALE POUR L'ACHÈVEMENT DU RÉSEAU DE LA VALLÉE TRANS-PO" (54.9 km)

|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| Lieu:                 | Tronçon Crémone - Mantoue , Italie |
| Client:               | Autostrade Centropadane S.p.A.     |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé      |
| Période:              | 12/2007 – 05/2008                  |
| Coût de construction: | € 550,000,000                      |

## Description du projet:

Le circuit à travers la plaine du Pô de Turin à Venise et par le boulevard périphérique de Mestre à Trieste, Slovénie, Croatie et le principal réseau routier de l'Europe de l'Est est desservi principalement par l'autoroute A4.

Pour augmenter la capacité de ce circuit qui actuellement est sur le point de s'ébranler en plusieurs tronçons et qui de toute façon n'est pas à même d'offrir un service satisfaisant pendant une grande partie de la journée, on envisage de créer un itinéraire alternatif aussi bien par le Plan des Transports Nationaux que par les plans Régionaux pour des travaux prioritaires dans les régions du Piémont, de la Lombardie et de la Vénétie.

L'idée d'un circuit dans la vallée transpadane est découlée des plans pour les autoroutes régionales, tels que Crémone-Mantoue en Lombardie, avec continuation naturelle dans la Vénétie, identifié dans l'Autoroute Medio Padana Veneta Nogara – Adriatico.

Dans ce contexte, on a confié à TECHNITAL l'étude d'avant-projet détaillé (APD) du tronçon de Mantoue, y compris la chaussée et ses structures complémentaires, ainsi que les raccordements au réseau routier local et secondaire, la définition de barrières de sécurité et la signalisation routière, le projet structural des ouvrages complémentaires et des conduites souterrains de toute la section de l'autoroute et des respectives liaisons routières.



Du point de vue technique, l'ouvrage consiste en une autoroute fermée avec 5 péages : avec l'A21 à Crémone, Pieve S. Giacomo, Piadena, Marcaria Virgilio et avec l'A22 à la hauteur de l'échangeur actuel de Mantoue Sud.

La longueur totale de l'autoroute est de 59,4 km environ, divisée en deux tronçons: l'un dans la province de Crémone, dénommé "tronçon Cremona-Tornata" (interconnexion avec la liaison mer Tyrrhénienne-Brenner Ouest) de 29,6 km et l'autre dans la province de Mantoue, dénommé "Marcaria" (interconnexion avec la mer Tyrrhénienne-Brenner Est) – Mantoue Sud de 29,8 km.

La plateforme routière est large de 26,5 m, correspondant au Type A – autoroutes suburbaines conformément à l'arrêté ministériel "normes fonctionnelles et géométriques pour la construction des routes"



# CONSTRUCTION DE LA 3<sup>ème</sup> VOIE DE L'AUTOROUTE A4

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Lot Quarto D'altino - S. Dona' Di Piave , Région Vénétie, Italie |
| Client:               | Autovie Venete S.p.A.  |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé     |
| Période:              | 10/2007 – 04/2008  |
| Coût de construction: | € 117,660,600  |

## Description du projet:

Le projet concerne les structures pour la nouvelle 3<sup>ème</sup> voie de l'autoroute A4, sur le tronçon Quarto d'Altino (Jal. Kilom. 10+950) - San Donà di Piave (Jal. Kilom. 29+500), y compris le pont sur le fleuve Piave et l'adaptation (élargissement et reconstruction) de toutes les autres structures, hormis les sauts-de-mouton. Notamment, le contrat adjugé à TECHNITAL a envisagé l'étude d'avant-projet sommaire et l'étude d'avant-projet détaillé du pont sur le fleuve Piave et l'étude d'avant-projet détaillé de toutes les autres structures principales du tronçon autoroutier en question, dont la plus importante est le pont sur le fleuve.

Les piles du pont sont creuses et ont une coupe circulaire, au diamètre extérieur de 5,6 m et des parois épaisses de 0,6 m. Les fondations sont du type profond comportant un plinthe circulaire au diamètre de 18 m qui appuie sur 12 piles au diamètre de 1800 mm.

Le contrat a été exécuté en association avec Idroesse Infrastrutture, Coopprogetti, Studio Matildi, et Ipros Engineering.

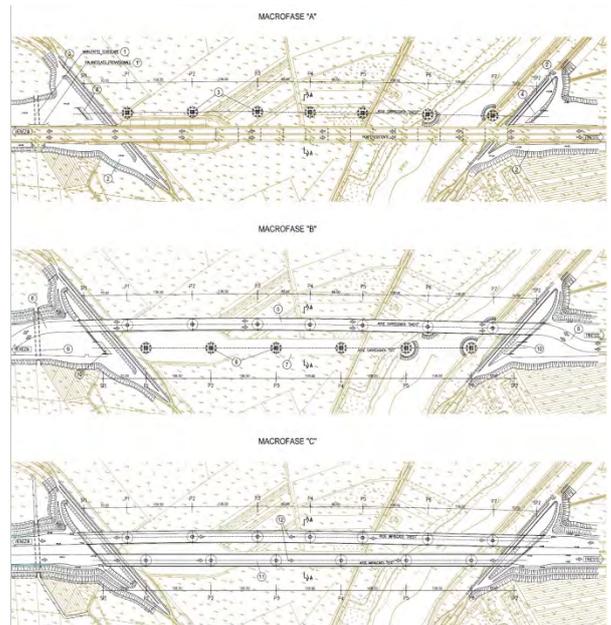
TECHNITAL a été la société chef de file dans l'association et la part du contrat de l'entreprise a été de 28%.

La valeur des ouvrages conçus par TECHNITAL a été de 32.945.000

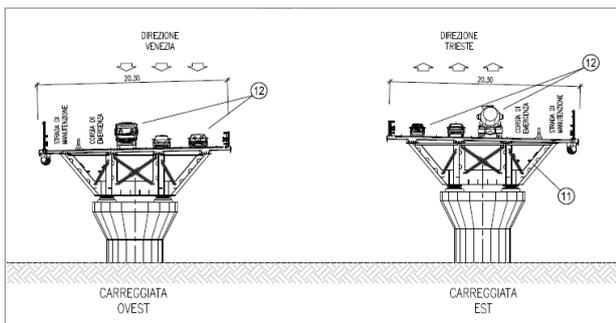


Nouvelle 3<sup>ème</sup> voie de l'autoroute A4 – carte de localisation

La structure consiste en deux ponts séparés, un dans chaque sens de marche. La voie du pont pour le trafic de l'est, en direction de Trieste (Cf. figure suivante), a 7 travées au total: 5 travées centrales de 106,5 m chacune plus deux travées latérales de 70,0 m, pour une longueur totale de 672,5 m. La voie du pont pour le trafic de l'ouest, en direction de Venise, a 8 travées au total comme suit: 1 travée de 70,0 m + 2 travées de 106,5 m + 2 travées de 86,0 m + 2 travées de 106,5 m + 1 travée de 70,0 m pour une longueur totale de 738,0 m.

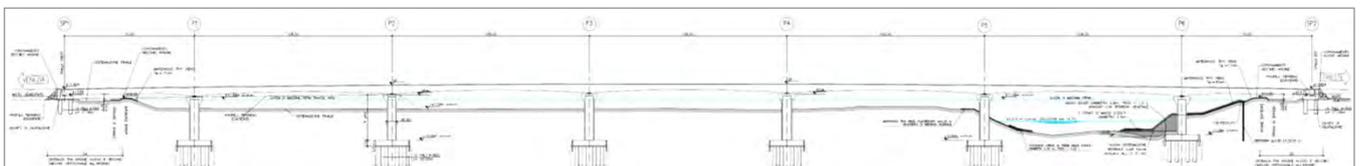


Étapes de construction



Section transversale du pont

Coupe longitudinale du pont



# VARIANTE DE L'AUTOROUTE A4 : RACCORDEMENT AUTOROUTIER DE MESTRE

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Mestre, Italie  |
| Client:               | Commission d'urgence pour le trafic dans la commune de Mestre   |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé et Etude d'impact environnemental |
| Période:              | 01/2004 - 12/2007   |
| Coût de construction: | € 509,813,000   |

## Description du projet:



L'étude d'avant-projet sommaire a été établie par la région Vénétie en 1997. Par la suite, TECHNITAL a été chargée d'exécuter l'étude d'avant-projet détaillé et les études d'exécution d'un tronçon d'autoroute pour relier les deux tronçons existants de l'autoroute A4 (Turin-Trieste), actuellement divisés par le boulevard périphérique de Mestre.

Le tracé court de l'A4 à la barrière du péage Dolo, passant par Spinea, Martellago et Preganziol, pour relier aussi la barrière du péage de Quarto d'Altino à l'A4, avec un tronçon intermédiaire le long de l'autoroute A27 Mestre-Belluno, au nord de la barrière de Mogliano Veneto, sur une longueur totale de 32,3 km. Il s'agit d'une autoroute à chaussées séparées à 3 voies chacune, large de 3,75 m et une bande d'arrêt d'urgence large de 3,0 m. La section est donc de la Catégorie A pour les autoroutes suburbaines, avec une largeur totale de 32,5 m. Le nouveau tronçon autoroutier envisage 3 péages intermédiaires (à Spinea, Mogliano et un péage entre Preganziol et Casale Sul Sile).



Les ouvrages les plus significatifs sont les 8 tronçons en tranchées, dont sept couverts, pour un total de 10,5 km, quatre viaducs pour plus de 1,5 km, 15 traversées de rivières avec des ponts à une travée, treize passages supérieurs et neuf passages

inférieurs. Les ouvrages hydrauliques sont considérables, par rapport au territoire très varié traversé.

En sus de ces travaux autoroutiers, concernant les zones urbaines de la Région Vénétie, et notamment les provinces de Padoue, Trévise et Trieste, le projet a envisagé d'autres importants travaux concernant le réseau routier secondaire, dans le but de réorganiser et d'améliorer la circulation en général.

Aussi bien la Commission Spéciale pour l'Evaluation de l'Impact sur l'Environnement du Ministère de l'Environnement que le Ministère du Patrimoine Public ont émis une série de spécifications et de recommandations pour l'étude d'avant-projet sommaire, que CIPE a intégré dans l'approbation formelle sur instructions du Ministère de l'Infrastructure et des Transports. L'étude d'avant-projet détaillée établie par TECHNITAL a donc englobé une étude détaillée de ces nouvelles conditions requises et développé aussi de nouveaux sujets qui n'avaient pas été discutés auparavant.

En ce qui concerne l'étude d'impact environnemental, l'un des éléments les plus importants a été l'étude des effets directs et indirects de l'autoroute sur les systèmes hydrographiques et d'assainissement des bassins traversés. Elle a également englobé la vérification des critères innovants pour redessiner naturellement les cours d'eau et reconstruire les zones marécageuses pour servir de filtres à l'écosystème et dissiper les inondations. Les principaux buts étaient les suivants :

- garantir la continuité d'écoulement des eaux de ruissellement du réseau mineur et souterrain ;
- définir des couloirs protégés adéquats pour le passage des animaux près de tous les cours d'eau concernés par le boulevard périphérique/autoroute ; concevoir les ouvrages verts côtoyant l'autoroute pour atténuer et filtrer l'impact visuel ;
- concevoir les barrières de péage autoroutières et permettre l'introduction suivante de systèmes innovants de perception du péage ; définir des mesures de mitigation adéquats pour atténuer le bruit ;
- évaluer les concentrations d'oxydes d'azote et considérations correspondantes sur les barrières de délimitation ;
- rédaction d'un Plan de Surveillance de l'Environnement, conçu comme outil d'analyse de l'évolution de la qualité de

l'environnement du territoire traversé par le boulevard périphérique/autoroute.

Nous avons prêté une attention particulière à l'étude d'avant-projet détaillé de la variation du tracé horizontal et vertical dans les communes de Salzano et Martellago, une section d'un peu plus de 4 km, qui avait dû être déplacé davantage au sud/est pour borner l'interférence avec les SIC (Sites d'Intérêt Communal) « ancienne Carrière de Villetta di Salzano », plus près de la commune de Martellago. Le nouveau tracé a été situé dans un couloir assez étroit délimité par ce site et les bâtiments existants, pratiquement sur le bord de la zone. Nous avons réalisé des études spécifiques de l'impact environnemental pour la protection de la flore et de la faune des SIC et des ZPS (Zones Protégées Spéciales). D'après les méthodes proposées par la Région Vénétie, nous devons exécuter à fond les 4 niveaux d'évaluation suivants : I (sélection, même par rapport à l'établissement de chantiers de construction) ; II (évaluation adéquate de l'incidence du projet sur l'intégrité du site) ; III (évaluation des solutions alternatives) et IV (mesures de compensation). Nous avons effectué une étude d'évaluation spéciale sur les agglomérations qui sont les plus fortement affectées par la solution du tracé précédente de l'autoroute.



# AMÉLIORATION DE L'ÉCHANGEUR SUD DE BRESCIA ET CONSTRUCTION D'UNE TROISIÈME VOIE

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Brescia, Lombardie, Italie                |
| Client:               | Département de Brescia                    |
| Services:             | Etudes d'avant-projet détaillé du 1er lot |
| Période:              | 09/2005 - 06/2006                         |
| Coût de construction: | € 51,047,900                              |

## Description du projet:

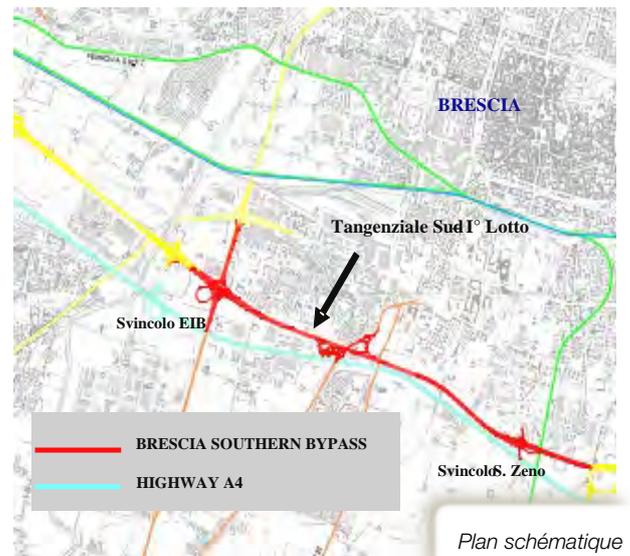
La section envisagée du Boulevard Périphérique Sud (ancienne route nationale 11) est longue de 4,7 km environ, de l'intersection avec le Boulevard Périphérique Ouest de Brescia au péage de l'autoroute de *Brescia Centro* de l'autoroute A4. A présent, elle consiste en une double chaussée à 2 voies dans chaque direction et pas de bande d'arrêt d'urgence, séparées par une simple rangée de barrières du type New Jersey. Les dimensions inadéquates de l'infrastructure actuelle causent de graves problèmes de circulation, qui dans les heures de pointe peuvent arriver à la quasi-paralyse ou du moins à des embouteillages. La largeur inadéquate et le nombre insuffisant de voies d'accélération et de décélération aux raccordements entraîne des situations dangereuses pour les utilisateurs, qui doivent être éliminées par des interventions structurelles.



Les études d'exécution de l'amélioration et de l'accroissement de la capacité de l'autoroute envisagent des interventions structurelles pour résoudre la situation critique actuelle, telles que: la réalisation de la 3ème voie et de la bande d'arrêt d'urgence, l'amélioration des garde-corps centraux et latéraux, la création de voies d'accélération et de décélération adéquates, la reconstruction des principales structures et des structures de croisement, la réalisation d'une nouvelle bretelle à trois niveaux avec le Boulevard Périphérique Ouest..

On a prêté une attention particulière aux aspects de construction liés à la mise en phase des travaux de construction. Grâce aux contacts avec l'entrepreneur, on a pu optimiser les choix des technologies et tâché de minimiser les délais de construction.

La mise sur pied du chantier de construction des différentes structures et des travaux routiers a été étudiée en détail et on a préparé des tableaux adéquats avec la description de toutes les solutions du site et la succession des travaux de construction et des réseaux routiers provisoires nécessaires à chaque fois.



Notamment, pour le coulage des poutres des viaducs et des sauts-de-mouton à pied d'œuvre et pour la démolition des structures existantes, on a décidé de travailler pendant la nuit, pour réduire les interférences avec le trafic.

# ECHANGEUR AL GHARRAFA (« IMMIGRATION »)

|                        |  |
|------------------------|--|
| Lieu :                 | Doha, Qatar  |
| Client:                | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture - Département des routes  |
| Services :             | Supervision du chantier et Métrage post-contractuelles, y compris les Services de Gestion de Projet avec et en Coordination avec les Services de Contrôle/Supervision du Chantier. |
| Période :              | 10/2002 - 08/2005  |
| Coût de construction : | € 44,257,000   |

## Description du projet :

Le projet est situé dans la ville de Doha, à l'intersection de Shamal Road, Khalifa Street et Luqta Street, à proximité du rond-point de l'immigration.



Les travaux comprennent la supervision de la construction de toutes les routes / ponts / passages souterrains / travaux d'infrastructure.

En particulier, les travaux ont consisté en

- ✓ 2 échangeurs, un échangeur à 3 niveaux et un échangeur à 2 niveaux. L'échangeur à trois niveaux est situé à la jonction entre Al Shamal Road / Khalifa Street et 22nd February Street / Al Luqta Street, tandis que l'échangeur à deux niveaux est situé à la jonction entre Al Luqta Street / Al Markhiya Street / Al Beday Street.



- ✓ 11 km de routes à trois voies à deux chaussées séparées;
- ✓ 5 ponts pour desservir tous les niveaux.
  - Pont aérien Al Shamal : Pont à 7 travées sur 8 appuis pour une longueur totale de 404 m, post-contraint sur les travées centrales ; et

- 4 ponts à travée unique sur 3 appuis pour une longueur totale de 104 m.



- ✓ un passage souterrain le long de Khalifa St./Luqta Road excavé à une profondeur de -11 m, avec une section transversale de 25,5 m pour accueillir les 2 chaussées et les murs de soutènement en béton armé.
- ✓ travaux annexes comprenant:
  - le remplacement/le déplacement de câbles à haute tension entre la sous-station d'Al-Gharrafa et les sous-stations d'Al-Gharrafa Sud et d'Al Sowaidi respectivement,
  - la construction de la signalisation routière et du marquage de la chaussée,
  - l'aménagement paysager,
  - l'éclairage public,
  - conduits d'irrigation,
  - le détournement et/ou la protection de services tels que l'électricité, l'eau, Q-Tel, les égouts, l'évacuation des eaux pluviales, etc.



Le projet a été considéré particulièrement difficile en raison des aspects suivants :

- Calendrier de construction très serré,
- Emplacement des travaux dans une zone densément peuplée et encombrée par la circulation,
- Interférence avec de nombreux services publics souterrains qui doivent être détournés ou déplacés,
- Installation de câbles H.V. et de tuyaux de grand diamètre nécessitant un long délai d'approvisionnement.

Le projet a été initialement attribué à l'entrepreneur sur la base d'un montant forfaitaire de 175 000 000,00 Q.Rls (cent soixante-quinze millions de riyals qataris). Au cours des négociations contractuelles, l'étendue des travaux a été élargie pour inclure la construction d'un passage souterrain le long des rues Al Al-Hanna-Al Beday.

*Le montant total révisé du contrat est de 188 093 619 Rls (44,25 millions d'euros).*



L'ingénieur résident du consultant a assumé le rôle de "représentant de l'ingénieur", le rôle d'"ingénieur" étant conservé par le directeur du département des routes du ministère.

Le consultant a fourni une équipe de 22 ingénieurs qualifiés couvrant les postes suivants :

- 1 Ingénieur Résident
- 2 Ingénieur Résident Adjoint
- 1 Ingénieur des matériaux
- 1 Ingénieur électricien
- 2 Métreurs
- 1 Ingénieur de planification
- 3 Géomètres
- 9 Inspecteurs de site
- 1 Technicien en génie
- 1 Opérateur CAD.



Le contrat prévoyait l'achèvement de tous les travaux dans une période de 16 mois à compter du 15/10/02.

Les services attribués à TECHNITAL comprenaient:

- Contrôle et suivi des travaux ;
- AT pendant la période de maintenance et la remise finale des travaux.

Le contrat a été administré conformément aux règles de la FIDIC et au Livre rouge.



# CONTRÔLE ET SUPERVISION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES "ROCADES URBAINES"

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Djibouti   |
| Client:               | Ministère de l'Équipement et des Transports (financement UE/FED)   |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux, reconnaissances géotechniques et topographiques, gestion du contrat, contrôle de la qualité et contrôle général des travaux de 3 routes principales |
| Période:              | 11/2003 – 04/2005  |
| Coût de construction: | € 27,000,000   |

## Description du projet:

Le projet concerne le contrôle et suivi des travaux de construction pour la réhabilitation de trois tronçons routiers importants à Djibouti : Route de Venise, Rue Nelson Mandela et la traversée dans Balbala de la RN1.



Les travaux comprennent :

- La reconstruction de la traversée du quartier de Balbala par la Route Nationale N°1 qui constitue l'axe prioritaire du réseau routier national djiboutien. La longueur du tronçon concerné est d'environ 4 kilomètres.
- Le renforcement de la rocade de Venise à 2x2 voies entre le carrefour avec la RN.1 (près de l'entrée du port) et le pont d'Italie sur l'oued Ambouli. Réalisée en 1993, elle s'est dégradée du fait de la forte progression du trafic de poids lourds et nécessite un renforcement généralisé sur environ 5,3 kilomètres.
- La reconstruction de l'avenue Nelson Mandela qui relie, au sud de la ville de Djibouti, les routes Nationales N° 1 (giratoire d'Ambouli) et N° 2 (passage à niveau CDE). Elle assure la desserte des quartiers Ambouli et Djebel. Sa longueur est de 1837 m.

Le personnel d'encadrement fourni est appuyé par :

- 2 équipes "laboratoire" comprenant chacune 2 laborantins
- 1 brigade "topographique" constituée de 1 opérateur et 2 portes mires

Le projet, exécuté pour le compte du Gouvernement de Djibouti sous la direction de la Commission européenne (FED), a inclus les tâches principales suivantes de contrôle et supervision :

- le contrôle de l'implantation sur le terrain de tous les repères ;
- l'examen, la vérification et l'approbation des programmes et des plans d'exécution remis par l'Entrepreneur, ainsi que toutes les pièces qui doivent être remises par l'Entrepreneur ;
- le contrôle de la mise en place des installations et de leur constitution ;
- le contrôle du matériel

- l'examen de l'organisation du chantier ainsi que des moyens de l'entreprise ;
- le contrôle quotidien de l'exécution des travaux ;
- tous les essais de contrôle géotechniques ;



- la rédaction des ordres de service, la tenue du cahier de chantier, et toute note écrite à l'Entrepreneur, nécessaires à la bonne exécution des travaux ;
- le contrôle des études, de l'exécution et de l'entretien des déviations provisoires ;
- le contrôle de l'avancement mensuel des travaux ;
- la tenue d'une comptabilité des travaux dont la présentation sera arrêtée par l'Administration ;
- l'assistance technique à l'Administration ;
- l'examen des réclamations de l'Entrepreneur et la recommandation des mesures à prendre pour le règlement des litiges ;
- la vérification des plans de recollement établis par l'Entrepreneur ;
- le contrôle de la remise en état des emprunts, les lieux d'installation, les campements, routes d'accès, etc., conformément aux clauses de protection de l'environnement ;
- la rédaction d'un rapport confidentiel final.



