

Revue Générale des Routes

VOIRIE ▶ ÉQUIPEMENTS ▶ AUTOROUTES ▶ AÉROPORTS



Dossier L'A41 Nord, une autoroute exemplaire soucieuse de l'environnement |
Infrastructures Eclairage et sécurité routière | **Europe** Projet méditerranéen SUDOE-TRACC –
Recyclage des matériaux DIRECT-MAT



COLAS

La route avance



Alain LE COROLLER
Président-directeur général
RGRA



Un bel été !

C'est presque devenu une tradition. Pour la troisième année consécutive, notre dossier de l'été est consacré à un ouvrage autoroutier exceptionnel.

Exceptionnel, A41 Nord l'est à plusieurs titres. Par l'engagement constant des élus, depuis vingt ans, à faire aboutir ce projet, à commencer par Bernard Accoyer, président de l'Assemblée nationale ; par le financement entièrement privé réuni par le concessionnaire Adelaç, dans la plus pure tradition des autoroutes concédées françaises ; par l'engagement exemplaire en faveur du respect de l'environnement, de la conception à la mise en service. La qualité des techniques mises en œuvre par les entreprises du GIE Constructeurs menées par Bouygues Construction et Colas et le recours à l'ingénierie concurrente ont permis de réaliser cet ouvrage en un temps record, dans un environnement montagneux à la fois complexe et sensible.

Au début de cet été, d'autres ouvrages exceptionnels auxquels nous avons largement ouvert nos colonnes ont fait l'actualité : mise en service de la route des Tamarins, le 23 juin, et du tunnel de l'A86, le 26 juin.

Ce ne sont pas les seuls événements de cette période. Le 7 juillet, Jean-François Roverato, porte-parole du Cercle de Grenelle et président d'Eiffage, remettait au ministre Jean-Louis Borloo une déclaration d'engagement des opérateurs, constructeurs et financeurs de tous les services essentiels aux collectivités publiques. Le Cercle, initié par Claude Martinand, réunit les 50 grandes entreprises françaises membres fondateurs de l'Institut de la gestion déléguée (IGD) qu'il préside. Dans le cadre de leurs missions de service public, elles déclarent leur volonté de concourir à la mise en œuvre du Plan de relance de l'économie et du Grenelle de l'environnement.

Le 30 juin, la Fédération nationale des travaux publics (FNTP) faisait le point sur l'avancement des 10 000 projets dont 40 % sont déjà en cours de réalisation, voire achevés pour certains. Une grande majorité des collectivités se sont engagées, en prévoyant une augmentation moyenne de 54 % de leurs investissements, notamment grâce au remboursement anticipé de la TVA.

Il en résulte que, depuis le mois de mars, les commandes de travaux se situent à des niveaux beaucoup plus élevés que l'année dernière. Il reste encore de nombreuses incertitudes pour l'avenir et, en particulier, des interrogations sur les démarrages des grands projets. Mais, le retournement ainsi envisagé dans nos secteurs pour le second semestre permet d'affirmer que 25 000 salariés seront embauchés en 2009 dans les entreprises de travaux publics et que tout apprenti trouvera une structure pour l'accueillir.

Qui a parlé de morosité ?

PERRIER TP - COLAS Rhône-Alpes-
Port de Thonon-Les-Bains (74)
www.colas.com



REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES ET DES AÉRODROMES

132, rue de Rivoli - 75001 Paris
Tél. : +33 (0) 1 40 73 80 00
Fax : +33 (0) 1 49 52 01 80

Abonnement

(11 numéros dont 2 European Roads Review)
France : 250 € • Etranger : 260 €

Vente au numéro

Le numéro courant : 26 €
Le numéro hors-série : 35 €

Présidents d'honneur

François Bonis Charande
Yves Ghiron

Directeur de la publication

Président-directeur général
Alain Le Coroller
alecoroller@editions-rgra.com

Rédacteur en chef

Marie-Françoise Ossola
mfossola@editions-rgra.com

Chef de rubrique

Françoise Marmier
fmarmier@editions-rgra.com

Comité de pilotage

S. Banette/AITF, G. Beurrier/AITF,
J.-P. Christory/LROP, J.-L. Gautier/Colas,
B. Héritier/Eiffage Travaux Publics,
J.-P. Marchand, J.-M. Masson,
J.-L. Perrot