# AUTOROUTE VALTROMPIA

|                        |   |
|------------------------|---|
| Lieu:                  | Lombardie, Italie   |
| Client:                | Consortium pour l'Autoroute Milan-Brescia-Padoue                                      |
| Services:              | Etude d'avant-projet détaillé, étude de l'impact environnemental, et plan de sécurité |
| Période:               | 03/2000 – 04/2005   |
| Coût de construction : | € 785,919,200   |

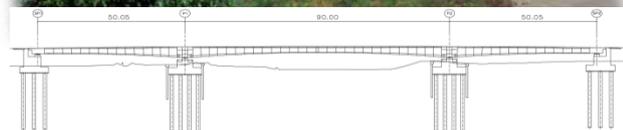
## Description du projet:



Station de péage de Concesio

TECHNITAL a été chargé des études d'exécution et de construction, de l'étude de l'impact environnemental et du plan de sécurité de la liaison autoroutière (42 km) entre l'autoroute A4 (Milan - Venise) et la Valtrompia, y compris les tunnels, viaducs, échangeurs, ouvrages d'art spéciaux, ainsi que les installations d'éclairage, ventilation, sécurité et péage.

En considérant la prévision du trafic (26.000 véhicules/jour environ à travers la station de péage de Concesio), les tronçons entre Ospitaletto ou Brescia est et le branchement de l'autoroute pour Sarezzo et Lumezzane devront avoir deux chaussées à quatre voies et une vitesse de projet de 80 - 100 km/h.



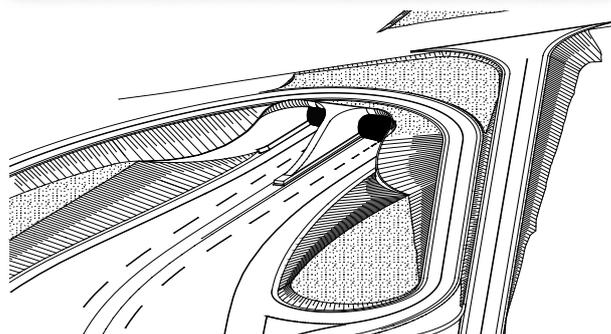
Les tronçons au nord de ce branchement, au contraire, vues les contraintes morphologiques et les prévisions de trafic, auront une seule chaussée à deux voies et une vitesse de projet de 80 - 100 km/h. Une voie pour trafic lent sera ajoutée ultérieurement pour les véhicules lourds dans le tronçon en côte entre le branchement pour Sarezzo et la localité de S. Apollonio.

A cause des mêmes contraintes morphologiques, de nombreux ouvrages d'art spéciaux sont nécessaires, notamment 10 tunnels (pour un total de plus de 16 km), dont 7 de longueur supérieure aux 1000 m et 2 de plus de 3000 m, 3 viaducs pour un total de 1300 m, et 2 ponts sur le fleuve Mella.

Un des plus importants ouvrages d'art est ce pont sur le fleuve Mella. Le pont Mella Sud (147.6 m de long) a 3 travées : 70 m sur le lit du fleuve et deux latérales de 38.8 m. Le pont Mella Nord (191 m de long) a aussi 3 travées : une centrale de 90 m sur le fleuve et deux latérales de 50.5 m.



Tunnel Villa Carcina



TECHNITAL, chef de file dans l'association temporaire Technital - Spea Ingegneria S.p.A. - S.I.N.A. Società Iniziative Nazionali Autostradali S.p.A. - Tecnic S.p.A. - Rocksoil S.p.A., a mené à bien la gestion du projet, pour 45% de la valeur totale du contrat.



Viaduc Valgobbia

# ROUTE ENTRE UMM BAB ET SALWA (37 km)

|                        |  |
|------------------------|--|
| Lieu:                  | Qatar  |
| Client:                | Qatar Petroleum (QP)   |
| Services:              | Relevés et enquêtes, Etude d'avant-projet détaillé, et dossiers d'appel d'offres pour une route à deux chaussées avec 3 échangeurs |
| Période:               | 05/2002 – 07/2003  |
| Coût de construction : | € 40,000,000   |

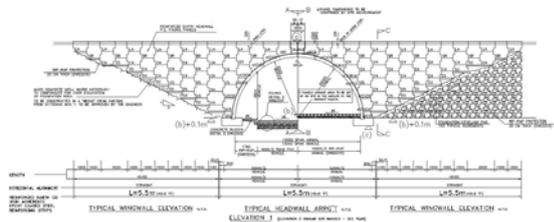
## Description du projet:

La zone de travail inclut la route existante entre le rond-point d'Umm Bab et la route de Salwa, soit environ 37 km.

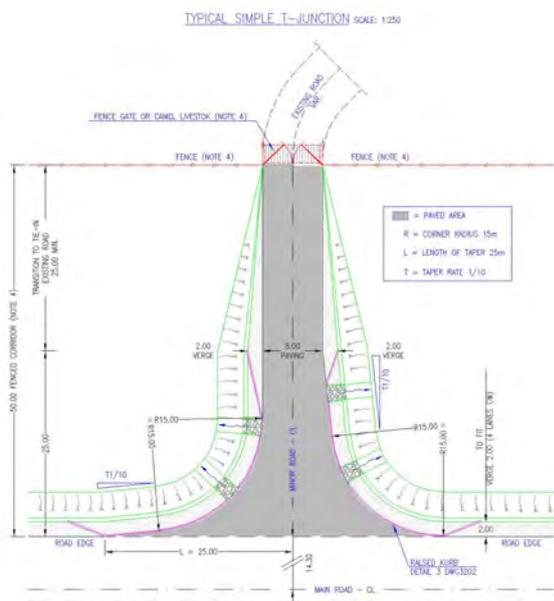
L'objectif du projet est de fournir une route sûre pour desservir les diverses installations de QP dans les zones de Umm Bab, Jaleha et Diyab à partir de la commune de Dukhan.

Les services se sont déroulés en trois phases :

- Phase I : Étape de la conception des croquis
- Phase II : Etude d'avant-projet sommaire
- Phase III : Etude d'avant-projet détaillé



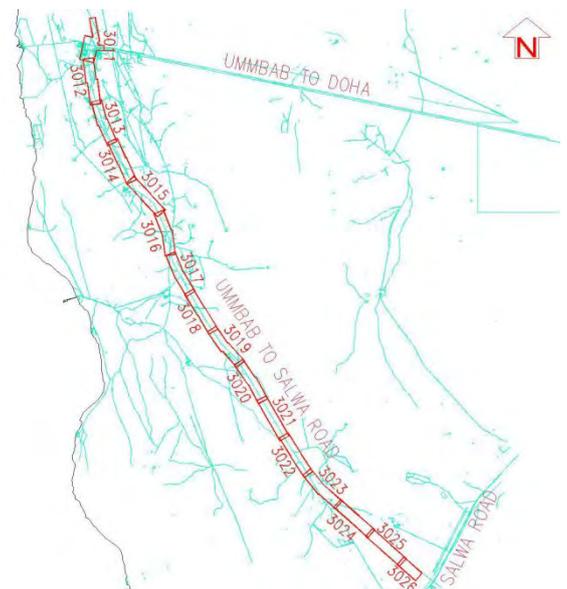
Élévation du mur de tête



Jonction en T typique



LOCATION PLAN



Subdivision de la portion de route

# AUTOROUTE KOKKINOTRIMITHIA – ASTROMERITIS

|                        |  |
|------------------------|--|
| Lieu:                  | Chypre   |
| Client:                | Ministère des Transports   |
| Services:              | Etudes d'exécution, y compris les enquêtes préliminaires, et étude d'impact sur l'environnement, dossier d'appel d'offres pour la construction, assistance technique pendant la phase d'appel d'offres et pendant la phase de construction |
| Période:               | 12/2000 – 12/2002  |
| Coût de construction : | € 40,000,000   |

## Description du projet:

La route en question est le prolongement de la route existante Anthoupolis – Kokkinotrimithia qui mènera aux villes de Astromeritis et Troodos. La longueur totale de la route, y compris la liaison à quatre voies jusqu'à Troodos, est de 25,7 km avec environ 4,5 km de bretelles à 2 voies.

La zone du projet a une densité de population assez élevée et peu de végétation, sauf dans la dernière partie du tracé principal est dans la plupart du tracé de la bretelle pour Troodos où la route traverse une plantation d'agrumes

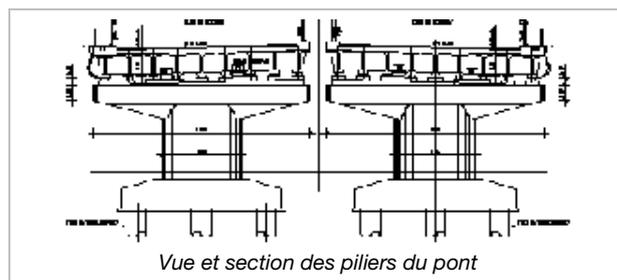


De plus, le projet inclus la conception des trois routes de liaison :

- liaison Akaki : route à 2 voies du croisement de Deneia-Kokkinotrimithia à la route actuelle (2,5 km)
- liaison Peristerona: route à 2 voies depuis la sortie de l'échangeur Avlona - Astromeritis (1,7 km)
- liaison Troodos: route à 4 voies depuis la sortie de l'échangeur Katokopia - Astromeritis (6,4 km)

En tout, les structures principales suivantes ont été prévues :

- 9 échangeurs
- plusieurs ponts
- 5-7 passages inférieurs et supérieurs.



La coupe en travers typique comprend deux chaussées chacune de deux voies 3,5 m de large, couloirs pavés latéraux de 2,5 m et un îlot étroit délimité par un garde-fou ou par des barrières en béton du type New Jersey.



Le tracé de la route se trouve sur un terrain généralement plat ou légèrement ondulé, constitué principalement de rocher sédimentaire calcaire et des sols alluviaux.

# AUTOROUTE DE L'ANATOLIE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Tronçon Gumusova-Gerede, Turquie   |
| Client:               | Astaldi-Bayindir AS J.V.   |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire et études d'exécution de 3 viaducs, supervision du viaduc n. 2 et analyses dynamiques, système d'isolation sismique et analyses dynamiques, étude d'avant-projet sommaire et études d'exécution des ouvrages hydrauliques et études de terrain pour la conception antisismique |
| Période:              | 12/2000 – 12/2002  |
| Coût de construction: | € 80,000,000   |

## Description du projet:



Deux marchés ont été adjugés à TECHNITAL par les adjudicateurs Astaldi-Bayindir AS J.V., responsables de la construction du tronçon de Gumusova-Gerede de l'autoroute de l'Anatolie (Istanbul-Ankara), l'un concernant le projet structurel de viaducs et le système d'isolation sismique s'y rattachant, et l'autre concernant le projet de travaux hydrauliques techniques par rapport au tracé planimétrique de l'autoroute.

Les activités confiées à TECHNITAL sont notamment les suivantes :

- Projet et supervision de la Section 2D. En particulier, les activités concernant l'étude d'avant-projet sommaire (APS), l'étude d'avant-projet détaillé (APD) et les études d'exécution des 3 viaducs dans une zone sismique : Viaduc

2 (longueur 1200 m), Viaduc 3 (400 m), Viaduc 4 (700 m), y compris le projet du système d'isolation sismique et les analyses dynamiques conformément aux normes américaines AASHTO.

- Projet hydraulique et préparation du lit fluvial : dans ce cas, les missions comprennent l'étude d'avant-projet sommaire (APS) et les études d'exécution de travaux hydrauliques ainsi que le tracé planimétrique de l'autoroute (4 km environ) et régularisation du fleuve Arsursuyu et de ses affluents.
- Assistance au client pendant la construction et contrôle pour toute la durée du projet.



# AMELIORATION DE L'AUTOROUTE SALERNO - REGGIO CALABRIA

|                        |  |
|------------------------|--|
| Lieu:                  | Italie   |
| Client:                | A.N.A.S. (State Highway Authority) – Rome                    |
| Services:              | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé |
| Période:               | 12/1998 – 12/2000  |
| Coût de construction : | € 170,430,800  |

## Description du projet:

Les contrats attribués à TECHNITAL comprennent l'étude d'avant-projet sommaire et détaillé des travaux d'amélioration de deux tronçons de l'autoroute A3 Salerno - Reggio Calabria (PK 60+500-64+500 et PK 2+500-8+000), pour un total de 9,5 km, comprenant 3 viaducs et 2 tunnels.

L'autoroute Salerno - Reggio Calabria a été construite dans les années soixante selon des critères de conception et des exigences de trafic qui sont totalement dépassés. Le nouveau projet prévoit la modernisation du revêtement de l'autoroute ainsi que l'amélioration et l'augmentation de la capacité de l'échangeur de l'autoroute secondaire vers Avellino, compte tenu des nouvelles normes autoroutières et des volumes de trafic.

Les travaux prévus comprennent :

- Elargissement de l'autoroute de son état actuel de 19,10 m à 32 m, comprenant 3 voies pour chaque chaussée, 2 accotements de 3 m et un îlot de circulation de 2,6 m de large (selon le niveau de la route, fossés et protection des talus)
- Elargissement de l'échangeur d'Avellino (double chaussée à 6 voies, avec une section de 27 m)
- Travaux connexes de drainage (caniveaux latéraux ou berges herbeuses)
- Amélioration du tracé horizontal et vertical
- Nouveau revêtement de 67 cm d'épaisseur avec une couche d'usure autodrainante absorbant le bruit pour améliorer la sécurité routière et réduire le niveau sonore
- Viaducs, tunnels, viaducs aériens, passerelles pour piétons
- Étude d'impact sur l'environnement et mesures d'atténuation connexes
- Localisation et disposition des sites de construction



## Routes

# SERVICES DE CONSEIL POUR LA CONCEPTION ET LA SUPERVISION DES SOUS-STRUCTURES DES PONTS PRÉFABRIQUÉS EN PANNEAUX ACROW EN ACIER DANS LA PROVINCE DE L'EST

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Province de l'EST - Zambie (Zambie)   |
| Client:               | République de Zambie - Agence de Développement Routier (RDA)  |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé des sous-structures, Dossier Environnemental du Projet, préparation des Documents d'Appel d'Offres ; Termes de Référence pour la Supervision de la construction des sous-structures du pont et de l'assemblage des composants du pont selon des normes optimales, rentables et économiquement justifiées. Contrôle et suivi des travaux. |
| Période:              | 05/2016 – En cours  |
| Coût de construction: | € 23,100,021  |

## Description du projet:

L'objectif du projet est le développement de services de conseil pour la conception des sous-structures, l'assemblage et l'installation de **20** ponts préfabriqués en panneaux ACROW dans la province de l'Est, en Zambie, pour une surface totale de pont d'environ **4 600 m<sup>2</sup>**.

Le projet est soutenu par le gouvernement de la République de Zambie par l'intermédiaire de l'Agence de développement routier (RDA) dans le cadre du Programme d'investissement dans le secteur routier (Road SIP). L'Agence de développement routier (RDA) s'est lancée dans un projet de construction de 20 ponts dans les zones périurbaines et rurales de la province orientale du pays. Ce projet vise à améliorer les transports et l'accessibilité de ces zones pour la prospérité socio-économique.

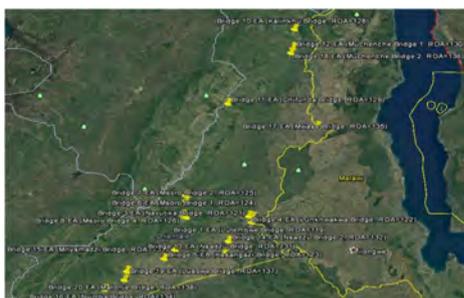


Localisation de la province orientale en Zambie et subdivision en districts

Cette initiative fait partie du programme d'investissement dans le secteur routier (RoadSIP) mis en œuvre dans l'ensemble du pays. L'objectif principal du RoadSIP est de construire, d'entretenir, de remettre en état et d'améliorer ou de moderniser le réseau routier principal (CRN) qui a été défini par le RoadSIP II comme le réseau minimum requis pour stimuler le développement économique en Zambie. Une fois mis en œuvre, le projet permettra d'améliorer l'accessibilité, de réduire les coûts de transport et la durée des trajets, ce qui se traduira par une réduction globale de la pauvreté grâce à la création d'emplois et à l'intensification des activités agricoles et commerciales.

L'étendue des travaux, basée sur des études préliminaires réalisées en 2013, est résumée ci-dessous :

Conception des sous-structures pour n. 20 ponts, d'une longueur totale L = 750 m, et d'une longueur de travée maximale L = 60,96 m



Localisation des 20 ponts dans la province de l'Est



Exemple de localisation d'un pont : le pont Navutika



Image d'un pont ACROW



# ETUDE D'AVANT-PROJET SOMMAIRE ET ETUDE D'AVANT-PROJET DÉTAILLÉ DES ROUTES D'ENTRÉE DU PORT

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Gouvernorat de Bassorah, Irak   |
| Client:               | Ministère des transports de l'Irak  |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé, Dossier d'appel d'offres, Contrôle et suivi des travaux |
| Période:              | 03/2019– 03/2023  |
| Cout de construction: | € 58,648,380  |

## Description du projet:



Figure 1 Routes d'accès au port – emplacement

Les routes principales extérieures du nouveau Grand Port d'Al Faw, appelées routes d'entrée du port, sont situées dans la frange la plus méridionale de la région irakienne, sur une bande côtière située entre les frontières de l'Iran, à l'est, et du Koweït, à l'ouest, où il n'y a pas de bâtiments et/ou d'activités significatives existantes (figure 1).

La route qui part du port occupera inévitablement une place stratégique dans le pays. Elle a été conçue et sera construite en tenant compte des développements futurs.

Au cours de la phase d'élaboration du plan directeur du port, les phases temporelles suivantes du développement du port ont été envisagées comme suit :

- Première phase - 4 millions d'EVP
- Phase du plan directeur - 7,5 millions d'EVP

Le nouveau réseau routier desservant le port a été conçu en tenant compte de l'étape du Plan Directeur.

Les routes d'entrée des ports sont divisées en deux branches principales (figure 1) :

- La route principale - relie le port au réseau routier existant par une route à deux voies d'une longueur approximative de 6,5 km, classée A4/25,5 ;
- Route d'Accès - relie la route principale n° 1 au brise-lames oriental à d'autres installations portuaires telles que le parc de réservoirs et, à l'avenir, le terminal pétrolier, la Base de la Marine, les services Hoc, les pilotes, les remorqueurs et les déjeuners ; la Route d'Accès est une chaussée unique à une voie d'une longueur approximative de 8,1 km. Elle est classée comme route B2/12 depuis l'intersection avec la route principale n° 1 jusqu'au parc de stockage, appelée Route d'Accès 1 (longueur approximative de 6,7 km) et comme route C2/11 depuis le parc de stockage jusqu'au brise-lames, à la fin de cette phase (longueur approximative de 1,4 km), appelée route d'accès 2.

Les nouvelles routes ont été simulées à l'aide d'un modèle de trafic stratégique et incluses dans le Plan Directeur des transports de l'ensemble de la péninsule d'Al Faw, au sein duquel elles jouent un rôle essentiel (figure 2).



Figure 2 Affectation du trafic

Les infrastructures du nouveau Grand Port d'Al Faw seront développées dans des zones aux conditions hydrogéologiques différentes. En particulier, les zones affectées par la construction du port peuvent être identifiées comme des "zones sèches/humides", des "zones humides permanentes" et des zones créées par la récupération des terres.



Bien qu'elles soient situées à proximité de l'agglomération d'Al Faw, les zones sèches ne sont pas affectées par la présence de bâtiments, quelle que soit leur destination. Par conséquent, aucun travail de démolition n'est nécessaire.



La Route d'Entrée du Port traverse en plusieurs points le réseau routier existant qui est principalement caractérisé par des conditions non pavées et une largeur variable. Les origines et destinations locales (O/D) actuellement desservies par les routes existantes seront empêchées par la construction du port.

Les zones décrites ci-dessus sont généralement plates et traversées par des pistes non goudronnées. Celles-ci présentent des conditions différentes selon la zone qu'elles traversent. En particulier, en raison de la présence d'une forte teneur en humidité dans le sol, la plupart des pistes sont proches du bord de mer et l'état des routes est le plus mauvais.



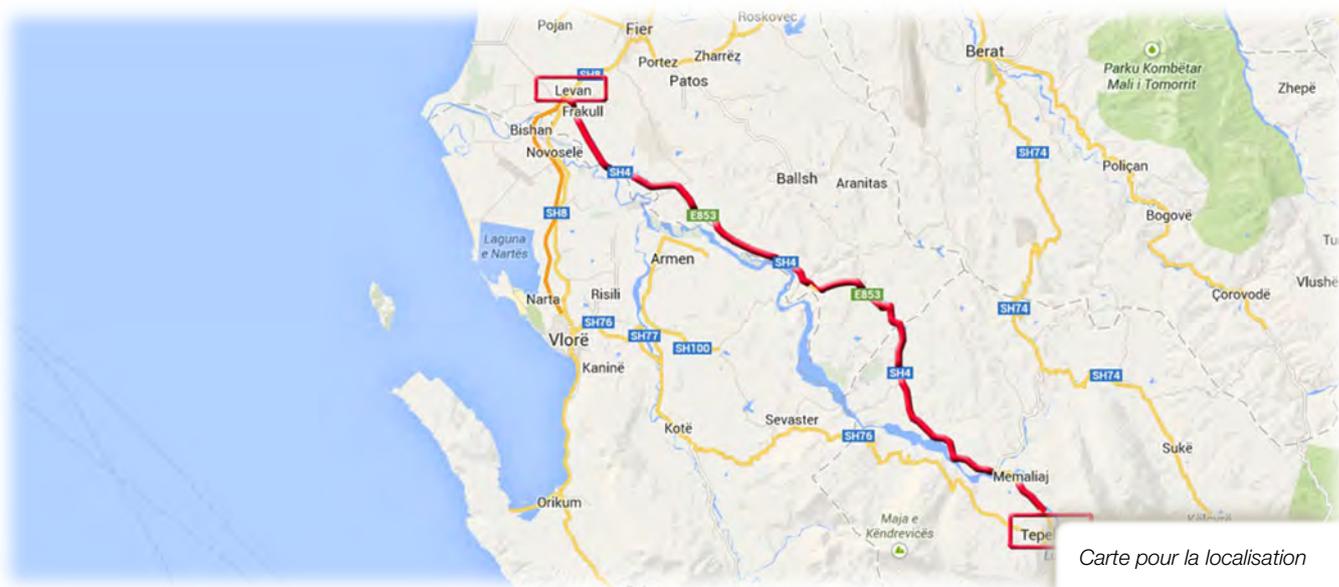
Le problème technique est lié aux mauvaises caractéristiques du sol (expérimentées lors de la construction du brise-lames du port), étudiées par un grand nombre d'études de sol. Les conditions du sol sont représentées par des dépôts de sol meuble à moyennement cohésif (avec ou sans quelques couches cohésives molles), ou de sol cohésif à prédominance molle à ferme. Pour éviter les tassements excessifs, une hauteur maximale de 5 m a été prévue pour les remblais, tandis qu'une hauteur minimale de 1 m a été envisagée pour assurer l'évacuation correcte de l'eau.

Les remblais ont été protégés contre l'eau en utilisant une couche de protection faite de terre argileuse locale, stabilisée avec un liant (3% de chaux vive ou équivalent) et afin d'assurer une coupure capillaire, une couche de matériau granulaire sera placée entre le niveau du sol et le remblai lui-même (couche anti-capillarité).

# CONTRÔLE ET SUIVI DES TRAVAUX DE LA ROUTE LEVAN (PRÈS DE FIER) – TEPELENE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Albanie  |
| Client:               | Délégation de l'UE en Albanie et Direction Générale des Routes, puis Municipalité albanaise des routes |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux  |
| Période:              | 01/2008 – 12/2018  |
| Coût de construction: | € 88,568,170   |

## Description du projet:



Le projet englobe le contrôle et suivi des travaux pour la construction et l'amélioration du tronçon de l'autoroute de Levan (près de Fier) à Tepelene, au sud de l'Albanie. La route du projet est un raccordement dans le corridor national nord-sud de Han I Hotit, sur la frontière albanaise / monténégrine, à Kakavija, sur la frontière albanaise / grecque.

Les ouvrages de construction, financés par BEI/BERD, ont été divisés en deux lots, mais les activités de supervision ont été soumissionnées en un seul lot. Le contrat adjugé à Technital et ses partenaires a couvert donc les contrats des deux ouvrages

La nouvelle autoroute / réhabilités à chaussée unique a deux voies de 3.75 m et 1.25-1.5 m de bandes d'arrêt avec une largeur de 10-11.5 m. la vitesse est de 60-80km/h.

Le premier Contrat des Ouvrages a concerné le Sous-Tronçon Levan – Dames, un nouveau tronçon de route long de 38 km environ dont 30 km se situent dans la vallée plate du Fleuve Vjose, et le reste dans la Vallée Perroi I Thate aux flancs plus escarpés. Les ouvrages à superviser pour ce lot ont englobé :

- 2 000 000 m<sup>3</sup> de déblai,
- 1 400 000 m<sup>3</sup> de remblai,
- 20 Ponts (surface totale de 10.000 m<sup>2</sup>) dont 17 ont le tablier en béton précontraint (7.500 m<sup>2</sup>) et le reste est construit en béton armé.
- 35 Dalots (surface totale 2.300 m<sup>2</sup>).



Le montant des travaux étaient : € 56.022.600. Ce contrat a été terminé en décembre 2012.

Le deuxième Contrat des Ouvrages concerne le Sous-Tronçon **Dames – Tepelene**, un tronçon de route long de 32 km environ à réhabiliter. Il y a 6 km environ de nouvelle route, tandis que le reste des ouvrages consiste à élargir et à réhabiliter la route existante.

À cause de problèmes pendant la construction (y compris de graves glissements de terrains), les travaux ont été prolongés plus d'une fois et par conséquent les honoraires de consultation ont augmenté. Conformément à l'Addendum n. 9, on prévoit que les travaux de construction seront achevés d'ici à septembre 2014 (en suite il y aura une période de 12 mois de garantie contre les défauts).

**Note** La Direction Générale de Routes (DGR) a changé son nom en Autorité Albanaise des Routes Août 2012



*Lot 2 – pont en phase de construction km 25+185*

# ROUTE NATIONALE 27 DU GRAND-SAINT-BERNARD – OUVRAGES DE REHABILITATION ENTRE ETROUBLES ET LE RACCORD D'ARTERE POUR LE TUNNEL DU SAINT-BERNARD

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Italie   |
| Client:               | ANAS S.p.A.  |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé, assistance technique pendant la phase de construction |
| Période:              | 08/2008 – 02/2011 (conception) – 03/2012 – 12/2014 (assistance)                      |
| Coût de construction: | € 111,252,852  |

## Description du projet:

Le projet vise à détourner la zone de St. Oyen, située à quelques kilomètres du tunnel du Grand-Saint-Bernard.

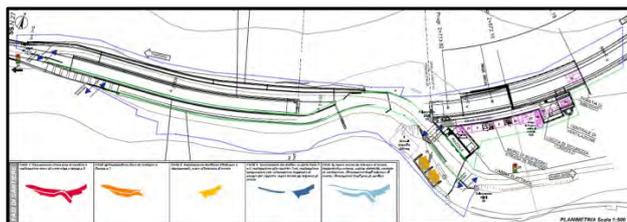
Le nouveau tracé suit un parcours complètement différent du parcours de la route actuelle.



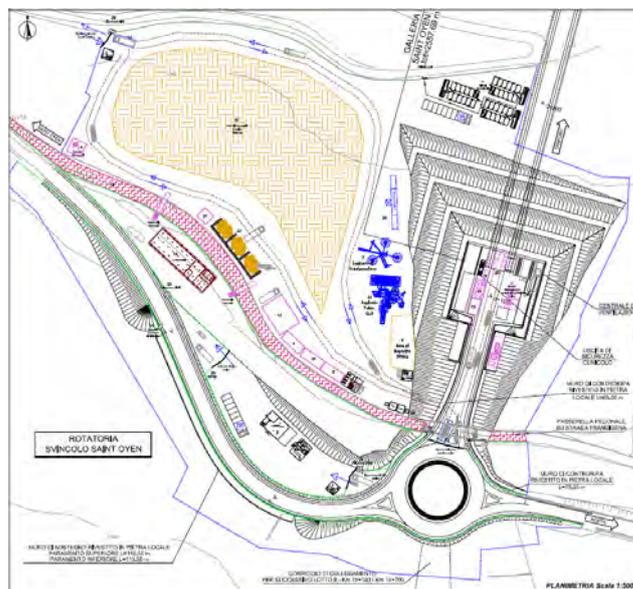
La route actuelle, qui court du raccord du tunnel à Aosta, est une route à une chaussée à deux voies de circulation, une dans chaque direction. C'est la seule voie de communication et a un parcours assez fluide qui a subi de sensibles améliorations et un élargissement au fil des ans. Cependant, sur un tronçon de 3,5 km environ (entre Etroubles et St. Oyen, du km 15+180 au km 18+700), le tracé de la route est très sinueux avec une forte pente et exige quelques ouvrages d'ajustement.

Le projet créera une variante à la route actuelle qui croise St. Oyen, en construisant un tunnel routier qui se trouvera entièrement dans la commune de St. Oyen).

Le projet envisage une plate-forme routière du type C2 (conformément au Décret Ministériel 5/11/2001) sur une largeur totale de 9,50 m. La nouvelle route se caractérise par un tunnel naturel de plus de 3 500 m et par deux viaducs à structure mixte en acier et en béton avec une travée centrale de 90 m, de sorte que la longueur totale des nouvelles routes est supérieure à 4 000 m.



Le projet relie le nouveau tracé à l'ancienne route avec deux larges ronds-points de part et d'autre. Le tunnel suit un tracé sensiblement incurvé en raison de la nécessité non seulement de se raccorder aux carrefours aux deux extrémités, mais aussi de trouver la couverture maximale aux carrefours avec un tracé qui doit être aussi orthogonal que possible aux courbes de niveau.





Le projet est compatible avec les plus grands objectifs du Programme de Développement du Secteur Routier (RSDP) de « fournir un réseau routier efficace, sûr et soutenable »..



L'étendue des travaux à superviser a englobé les principaux points suivants :

- Fourniture et entretien des structures du site et de Laboratoires ;
- Rétablissement de points de contrôle des levés de plan et traçage ;
- Déblayage du site ;
- Transfert temporaire et déplacement permanent de Services par entrepreneurs tiers ;
- Sondage des sites des matériaux ;
- Passage de véhicules et de piétons à travers et autour des travaux ;
- Nouveaux conduits souterrains pour tuyaux métalliques et en béton, prolongations des conduits souterrains pour tuyaux et structures finales ;
- Prolongation des dalots ;
- Construction d'égouts en béton et dalles de couverture;
- Elargissement des travaux de terrassement suivant la technique du creusement et de remplissage ;
- Traitement des marais avec enrochement et couche filtrante avec tolérance pour la période de consolidation;
- Retraçage horizontal dans les courbes localisées ;
- Défoncement, élargissement et régularisation du pavage routier existant et retraitement avec stabilisateur en béton pour former le hourdis ;
- Construction de nouvelles couches de pavage sur fond de pierraille régularisée, assise en liant DBM et couche de roulement en béton asphalté ;
- Construction de rampes, aires de stationnement et dépôts d'autobus ;
- Construction de liaisons et d'accès ;
- Installation d'équipement routier, y compris les panneaux de signalisation routière, les garde-corps, les marquages routiers, etc.
- Entretien des travaux jusqu'à la fin de la période d'entretien ;
- Tous les autres travaux demandés ou disposés suivant les dispositions des contrats

Les services à exécuter suivant le contrat englobent : révision de la conception, fourniture, supervision, gestion et surveillance de travaux de reconstruction routière:

- 1 Visa des études : Tracés et normes de conception routière, chaussée, drainage, structures en béton, travaux géotechniques, déplacement des installations, gestion du trafic et plans d'acquisition de terres, vérification de la sécurité, analyse de la valeur, études et recherches additionnelles du site, projet détaillé, planification de la

construction et calendrier de mise en œuvre du projet, évaluation d'impact environnemental

- 2 Fourniture : Assistance technique à l'Autorité Adjudicatrice et l'Unité de Formation de l'Organisme Routier pendant la période d'ouverture de l'appel d'offres international pour l'adjudication du Marché des Travaux, dans le plein respect des lois et des règlements correspondants de l'Ouganda et de toutes les procédures applicables du 9ème FED.
- 3 Contrôle et suivi des travaux : Superviser dans la capacité



du Représentant du Superviseur, les activités de construction suivant la Reconstruction de la Route Couloir Nord – Route de Kampala à Mbarara pendant toute la période d'exécution du marché des travaux, y compris la période d'entretien.

- 4 Gestion : Assistance à RAFU dans la gestion des travaux de reconstruction de la route du projet, exécutant ces activités sous forme de rapport, communication, liaison, etc.
- 5 Surveillance : Assurer que les activités et les résultats du projet restent compatibles avec le but du projet, à savoir garantir le plein accomplissement de la part des entrepreneurs, des obligations contractuelles concernant les normes du travail, la sauvegarde de l'environnement, la connaissance du VIH/SIDA et la Sécurité Routière, ainsi que la conformité générale du projet avec les normes professionnelles et éthiques les plus rigoureuses.

# REHABILITATION DE LA ROUTE PAJARO NEGRO – SAN CARLOS (63,4 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Nicaragua  |
| Client:               | Ministère des Transports et des Infrastructures (MTI)  |
| Services:             | Visa des études, Contrôle et suivi des travaux de réhabilitation routière, Assistance Technique et Surveillance environnementale |
| Période:              | 12/2009 – 04/2012  |
| Coût de construction: | € 21,102,600   |

## Description du projet:

Dans le cadre du Programme d'Achèvement de la route frontalière d'Acoyapa – San Carlos – Costa Rica, on a adjugé à TECHNITAL avec la société Corea y Asociados (CORASCO) le contrat de contrôle et suivi des travaux de construction concernant la Réhabilitation du Tronçon II de la route Pájaro Negro – San Carlos de 63,4 km.

La construction des deux tronçons secondaires – I. Empalme Pájaro Negro – El Tule (33,5 km) et II. El Tule-San Carlos (29,9 km) a été confiée à l'entrepreneur local Constructora Santa Fe Ltd.



La route existante est une liaison essentielle sur la route interrégionale entre Managua et Juigalpa et elle sert aussi de raccordement principal au bassin du Grand Lac, avec sa richesse de ressources historiques, agricoles et naturelles/écologiques et en liaison directe avec les Caraïbes à travers le Fleuve San Juan. Elle est en très mauvais état, avec un pavage gravement endommagé, des bords érodés et aucun système de drainage.



Le tracé routier court parallèlement au Grand Lac de Nicaragua avec une orientation approximativement nord-sud, depuis l'embranchement à Pajaro Negro jusqu'à San Carlos, la capitale départementale de San Juan. En raison de sa proximité avec la frontière du Costa Rica, San Carlos est donc particulièrement



importante pour le commerce et les affaires transfrontalières qui ont sensiblement augmenté au cours de ces 10 dernières années.

Les services envisagés par le contrat sont les suivants:

- Project evaluation and updating;
- Evaluation et mise à jour du projet;
- Contrôle et suivi des travaux sur le terrain;
- Coordination, assistance et consultation sur toutes les activités pendant l'exécution des services;
- Cession de savoir-faire technologique aux techniciens UCP;
- Contrôle de la qualité pour le métrage pendant les travaux;
- Surveillance du respect de l'Entrepreneur des spécifications du projet, du budget et du Plan des Travaux;
- Consultation et assistance à UCP dans l'administration et la divulgation des informations;
- Contrôle de la qualité physique et financière des travaux;
- Préparation de tous les rapports et enregistrements techniques, financiers et spéciaux concernant le tronçon routier;
- Garantie du respect et de la mise en œuvre des mesures pour préserver l'écologie et l'environnement;

Les ouvrages englobent les terrassements, le drainage routier (12 dalots, réseau d'égouts le long de la route), 3 ponts, le pavage routier et la signalétique.



# TRONCON DE PULA DE LA NOUVELLE ROUTE NATIONALE S.S. 195 "SULCITANA": LOTS 1 ET 3 ET "OUVRAGE SUD" Y RATTACHANT

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Lieu:                 | Sardaigne, Italie             |
| Client:               | Grandi Lavori Fincosit S.p.A. |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé |
| Période:              | 10/2009 – 12/2011             |
| Coût de construction: | € 88,415,291                  |

## Description du projet:

L'objet du projet est de réaliser les lots 1 et 3 de la nouvelle route nationale S.S. 195 "Sulcitana" – tronçon Cagliari-Pula et l'ouvrage relative au Sud.

L'alignement principal a une longueur totale de 14.262 km et se divise dans le premier et le troisième lot qui sont reliés à la route existante et elle sera l'objet d'un contrat futur.



Le **Lot 1** se développe à partir du km 10+200 jusqu'au km 18+350 sur une longueur totale de 8.150 km dans les Communes de Capoterra et Sarroch.

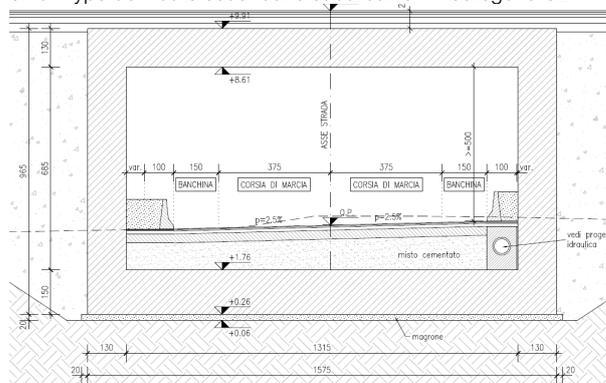
Le **Lot 3** se développe à partir du km 23+900 jusqu'au km 30+011.69 sur une longueur totale d'environ 6.112 km, dans les zones municipales de Sarroch, Villa San Pietro et Pula.

Le revêtement routier des Lots 1 et 3, sur une longueur totale d'environ 12.539 km, est du type "route principale suburbaine" – Catégorie B, formée par deux voies de 3,75 m avec l'accotement en dur à droite mesurant 1,75 m et l'accotement en dur à gauche mesurant 0,50 m. Les deux voies sont séparées par un terre-plein central de 2,50 m avec une barrière de sécurité simple double face de 0,910 m. La largeur totale de la route est de 22,00 m.

Du km 28+550.756 au km 29+060, sur une longueur totale d'environ 509 m, le revêtement routier est du type « route secondaire suburbaine » - Catégorie C1.

La zone de passage entre les tronçons B et C1 va du km 28+289.095 au km 28+550.756 (Lot 3), sur une longueur totale d'environ 262 m. Dans cette zone, la route passe d'une route à double chaussée à 4 voies à une route à une chaussée à 2 voies avec rétrécissement de la largeur de la route de 22,00 m à 10,50 m.

Du km 29+060 au km 30+011.69 (Lot 3), la route existante sera reconstruite et la coupe transversale de la route sera transformée en un type de "route secondaire suburbaine" - Catégorie C2.



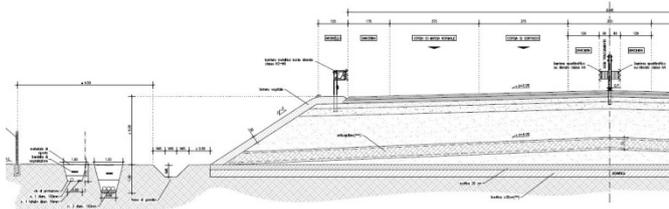
Le projet envisage cinq échangeurs (Incinérateur – échangeur de Dorsale Casic, échangeur, échangeur de S.P. 91 Capoterra, échangeur de Su Loi – Villad'Orri, échangeur de Sarroch et échangeur de Villa San Pietro) reliant la nouvelle route et celle existante et favorisant les raccordements entre les infrastructures existantes.

L'accès aux échangeurs sera assuré par des rampes à une direction constituées d'une voie de 4,00 m, d'un accotement en dur à droit de 1,50m et d'un accotement en dur à gauche de 1,00m (largeur totale de 6,50 m) et de rampes à deux directions constituées de deux voies de 3,50 m et d'un accotement en dur à droit de 1,50 m (largeur totale de 10,00 m).

Le soi-disant "ouvrage Sud" est relié à l'échangeur Incinérateur – échangeur de Dorsale Casic et sera constitué d'un nouveau premier tronçon traversant le canal Imboi et d'un deuxième tronçon où l'on prévoit l'élargissement de la route Dorsale Casic déjà existante. Pour assurer la faisabilité, le revêtement routier sera du type "route secondaire suburbaine" –Catégorie C1.

Les ouvrages principales sont constituées de cinq viaducs (Santa Lucia, San Girolamo, Baccalamanza, Su Spantu et Rio Mannu) avec des structures en béton armé qui sont formées par quatre poutres préfabriquées (largeur, 1,80 m), piles, travées latérales de 35 m et travée principale de 36,10m.

Le projet englobe également l'exécution de passages inférieurs et/ou de passages supérieurs. Les passages inférieurs auront une section en caisson en béton armé, tandis que les passages supérieurs auront une structure en béton armé et des poutres préfabriquées (1,40 m ou 1,60 m) avec une travée variable (26 m à 34 m).



# ROUTE HOL HOL – ALI SABIEH

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Djibouti  |
| Client:               | Autorité Portuaire de Djibouti                            |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé et Dossier d'Appel d'offres |
| Période:              | 06/2007 – 09/2008   |
| Coût de construction: | € 65,000,000  |

## Description du projet:

La route conçue relie Djibouti à la frontière éthiopienne, dans la localité de Guillillè, traversant les villages d' Hol Hol et d'Ali Sabieh, sur une longueur totale de 72 km environ. Le tracé de la route a suivi le couloir de la piste de terre battue existante avec quelques dérivations pour minimiser l'interférence avec la voie ferrée existante et franchir des ravins profonds et des oueds.



On a exécuté un relevé topographique pour définir le meilleur tracé technique/économique de la route pour relier Djibouti à Ali Sabieh. Il a compris un arpentage détaillé du niveau de toutes les caractéristiques du sol et des ouvrages existants sur la piste de terre battue existante et le long du tracé choisi.

TECHNITAL a utilisé les données topographiques enregistrées pour dresser des plans topographiques et le modèle digital du terrain 3D a été utilisé dans le projet du tracé vertical de la route et pour établir les quantités de terrassements correspondants



La section proposée pour les 3,75 premiers km de route en partant de Djibouti est une route à double chaussée à deux voies (largeur standard de la voie de 3,75 m) avec un espace central de 1,5 m, des distances de sécurité intérieures de 0,3 m et des accotements extérieurs de 2,5 m

Le reste de la route a été conçu comme route à une chaussée. La section de la route à une chaussée est constituée d'une voie (3,75 m) dans chaque sens de marche avec accotements extérieurs de 2,5 m. Les normes envisagées pendant la conception de la route ont été les suivantes :

- du km 0+000 au km 3+750 : route à double chaussée avec deux voies de circulation par chaussée, ligne médiane de séparation de 1,50 m (comme pour la route de Doraleh) ;
- du km 3.750 à la fin : route à une chaussée avec deux voies de 3,75 m et une largeur de 2,50 m, partiellement pavée, accotements ;
- vitesse de Projet : 100 km/h avec quelques exceptions ;
- principaux fleuves franchi par des passages irlandais (à gué), fleuves mineurs et cours d'eau par dalots ;
- intersections avec la voie ferrée : à niveau.



Les services rendus par TECHNITAL ont englobé :

- Topographie ;
- études géotechniques ;
- étude du meilleur tracé ;
- étude d'avant-projet sommaire ;
- étude d'avant-projet détaillé ;
- dossier d'appel d'offres.

# REHABILITATION DE LA ROUTE SEBACO – MATAGALPA (24,7 km)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Nicaragua   |
| Client:               | Ministère des Transports et des Infrastructures (MTI) |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux                         |
| Période:              | 09/2006 – 05/2008                                     |
| Coût de construction: | € 19,674,400  |

## Description du projet:

Le Ministère des Transports et des Infrastructures (MTI), par le truchement du Service Achats Général, a adjugé à TECHNITAL le marché pour les *Services de Contrôle et suivi Technique des Travaux de Réhabilitation sur la Route Sébaco – Matagalpa* (longueur 24,7 km) financée par l'Interamerican Development Bank (Prêt n° 1702/SF-NI).

Le travail supervisé par TECHNITAL a consisté dans la réhabilitation de 24,7 km, dont les 0,73 premiers km sont couverts par les zones urbaines peuplées de Sébaco, y compris la nouvelle intersection de Sébaco, avec une largeur de la route de 3,50 m par voie, voie de desserte de 3,50 m, fossé avec bordure large de 0,45 m et trottoir large de 1,0 m.

Les travaux de terrassement comprennent des coupures et des remblais dans les espaces à réaliser sur chaque côté de la route (suivant le déplacement de l'axe existant) et des fossés latéraux seront réalisés pour acheminer l'eau de ruissellement.



Tous les canaux d'égout en acier existants seront remplacés par des tuyaux en béton armé, les caissons en béton existants seront élargis pour les adapter à la nouvelle section du projet, les fossés alignés par rapport à la maçonnerie, le matériau sous-drainé et les contre-rigoles seront positionnés pour contrôler l'érosion, etc.



Les principaux Travaux de drainage concernent l'enlèvement et la construction de nouvelles structures aux points de croisement des ponts La Tijerina (portée 10,0 m) et El Guayacán ou Yaule (portée 15,0).

La réhabilitation du pavage de la route concerne les travaux suivants:

- Enlèvement et remplacement du matériau existant des accotements de la route
- Recyclage, homogénéisation avec béton du plan d'assise et de la couche de base existante et sa transformation dans la nouvelle couche de fond.
- Pose d'une couche de blocaille avec pulvérisation et compactage adéquats et construction d'une assise de goudron chaud épaisse de 6,5 cm avec agrégat maximum de ¾".

Les travaux englobent la repose des lignes des services publics comme les lignes électriques et les sous-stations, l'enlèvement et l'installation de la clôture, l'accès aux routes, y compris les rampes de protection. Le Projet englobe également les marquages des routes et la signalisation routière pour assister le trafic et la construction de baies pour autobus pour garantir la sécurité des piétons.



# LIAISONS ROUTIERES AU NOUVEAU TERMINAL PETROLIER DE DORALEH

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Djibouti   |
| Client:               | Dubai Ports International, Djibouti Ports Free Zone & Authority                                      |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, documents contractuels, contrôle et suivi des travaux de construction |
| Période:              | 06/2004 - 11/2007  |
| Coût de construction: | € 12,500,000   |

## Description du projet:

Le but principal de la construction des liaisons routières au Terminal Pétrolier de Doraleh est celui de lier le nouveau dépôt du Terminal à Doraleh, zone de propriété de la Djibouti Ports & Free Zone Authority, au réseau routier existante de la ville de Djibouti.



Les liaisons routières au Terminal Pétrolier de Doraleh pourront faire face à l'incrément important du trafic lourd qui sera provoqué par le dépôt pétrolier une fois totalement opératif.