Publicité

Emmanuelle Hammaoui
ehammaoui@editions-rgra.com
Tél. : 01 40 73 80 07

Ventes - Abonnements

Maité Garbuio
mgarbuio@editions-rgra.com
Tél. : 01 40 73 80 03

Traduction anglaise

Lester John Estremera

Maquette

RELINE Tél. : 01 41 14 01 80

Réalisation

Pinkart Ltd
Tél. : +(230) 466 0001

Commission paritaire n° 0111T80258

Imprimerie Chirat

744 rue de Sainte-Colombe
42540 Saint-Just-la-Pendue
Tél. : 04 77 63 25 44 - Fax : 04 77 63 50 13

Dépôt légal • août 2009
ISSN 1290-256X

INDEX DES ANNONCEURS

AXIMUM 5
BP 26
COLAS 1^{RE} DE COUV.

ETAI 74

EUROVIA 17 ET 19
FNTP 3^{DE} DE COUV.
TOTAL 2^{DE} DE COUV.

ENCART ABONNEMENT

ENTRE LES PAGES 96 ET 97



Les articles figurant au sommaire de la Revue générale des routes sont publiés sous l'entière responsabilité de leurs auteurs. Tous droits de reproduction, adaptation, totale ou partielle, France ou étranger, sous quelque forme que ce soit, sont expressément réservés (Copyright by RGRA). Ouvrage protégé ; photocopie interdite, même partielle (loi du 11 mars 1957), qui constituerait contrefaçon (Code pénal, article 425).

Actualité générale

Françoise Marmier

4 Les hommes

7 Événements

Grand Prix national de l'Ingénierie 2009
Les lauréats

14 Faits et chiffres

Travaux publics
Point de conjoncture et bilan d'étape du Plan de relance

18 International

Irak
Fayat va former les ingénieurs du secteur routier

11 A suivre

1

Editorial
Un bel été !

Alain Le Coroller
Président-directeur général



L'ADSTD et le Grenelle de l'environnement
J.-L. Perrot



Dossier

L'A41 Nord,
une autoroute
exemplaire soucieuse
de l'environnement

Motorway A41 North,
an outstanding
eco-attentive facility

28

Une autoroute de l'avenir

A motorway of the future

B. Accoyer

32

Une infrastructure clef pour la Haute-Savoie

A key infrastructure

for France's Haute-Savoie region

X. Rigo, R. Lanaud, R. Vallée,
P. Bourdon

38

Nature des travaux réalisés par les entreprises du GIE A41

Nature des travaux sous-traités

40

29 mois seulement pour construire l'A41 Nord
Un défi technique et organisationnel

Only 29 months to build France's motorway A41 North

A technical and organisational challenge

M. Bonnet, P. Bourdon

44

L'ingénierie intégrée

Integrated Engineering

J.-E. Croiset, S. Moutot, C. Rouillet,
E. Floret-Miguet

52

Aspects environnementaux

Environmental aspects

V. Hamonet

57

Le tunnel du Mont Sion

Mont Sion Tunnel

P. Autuori, D. de Lorenzi





75
Le projet européen SUDOE-TRACC
European SUDOE-TRACC Project
F. Gazo

77

DIRECT-MAT
Partage à l'échelon européen des connaissances et des pratiques en matière de recyclage des matériaux de la route

DIRECT-MAT
Sharing at the European level of national experiences on dismantling and recycling or safe disposal of road and road related materials
Dr. Y. Descantes, Dr. C. de La Roche, Dr. M. Arm, Mr K. A. Pihl, Prof L. Gaspar, Dr.-Ing. K. Mollenhauer, Dr M. de Lurdes Antunes, Mr L. De Bock, Dr C. McNally

86

Ouvrages hydrauliques autoroutiers
Hobas : la réhabilitation par retubage récompensée
F. Marmier