La zone intéressée par le projet est près de la ville de Djibouti et comprend l'aire de construction des ouvrages suivants :

- Nouvelle liaison routière de la RN 1 au dépôt du Terminal pétrolier, dite la "Mountain Road" (route de montagne) ;
- Réhabilitation et doublement de la voie existante entre l'Avenue de Venise en Djibouti et Doraleh, dite la "Beach Road" (route côtière) ;
- Canal de diversion fluvial pour défendre des inondations pendant la saison des pluies, depuis les collines voisines jusqu'aux zones du Dépôt.

La Mountain Road, d'une longueur totale d'environ 4,75 km, est une route à deux chaussées séparées de deux voies chacune, avec une zone médiane de 1,5m de largeur et trois giratoires. Le premier giratoire se trouve au croisement avec la RN1, le deuxième

au croisement avec la Beach Road et le troisième devant le dépôt pétrolier



La *Beach Road*, de la longueur totale d'environ 5,68 km, est une route à deux chaussées séparées de deux voies chacune, avec une zone médiane de 1,5 m de largeur, dont la première partie, d'environ 800 m, traverse le fleuve Ambouli au moyen de deux « croisements irlandais » (passages à gué).



Les services fournis par TECHNITAL ont inclus :

- Etude d'avant-projet sommaire
- Levés topographiques
- Études géotechniques
- Etude d'avant-projet détaillé
- Documents contractuels
- Contrôle et suivi des travaux

Les services ont duré 6 mois pour le projet et plus de 15 mois pour la supervision. Pour la supervision, un ingénieur Résident, un Ingénieur des Matériaux et un inspecteur de chantier ont été employés. Le contrat a été réglé selon les conditions de contrat FIDIC.

# RECONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES ENDOMMAGEES PAR L'OURAGAN JEANNE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | République Dominicaine   |
| Client:               | ONFED – Bureau National de Gestion des fonds FED en République Dominicaine   |
| Services:             | EIE, Etude d'avant-projet détaillé des travaux de réhabilitation et d'amélioration, Propositions pour la réduction des risques |
| Période:              | 07/2006 – 04/2007  |
| Coût de construction: | € 20,000,000   |

## Description du projet:

En septembre 2004, la République Dominicaine a été frappée par l'ouragan *Jeanne* qui a causé de graves dommages à la population, à l'économie, au milieu naturel et aux infrastructures. *Les précipitations ont dépassé 1 m rien qu'en 15 jours et causé des inondations, des éboulements et des glissements* dans tous les principaux bassins du pays et aussi dans la plupart des bassins plus petits.



Le passage de l'ouragan Jeanne a causé l'effondrement des ponts et l'éboulement des talus, ce qui a entraîné, dans quelques cas, l'isolement de secteurs entiers du pays et, dans d'autres cas, le passage à travers les voies de communication atteintes a été très entravé. Les interventions d'urgence aussitôt après l'inondation n'ont pas résolu les principales exigences de réhabilitation dans les secteurs prioritaires des communications, de la distribution d'eau, de l'assainissement et des logements. L'UE a donc alloué 10 M€ à l'aide humanitaire d'urgence pour la réhabilitation et la reconstruction des infrastructures routières et la rédaction d'un programme de travaux pour réduire et atténuer les risques.

Le présent marché concerne le rétablissement des liaisons routières dans les régions de Sanchez Ramirez, La Vega, Salcedo, Espaillat, El Seibo, Hato Mayor, San Jose de Ocoa, et Peravia endommagées par l'ouragan en Septembre 2004.



Pour que les nouveaux travaux ne répètent pas les mêmes défaillances à l'origine de la grande vulnérabilité des infrastructures routières et pour réduire drastiquement le risque d'autres érosions et écroulements en cas de répétition de désastres semblables, il a été nécessaire de réexaminer tous les critères du projet, par exemple par rapport à la position et à l'évolution des levées naturelles, la section hydraulique, le type de fondation, les matériaux de construction, les routes d'accès, etc.

Les structures et les sections des routes endommagées par l'ouragan Jeanne ont été identifiées par la mission de reconnaissance effectuée entre février et avril 2005.

Les services fournis ont englobé (pour 41 km de routes pavées et 61 km de routes rurales non pavées avec 5 nouveaux ponts et 6 ponts réhabilités):

- Etudes des lieux et relevés du terrain
- Projets Conceptuels et Détaillés,
- Documents de Soumission pour les marchés des Travaux

TECHNITAL a effectué ce contrat UE (finance par le 9ème FED) en association avec le bureau d'études local Hanson Rodriguez S.A.



# RECONSTRUCTION ET REHABILITATION DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES DANS LA REGION SUD-EST

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | République Dominicaine                        |
| Client:               | Délégation de la CE en République Dominicaine |
| Services:             | Étude d'évaluation finale de la conception    |
| Période:              | 06/2005 - 08/2005                             |
| Coût de construction: | € 6,730,000                                   |

## Description du projet:

Selon le Contrat de Financement, le but général de l'évaluation était d'examiner la préparation et la conception, son contexte, ses objectifs et ses résultats, les risques et les hypothèses, les conditions, les mesures complémentaires, l'exécution et le fonctionnement, ainsi que son impact au vu des critères de faisabilité.

L'évaluation s'est également proposé d'examiner les aspects concernant la protection de l'environnement et l'atténuation des désastres naturels.

La mission de l'équipe du Consultant a donc consisté à analyser la conception et la pertinence du projet et l'obtention des buts du projet, les résultats obtenus et son impact et faisabilité. Notamment, le Consultant a évalué:

- la contribution au rétablissement des conditions nécessaires à stimuler le développement socio-économique après les ravages causés par l'Ouragan George;
- le rétablissement, d'une façon soutenable et conformément aux critères efficaces d'atténuation des désastres, des communications routières dans la région sud-est, en réduisant en même temps le risque de perte de vie et de matériaux par suite de l'inondation du Rio Yaque au sud.



Notamment, les services fournis ont englobé ce qui suit :

- Analyse de l'exécution du Projet et des résultats obtenus, ainsi que de sa durabilité dans le cadre économique et institutionnel du marché
- Vérification de l'obtention des buts du Projet
- Evaluation et quantification de la valeur des résultats au vu du schéma de financement du projet
- Evaluation de l'efficacité de réalisation du Projet et de ses effets sur les résultats.
- Evaluation de la pertinence des allocations financières pour chaque activité et leur impact sur les résultats
- Analyse de l'efficacité de la gestion de la part de l'Adjudicateur, notamment par rapport à la pertinence et à la qualité des projets et leur capacité d'atteindre des situations spécifiques et identification des facteurs ou des éléments qui pourraient avoir influé sur l'efficacité et l'efficacité de ses actions.



TECHNITAL a exécuté ce Contrat Cadre de l'UE (AMS 451 – Lot 2: Infrastructures) comme membre du consortium dirigé par KAMPSAX International A/S de la Belgique.

# LIAISON ROUTIERE ENTRE LA MER IONIQUE ET LA MER TYRRHENIENNE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Troncon San Piero Patti - Francavilla Di Sicilia, Sicile, Italie |
| Client:               | Province de Messine (Sicile)                                     |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, EIE                               |
| Période:              | 11/2004 – 01/2005  |
| Coût de construction: | € 275,166,000  |

## Description du projet:

La route du projet permet de traverser la « corne » orientale de la Sicile, en passant au sud des Monts Peloritani, réduisant ainsi de moitié la distance entre Patti et Giardini Naxos, par rapport à l'autoroute A20 – A18 Patti-Messine-Giardini Naxos.

Le tracé du projet est situé dans un couloir naturel, à partir de la vallée d'Alcantara à l'est, jusqu'à Francavilla, pour poursuivre jusqu'à Moio Alcantara, parallèlement à la route nationale S.S. 120 qui est la couronne nord du parc national du Mont Etna et qui a des routes de liaison attrayantes aux susdites communes.

La longueur totale de la route est de 30 km environ; on y a prévu 18 intersections. Route de catégorie C2 avec une pente maximale de 6.9%. Le rayon de courbure minimum est de 350 m. La route comprend des viaducs en structure mixte en acier-béton et en béton armé précontraint sur une longueur totale de 3 km environ et de 12 km de tunnels naturels environ.



Dans le cadre général d'amélioration et de reclassement du réseau routier sicilien, ce projet joue un rôle stratégique et remplit les fonctions suivantes :

- compenser le déficit de liaisons routières dans les zones désavantagées et promouvoir leur développement possible
- créer des flux de trafic plus équilibrés dans la bande côtière, en vue de limiter les embouteillages et de réduire le taux d'accidents;

- minimiser les délais et les frais de transport ;
- contribuer au raccordement des pôles de production et à l'intégration territoriale des villes plus petites dans la bande côtière ;
- optimiser les raccordements entre les infrastructures routières et portuaires, pour favoriser la circulation des marchandises et des véhicules privés.

Pour conclure, on peut affirmer que la liaison routière de la Mer Ionienne et Tyrrhénienne entre les villes de Patti et Giardini Naxos améliore non seulement l'infrastructure des zones traversées, mais aussi et surtout l'accès aux versants du Mont Etna et des deux zones côtières opposées.

Dans le cadre de l'avant-projet, les activités exécutées ont englobé les études et les recherches de préparation (étude géologique, du trafic et étude hydraulique-hydrologique) et l'examen des différentes alternatives de projet, eu égard tout particulièrement à la solution choisie.

Le projet a également recouvert une étude d'Evaluation de l'Impact sur l'Environnement et, le cas échéant, on a prévu des travaux d'aménagement de jardins paysagers et d'autres travaux de mitigation.

Le projet a été exécuté par Technital, en association avec SIS s.r.l., STI s.r.l. et INFRATEC s.r.l. La part exécutée par Technital a été de 25%.



# PROJET DU POSTE FRONTIERE D'ORASJE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Bosnie Herzégovine                                   |
| Cliant:               | Ministère des Affaires Civiles et des Communications |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux                        |
| Période:              | 11/2002 – 06/2004                                    |
| Coût de construction: | € 3,100,000  |

## Description du projet:

Ce Poste Frontière s'inscrit dans le Programme Régional de Facilitation pour le Commerce et les Transports, visant à renforcer et à moderniser les administrations et les bureaux de douane pour le contrôle des frontières. Le Poste Frontière d'Orasje est situé à la frontière avec la République de Croatie dans la région nord-est du pays.

Le but global du Projet est d'assurer une circulation légale régulière et efficace des marchandises et des passagers entre la Bosnie Herzégovine et la République de Croatie.



Les activités relevant de TECHNITAL englobent la supervision professionnelle sur la conformité avec les lois et les normes correspondantes en vigueur en Bosnie Herzégovine, les normes internationales et les exigences de projet et particulières du Client.

Les services de TECHNITAL ont envisagé :

- le contrôle du respect et de l'exécution des obligations contractuelles par l'adjudicataire des travaux ;
- le contrôle financier ;
- le contrôle du respect des délais par l'adjudicataire des travaux ;
- Le contrôle des mesures de sécurité sur le travail.



TECHNITAL était tenue d'assurer un contrôle extérieur sur les installations et les équipements de laboratoire qui ont été livrés sur le site.

Le Responsable du contrôle et suivi était également chargé de livrer au Client un Rapport Mensuel sur :

- L'état d'avancement des travaux ;
- Le programme des travaux planifiés ;
- La comparaison entre le calendrier des travaux contractuels et l'état d'avancement réel des travaux ;
- En cas de délai, sa justification et les mesures à adopter ;
- Un graphique sur le calendrier des travaux ;
- Un rapport indiquant les frais contractuels reliés aux travaux.

L'équipe du contrôle et suivi se composait de six experts engagés pendant 14 mois maximum.



# VARIANTE MORBEGNO SUR LA R.N. 38 A VALTELLINA

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Lombardie, Italie  |
| Client:               | Région Lombardie (Milan), Italie   |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé, étude de l'impact sur l'environnement, Étude géotechnique |
| Période:              | 11/2001 – 02/2004  |
| Coût de construction: | € 449,540,000  |

## Description du projet:

Le projet a concerné une route longue de 19,5 km, de catégorie B (voie express suburbaine) dans la Province de Sondrio (Région Lombardie).



La nouvelle route a une vitesse de projet de 120 km/h, 2 chaussées ayant chacune 2 voies larges de 3,75 m + accotements à droite de 1,75 m / à gauche de 1,00 m, et un îlot directionnel large de 3,00 m. Le contrat a également envisagé une section de la route provinciale SP 58, longueur de 2,0 km, catégorie C2.



La route englobait 8,9 km de talus (hauteur maxi 10 m environ), 4,7 km de viaducs (dont trois enjambant le fleuve Adda, portée variable jusqu'à 90 m, tablier avec poutres en fer) et 5,7 km de tunnels en 2 sections (2 tubes séparés pour les chaussées, écartement de 25-35 m). De par le terrain mou, l'utilisation poussée de fondations sur pilotis s'est avérée nécessaire.

Les tunnels ont une section transversale de 150-200 m<sup>2</sup> et une largeur intérieure de 13,2 m. Le projet du tunnel comprend tous les équipements et installations de sécurité : éclairage, bande d'arrêt d'urgence et aires de stationnement, incendie, signalisation, télécommunication, etc.).

Pendant le relevé topographique du tracé, on a découvert que le tunnel se trouvait près d'un tunnel hydroélectrique d'eau et on a

dû donc changer le tracé du tunnel afin de garder une distance de 20-25 m au moins.



La route comprend également 3 échangeurs principaux : 1 (Fuentes) à 5 sens – 2 niveaux, 2 (Cosio et Tartano) à 4 sens – 2 niveaux.



Le contrat a également envisagé les activités suivantes :

- Projet des ouvrages (viaduc, tunnels, etc.)
- Projet de l'installation de ventilation (longitudinale)
- Etude de l'impact sur l'environnement
- Projet et exécution du relevé géotechnique
- Projet de remise en état du terrain (expropriation / occupation temporaire).

Les activités relevant de TECHNITAL englobaient :

- le projet de la route jusqu'au km 3+100 (génie civil, y compris les viaducs)
- l'échangeur Fuentes (5 sens et 2 niveaux)
- tout l'équipement des tunnels, y compris la ventilation
- tous les ouvrages hydrauliques
- gestion de l'étude de l'impact environnemental.

# RECONSTRUCTION DE LA ROUTE MÜHAN – EL RAMA (90 KM)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Nicaragua  |
| Client:               | Ministère des Transports et des Infrastructures (Fin. BM )                             |
| Services:             | Etude d'avant-projet Détaillé, Dossier d'appel d'offres, Contrôle et suivi des travaux |
| Période:              | 07/1999 - 12/2003  |
| Coût de construction: | € 30,000,000   |

## Description du projet:

Le contrat attribué à TECHNITAL concerne la réhabilitation d'un tronçon de 90,3 km de la route de la Grande Route Pan-Américaine entre Mühan et El Rama, y compris 14 ponts et 342 buses et dalots, pour une vitesse de projet de 70 km/h.



L'état de la route existante était très mauvais : le pavage routier était abîmé et pendant 50 km environ presque inexistante, les ponts n'étaient point adéquats au trafic actuel ou futur, les buses et dalots se trouvaient en un état exécrable à cause du défaut d'entretien et de leur capacité insuffisante. En outre, les signaux routiers étaient très peu nombreux.



Le projet prévoit donc :

- ◇ L'adaptation du tracé horizontal et vertical à la nouvelle vitesse de projet,
- ◇ l'élargissement de la chaussée de 7 à 9 m et le renouvellement du pavage pour faire face au trafic prévu en 2015,
- ◇ l'amélioration ou le remplacement des buses et dalots,
- ◇ le renforcement et l'amélioration des ponts,
- ◇ la garantie d'un niveau suffisant de sécurité en introduisant une signalisation horizontale et verticale et des barrières latérales métalliques

- ◇ des mesures pour réduire l'impact environnemental,
- ◇ l'élimination des points critiques du tracé moyennant la protection des pentes, des fossés et des dalots latéraux, etc.



Le contrôle et suivi des travaux a été effectué selon les conditions FIDIC, assumant TECHNITAL le rôle de « l'Ingénieur » et l'ingénieur résident celui du « Représentant de l'Ingénieur ».

Comme chef de file du groupement Technital - Sotecni S.p.A. (Rome) et Tec y Cía (Managua), la partie du projet exécutée par Technital constitue 40% de la valeur totale du contrat.



# PROJET DES POSTES FRONTIERE DE KAMENSKO ET GORICA

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Bosnie Herzégovine   |
| Client:               | Ministère des Affaires Civiles et des Communications           |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire et Etude d'avant-projet détaillé |
| Période:              | 08/2002 – 12/2002  |
| Coût de construction: | € 6,500,000  |

## Description du projet:

Le Projet des Postes Frontières s'inscrit dans le Programme Régional de Facilitation du Commerce et des Transports dans l'Europe du Sud-est, en vue de renforcer et de moderniser les administrations et les bureaux de douane pour le contrôle des frontières. Ces Postes Frontières sont situés à la frontière de la Croatie dans la région sud-ouest.



Le but global du Projet est d'assurer une circulation légale régulière et efficace des marchandises et des passagers entre la Bosnie Herzégovine et la Croatie.

Les activités relevant de TECHNITAL englobent le développement de l'avant-projet sommaire et des études d'exécution, y compris le cahier des charges et le devis.

Le Projet du Passage Frontière a envisagé ce qui suit :

1. Projets du trafic et de l'architecture et urbanisme ;
2. Projet des installations:
  - o auvent sur la surface de contrôle principal
  - o cabines de contrôle
  - o bâtiments d'administration
  - o salle d'essai
  - o bâtiment pour les contrôles secondaires des autobus et des voitures
  - o équipement de pesage des camions
  - o bâtiment pour les inspections de frontière et les procédures de douane secondaires
  - o bureaux commerciaux
  - o bloc d'énergie



3. Projets des installations et des branchements des services publics :

- o installation d'alimentation de l'eau, bouches d'incendie
- o réseau d'égouts
- o conditionnement de l'air
- o système de drainage de l'eau superficielle
- o alimentation électrique, signalisation, éclairage des rues et paratonnerre
- o installations HVAC (chauffage-ventilation-air climatisé)
- o lignes téléphoniques / réseau informatisé / réseau d'avertisseur d'incendie / installations de sécurité / système de haut-parleurs.

4. Cahier des charges ;

5. Devis et prix.

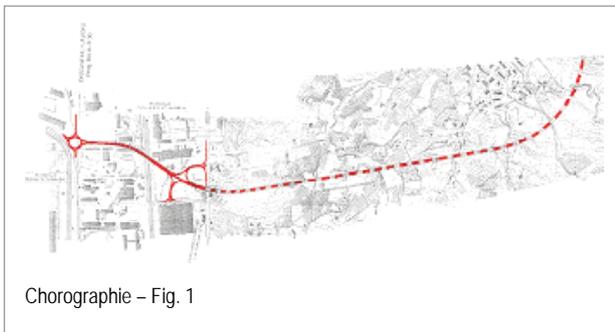
TECHNITAL a conçu également une palissade pour isoler l'ensemble de la zone voisine et empêcher le passage illégal et incontrôlé. L'aménagement de parterres a été prévu comme revêtement routier plat, fini par des bandes de terre végétale et de gazon.

# LA "VOIE DU MARBRE"

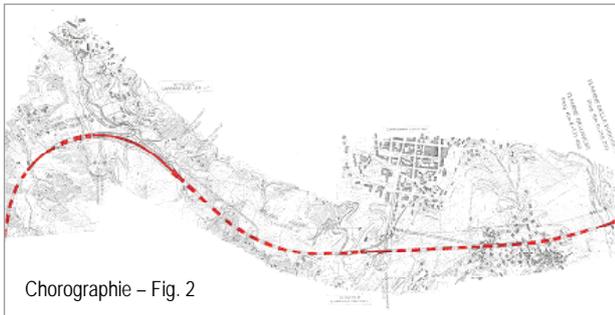
|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Toscane, Italie   |
| Client:               | Commune de Carrare  |
| Services:             | Etude d'avant-projet détaillé, Evaluation de l'impact sur l'environnement, Plan de sécurité |
| Période:              | 03/2001- 10/2002  |
| Coût de construction: | € 103,243,200   |

## Description du projet:

Une grande partie du trafic dans la zone communale de Carrare est constituée de véhicules lourds relevant des activités minières et commerciales liées au secteur du marbre. Les répercussions sur le milieu urbain ont empiré davantage encore à cause de l'entretien fréquent des routes et des travaux de repiquage, dus à la circulation dense des poids lourds.



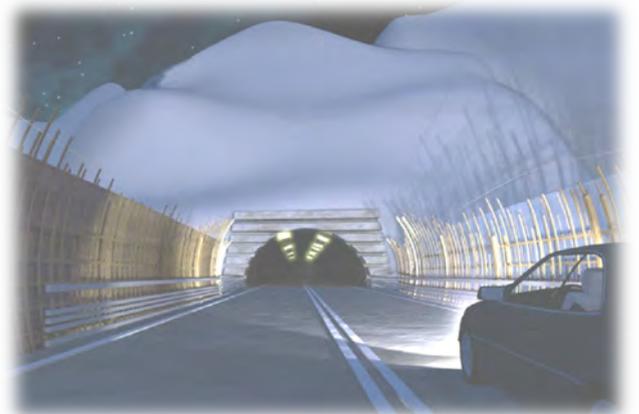
Chorographie - Fig. 1



Chorographie - Fig. 2

Cette situation a exigé la conception d'une route spéciale pour desservir la circulation intense et éviter ainsi de traverser le centre historique de Carrare, tout en observant les contraintes urbaines et de l'environnement de la zone. L'axe principal de la « voie du marbre » part de l'intersection dans la zone industrielle en face de l'ex-établissement Rumianca, un peu plus à l'ouest de la route nationale S.S.1 Aurelia et de la ligne ferroviaire Pise-Gênes, où l'on construira l'échangeur de Marina di Carrara et conduit à l'ancien poste de pesage de Miseglia Bassa, à l'est du centre de la ville historique de Carrare, sur une longueur totale de 6,13 km, dont 4,45 km sont en tunnel.

Le long de tout son parcours, la route a une section du type IV d'après les normes CNR 78/80, avec une bande centrale entre les deux sens de circulation de 0,70 m



Le choix d'un tracé largement souterrain découle de la nécessité de maintenir une dénivellation avec une pente suffisamment basse, afin de permettre un niveau élevé de service pour les véhicules lourds et de réduire le plus possible l'impact visuel des travaux, même si cela entraîne un engagement technique et économique considérable. Bien que la dénivellation totale à franchir ne soit pas considérable (149 m environ), la première moitié du tracé a une dénivellation longitudinale de 3,8%, tandis que les valeurs sont inférieures pour la deuxième moitié du tracé (variant de 1,1% à 3,4%, et inférieure à 1% pour le tunnel de Santa Croce). Les structures principales ont les caractéristiques suivantes :

- Tunnel artificiel (push-in) pour Chemin de fer Pise-Gênes L = 27 m
- Passage souterrain de la R.N. 1 Aurelia L = 20,8 m
- Tunnel Mont Greco L = 2405,5 m
- Pont L = 31 m
- Pont L = 24,5 m
- Tunnel Comevale L = 198,6 m
- Viaduc Taroccia L = 55 m
- Viaduc La Foce L = 131 m
- Viaduc Gli Ossi I L = 49 m
- Viaduc Gli Ossi II L = 55 m
- Tunnel Macina L = 972,7 m
- Viaduc Carrare L = 55 m
- Tunnel Santa Croce L = 1010,80 m
- Viaduc S. Giuseppe L = 55 m

Le projet envisage également toutes les installations, y compris l'éclairage de l'échangeur, les postes d'appel de secours, les enseignes numériques, le contrôle photographique du trafic, l'assistance de circulation routière, les collecteurs d'incendie et les systèmes de ventilation dans les tunnels. Les tunnels seront également équipés de voies de secours, d'aires de stationnement et de sorties d'évacuation.

# ROUTE DE LA CARRIERE DE PIERRES (ROCK QUARRY ROAD) – DOHA, QATAR

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Qatar   |
| Client:               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Département des routes   |
| Services:             | Etudes d'avant-projet détaillé, Dossier d'appel d'offres, Documents contractuels et services pour la route de liaison entre la zone industrielle de Doha (Rock Quarry) et la route 75 (Wakrah Wukair Main Road) |
| Période:              | 12/2001- 09/2002  |
| Coût de construction: | € 4,900,000   |

## Description du projet:

Le site du projet est situé dans la zone 91 et la portée des travaux comprend la conception des étendues de liaisons routières dans des **subdivisions**.

- Aménagement de paysage et conception d'irrigation;
- Conception du drainage des eaux de pluie;
- Conception de l'éclairage routier;
- Dossier d'appel d'offres et documents contractuels;
- Services d'appel d'offres et contractuels;
- Préparation du dossier de contrôle et suivi.



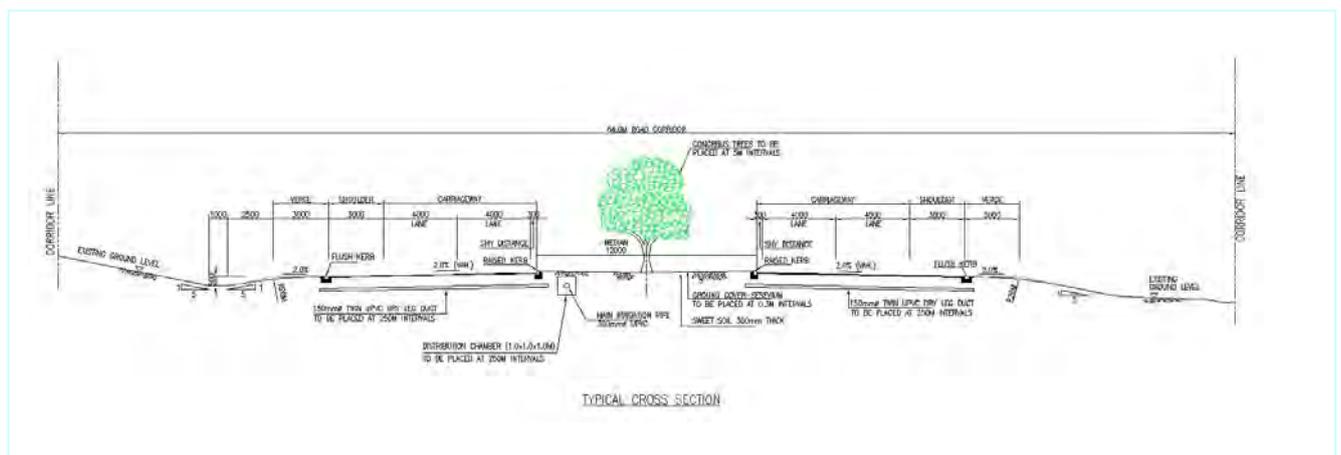
Site existant

Les exigences de travail comprennent les éléments principaux suivants:

- Étude du sol;
- Étude topographique;
- Etude préliminaire et présentation des options préliminaires;
- Etude d'avant-projet sommaire et étude d'avant-projet détaillé des options choisies;



Plans et subdivisions



# PROJET DE REPARATION URGENTE DE ROUTES (MARCHES de la 2<sup>EME</sup> ANNEE)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Albanie   |
| Client:               | Ministère des Transports – Direction Générale Routes (Financement BM – IDA) |
| Services:             | Etudes d'avant-projet détaillé et Dossier d'appel d'offres                  |
| Période:              | 03/2001 – 02/2002   |
| Coût de construction: | € 4,500,000   |

## Description du projet:

Dans le cadre du Projet de Réparation de la Route de Secours, TECHNITAL s'est vu adjuger le marché concernant la réhabilitation des sections routières :

- Fushe Kruje – Mamurras - Milot (30 Km),
- Qafe Qele – Fushe Arrez (49 Km) et
- Kukes – Morine (24 Km).



Les travaux routiers prévus comprennent la réparation et l'amélioration du pavage routier, les réparations / réhabilitation de ponts, d'ouvrages de drainage, de murs de soutènement, etc.

Les services demandés sont les suivants :

- évaluation de l'état actuel de réparation des routes en question ;
- définition des travaux de réhabilitation pour chaque tronçon de route à exécuter, d'après les fonds alloués ;
- études d'exécution et documents d'appel d'offres pour 4 marchés de construction séparés..



Les activités envisagent donc ce qui suit :

- exécution des études et des relevés topographiques, hydrologiques et géotechniques ;
- préparation d'avant-projets sommaires, y compris des devis estimatifs de construction, des alternatives de conception ;
- la préparation des études d'avant-projet techniques détaillées ;
- rédaction de séries complètes de documents d'appel d'offres.



# RECONSTRUCTION DU PONT JASENOVAC

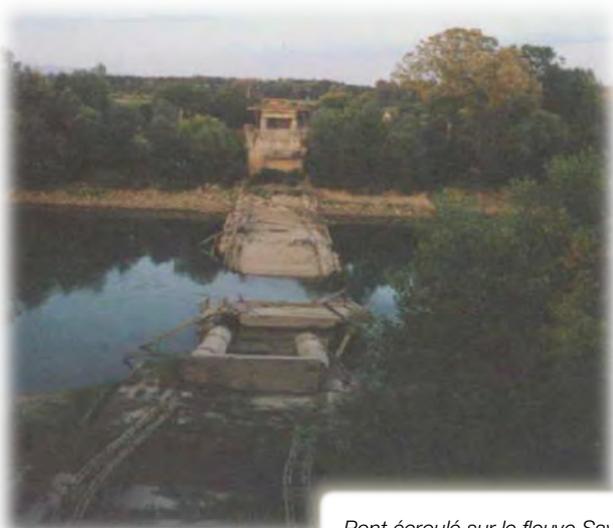
|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Bosnie Herzégovine   |
| Client:               | Ministère des Affaires Civiles et des Communications (Fin. EU – OBNOVA)  |
| Services:             | Etudes d'exécution et dossier d'appel d'offre, Assistance dans l'évaluation de l'offres et l'obtention du permis de construire |
| Période:              | 12/2000 – 05/2001  |
| Coût de construction: | € 3,500,000  |

## Description du projet:

Le nouveau Pont - route de Jasenovac remplacera les anciens ponts sur les fleuves Una et Sava près de Jasenovac sur la Route n°14 qui relie la Croatie à la Bosnie Herzégovine.



Leur emplacement en amont des embouchures des deux fleuves permet de relier la ville d'Uštica, qui est située entre ces fleuves.

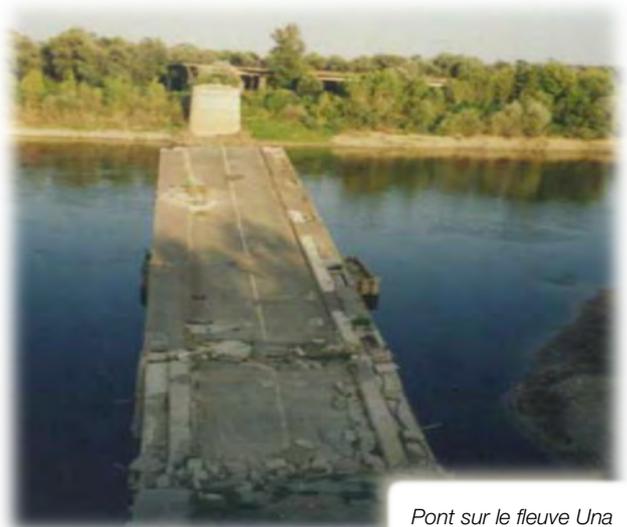


Pont écroulé sur le fleuve Sava

Toute la structure (676,75 m) a été divisée en sept parties statiquement indépendantes, partageant les piles où elles s'embranchent l'une à l'autre.

Le projet envisagé dans ce marché concerne les parties structurales suivantes.

- Structure III (partie centrale) constituée d'un triangle : Fleuve Sava - Fleuve Una (2 travées, total de 31,25 m) ; Fleuve Sava - Uštica (2 travées, total de 33,25 m) ; et Fleuve River - Uštica (2 travées, total de 37,40 m).
- Structure IV (berge gauche au nord du fleuve Una) : 2 travées, total de 64 m.
- Structure V (traversée de la rivière Una) : 3 travées pour un total de 109 m.
- Structure VI (accès droit au sud à la berge du fleuve Una sur la route Dubica - Gradina) : 2 travées pour un total de 64 m.
- Structure VII (liaison à l'ouest avec Uštica) : 3 travées pour un total de 96 m.



Pont sur le fleuve Una

Les services exécutés par TECHNITAL comprennent les études d'avant-projet détaillé et le dossier d'appel d'offre pour ce qui suit :

- reconstruction of a new road bridge at Jasenovac over the Una River (Structures IV and V)
- reconstruction d'un nouveau pont-route à Jasenovac sur le fleuve Una (Structures IV et V)
- renouvellement des structures III, VI et VII
- renouvellement des routes d'accès conduisant aux structures VI et VII, ainsi que l'assistance pour l'évaluation de la soumission et l'obtention du permis de construire.

# VARIANTE « CERTALDO » DE LA ROUTE NATIONALE 429 «VAL D'ELSA» : TRONCON DE POGGIBONSI A EMPOLI

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Toscane, Italie                                 |
| Client:               | ANAS (Autorité des Routes Nationales) – Toscane |
| Services:             | Etudes d'avant-projet détaillé et EIE           |
| Période:              | 11/1999 – 07/2000                               |
| Coût de construction: | € 72,820,500                                    |

## Description du projet:

Le contrat concernait le nouveau tronçon de la route nationale 429 du «Val d'Elsa». L'alignement du nouveau tronçon, reliant les deux villes de Poggibonsi et Empoli, se situe sur la commune de Certaldo et est connu comme « la variante Certaldo ».

Le projet adjudgé à TECHNITAL par ANAS consiste en les études d'exécution et l'étude d'impact environnemental de la variante d'alignement de la RN 429 entre les villes de Poggibonsi et Empoli sur la commune de Certaldo.



Dans la partie centrale du tracé, la véritable variante, qui s'étend du sud au nord à 5 km à l'ouest de la ville de Certaldo, plusieurs ouvrages d'art d'importance ont été prévus, notamment trois tunnels (pour un total de plus de 1800 m) et quatre viaducs avec tablier en béton armé.

Les deux autres tronçons du tracé sont en fait les connections à la route existante. Elles ont été achevées vers l'est (à l'extrémité sud de la variante) par un rond-point desservant les deux routes principales (pour San Gimignano et Piano d'Elsa) ainsi qu'à la RN 429 existante à Poggibonsi. Vers l'ouest (à l'extrémité nord), elle élargit la route municipale existante de Pian di Sotto pour rejoindre la nationale existante.

Comme la zone du projet est inondable par la rivière Elsa, diverses techniques ont été adoptées pour protéger la route :

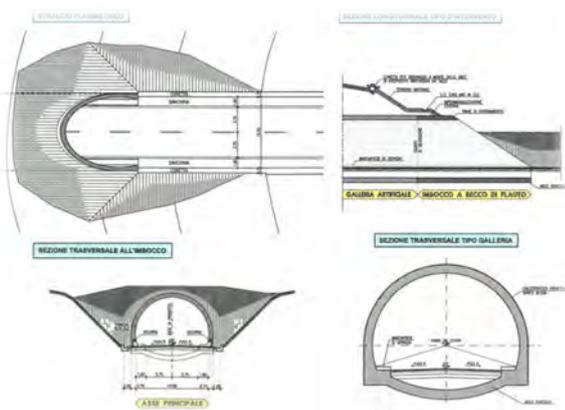
- ◇ protection des remblais de la route contre l'érosion par une hauteur de 1,5 m ;
- ◇ conception de la hauteur de la chaussée 2,5 m au-dessus du niveau des terres avoisinantes ;
- ◇ mise en place de dalots (diamètre = 1500 mm) espacés de 50 m permettant l'écoulement des eaux d'inondation.

L'étude d'impact environnemental a mené à la prise en compte de mesures permettant de contrecarrer la pollution atmosphérique et acoustique. Ces mesures comprennent l'utilisation de barrières naturelles faites d'arbres et d'arbustes et absorbant non seulement le bruit mais aussi la pollution atmosphérique de la zone industrielle.

Les impacts négatifs de la route sur l'environnement seront ainsi diminués par l'effet cache des arbres et arbustes plantés le long du tracé et par des travaux de paysagisme aux intersections (pelouses, buissons. etc.). De la végétation a également été plantée sur les remblais. Ces travaux n'amenuiseront pas seulement l'impact visuel de la route mais favoriseront également la colonisation spontanée par la faune et la flore.



Entrée du tunnel avant et après les travaux



# DEFINITION ET APPLICATION D'UNE METHODOLOGIE D'ANALYSE POUR IDENTIFIER DES MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA SECURITE DU TRAFIC ROUTIER ET LA MOBILITE EN VENETIE - ITALIE

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Région de la Vénétie, Italie   |
| Client:               | Région de la Vénétie   |
| Services:             | Analyse d'un réseau routier de 1053 Km dans la région Vénétie. Identification et classement des "black spots" et définition du programme pour leur élimination |
| Période:              | 02/1991 – 10/1991  |
| Coût de construction: | n.d.   |

## Description du projet:

A la fin de 1990, la Région de la Vénétie a décidé d'entamer un programme pour améliorer la mobilité et la sécurité du réseau régional des autoroutes à travers un acte législatif permettant d'utiliser les produits obtenus de la taxe ajoutée sur les voitures conformément à la loi régionale 43/90.

On a atteint ce but grâce à l'émission de la loi régionale 39/91 « Intervention en faveur de la sécurité et la mobilité autoroutières » selon laquelle on donnait l'autorisation à utiliser les ressources obtenues de la taxe ajoutée sur les voitures. En outre, la loi donnait à la Région le pouvoir de promouvoir des actions communes avec d'autres autorités compétentes en ce qui concerne les réseaux routiers à travers la passation de contrats pour des programmes spécifiques.



A l'appui de la loi régionale 39/91, la Région a présenté une liste initiale des interventions concernant les routes d'État d'intérêt régional. Cette liste a été dressée par le groupe de travail qui, en plus de Technital, était composé de NET Engineering Company de Mestre et C.P.C. Professional Studio de Padoue et s'occupait des tronçons les plus dangereux du réseau des autoroutes d'État en Vénétie. Cette liste indiquait dans chaque tronçon les points où le nombre le plus élevé des accidents se produisait et pour cela les plus appropriées pour une intervention spécifique. On a obtenu ces points grâce à une analyse des accidents du groupe de travail. On a développé la liste en trois phases.

La *première phase* a abordé la collecte de données concernant les accidents, le trafic et d'autres études sur le sujet. On a pu déduire le taux d'accidents à partir des enquêtes menées par ISTAT (Institut italien central des statistiques) à travers des statistiques sur les rapports des accidents dans un document publié sur une base annuelle par ACI (Association italienne des voitures) – ISTAT et intitulé « Localisation des accidents autoroutiers ». On a recueilli les données sur le trafic en termes de trafic quotidien à partir du recensement périodique de la circulation mené par ANAS (Entreprise nationale autonome des routes) sur des sections spécifiques d'enquête.

La *deuxième phase* a concerné les analyses de niveau 1 à travers lesquelles on a identifié les tronçons routiers les plus dangereux.

Après avoir subdivisé le réseau routier dans des tronçons homogènes selon le niveau de trafic, on a fait un calcul pour chaque tronçon selon des indices de danger dépendant du nombre des accidents, des morts et des lésions, et du niveau de trafic en termes d'ADT et enfin, en termes de la longueur du tronçon en question. Sur la base des valeurs atteintes par ces indices, on a ensuite établi une classification des tronçons selon un niveau décroissant de danger. Afin d'établir la classification on a utilisé un programme de calcul spécifique qui a permis la définition de plusieurs dispositions aussi selon des options différentes de poids attribuées par les indices afin d'indiquer les frais généraux différents associés aux accidents sans dommage corporel ou plutôt en termes de mort ou lésion. A la fin de cette phase, les deux tronçons les plus dangereux et les plus méritants ont été identifiés et pour cela ils ont été l'objet des analyses de niveau 2.

La *troisième phase* a concerné les analyses de niveau 2 menées sur les tronçons routiers qui se sont avérés être les plus dangereux. Ces analyses visaient à identifier les points les plus dangereux sur ces tronçons. Les niveaux d'accident le long des tronçons choisis fournis par ACI-ISTAT ont été identifiés tout d'abord à travers l'élaboration d'un histogramme qui facilitait la tâche d'identifier des données progressives kilométriques associées avec le taux le plus élevée d'accidents. Ensuite, à travers des enquêtes spécifiques sur place le long des tronçons pertinents, on a vérifié les causes possibles des accidents et donc on a défini les typologies d'interventions les plus appropriées afin de les éliminer.

À la fin de cette phase, on a préparé des tableaux récapitulatifs avec tous les renseignements recueillis le long de chaque tronçon étudié et on a élaboré un tableau d'informations pour chaque point critique individuel (point noir) qui décrit en faisant un résumé les conditions dangereuses découvertes et l'intervention proposée afin d'éliminer ces conditions.

On a mené cette étude le long d'un réseau d'environ 2.360 km d'autoroutes d'État et on a identifié au total 1.106 points noirs.

# ROUTE DE ARUSHA A DODOMA (430 Km)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Tanzanie   |
| Client:               | Ministère des Travaux Publics tanzanien (Fin. Gouvernement italien).   |
| Services:             | Etude de faisabilité, Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé, Etude d'impact sur l'environnement, Dossier d'appel d'offres |
| Période:              | 06/1982 – 03/1984  |
| Coût de construction: | € 70,238,100   |

## Description du projet:

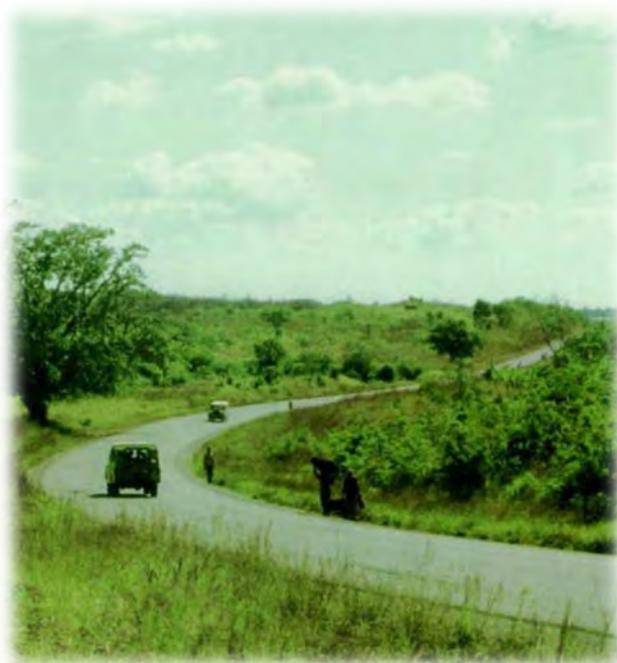
Le contrat concernait le projet d'une route bitumée à deux voies qui reliera la ville d'Arusha avec la nouvelle capitale prévue, Dodoma, pour une longueur totale de 430 km. Une telle liaison sera en outre partie intégrante du plus vaste projet international qui est l'Axe Transafricain Oriental.



La réalisation de ce projet suivait l'objectif d'améliorer la liaison entre les villes de Arusha, principal centre commercial et administratif des régions septentrionales, et la future capitale Dodoma. Actuellement, une telle liaison est assurée par une route en terre battue qui durant la saison des pluies est souvent inondée et devient donc impraticable pour les moyens de transports lourds.

Le projet prévoyait, en *première Phase*, l'avant-projet sommaire du tronç en entier et l'étude de viabilité technico-économique. Dans ce but, on a recueilli et analysé des données et des informations existantes qui ont permis de tracer un cadre soigné et cognitif de la situation socio-économique de la zone du projet et de ses caractéristiques physiographiques.

On a donc effectué une étude de la circulation qui a permis d'évaluer la demande de transport aussi bien actuelle que projetée en l'an 2000 et 2020.



Pour l'exécution de l'avant-projet sommaire, l'appui topographique des prises de vue aérophotographiques à l'échelle 1:40.000 et la restitution successive à l'échelle 1:10.000 ont été exécutés. Sur cette cartographie, on a projeté les tracés et positionné les ouvrages d'art. Les coûts de construction et de manutention ordinaire et extraordinaire ont enfin été estimés.

Sur la base des données de coût ainsi obtenue, de la demande de transport et des bénéfices directs et indirects évalués à propos, il a été possible de calculer les indicateurs économiques nécessaires à déterminer la rentabilité de l'investissement et donc à supporter la recherche successive de financement.

Les études d'avant-projet détaillé, objet de la *seconde Phase*, ont été subdivisés en cinq lots fonctionnels. On a effectué le relief topographique direct et le piquetage de l'axe, avec repérage des points caractéristiques. En même temps, une campagne d'enquêtes géognostiques et géologiques et des essais en laboratoire destinés à la caractérisation des terrains le long de l'axe et à l'individualisation des caves de prêt de matériels de construction ont été effectués.

Des études hydrologiques ont en outre été faites pour le dimensionnement des œuvres d'arts et des œuvres de protection et de défense du corps routier. On a donc pourvu au développement des calculs et des dessins de détails, aussi bien pour le corps routier que pour les œuvres d'arts et accessoires.

Pour chacun des lots susmentionnés, le dossier d'appel d'offres, les cahiers des charges et les estimations ont été produits.

## Routes urbaines

# PISTE CYCLABLE "TIRRENICA"

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Côte occidentale de Vintimille à Rome, Italie                |
| Client:               | Région de Toscane  |
| Services:             | Etude d'avant-projet sommaire, Etude d'avant-projet détaillé |
| Période:              | 05/2021 – En cours   |
| Cout de construction: | € 52,000,000   |

## Description du projet:



Etude d'avant-projet sommaire de l'itinéraire cyclable TIRRENICA et étude d'avant-projet détaillée des lots prioritaires (1 sur 2 en Ligurie, 2 sur 5 en Toscane et 1 sur 3 dans le Latium).

Le projet de véloroute TIRRENICA couvre une longueur totale d'environ 1076 km et concerne 3 Régions, 11 Provinces et 105 Municipalités et concerne un territoire vaste et complexe tant du point de vue urbain qu'environnemental. Les Régions de Toscane (chef de file), Ligurie et Latium traversées par l'itinéraire, étant donné la complexité des travaux à réaliser, ont décidé de collaborer par le biais d'un Accord et de la mise en place d'une Table Technique. Les régions ont un rôle important de " charnière " dans la phase de planification et de mise en œuvre entre le réseau cyclable national, coordonné par le MIMS, et le réseau local dont elles sont les principaux promoteurs, avec les municipalités, pour la réalisation

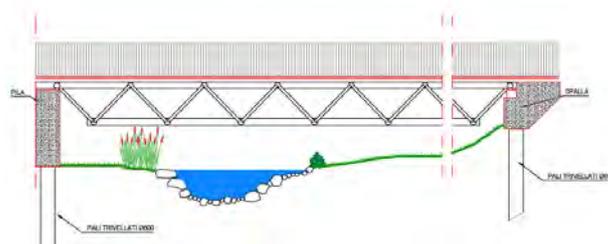
d'infrastructures dédiées à la mobilité quotidienne, aux déplacements domicile-travail et domicile-école, ainsi qu'au tourisme.