88
Corus Rail
Londres choisit les quais modulaires en acier
F. Marmier

60

Le chantier « Viaducs », l'un des grands défis de l'A41 Nord
Viaducts: one of the great challenges of the A41 North motorway
J.-L. Bouchet, N. Berthe



80

Moins d'éclairage pour moins d'accidents
Est-ce raisonnable ?
Less lighting for less accidents
Is this reasonable?
C. Remande

90

Matériel, produits et procédés
Françoise Marmier



63

Les travaux linéaires : terrassements et soutènement
Linear works: earthworks and supporting structures
S. Bonne, L. Masson, J. Rayrole

67

Les travaux linéaires : géotechnique, matériaux et chaussées
Linear works: geotechnical engineering, materials and pavements
E. Lavallée, P. Bonel

Resúmenes
Notre revue en espagnol
www.editions-rgra.com

■ MEEDDM

Frédéric Lechelon est nommé directeur interdépartemental des Routes (DIR) Ouest. Jean-Claude Ruyschaert est nommé directeur régional de l'Équipement d'Ile-de-France.

■ Mouvements préfectoraux

Ont été nommés préfets :

- Région Bretagne, département Ille-et-Vilaine : Michel Cadot
- Région Pays de la Loire, département de Loire-Atlantique : Jean Daubigny
- Ariège : Jacques Billant
- Bouches-du-Rhône : Philippe Klayman
- Charente : Jacques Million
- Gard : Hugues Bousiges
- Haute-Corse : Jean-Luc Nevache
- Indre : Philippe Derumigny
- Landes : Evence Richard
- Lot : Jean-Luc Marx
- Lozère : Dominique Lacroix
- Haute-Marne : Laurent Prévost
- Meurthe-et-Moselle : Dominique Bellion
- Meuse : Eric Le Douaron
- Morbihan : François Philizot
- Orne : Bertrand Maréchaux
- Hautes-Pyrénées : Françoise Debaisieux
- Pyrénées-Orientales : Jean-François Delage
- Haut-Rhin : Pierre André Peyvel
- Haute-Savoie : Jean-Luc Videlaïne
- Tarn : Marcelle Pierrot
- Vaucluse : François Burdeyron

■ Spebea

Lors de son assemblée générale, le Syndicat professionnel des entrepreneurs de Chaussées en béton et d'équipements annexes (Spebea) a élu son nouveau président. Il s'agit de Christian Genet, fondateur, en 1986, et directeur de l'entreprise de TP MB Constructions. Le bureau est composé des membres suivants : Henri de Broutelles, Eiffage Travaux Publics, et Jacques Gonnet, Bouygues : vice-présidents ; Thibault du Foussat, CMR Exedra, trésorier ; Philippe Cazes, Eurovia Béton, Frédéric Gratesolle, Appia Grands Travaux, Eric Layerle, Eurovia, Christophe Mitridati, Aximum. Alain Depetrini est confirmé dans ses fonctions de secrétaire général.

■ Syntec Ingénierie

Karine Leverger est nommée déléguée générale de Syntec Ingénierie, fédération de l'ingénierie industrielle et de la construction

■ Mov'eo

Luc-Alexandre Ménard est élu président du pôle de compétitivité Mov'eo, spécialisé dans l'automobile et les transports publics

Remaniement ministériel

Fin juin, sur la proposition du Premier ministre, le président de la République a nommé Jean-Louis Borloo, ministre d'Etat, ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM), en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat. L'aménagement du territoire devient un ministère à part entière sous l'autorité de Michel Mercier.

Chantal Jouanno conserve le secrétariat d'Etat à l'Ecologie qu'elle partage avec Valérie Létard, également secrétaire d'Etat à l'Ecologie. Brice Hortefeux devient ministre de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités territoriales. Christian Blanc, secrétaire d'Etat chargé du développement de la région capitale, est désormais rattaché au Premier ministre..

FNTP

Nouveau portail emploi formation

La Fédération nationale des Travaux publics (FNTP) a lancé un portail emploi formation : www.metier-tp.com.

Ce site est une nouvelle formule adaptée aux multiples cibles concernées par les métiers des Travaux publics. Il s'adresse aux adolescents, étudiants, parents, enseignants, demandeurs d'emploi, de stage, en quête de formations qualifiantes ou en reconversion. Ils disposent désormais d'un portail très complet où est rassemblé l'ensemble des informations utiles pour découvrir les métiers des Travaux publics, choisir une formation, sélectionner un établissement d'enseignement et consulter les offres d'emplois.

Un effort particulier a été porté sur l'ergonomie pour une navigation simple grâce à une arborescence claire et intuitive pour aller vite à l'essentiel. Le site place ainsi l'internaute au centre :

- en lui offrant la possibilité de personnaliser sa page d'entrée ;
- en lui donnant l'initiative de son parcours. Il peut choisir son profil et ouvrir un contenu qui lui correspond ;
- ou encore à travers des parties telles que « Et si j'étais ? », il peut s'imaginer dans un corps de métier et se l'approprier.

Egis Regroupement des implantations toulousaines

Depuis le 18 juillet 2009, les équipes toulousaines des sociétés d'Egis, actuellement réparties entre Ramonville Saint-Agne, Toulouse et Labège seront situées 33-43, avenue Georges Pompidou, 31130 Balma.

Ce regroupement, destiné à favoriser les synergies des équipes, concerne les 200 collaborateurs des sociétés Egis Route, Egis Structures & Environnement, Egis Mobilité, Egis Eau, Egis Aménagement et Atelier Villes & Paysages.

Travaux publics Les organisations professionnelles s'engagent pour l'amélioration de la prévention des risques professionnels

Les organisations professionnelles du BTP ont signé avec la Caisse nationale d'assurance maladie (Cnamts) deux conventions nationales d'objectifs (CNO) pour améliorer la sécurité et la protection de la santé des salariés du secteur.

Conclues pour une durée de 4 ans entre la Cnamts et la Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB), la Fédération française du Bâtiment (FFB), la Fédération nationale des sociétés coopératives du bâtiment et des travaux publics (FNSCOP-BTP), la Fédération nationale des Travaux publics (FNTP), ces CNO permettront aux entreprises de moins de 200 salariés, soit les 2/3 des établissements du secteur, d'entériner des contrats de prévention et de bénéficier d'aides financières spécifiques. Plus de 7 000 contrats de prévention sont intervenus dans ce cadre depuis 1987, date de création de ce dispositif. Depuis cette date, grâce à l'engagement déterminé et persévérant de l'ensemble des parties prenantes, les indices de fréquence et de gravité sont en baisse constante et le nombre d'accidents mortels a été divisé par deux. Pourtant le secteur du BTP qui emploie 8,6 % des salariés et recense 18,4 % des accidents avec arrêt de travail et 29 % des accidents mortels en 2008, présente encore un haut niveau de risque.

Les engagements pris par la Profession dans ces conventions s'inscrivent dans les actions prioritaires du plan national de prévention de l'Assurance maladie – Risques professionnels sur la période 2009-2012. Pour les quatre prochaines années, les entreprises de la filière professionnelle du BTP concentreront notamment leurs efforts sur la prévention :

- des risques de chutes de hauteur (1^{re} cause d'accident grave),
- des accidents de manutention (33 % des accidents) et des troubles musculo-squelettiques (TMS) (90 % des maladies professionnelles dans le BTP),
- des risques liés aux conditions de travail et d'hygiène,
- du risque chimique,
- des risques liés à la circulation routière,
- des risques d'ensevelissement,
- et des risques d'exposition au bruit et aux vibrations.

Les entreprises de moins de 200 salariés s'engageant dans ces domaines pourront bénéficier de contrats de prévention. Pour les plus petites d'entre elles (moins de 50 salariés), un dispositif d'aides financières simplifiées pourra être également mobilisé pour contribuer au financement des moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation de projets de prévention.