L'infrastructure consiste presque entièrement en un ruban pavé à circulation mixte ou dédié à la circulation des vélos et des piétons le long de toute la côte ouest de l'Italie, ponctué par des structures spéciales de même nature destinées à surmonter les innombrables aspérités ou interférences hydrauliques.

Un nombre de 469 passages à niveau ont été identifiés, recensés et étudiés, dont 344 existants et 125 nouveaux.

Des interventions standard de différents types ont été planifiées pour ces traversées :

- sécurisation de la circulation des vélos et des piétons
- modification des règles d'utilisation, en cas d'utilisation mixte ;
- interventions locales (par exemple, restauration de parapets)
- construction d'un nouvel ouvrage (pour lequel 8 types de sections différentes ont été proposées, en fonction des portées nécessaires pour franchir l'obstacle)



# PRÉPARATION DE L'ETUDE D'AVANT-PROJET SOMMAIRE POUR "L'AMÉLIORATION DU LIEN DE COMMUNICATION ENTRE LES ÎLES UZNAM ET WOLIN À ŚWINOUJŚCIE"

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu :                | Pologne   |
| Client :              | Municipalité de Swinoujscie   |
| Services :            | Etude d'avant-projet sommaire et préparation des dossiers d'appel d'offre |
| Période :             | 02/2015 - 09/2016   |
| Coût de construction: | Non disponible  |

## Description du projet:

La ville de Swinoujscie est située sur les deux rives du fleuve Swina, dans le Nord-Ouest de la Pologne. Au même temps, chaque rive est située sur des îles, l'île Uznam sur la rive ouest et l'île Wolin sur la rive est. Actuellement, il n'y a pas des connexions routières entre les deux côtés de la ville et le transport est assuré par des ferries réguliers. Donc, la construction d'un tunnel routier sous le fleuve Swina a été proposé par la Municipalité de Swinoujscie pour améliorer la connexion.

Le projet du tunnel de Swinoujscie consiste en un **tunnel long environ 1,44 km**, avec deux voies qui passera sous le fleuve Swina afin de fournir un lien direct entre les Îles, améliorant les communications et le développement de la zone.

Le tunnel sera construit avec une méthode mécanisée (TBM) de l'île d'Uznam, à l'ouest de la rivière Swina, à l'île de Wolin, à l'est de la rivière.

En raison des conditions géologiques actuelles, les tunnels seront creusés par une Tunnelling Boring Machine capable d'appliquer une pression stabilisatrice sur la paroi du tunnel. Un seul TBM avec la technologie Slurry sera utilisé pour commencer et arriver à deux puits.

Les puits seront construits avec la méthode de la coupe et de la couverture en utilisant des parois de diaphragme

La section de route adoptée a été conçue selon des Normes Internationales conformes aux exigences établies par la municipalité de Swinoujscie. Un diamètre intérieur de 12,00 m a été adopté.

Le soutien temporaire et permanent est assuré par un revêtement segmentaire à passage unique conçu pour résister aux charges temporaires durant **l'excavation du TBM** et aux charges à long terme du sol et de l'eau, correspondant à une hauteur d'eau maximale de 38 mètres (au radier du tunnel).

Le tunnel sera connecté au réseau routier existant par un nouveau rond-point à la rue Karsiborska sur l'île d'Uznam.

Sur l'île de Wolin, la sortie au niveau du sol a lieu environ 300 m avant le croisement des rues Wolińska, Fińska et Duńska. À ce croisement, un nouveau rond-point et un nouveau pont routier à 5 travées sont prévus.

Le projet inclue aussi la reconstruction de toutes les charges souterraines, tous les équipements du tunnel, un bâtiment central de contrôle pour surveiller le trafic à l'intérieur et à l'extérieur du tunnel.

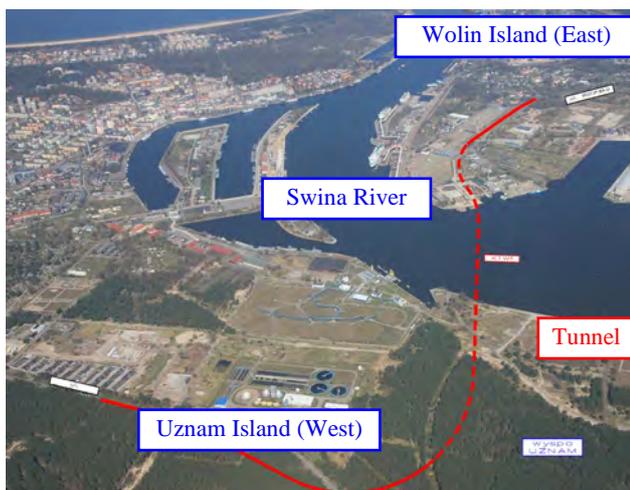


Figure 1. Vue de la variante de la route Swinoujscie et du plan du tunnel

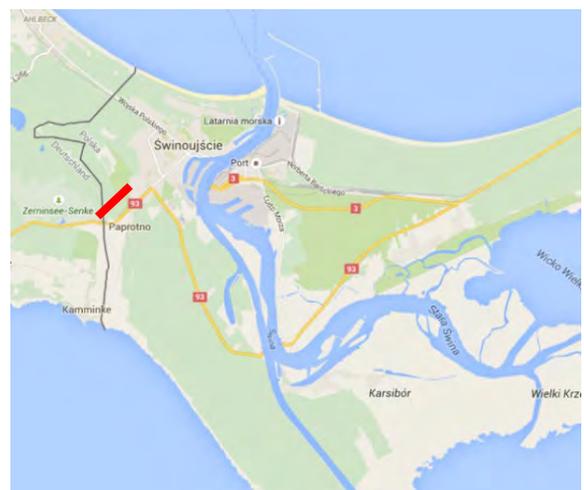


Figure 2. Plan routier de Swinoujscie

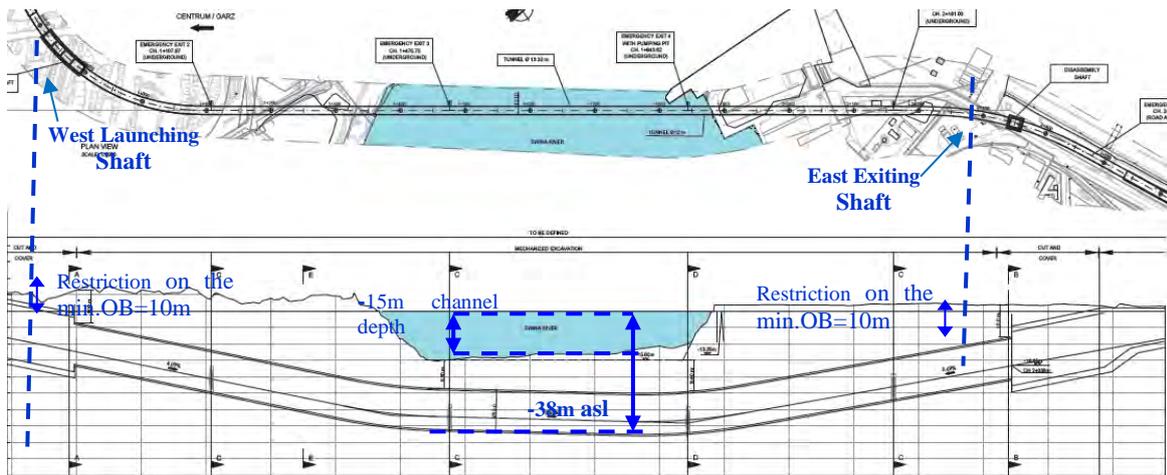


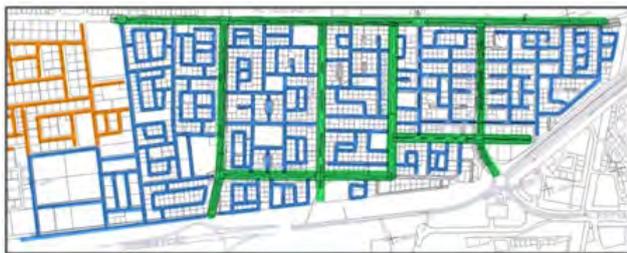
Figure 3-1. – Profil de l'alignement du tunnel

# DÉVELOPPEMENT DE ROUTES À BANI HAJER – ZONE 51 – DOHA

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Doha, Qatar  |
| Client:               | Ministère des affaires municipales et de l'agriculture – département des routes                                |
| Services:             | Supervision post-contractuelle générale et du site, y compris contrôle et suivi des travaux et contrôle mètres |
| Période:              | 02/2009 – 07/2014  |
| Coût de construction: | €141,331,000   |

## Description du projet:

Le site se trouve à 10 km environ au Nord-Ouest de Doha.



**Parties 1 et 2 :** Le projet comprend la construction de toutes les routes, les services des utilités, la disposition des utilités futures et la dérivation des utilités existantes, ainsi que l'élimination des routes actuelles de Bitmac. Les travaux comprennent la construction de 5 250 m de routes à double voie à chaussée double (couloir de 32 m à 64m), et de 37 580 m de route à une voie (couloir de 16 m à 24 m).

Conception de détail complète et système d'égout séparatif (par l'entrepreneur), y compris le réseau de canalisations principales et tous les travaux associés le long des trois routes principales du projet. Réseau d'égout séparatif, y compris tous les travaux associés de la « Construction de la conception complète ».



**Partie 3 :** Elle comprend la construction de toutes les routes, y compris le réseau de drainage des eaux de surface et la disposition des utilités futures (croisements de routes). Les travaux comprennent la construction d'une large route à une voie de 11,4 km (couloir de 16 à 24 m).



Conception complète et construction de toutes les routes et services, y compris :

- Dégagement du site
- Drainage des eaux de surface
- Travaux de terrassement
- Couche de fondation granulaire
- Travaux de pose de l'asphalte
- Travaux pour les trottoirs, voies piétonnières, passages piétons et zones pavées
- Panneaux de signalisation et marquage au sol
- Raccord des maisons aux égouts et croisement des routes TSE



La supervision générale est effectuée par l'équipe chargée du contrôle et suivi et de la conception du bureau de la succursale en Qatar, dirigée par le responsable du département de contrôle et suivi. La supervision sur site est effectuée par une équipe de 8 personnes spécialement affectées au projet, sous la direction et la coordination de l'ingénieur résident senior, lequel a la fonction de représentant de l'ingénieur. L'équipe de supervision sur site est composée des profils professionnels suivants : Expert-métreur, Ingénieur de planification, Ingénieur d'équipement, Expert en autoroutes et inspecteurs en autoroutes

# CONSULTATION POST-CONTRACTUELLE POUR LE DEVELOPPEMENT DE ROUTES A KHALIFA & MARKHIYA NORD (ZONES 32 & 33)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Doha, Qatar  |
| Client:               | Autorité des Travaux Publics, Affaires Infrastructurels  |
| Services:             | Supervision post-contractuelle générale et du site, y compris contrôle et suivi des travaux et contrôle métrés |
| Période:              | 09/2009 – 02/2012  |
| Coût de construction: | € 32,022,500   |

## Description du projet:

Le site est situé approximativement à 10 km au nord-ouest, à l'extérieur de Doha.

Les zones 32 et 33 sont situées à 3,5 km au nord-ouest du centre de Doha, délimitées par la route Al Markhiya au nord, la route Khalifa au sud, la route Jamiaa à l'ouest et la route Arab League qui sépare les deux zones.



Les deux Zones sont principalement résidentielles et couvrent une surface totale de 376 hectares environ.

La Zone 32 est presque entièrement développée et urbanisée, tandis que les vastes surfaces de la Zone 33 sont des terrains vagues et pas développés. La longueur des routes est de 34 km environ comprenant des routes d'accès intérieur et des routes de distribution départementales.



Les Ouvrages englobent la construction de toutes les routes et services, y compris les suivants:

- Déblayage du Site
- Drainage des Eaux de Ruissellement
- Terrassements, préparation à la formation des routes
- Sous-Couche de Granulat

- Bitumage
- Travaux d'Accotement, trottoirs, sentiers pour piétons et aires pavées
- Panneaux de signalisation et marquages routiers
- Systèmes d'égouts
- Services d'utilité publique



La Supervision Générale est effectuée par l'équipe de Contrôle et suivi et de Conception de la Filiale du Qatar, dirigée par le Chef de la Division de Supervision, tandis que la Supervision du Chantier est effectuée par une équipe de 6 personnes spécialement nommées pour le Projet, sous la direction et la coordination de l'Ingénieur Résident Senior qui a revêtu le rôle de Représentant de l'Ingénieur. L'Equipe de Supervision du Chantier se compose des figures professionnelles suivantes: Mètreur, Ingénieur Planificateur, Ingénieur des Services Publics, Arpenteur des Artères, Inspecteur des Artères et Inspecteur des Matériaux.



# ETUDE PRELIMINAIRE DES ROUTES ET INFRASTRUCTURES (2<sup>ème</sup> PHASE)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Qatar  |
| Client:               | Autorité de Planification et de Développement Urbain (UPDA)  |
| Services:             | Reconnaitances topographiques, étude d'impact environnemental, conception du drainage, déplacement d'installations, spécifications et estimation des coûts |
| Période:              | 04/2009 – 12/2011  |
| Coût de construction: | € 1,550,000,000  |

## Description du projet:

Le projet englobe la conception complète de huit paquets dans l'Etat du Qatar avec une surface totale de 30 km<sup>2</sup> et une *longueur totale de routes de 385 km environ*. Le projet comprend également l'évaluation des impacts environnementaux et la définition des mesures d'atténuation et des activités de surveillance à réaliser au cours des étapes ultérieures de la conception.

Les paquets 7, 8, 11, 14 et 17 sont des zones vides qui ont été récemment divisées en zones résidentielles avec de petits centres commerciaux spécialisés dans les marques à prix réduit. Ces zones exigeront le projet complet des infrastructures et des routes.

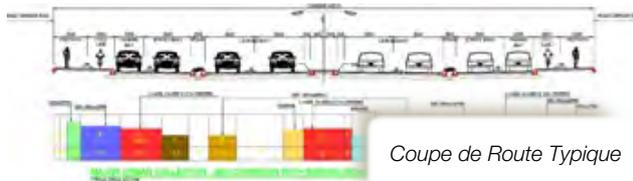
Les paquets 9, 12 et 13 sont des zones à haute densité de population avec des voies commerciales situées au cœur de la ville et impliqueront le plus important redéveloppement.

En principe, le projet envisage les activités suivantes :

- plan directeur ;
- plan directeur des transports du Qatar et modèles des aires secondaires ;
- développement des zones et du trafic général pour une durée de 20 ans ;
- modélisation et étude du trafic ;
- études hydrologiques ;
- étude et évaluation des réseaux d'égouts, de drainage et d'irrigation des effluents des eaux usées traitées et des eaux pluviales ;
- études topographique et géotechnique (pavage, matériaux) ;
- évaluation de l'impact environnemental ;
- projet des routes et des infrastructures.

Les ouvrages d'infrastructure consisteront en le redéveloppement urbain des zones, comme la variation d'usage du terrain de la zone résidentielle de villas individuelles en bâtiments à plusieurs étages aux bâtiments plus hauts (rez-de-chaussée + 7), ce qui entraînera une augmentation sensible du trafic et des variations aux systèmes de drainage.

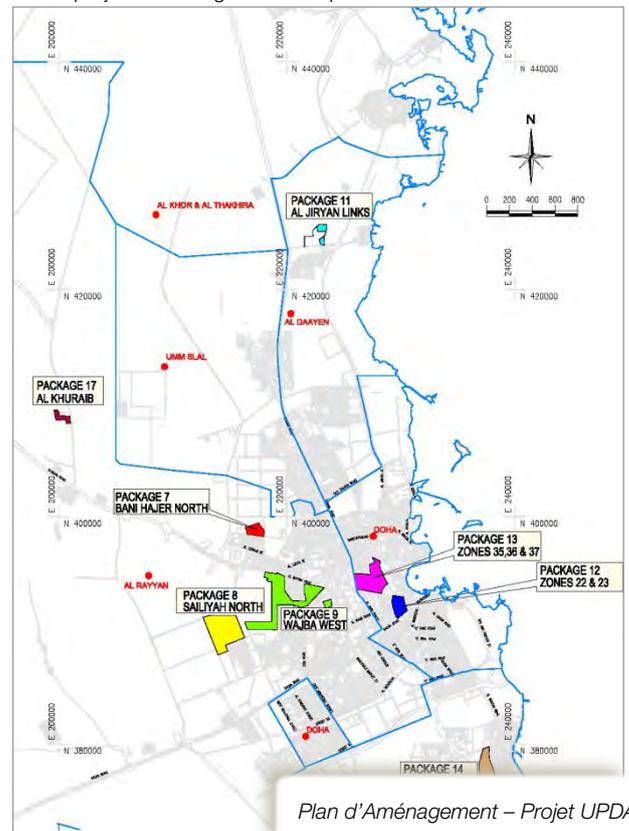
Le projet se situe dans 8 zones différentes dans l'état du Qatar. Le travail envisage la conception de sections de liaisons routières dans des subdivisions et l'adaptation aux exigences actuelles et futures et des projets en cours attenants à la zone du projet. La zone du Projet couvre 2.932 ha.



Les ouvrages nécessaires englobent les éléments suivants :

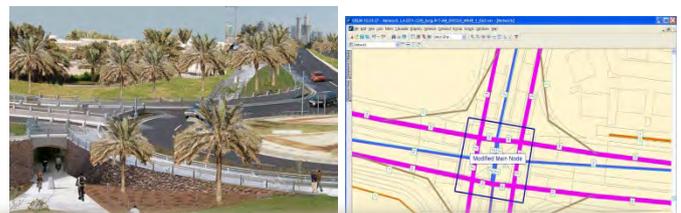
- étude des services ;
- étude pédologique ;
- reconnaissances topographiques ;
- relevés du trafic / analyse de l'impact du trafic ;
- plans du réseau routier et du couloir routier ;
- projet routier détaillé ;

- projet de drainage des eaux de ruissellement ;
- système d'égouts ;
- effluent des eaux usées traitées (T.S.E) ;
- étude de l'impact environnemental ;
- projet d'éclairage routier ; et
- projet d'aménagement des parterres.



Le projet se divise en trois phases :

- options de l'étude préliminaire et présentation des options de l'étude préliminaire ;
- projet conceptuel ; et
- devis estimatifs.



*Niveau de rond-point – traversée d'une piste cyclable séparée & Modèle VISUM*

# CONSTRUCTION DU BOULEVARD DE CEINTURE MOYEN DE TIRANA, MODERNISATION DE L'ÉCHANGEUR DE RRUGA ET DE KAVAJES ET DU GRAND BOULEVARD DE CEINTURE ET RECONSTRUCTION ET ELARGISSEMENT DU PONT LANA SUR LA RUE KAVAJA

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Tirana, Albanie  |
| Client:               | Commune de Tirana (Fin. WB et EBRD)  |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux de construction d'une section de 3,5 Km de la route périphérique moyenne de Tirana (Middle Ring Road) et conception et contrôle et suivi des travaux de construction et élargissement du pont Lana |
| Période:              | 11/2006 – 05/2011  |
| Coût de construction: | € 15,500,000   |

## Description du projet :

La Commune de Tirana a demandé de l'aide financière, dans le contexte du Projet des Transports, pour améliorer le Boulevard de Ceinture Moyen de Tirana du Raccordement de Zogu I Zi (Blackbird) autour de la section nord au croisement avec Bulevardi Bajram Curri. Le marché original adjugé à TECHNITAL (en collaboration avec TECNIC Consulting Engineers), contrôle et suivi de marchés de travaux civils routiers, concernait le contrôle et suivi de trois Marchés de Travaux Civils Routiers pour une longueur totale de 3,5 km. Le Consultant du contrôle et suivi a assumé le rôle d'Ingénieur, selon FIDIC, qui gère les marchés de travaux et qui garantit que les clauses contractuelles, concernant la qualité ou les quantité de travaux, soient respectées. Grâce à son équipe de contrôle et suivi et ses ressources au siège, TECHNITAL devait aussi assister le Client pour la gestion des contrats, préparation et exécution incluses.



Au cours des premières étapes du projet, les activités prévues ont été substantiellement augmentées par l'Addendum n. 1 au contrat, financé par EBRD, incluant les études d'exécution, l'approvisionnement, la mise en œuvre et le contrôle et suivi des travaux y compris la réaménagement des routes de services et la Modernisation de l'échangeur de Rrugë et de Kavajës et du Grand Boulevard de Ceinture à l'entrée de la ville de Tirana. En plus de l'étude et de la conception de l'échangeur (ensuite à 2 niveaux), le Projet a impliqué les études d'exécution des travaux pour la reconstruction et la modernisation des segments routiers existants (au total environ 2,5 km), y compris le revêtement routier, les trottoirs, la reconstruction du drainage et de l'assainissement, des barrières de sécurité, de l'éclairage routier, de la signalisation horizontale et verticale, etc. Toutefois, le Contrat a été encore modifié après la fin de la phase de conception.

Par l'Addendum n. 2, Contrôle et suivi de la construction du Pont de Lana, le Client a introduit un autre changement important aux travaux prévus, en préférant utiliser les fonds restants d'EBRD pour la reconstruction plus urgente du Pont sur le fleuve Lana plutôt que pour l'échangeur. Le pont franchit le fleuve Lana près de l'Ecole Technique dans la partie sud de Tirana et il relie les rues Kavajë et Kombinati, qui constituent l'axe principal de sortie de Tirana vers le sud-ouest. Le nouveau segment du BRR (Périphérique au sud) commencera au carrefour de la route de Kavajë et sera aligné sur la zone informelle de Selita, puis à travers les collines autour du Lac de Tirana et les collines de Sauku et reliera la Route Elbasani près de l'Académie de Police. Le nouvel

échangeur dans la Route de Kavajë reliera le trafic de la Route de Kavajë aux routes parallèles le long du Fleuve Lana qui sont des routes urbaines à trois voies.



La reconstruction et l'élargissement de ce pont à travée simple sur le fleuve Lana en un pont à trois voies de chaque côté permettra d'éliminer les embouteillages dus au rétrécissement de la chaussée. Les travaux pour le pont Lana comprennent également la signalisation routière ainsi que la démolition et la reconstruction des réseaux divers.

TECHNITAL a donc été chargée de la préparation de tous les travaux civils, y compris les travaux urbains et architecturaux, structuraux, géologiques, de drainage et d'égouts, les détails et les dessins de la signalisation du trafic et électriques pour tous les composants des travaux de construction du nouvel échangeur et les détails qui n'exigent pas de projet s'ils sont nécessaires pendant la construction.

La passation de marché du pont Lana se fera à travers un marché des travaux individuels qui se base sur le 'Livre Rouge' FIDIC. Le contrôle et suivi des travaux de construction prendra 10 mois



# SUPERVISION DE LA CONSTRUCTION DE L'ÉCHANGEUR INDUSTRIEL A DOHA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Doha, Qatar   |
| Client:               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Département des Affaires Routières   |
| Services:             | Supervision générale et du chantier (selon les conditions de marché FIDIC) et contrôle métrés |
| Période:              | 08/2006 – 03/2011   |
| Coût de construction: | € 150,000,000   |

## Description du projet:

Les ouvrages du projet sont situés dans la ville de Doha et consistent dans le reclassement à un échangeur à 4 niveaux du Raccordement de la Route Salwa/Route Industrielle Est/Al Furousiya, autrement connu comme "Rond-point Industriel".