A travers la signature de ces conventions, les organisations professionnelles poursuivent leur engagement dans l'amélioration durable des conditions de travail sur les chantiers et l'attractivité des conditions d'emploi dans les petites et moyennes entreprises. La liste des CNO classées par secteur d'activités est disponible sur www.risquesprofessionnels.ameli.fr

■ ASFA

Jean-François Roverato succède à Henri Stouff à la présidence de l'Association professionnelle des autoroutes et ouvrages routiers (ASFA). Le bureau de l'association, élu pour un an, est composé de quatre vice-présidents : Pierre Anjolras, directeur général d'ASF ; Pierre Chassigneux, PDG du groupe Sanef ; Pierre Coppey, PDG de Cofiroute et de Arcour ; Patrice Raulin, PDG de SFTRF. Jean-François Roverato est président-directeur général des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR) et du groupe Eiffage.

■ Vinci Autoroutes France

Pierre Coppey devient président de Vinci Autoroutes France qui regroupe les sociétés concessionnaires ASF, Cofiroute, ESCOTA et Arcour. Il succède à Henri Stouff.



Il conserve les mandats de président-directeur général de Cofiroute et d'Arcour.

■ Sanef

Sanef groupe annonce l'arrivée de Jérôme Couzineau au poste de directeur du pôle TSI, solutions de péage du groupe.

■ Eiffage

Sandra Weigand est nommée directrice de la communication du groupe Eiffage. Elle succède à Pascal Devertu, qui prend en charge la nouvelle direction Marketing et communication d'APRR et d'Area, filiales autoroutières d'Eiffage.

■ Adeus

Le Conseil d'administration de l'Agence de développement et de l'urbanisme de l'agglomération strasbourgeoise (Adeus), présidé par Robert Herrmann, a nommé Anne Pons, directrice générale, en remplacement d'Hervé Leroy, devenu directeur général adjoint, chargé du développement urbain à la Communauté urbaine et à la Ville de Nantes.

Apave

La formation et la reconversion : un enjeu de société

Dans le contexte économique actuel, la formation professionnelle, envisagée comme une reconversion ou l'acquisition de nouvelles compétences professionnelles, apparaît de plus en plus pertinente. 81 % des salariés se déclarent ainsi prêts à suivre une formation professionnelle débouchant sur une reconversion. Apave, leader en France dans la maîtrise des risques, a su devenir incontournable en matière de formation. En 2008, Apave a accompagné 260 000 employés pour les aider à accroître leurs performances et leur employabilité tout en renforçant la sécurité et la santé au travail.

« Parallèlement aux formations à la sécurité qui restent une activité dominante, Apave a élargi son offre en 2008 pour proposer aux salariés des « formations métiers », véritables cursus de professionnalisation. Parallèlement, nous intervenons dans le cadre de reconversion professionnelle soit en interne et/ou en externe, » indique Jean Marc Pignalosa, directeur national Formation.

La formation, un passeport pour l'emploi

Véritable stimulateur de carrière, la formation est le vecteur du développement professionnel et de l'accroissement des compétences. Dans le contexte actuel du monde du travail, la formation constitue un levier pour les salariés qui cherchent à se professionnaliser ou à se reconvertir. En 2007-2008, plus d'un salarié sur deux (56 %) a suivi une formation. Parmi les salariés formés,

- 85 % se sont perfectionnés dans leur métier ;
- 64 % ont amélioré leur évolution dans l'entreprise ;
- et 21 % ont changé d'orientation professionnelle.

Dans ce cadre, un projet de loi pour l'amélioration de la formation professionnelle tout au long de la vie (facilité d'accès, aides aux PME, sécurisation des parcours, etc.) a été présenté au Parlement à la mi-juin. La politique d'Apave est de dispenser des formations dans une double optique : adapter le niveau de compétences techniques aux besoins et sensibiliser aux bonnes pratiques professionnelles et de prévention.

La reconversion via le dispositif ATM

Apave propose une solution globale et innovante appelée ATM (action transition métiers) favorisant la reconversion et/ou le reclassement du salarié en garantissant sa professionnalisation et son employabilité. Toujours dans le souci d'améliorer la performance et la polyvalence des salariés, l'offre ATM aide une entreprise confrontée à un plan social à former ses employés aux savoir-faire et aux techniques nécessaires pour leur nouvel emploi. Lors d'une restructuration interne, elle encourage la mobilité des employés, afin de développer de nouvelles connaissances métier. Pour les demandeurs d'emploi, elle contribue à retrouver un travail et à accéder à de nouveaux postes ou à de nouveaux secteurs.

Quille

Politique intensifiée d'insertion professionnelle et d'apprentissage

Quille, 1^{re} filiale régionale de Bouygues Construction et acteur majeur du bâtiment et du génie civil en Normandie et en Picardie, représente plus de 300 salariés et un chiffre d'affaires de 80 millions d'euros.

Un engagement fort

Quille met en œuvre la démarche développement durable de Bouygues Construction, nommée Actitudes, impliquant un engagement social et citoyen, où l'insertion trouve naturellement sa place. « Participer à la vie économique et sociale des territoires où nous sommes implantés », tel est l'axe voué à cet engagement en Picardie à travers un appui aux associations et structures travaillant à l'insertion des populations en difficulté et par la mise en œuvre d'actions de solidarité dans les domaines de la formation, de la santé et de la valorisation du patrimoine.

Plus de 10 000 heures d'insertion ont déjà été réalisées en 2008 par Quille, via les entreprises de travail temporaire d'insertion (ETTI) : « Emploi 60 » pour l'Oise et « Emploi 02 » pour l'Aisne.

En 2009, Rémi Ronsin, directeur de Quille pour la Picardie, s'est fixé pour objectif d'atteindre 5 % des heures travaillées en insertion sur l'ensemble des chantiers réalisés par Quille.

20 ans d'engagement dans l'apprentissage et l'accompagnement des jeunes

Il y a 20 ans, Quille a été l'une des toutes premières entreprises du BTP à s'engager sur la voie de l'apprentissage, avec pour objectif d'aider les jeunes à se former dans les meilleures conditions possibles, à favoriser leur entrée dans la vie active et à susciter des vocations pour le BTP.

Quille s'investit quotidiennement dans la formation des jeunes et a développé une organisation dédiée à l'apprentissage : le Cercle de l'apprentissage. Ainsi, les jeunes qui intègrent l'entreprise peuvent évoluer au sein de trois filières, en vue d'acquérir les compétences nécessaires pour exercer avec professionnalisme leur métier : apprentis, aspirant compagnon, et aspirant chef de chantier.

Tout au long de leur apprentissage, l'ensemble des membres du Cercle de l'apprentissage bénéficie d'un suivi personnalisé de grande qualité. Maîtres apprentis, chargés de l'apprentissage ou parrains, pas moins de 150 collaborateurs sont impliqués dans le suivi des jeunes et contribuent à la transmission des valeurs et du savoir-faire de l'entreprise sur la base du volontariat. A ce jour, l'entreprise compte :

- 76 jeunes en cours de formation en alternance, dont 11 en Picardie ;
- 40 aspirants compagnons et 20 aspirants chefs de chantier en cours de formation.

En 20 ans, Quille a ainsi formé 12 promotions de CAP, soit 130 jeunes et quatre promotions de baccalauréats professionnels, soit 17 jeunes.

EIVP L'insertion des ingénieurs en génie urbain

L'Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) a réalisé une enquête sur l'insertion professionnelle de ses diplômés de 2008 : 61 étudiants : 39 civils et 22 fonctionnaires. Les résultats de l'enquête sont significatifs car 90 % des diplômés de l'EIVP interrogés ont répondu au questionnaire.

L'enquête confirme l'adéquation croissante entre les profils des diplômés et les besoins des recruteurs.

Concevoir des villes durables

Alors qu'élus et responsables s'attachent à penser la ville de demain et à avoir une vision globale de l'aménagement des métropoles, les bureaux d'études techniques et les entreprises de construction recherchent des ingénieurs aptes à concevoir, à construire et à aménager des villes durables. Dans ce contexte, les diplômés de l'EIVP ont d'excellentes opportunités professionnelles, d'autant qu'ils sont les seuls en France à se voir décerner le titre d'ingénieurs en génie urbain.