Les ouvrages englobent la construction de toutes les routes / ponts / passages inférieurs / travaux infrastructurelles y compris ce qui suit :

- Nettoyage du site
- Dégagement du chantier
- Clôture et barrières de sécurité
- Ecoulement des eaux de ruissellement
- Travaux de terrassement (environ 400.000 m³)
- Hourdis granulaire
- Goudronnage (300.000 m²)
- Travaux de bordure, trottoirs et zones pavées
- Signaux de circulation et marquages routiers
- Réseaux d'égouts
- Station de pompage des eaux pluviales
- Services publics : fourniture de services futurs, dérivations et protection des services existants (y compris tous les réseaux pour l'adduction et la distribution de l'eau, de l'électricité, l'éclairage des rues et les travaux téléphoniques publics)
- Aménagement de jardins paysagers et irrigation/maçonnerie
- Ponts et passages souterrains
- Système de transport intelligent.

Dans le détail, les travaux comprenaient :

- ✓ **24 km de routes** (12 km de chaussée à 3 voies, 4 km de chaussée à 2 voies et 8 km de chaussée simple) ;
- ✓ 60.000 m³ de structures en béton, dont **4 ponts post-comprimés**:
  - pont Salwa : à 2 travées sur 7 piles pour une longueur totale de 248 m ;
  - 2 ponts à travée simple sur 3 piles pour une longueur de 52 m ;
  - viaduc pour tourner à gauche (de la route Salwa vers la route industrielle est) : travée simple sur 12 piles pour une longueur totale de 630 m ;
- ✓ un **passage inférieur** creusé à une profondeur de -11 m, avec une section de coupe de 25,5 m pour y installer deux chaussées et des murs de soutènement en béton armé.

Le contrat comprenait également:

- la passation de marché pour la construction de 8,5 km de micro-tunnel de diamètre interne de 2,4 réalisés en utilisant TBM ;
- la pause de plus de 9 km de conduites de divers diamètres ;
- la passation de marché pour l'installation du système d'éclairage des rues, et du système de télésurveillance ;
- la passation de marché et l'installation de barrières de sécurité de type « New Jersey » (6 m de long, préformées et posées sur les fondations) ;
- la construction des trottoirs pavés avec des blocks (largeur minimale 2.5 m).



Les services fournis par TECHNITAL ont englobé :

- a. La supervision générale, y compris les contrôles du projet et la proposition de toute modification nécessaire au projet  
La supervision du chantier, y compris les plans de maintien du trafic, la révision et l'évaluation du travail de l'Entrepreneur, la préparation de tous les rapports, enregistrements, devis estimatifs, ordres de variation, certificats, etc. nécessaires .
- b. l'Assurance de la Qualité, y compris la surveillance des activités d'essais de laboratoire, le contrôle des matériaux et de l'équipement de l'Entrepreneur, etc.
- c. Contrôle métré Après-Contrat, y compris les contrôles mensuels des ouvrages achevés, les états et les évaluations mensuels, les enregistrements des livraisons de matériaux, l'installation et la main-d'œuvre, etc.
- d. La Gestion du Projet, y compris le traitement des contestations et des travaux en suspens pendant le délai de maintenance du contrat de construction.



Le Contrat a été géré conformément aux Règles FIDIC (Livre Rouge). L'Ingénieur en Résidence du Consultant a rempli la fonction de Représentant de l'Ingénieur, vu que le rôle d'« Ingénieur » a été revêtu par le Directeur du Département des Routes du Ministère.

# CONCEPTION DES ROUTES LOCALES ET MUNICIPALES ET CONSEILLER DU CONTRÔLE ET SUIVI DES TRAVAUX

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Tbilissi, Géorgie   |
| Client:               | Fonds de développement municipal de Géorgie   |
| Services:             | Assistance technique et services de conseil au MDF pour la mise en œuvre de projets routiers en relation avec la révision de la conception et les recommandations pour les ajouts/altérations; les variations du contrat avec les entrepreneurs routiers ; le contrôle et suivi des travaux; les recommandations pour l'amélioration des directives de conception des routes urbaines |
| Période:              | 02/2011 – 05/2011   |
| Coût de construction: | N.D.  |

## Project Description:

Le Gouvernement municipal de Géorgie (MDF) vise à renforcer la capacité institutionnelle et financière des municipalités à travers l'investissement des ressources dans les infrastructures et les services municipaux, économiques et sociaux. Le projet présent fait partie du "Financement complémentaire du projet de développement des infrastructures régionales et municipales" (RMIDP-AF) financé par la Banque Mondiale (BM), et de plusieurs projets qui seront mis en œuvre par le MDF.

Quelque 36 sous-projets routiers sont actuellement envisagés pour un financement supplémentaire de la BM, mais, selon les observations de la BM, un grand nombre des projets qui ont été réalisés dans un délai très court présentent des lacunes. Le MDF a donc cherché un consultant qualifié au niveau international pour fournir une conception de la route urbaine et des conseils sur le contrôle et suivi des travaux.

Devant travailler en étroite collaboration avec les consultants de supervision du MDF et de la BM pour développer des recommandations communes, l'expert international a reçu un bureau dans le siège du MDF à Tbilissi. Il a aussi reçu toute la documentation nécessaire (rapports de conception routière préparés par les consultants locaux de conception, présentations et conclusions de la Banque Mondiale, rapports de justification du projet) et une équipe de soutien de consultants du contrôle et suivi des travaux routiers (du MDF et de la BM).

En particulier, les tâches/objectifs du Conseiller consistaient en :

1. Révision des conceptions routières originales et révisées : fournir au Client des courts documents de conception pour chaque sous-projet routier.
2. Recommandations sur le contrôle et suivi des travaux : rendre visites mensuelles à chaque chantier de sous-projet routier, documenter toute amélioration aux travaux et toute modifications mineures, délivrer, conjointement avec les consultants de la BM et du MDF, des demandes verbales à l'entrepreneur ; et présenter un rapport au client.
3. Rapports mensuels sur l'état des travaux : déclarations sommaires au MDF et à la BM sur l'état d'avancement de chaque sous-projet routier, y compris en annexe, les révisions de la conception et de la construction.
4. Rapport sur le manuel de conception : recommandations au MDF et à la BM sur la base de l'expérience géorgienne du terrain sur les ajouts/modifications appropriés au manuel de conception existant, soit en éditant le manuel existant lui-même, soit en en développant un nouveau.
5. Rapport final : incluant les conclusions et l'analyse des résultats accomplis durant la mise en œuvre des sous-projets.

# PATRIMOINE CULTUREL, TOURISTIQUE ET DE DÉVELOPPEMENT URBAIN (CHTUD): TRAVAUX DE REVITALISATION DES CENTRES HISTORIQUES DE JERASH, KARAK ET MADABA

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Jordanie   |
| Client:               | Ministère Jordanien du Tourisme et des antiquités (MotA)   |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux pour la réhabilitation des routes et l'amélioration et le paysagisme des centres historiques de trois villes |
| Période:              | 06/2008 – 12/2010  |
| Coût de construction: | € 22,400,000   |

## Description du projet:

Le projet comprend le contrôle et suivi des travaux de la construction et de la modernisation des zones centrales des villes de Jerash, Karak et Madaba, y compris la construction du "Tourist Heritage Trail" qui se développe le long des édifices les plus caractéristiques, des églises anciennes et des antiquités des villes.

Les travaux dans les quartiers historiques comprennent:

1. La reconstruction des rues, y compris la construction et la formation de la chaussée, l'égout, la canalisation d'eau, le drainage, les trottoirs, le stationnement sur rue, la pose souterraine de câbles électriques et de télécommunications, l'installation de poteaux d'éclairage, de nouveaux feux et de panneaux de signalisation



2. Les panneaux d'affichage indiquant les informations archéologique et gratuite dans tous les sites du patrimoine



3. Les places de stationnement en verrouillages de béton préfabriqués, les tuiles de calcaire pour les trottoirs et les escaliers
4. La pose souterraine de câbles électriques et de télécommunications exécutés par les entreprises concernées
5. Mur de soutènement et structures en béton armé.

Pour les autres régions des villes, les travaux comprennent :

1. Réhabilitation de la chaussée et formation de la route
2. Construction de trottoirs de verrouillages de béton préfabriqué
3. Fourniture et pose des trottoirs verticaux ou inclinés et des blocs de verrouillage dans les places de stationnement.
4. Mobilier urbain
5. Les travaux sont divisés en deux étapes de 12 mois chacune en fonction de la priorité d'exécution des travaux sur le centre des villes



La quantité des différentes catégories de travail changent de ville en ville mais ils peuvent être quantifié approximativement comme suit: 66-70% de travaux routiers, 15-16% d'approvisionnement d'eau et ouvrages d'égouts, 7-12% d'éclairage public, travaux électriques et de télécommunications, 5-8% de mobilier urbain

Le contrat a été attribué à TECHNITAL en association avec Dar Al Omran de Jordanie.

La partie de TECHNITAL est de 50%

# PROJET « WEST BAY »: TRAVAUX ROUTIERS ET INFRASTRUCTURES DANS LA ZONE DE LA TOUR - AIRE 60 NORD

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Doha, Qatar  |
| Client:               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Département de la Voirie  |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux de construction selon les conditions de marché FIDIC |
| Période:              | 08/2005 – 12/2009  |
| Coût de construction: | € 34,200,000   |

## Description du projet:

Le Projet envisage la construction de 9,9 km environ de routes, de routes de desserte, de parking et de l'infrastructure annexe dans la nouvelle zone de la Ville de Doha appelée Zone de la Tour Aire 60.



Plusieurs bâtiments hauts y sont construits pour créer le nouveau centre d'affaires de la ville, qui est estimé l'une des zones les plus importantes et prestigieuses de la ville.



Les travaux englobent l'infrastructure complète, à savoir: le réseau de distribution électrique et de transmission, l'évacuation des eaux de pluie, les lignes téléphoniques, l'eau de service, les lignes TSE, les travaux d'irrigation et d'aménagement de jardins paysagers. Ils englobent également les feux de signalisation et l'éclairage routier.

Les services englobent la supervision générale et la direction des travaux conformément aux conditions générales du marché qui relèvent des normes FIDIC.



La supervision générale est exécutée par l'équipe de Contrôle et suivi et de projet de l'agence du Qatar, dirigée par le chef du service de supervision, tandis que la direction des travaux est assurée par une équipe de 10 personnes nommées exprès pour ce projet, sous la direction et la coordination de l'ingénieur supérieur en résidence qui a occupé la fonction de représentant de l'ingénieur.



# PROJET DE PATRIMOINE CULTUREL, TOURISME ET DEVELOPPEMENT URBAIN

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Jordanie   |
| Client:               | Ministère du Tourisme et des Antiquités (MoTA)   |
| Services:             | Etudes et relevés préliminaires, aménagement urbain, projet détaillé et documents de soumission pour rues et ouvrages environnementaux dans les centres historiques de Jerash, Karak et Madaba |
| Période:              | 05/2006 – 02/2007  |
| Coût de construction: | € 18,000,000   |

## Description du projet:

Le Ministère du Tourisme et des Antiquités (MoTA) a reçu une subvention du gouvernement du Japon (subvention PHRD) pour la préparation de ce projet, que MoTA a assuré pour réaliser les études du projet urbain et techniques détaillées pour le programme de revitalisation des centres historiques des villes historiques de Jerash, Karak et Madaba.



conservation et l'exploitation adéquate du patrimoine culturel doit être le principal souci des planificateurs et doit être le fil conducteur de tous les plans, programmes et projets, y compris les infrastructures urbaines.

Les trois villes en question, Jerash, Karak et Madaba ont en commun un certain nombre de caractéristiques. L'un des principaux problèmes qui touchent toutes les villes de taille moyenne en Jordanie est le délabrement du milieu urbain. En fait, l'espace urbain est menacé par le délabrement physique, la congestion du trafic et des parkings, le manque d'une gestion adéquate et le désordre visuel

A **Jerash**, le désordre visuel est le résultat de la détérioration physique des bâtiments et des espaces publics, de la présence de déchets solides, des lignes électriques aériennes et de la signalisation non contrôlées, d'embouteillages et de stationnements sauvages. Les sujets principaux spécifiques du site à aborder comprennent:

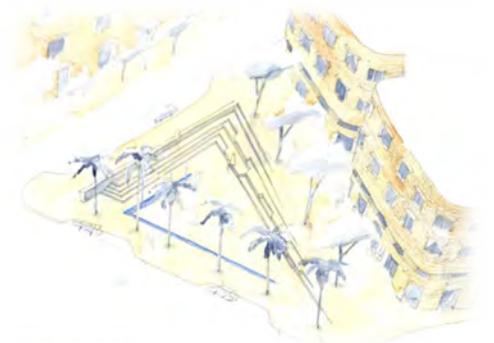
- la rationalisation et l'embellissement de King Abdullah Street;
- la rationalisation du passage piétons reliant le Pont Sud et le site archéologique.
- L'embellissement de Wasfi Al Tal Street.

En général, les études techniques englobent :

- le plan du trafic et le contrôle des parkings sur route,
- la valorisation des rues (y compris les réseaux des services publics souterrains),
- l'aménagement de jardins paysagers, l'agencement des routes et le mobilier urbain,
- la signalisation du trafic et le marquage des rues,
- les relevés des constructions.

Tandis que les résultats prévus sont notamment une question d'ingénierie et conception architecturale, même si à un niveau plus complexe, les objectifs à atteindre par le projet dépassent les réseaux de construction, en impliquant le développement local, la croissance économique, la cohésion sociale et la gouvernance au niveau municipal. En effet, l'un des sujets principaux du consultant est d'assurer que la réalisation de l'objectif spécifique du projet (c'est-à-dire la mise en œuvre d'un système de réseaux dans les zones choisies des trois villes) a un impact réel sur les sujets du développement local.

Le principal objectif spécifique du projet est d'améliorer la croissance économique locale, la cohésion sociale et l'administration municipale dans les villes historiques de Jerash, Karak et Madaba, en dotant ces villes historiques de centres urbains revitalisés et bien fonctionnants. Il existe une bonne possibilité d'atteindre cette cible, grâce au grand potentiel touristique des trois zones, dont le développement est la condition sine qua non pour le développement général des trois zones urbaines. La compatibilité du développement urbain avec la



Le centre historique de **Karak** a besoin de récupérer sa centralité urbaine et d'être relancé en ayant un nouveau rôle social et économique plus fort dans son contexte territorial. Pour cela le projet vise à renforcer partiellement l'amélioration routière dans deux niveaux, selon la position des routes, leur rôle dans les dynamiques de la circulation globale dans le tissu urbain, et leurs conditions existantes. Les deux sujets spécifiques du site à résoudre sont:

- rationalisation et embellissement du croisement des routes Salah Ad-Din Al Ayyubi / Al-Madeenah et la valorisation du paysage du tronçon routier spécifique de Salah Ad-Din Al Ayyubi Street entrant dans les remparts;
- création d'un sentier piétonnier reliant le Château de Karak et la nouvelle gare des autobus requalifiée.



Le centre historique de **Madaba** aussi a besoin de récupérer sa centralité urbaine et d'être relancé en ayant un nouveau rôle social et économique plus fort dans son contexte territorial. Le projet relèvera ce défi en mettant en œuvre un programme de revitalisation de la ville qui comprend une combinaison d'actions physiques, d'actions régulatrices et d'actions de renforcement des capacités. Les actions les plus complètes sont concentrées sur l'amélioration de l'axe urbain principal composé de l'Eglise du nœud Map, de l'axe de King Tallal Street et le nœud Saraya. Le nouveau complexe proposé à la fin de King Tallal Street pour les loisirs et les équipements pour l'artisanat est étroitement lié à l'axe. L'amélioration globale du réseau routier et des espaces publics impliquera tout le périmètre du centre historique.

Les activités sont réalisées en deux phases :

**Phase 1**

- saisie des données
- plan de gestion du trafic et des parkings
- étude du bâtiment et du mobilier urbain
- projet conceptuel

**Phase 2**

- projet des rues urbaines, des raccordements et aménagement d'espaces publics
- projet détaillé des interventions prioritaires
- documents de soumission

TECHNITAL a réalisé ce projet en association avec Dar Al-Omran de la Jordanie.



# REHABILITATION DES ROCADES URBAINES (RUE 26, RUE DES SALINES ET BOULEVARD CHARLES DE GAULLE) ET PARKING POUR VEHICULES LOURDS PRES DU DDP

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Djibouti   |
| Client:               | Ministère de l'Équipement et des Transports – Direction de l'Équipement (fin. FED) |
| Services:             | Étude de faisabilité et Études d'avant-projet détaillé (APD)                       |
| Période:              | 10/2005 – 02/2006  |
| Coût de construction: | € 3,600,000  |

## Description du projet:

Il s'agit des études de faisabilité, d'avant-projet sommaire (APS) et d'avant-projet détaillé (APD) pour l'extension des travaux des Rocades urbaines (projet déjà surveillé par Technital).

Les voies qui font l'objet du projet devraient être rapidement aménagées car plusieurs voies du système actuel avaient déjà atteint leur capacité maximale aux heures de pointe.

Le faible trafic actuel sur la partie de Rue 26 qui faisait l'objet de ce projet doit être considéré normal dans une voie qui n'avait jamais vu sa chaussée revêtue. La circulation y était très pénible et quand il pleuvait, elle devenait un grand lac de boue. En ce que concerne la Rue des Salines, elle présentait deux sections d'utilisation différente : une première section, où réhabiliter la chaussée sur 250m, et une deuxième section de service résidentiel urbain entre cette intersection et l'intersection avec la rue 26. Le Boulevard De Gaulle fait partie de la structure de la voirie des rocades de Djibouti.



Toujours soumis à un trafic très lourd par absence de voie alternative, il voyait toujours son volume de trafic augmenter. Le mauvais état de sa chaussée a contribué fortement au déplacement d'une partie importante de son trafic vers la voie marginale, la route de la Siesta.



L'étude de faisabilité a confirmé la nécessité et l'urgence des travaux proposées. Une fois obtenue l'approbation de cette étude, le Consultant a procédé à rédiger l'étude d'avant-projet sommaire (APS) et d'avant-projet détaillé (APD)..

Le projet a été mené à bien pour le gouvernement de Djibouti grâce à des fonds de la Commission Européenne.



Technital a réalisé ce projet comme membre d'un groupe dont Kampsax International A/S avait pris la tête.

# ECHANGEUR AL GHARRAFA (« IMMIGRATION ») A DOHA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Doha, Qatar   |
| Client:               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture  |
| Services:             | Contrôle et suivi des travaux de construction d'un grand échangeur urbain à 3 niveaux, et infrastructures en lien, selon les conditions de marché FIDIC |
| Période:              | 10/2002 - 08/2005   |
| Coût de construction: | € 44,257,000  |

## Description du projet:

Le projet, qui est situé dans la ville de Doha, près du rond-point Immigration, consiste dans la construction :

- ✓ d'un passage souterrain le long de la Rue Khalifa/Route Luqta ;
- ✓ d'une voie surélevée le long de la Rue 22 Février / Route Al Shamal ;
- ✓ la reconstruction de la Route Shamal, une route existante à deux voies à trois chaussées jusqu'au sud de l'Echangeur de Gharrafa.



Le projet avait été initialement adjudiqué à l'adjudicataire sur une base forfaitaire pour un montant de 175.000.000 Q.Rls (riyals qatariens). Au cours des pourparlers contractuels, l'étendue des ouvrages a été augmentée pour comprendre la construction d'un passage souterrain le long des Rues Al Al-Hanna-Al Beday. Le montant total révisé du marché s'élève maintenant à 204.000.000 riyals qatariens (53,7 millions €).



L'étendue des ouvrages comprend également le remplacement/déplacement de câbles à haute tension respectivement entre la Sous-station d'Al-Gharrafa et les Sous-stations d'Al-Gharrafa Sud et Al Sowaidi

Le projet comprend la construction de la signalisation des chaussées et le marquage du pavage, l'aménagement de parterres, l'éclairage des routes, les canaux d'irrigation, la dérivation et/ou la protection de services tels que : l'énergie électrique, l'eau, le téléphone, le réseau d'égouts, l'évacuation des eaux de pluie, etc.



Le Projet est estimé particulièrement difficile par suite des facteurs principaux suivants :

- ✓ calendrier de construction très serré;
- ✓ emplacement des ouvrages dans une zone à haute densité de population et de congestion de trafic

- ✓ interférence avec de nombreux services publics souterrains qui doivent être déviés/déplacés
- ✓ installation de câbles à haute tension et de conduites au grand diamètre exigeant un long délai d'approvisionnement

Les principales activités développées par l'équipe du Consultant étaient :

- ✓ Mise sur pied de toute procédure d'administration et technique nécessaire à assurer la supervision favorable des ouvrages dans le cadre des responsabilités que le Représentant de l'Ingénieur et l'Ingénieur lui ont attribuées.
- ✓ Examen régulier du programme de travail de l'Adjudicataire pour assurer que les activités de construction sont exécutées conformément aux programmes réalistes et dans le plein respect des conditions de sécurité et de santé du travail.
- ✓ Formulation et actualisation régulière des procédures de supervision journalière, des formats de rapport et des formulaires d'essai de laboratoire.
- ✓ Contrôle de l'avancement des travaux sur place pour vérifier si la construction est exécutée conformément au projet et aux spécifications.
- ✓ Préparation et présentation à l'Ingénieur pour son examen et sa signature des Ordres d'Administration et des Instructions.
- ✓ Préparation des Rapports pour informer convenablement et ponctuellement l'Ingénieur des problèmes qui concernent la qualité et/ou l'avancement des travaux et communiquer les actions et les plans pour y remédier
- ✓ Conseils et assistance à l'Ingénieur dans la résolution des contradictions dans la documentation contractuelle, y compris les projets, les plans, les devis et les spécifications.
- ✓ Réalisation des actions, suivant le Marché, si l'Adjudicataire présente des demandes de nouveaux tarifs unitaires, des réclamations ou des litiges et informer l'Ingénieur sur les actions à entreprendre



- ✓ Assurer l'élaboration et présentation régulière des Certificats de Paiement, suivant les comptes rendus intérimaires de paiement par l'Adjudicataire.

Le Consultant a fourni une équipe de 22 ingénieurs qualifiés y compris 1 Ingénieur Résident, 2 Ingénieurs Résidents adjoints, 1 Ingénieur des Matériaux, 1 Ingénieur Electrique, 1 Ingénieur de Planification, 3 arpenteurs, 2 comptables techniques, 9 inspecteurs de chantier, 1 technicien et 1 dessinateur CAD.



# CONTRÔLE ET SUPERVISION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES "ROCADES URBAINES"

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Djibouti  |
| Client:               | Ministère de l'Équipement et des Transports (financement UE/FED)  |
| Services:             | Reconnaitances géotechniques et topographiques, gestion du contrat et du site de construction, contrôle de la qualité et contrôle général des travaux |
| Période:              | 11/2003 – 04/2005   |
| Coût de construction: | € 27,000,000  |

## Description du projet:

Le projet concerne le contrôle et la surveillance des travaux de construction pour la réhabilitation de trois tronçons routiers importants à Djibouti : Route de Venise, Rue Nelson Mandela et la traversée dans Balbala de la RN1.



Les travaux comprennent :

- La reconstruction de la traversée du quartier de Balbala par la Route Nationale N°1 qui constitue l'axe prioritaire du réseau routier national djiboutien. La longueur du tronçon concerné est d'environ 4 kilomètres.
- Le renforcement de la rocade de Venise à 2x2 voies entre le carrefour avec la RN.1 (près de l'entrée du port) et le pont d'Italie sur l'oued Ambouli. Réalisée en 1993, elle s'est dégradée du fait de la forte progression du trafic de poids lourds et nécessite un renforcement généralisé sur environ 5,3 kilomètres.
- La reconstruction de l'avenue Nelson Mandela qui relie, au sud de la ville de Djibouti, les routes Nationales N° 1 (giratoire d'Ambouli) et N° 2 (passage à niveau CDE). Elle assure la desserte des quartiers Ambouli et Djebel. Sa longueur est de 1837 m.

Le personnel d'encadrement fourni est appuyé par :

- 2 équipes "laboratoire" comprenant chacune 2 laborantins
- 1 brigade "topographique" constituée de 1 opérateur et 2 portes mires.

Le projet, exécuté pour le compte du Gouvernement de Djibouti sous la direction de la Commission européenne (FED), a inclus les tâches principales suivantes de contrôle et supervision :

- le contrôle de l'implantation sur le terrain de tous les repères ;
- l'examen, la vérification et l'approbation des programmes et des plans d'exécution remis par l'Entrepreneur, ainsi que toutes les pièces qui doivent être remises par l'Entrepreneur ;
- le contrôle de la mise en place des installations et de leur constitution



- le contrôle du matériel ;
- l'examen de l'organisation du chantier ainsi que des moyens de l'entreprise ;
- le contrôle quotidien de l'exécution des travaux ;
- tous les essais de contrôle géotechniques ;
- la rédaction des ordres de service, la tenue du cahier de chantier, et toute note écrite à l'Entrepreneur, nécessaires à la bonne exécution des travaux ;
- le contrôle des études, de l'exécution et de l'entretien des déviations provisoires ;
- le contrôle de l'avancement mensuel des travaux ;
- la tenue d'une comptabilité des travaux dont la présentation sera arrêtée par l'Administration ;
- l'assistance technique à l'Administration ;
- l'examen des réclamations de l'Entrepreneur et la recommandation des mesures à prendre pour le règlement des litiges ;
- la vérification des plans de recollement établis par l'Entrepreneur ;
- le contrôle de la remise en état des emprunts, les lieux d'installation, les campements, routes d'accès, etc., conformément aux clauses de protection de l'environnement;
- la rédaction d'un rapport confidentiel final.



# DEVELOPPEMENT DES INFRASTRUCTURES DE LA BASE AERIENNE D'AL UDAID

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Al-Udaid, Qatar   |
| Client:               | Rizzani De Eccher (principal maître d'ouvrage)  |
| Services:             | Plan d'aménagement des infrastructures de la base aérienne et étude d'avant-projet détaillé |
| Période:              | 11/2003 – 12/2004   |
| Coût de construction: | € 60,830,000  |

## Description du projet:

Le Projet envisage le Plan de Principe Général et les Etudes d'exécution de l'Infrastructure d'Appui et des Services Publics de la Base Aérienne d'Al Udaid.



Notamment, le Projet envisage :

### 1. Réseau Routier et Zones Pavées

- Projet de 25 km environ de réseau de distribution à une et deux chaussées comprenant les bifurcations, les ronds-points et les raccordements.
- Projet de réseaux routiers dans les zones de développement, comprenant les aires de stationnement, les accès aux chaussées, les arrêts de bus et les trottoirs.
- Projet du drainage des eaux de ruissellement des couloirs routiers.
- Projet des signaux de circulation et des jalonnements routiers.
- Projet des plans des services publics correspondants indiquant les services existants et proposés et les détournements et les conduits de service proposés.
- Projet des canalisations pour le réseau d'éclairage routier.

### 2. Réseau d'égouts

- Projet de 18 km environ de raccordement aux bâtiments, du réseau de collecteurs, de déversoirs par gravité et de réseaux de pompage qui desservent différentes zones de la base.
- Projet de quatre centrales de pompage des eaux usées et équipement de compensation du flux.
- Projet de fosses septiques / aissances (si le raccordement par gravité au réseau n'est pas possible).

### 3. Réseaux de Distribution des Eaux

- Evaluation de l'alimentation, dans le cas d'un débit acceptable, à la pression résiduelle et à une durée fiable.
- Modélisation par ordinateur pour définir les extensions ou les exigences de consolidation à la ligne annulaire de l'alimentateur.
- Extensions et consolidation des lignes annulaires existantes.
- Evaluation des nécessités en réserves d'eau au sol / élevées et des exigences d'une installation mécanique, pour alimenter les demandes d'eau domestiques et incendie.
- Projet de réseaux d'incendie et de réseaux domestiques jusqu'au point d'alimentation à chaque installation.

### 4. Réseau Electrique à Haute, Moyenne et Basse Tension

- Etablir les sources principales d'énergie au site et emplacement des points d'alimentation principale sur le site.
- Evaluer l'infrastructure des sous-stations existantes et estimer leur aptitude.
- Emplacement et projet de sous-stations, y compris les montages électriques détaillés et le projet architectural et structural de logements.
- Etudes d'exécution du réseau de câbles à haute tension, à moyenne tension et à basse tension.
- Livraison de tous les dessins détaillés, plans, agencements, détails standard, calculs d'appui, spécifications et listes des quantités nécessaires à l'achèvement des travaux de construction.

### 5. Eclairage de la Zone Générale et des Routes

- Projet d'Eclairage de la Zone Générale et des Routes, y compris l'éclairage routier, l'éclairage de la zone générale et les parkings.

### 6. Communications du Site

- Projet d'un Système Ductbank de Communications du Site pour relier les différentes zones de la base.

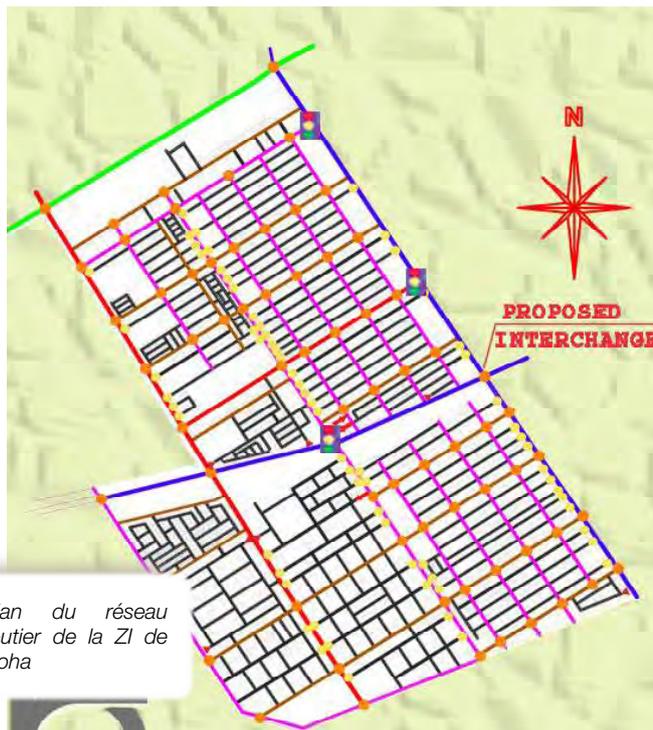
### 7. Drainage des Eaux de Ruissellement et Régalement du Site

- Les zones situées dans les différentes zones de développement et les zones voisines doivent être régalees, en vue d'assurer que les structures et les travaux existants et proposés soient convenablement protégés contre l'écoulement des eaux de ruissellement, résultant du ruissellement de 1 à 10 ans. Le régalement des susdits sites a été conçu pour prendre connaissance des bassins hydrographiques, des parcours des flux des eaux de ruissellement et des zones de dénivellation localisées de façon que l'écoulement soit canalisé d'une façon sûre loin des structures de développement.

# PROJET DE ROUTES DANS LA ZONE INDUSTRIELLE DE DOHA ET SYSTEME DE GESTION DES PAVAGES

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Lieu:                 | Doha, Qatar  |
| Client:               | Ministère des Affaires Municipales et de l'Agriculture – Dép. Voirie                                 |
| Services:             | Etudes d'exécution de 57 km de routes et étude de PMS (Pavement Management System) dans tout le pays |
| Période:              | 12/2001 – 05/2004  |
| Coût de construction: | € 66,900,000   |

## Description du projet:



Plan du réseau routier de la ZI de Doha

Le contrat a inclus l'élaboration du projet de 57 km de routes pavées dans la Z.I. de Doha et l'étude du système de Gestion des Pavages (SGP) dans tout le pays.

Le projet s'est déroulé en deux phases principales.

### PHASE I:

Au cours de cette phase, TECHNITAL a eu pour tâche principale l'évaluation des pavages de toutes les routes de la Zone Industrielle de Doha, par :

- enquêtes géotechniques,
- relevés des conditions de pavage,
- définition de la rugosité de la route,
- mesure des poids axiaux, etc.

On effectue ces investigations au moyen des équipements suivant,



achetés dans ce but et qui seront ensuite cédés au Ministère à l'achèvement du projet.

Cet équipement spécial a inclus :

- un deflectomètre de poids tombant,
- un laser profilomètre,
- une voiture équipée pour les pavages,
- un système de pesée en mouvement,
- Software SGP.

A la fin de cette phase, TECHNITAL devait rendre un rapport sur la Gestion des Pavages.

### PHASE II

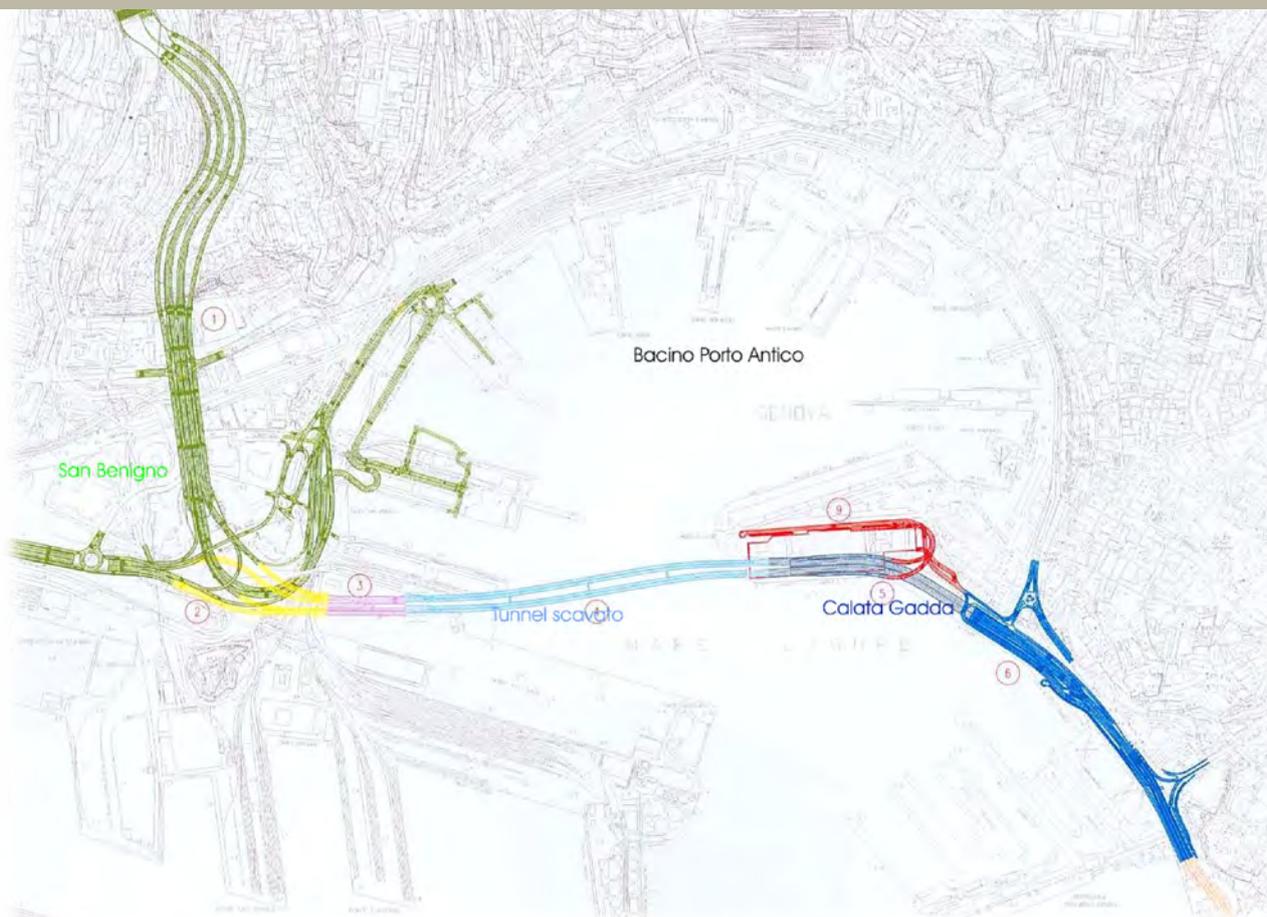
Au cours de la 2<sup>ème</sup> phase, sur la base des recommandations du ce Rapport sur la gestion des Pavages, TECHNITAL a dû rédiger les études d'exécution de 57 km de routes pavées dans la Z.I. de Doha.



# TUNNEL SOUS LA RADE DU PORT DE GENES

|                        |   |
|------------------------|---|
| Lieu:                  | Gênes , Italie  |
| Client:                | Tunnel di Genova S.p.A. (Autorité Portuaire de Gênes, Municipalité de Gênes, et Caisse des dépôts et consignations) |
| Services:              | Etude d'avant-projet sommaire   |
| Période:               | 02/2003 – 06/2003   |
| Coût de construction : | € 295,870,000   |

## Description du projet :



L'idée d'un tunnel routier sous la bouche du Vieux Port (*Porto Antico*) de Gênes était présente depuis quelques années dans les plans d'action de la Municipalité de Gênes et de l'Autorité Portuaire. Récemment, elle est devenue un projet prioritaire à l'échelon régional comme extension urbaine de l'accès de l'autoroute nord à Gênes. Le projet du tunnel est strictement lié au projet de raccordement de *San Benigno* (lui aussi, exécuté par Technital engagée par SPEA - le groupe des Autoroutes italiennes) qui relie le réseau autoroutier avec le tunnel, le côté occidental de la ville, les terminaux portuaires commerciaux et de voyageurs.

Le projet du tunnel et des travaux complémentaires est un ouvrage d'ingénierie exceptionnel et représente un avantage significatif pour l'économie locale, ainsi qu'une amélioration du milieu urbain dans la zone du Vieux Port, prévoyant :

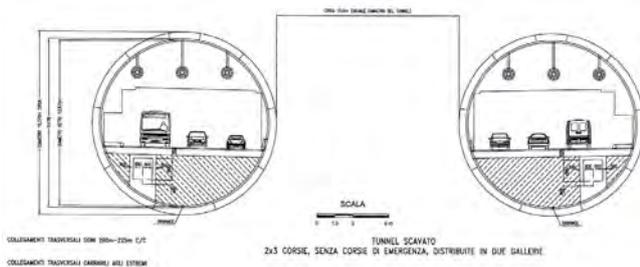
- une traversée est-ouest plus sûre et plus efficace du bassin du Vieux Port par rapport à la route surélevée actuelle, réduisant son impact visuel et environnemental ;

- une réduction sensible du trafic le long de la promenade de la ville, avec démolition partielle de la route surélevée ;
- accès meilleur et plus direct à la zone du Vieux Port et au centre-ville, au Chantier de Réparation des Navires et à l'aire de la Foire à l'est ;
- Disponibilité d'une grande zone (60.000 m<sup>2</sup> environ) de grande valeur (zone du Quai Gadda.)

La nouvelle routière qui va du raccordement de San Benigno à l'ouest à la Place Kennedy à l'est, est une route urbaine à circulation rapide avec une vitesse de projet variant de 50 à 80 km/h. La section est large de 9,5 m (2 voies) de chaque côté. La pente du tunnel sous-marin et des rampes d'accès est de 5% (dépassant la norme de 4%), de par les limites de hauteur imposées par le passage à travers la bouche du Vieux Port – canal d'accès aux terminaux des bacs et des navires de croisière.

De l'ouest à l'est, les travaux sont les suivants :

- aussi bien dans le tunnel naturel que dans le tunnel artificiel, le long des rampes des liaisons au raccordement San Benigno ;
- dans le tunnel artificiel, suivant la technique de creusement et couverture, sur 200 m environ, entre le bâtiment de service du tunnel et le puits du tunnelier.
- dans le tunnel sous-marin naturel, du Quai Sanità au Quai Gadda, sur 730 m environ, suivant la technique de creusement aveugle avec un tunnelier, jusqu'à une profondeur de 40 m environ, avec une section circulaire et 2 tubes à une voie au diamètre de 15 m environ, chacune à 3 voies ; 3 passages cloutés de sécurité sont compris pour relier les 2 tunnels .



- encore la technique de creusement et couverture le long de la rampe de liaison et sur 600 m environ, entre le puits de sortie du tunnelier aussi et le portail de tunnel est .

- au niveau du sol, une nouvelle route superficielle à 2+2 voies de 1,7 km, sous la route surélevée existante retenue dans ce tronçon, de la rampe du tunnel à l'est à la Place Kennedy; dans quelques cas, les piles sont remplacés par des portails .
- échangeurs pour relier le nouveau tronçon de route superficielle au réseau existant, dont le principal est l'échangeur au Marché du Poisson, où le tunnel et la route surélevée retenue relie le réseau routier superficiel (Piazza Cavour et Corso Quadrio) ; l'échangeur à plusieurs niveaux à Madre di Dio vers le centre-ville, le nouveau rond-point Fiera Ovest sur l'aire de la Foire et le raccordement final de Piazzale Kennedy, reliant Viale Brigate Partigiane, Corso Marconi et la nouvelle route du projet.

On a prêté particulièrement attention au projet des principaux échangeurs avec le réseau routier urbain, par le biais d'études effectuées à l'aide de modèles mathématiques spécifiques, en différentes configurations fonctionnelles, pour optimiser leur géométrie et le nombre de voies.

Le projet englobe également:

- le transfert des bâtiments avec leurs activités connexes du Chantier de Réparation des Navires,
- La réalisation d'un nouveau parking souterrain, dans la zone du Quai de Gadda, pour 1000 voitures et 60 autocars de tourisme environ.

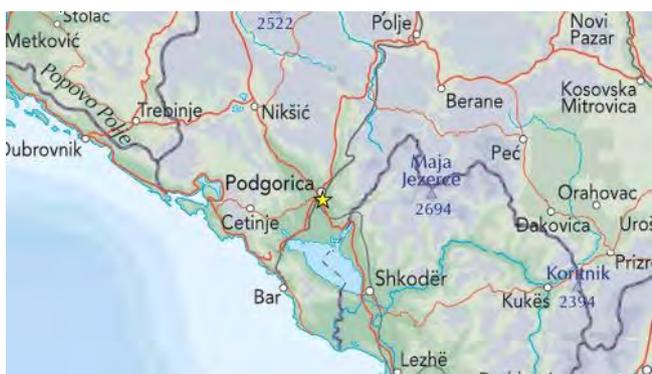
Le projet a été exécuté par Technital en association temporaire avec High Point Rendel, D'Appolonia, et TEC Engineering Consultants.



# PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT DES INFRASTRUCTURES

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Monténégro  |
| Client:               | Commission Européenne – programme OBNOVA  |
| Services:             | Assistance technique pour l'évaluation des offres pour les différents contrats de construction, révision des projets et surveillance des travaux de construction des ponts et chaussées . |
| Période:              | 06/2000 – 11/2001   |
| Coût de construction: | € 6,000,000   |

## Description du projet:



Le projet, financé par Commission Européenne – Programma OBNOVA, a compris les ouvrages suivants pour la circulation routière à Podgorica :

- la construction du pont sur le fleuve Moraca au *Revolution Boulevard* dans le centre-ville de Podgorica pour alléger la congestion du trafic urbain
- la reconstruction du tronçon de la route M-2 (E-65, E-80) depuis le croisement avec *Nikšić Road* M-18 jusqu'à la bretelle pour l'aéroport Golubovci
- la reconstruction de la route d'accès depuis la route M-2 (E-65, E-80) jusqu'à l'aéroport Golubovci.



*Compactage de la couche d'usure de la route M2*

Les travaux de reconstruction routière prévoient l'amélioration des coupes en travers, du pavage, de la signalisation horizontale et verticale, et des ouvrages d'art (y compris des ponts et des clôtures latérales).

Le cahier des charges incluait aussi l'assistance et la coordination des activités suivantes :

- révision des projets existants,
- évaluation des offres pour les contrats de construction,
- surveillance des travaux de construction et reconstruction.



*Réparation des dommages d'érosion sur le passage supérieur du chemin de fer*



Par la suite, le contrat a été étendu à la construction du pont Union et de l'Ecole Zlatica, et la réhabilitation d'autres routes.



*La route pour l'aéroport aux travaux de signalisation horizontale et d'éclairage complétés*

# INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES ET PORTUAIRES DESSERVANT LE TRAFIC DU DÉTROIT DE MESSINE

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Italie du Sud   |
| Client:               | Municipalité de Villa San Giovanni (Reggio Calabria)  |
| Services:             | Avant-projet sommaire et études d'exécution des infrastructures routières et portuaires, y compris l'étude d'impact environnemental |
| Période:              | 03/1996 – 12/1998   |
| Coût de construction: | € 22,569,200  |

## Description du projet:

Le projet assigné à TECHNITAL par la Municipalité de Villa San Giovanni comprend l'avant-projet sommaire et les études d'exécution des infrastructures routières et portuaires desservant le trafic du Déroit, y compris l'étude de l'impact sur l'environnement.



Après des études, analyses et enquêtes détaillées du trafic, nous avons rédigé l'avant-projet sommaire, en étudiant des solutions alternatives et leur éco-compatibilité. Ensuite, nous avons rédigé les études de la solution choisie et l'étude de l'impact sur l'environnement.



*La liaison existante à l'autoroute*

Le projet d'exécution prévoit les ouvrages suivants :

- réalisation de la 4ème voie de la bretelle de raccordement à l'autoroute
- agrandissement de l'accotement est
- réalisation de 2 nouveaux accostages pour les ferry dans les deux directions
- restructuration et prolongement du quai de sous-flux.



*La route d'accès avant et après le projet*



# TUNNEL VIAL « CERROS ORIENTALES » A BOGOTÀ

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu:                 | Bogotá, Colombia  |
| Client:               | Spie Batignolles T.P. (France)  |
| Services:             | Etudes de faisabilité et d'avant-projet sommaire, Etude de l'impact environnemental et Etudes de trafic |
| Période:              | 05/1995 – 01/1996   |
| Coût de construction: | € 247,899,300   |

## Description du projet:

Le contrat adjugé à TECHNITAL consiste en l'étude de faisabilité et l'avant-projet sommaire d'une longue traversée, majoritairement en tunnel, devant être utilisée comme rocade afin de soulager la pression du trafic sur le centre-ville de Bogotá.



La route conçue, d'une longueur totale de 14 km, comprend un tunnel routier de deux sections de 7 km chacune, 5 échangeurs souterrains desservant les zones urbaines les plus importantes, la ventilation, l'éclairage, les installations de sécurité ainsi que le système de péage.

Le contrat stipulait l'exécution des services d'ingénierie suivants:

- études de trafic,
- enquêtes géologiques et géotechniques,
- définition de l'alignement,
- doublage des tunnels et de toutes les structures nécessaires,
- définition des installations électromécaniques (ventilation, sécurité et éclairage) et d'un système automatique de péage,



- étude d'impact environnemental,
- montage du plan financier pour les travaux de construction par concession.

Le coût total du projet est prévu autour des 300 millions de dollar US, desquels 230 millions seront pour les travaux civils et 70 millions pour les installations.





TECHNITAL S.p.A.  
Via Carlo Cattaneo, 20 - 37121 Vérone, Italie  
Tél. : +39.045.8053611 – Fax : +39.045.8011558  
[tender.office@technital.it](mailto:tender.office@technital.it)

**We Plan the World of Tomorrow**