Excellentes opportunités professionnelles

- Premier enseignement de l'enquête : le recrutement des diplômés est rapide et réussi. 100 % ont été recrutés dans les 3 mois du diplôme. Le salaire de départ a progressé de 1 500 euros en un an, pour s'établir à 33 000 euros par an en moyenne.

- Deuxième enseignement : 51 % des diplômés débutent dans le public (Ville de Paris, collectivités, syndicats d'économie mixte (SEM)) ; 34 % optent pour des bureaux d'études ou des entreprises de BTP, ce qui légitime de fait les choix pédagogiques de l'EIVP : 13 mois de stage obligatoire, travail en petits groupes et en mode projet sur des thèmes comme le bilan carbone, l'énergie ou l'eau.

- Troisième enseignement : le domaine d'activité. Les plus attractifs sont l'aménagement (36 % des diplômés), le bâtiment (32 %), les transports (19 %), les déchets (9 %) et l'eau (4 %).

Enfin, pour relever les défis du Grenelle de l'environnement, le besoin d'ingénieurs en génie urbain sera important : l'EIVP participe à cet effort en formant des jeunes aptes à rendre les villes durables.

Vinci Lauréat du trophée du capital humain

Vinci vient de recevoir le trophée 2009 du capital humain attribué par le cabinet de recrutement Michael Page et le journal Le Monde. Ce trophée récompense l'engagement, la créativité et la performance du groupe dans la gestion de son capital humain, le plaçant en première place des entreprises du CAC 40.

Le jury a apprécié la qualité de la gestion du capital humain, « ensemble des connaissances, qualifications, compétences, et caractéristiques individuelles qui facilitent la création du bien-être personnel, social et économique » selon l'OCDE, en fonction des politiques et des initiatives menées en 2008 dans 9 thématiques principales.

Semaine de la mobilité et de la sécurité routière « Bougez autrement »

Elle se déroulera du 16 au 22 septembre 2009. Pour la première fois, le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) réunit deux événements majeurs, la Semaine européenne de la mobilité et la Semaine de la sécurité routière, pour créer un seul temps fort annuel et porter haut le message : « Bougez autrement ».

L'édition 2009 souhaite promouvoir l'intermodalité, un meilleur partage de l'espace public, la sécurité des déplacements des usagers et tout particulièrement des plus vulnérables.

Elle s'attachera à favoriser des solutions alternatives aux déplacements automobiles pour influencer durablement sur le comportement des Français.

Animations

Dans le cadre de cette Semaine, le ministère lance un appel à projets d'animation : collectivités locales, entreprises exploitant un réseau de transport, associations, services publics et établissements scolaires sont invités à se mobiliser pour organiser, du mercredi 16 au mardi 22 septembre, des manifestations de sensibilisation à la mobilité durable et à la sécurité routière. Les projets aborderont une ou plusieurs des thématiques suivantes :

- le partage de la rue (cohabitation des différents modes de déplacement, zones de rencontre, zones à 30 km/heure et aires piétonnes, partage de la voirie),
- l'éco-conduite,
- les déplacements scolaires et domicile – travail (autobus pédestre, autobus cycliste, permis piéton enfant, plan de déplacement des entreprises),
- la sécurité routière des modes de déplacement « doux »,
- les deux-roues motorisés,
- le transport à la demande (offre de transports en zones rurales et transports des personnes âgées, ...),
- l'utilisation alternative de la voiture (autopartage, covoiturage, ...).

En 2008, la Semaine européenne de la Mobilité et la Semaine de la Sécurité routière avaient rassemblé plus de 3 000 initiatives.

Pour s'inscrire, rendez-vous sur le site dédié : www.bougezautrement.gouv.fr

Grand Prix national de l'Ingénierie 2009 Les lauréats

Le grand prix est attribué à trois ingénieurs, chefs de file, dès la phase amont du projet de restructuration de la Tour First, à la Défense.

Un deuxième prix distingue la collaboration exemplaire entre Saint-Gobain Isover et la société d'ingénierie Ingerop, pour les opérations de conception et de construction d'une usine de fabrication de produits isolants à la pointe du développement durable. Le troisième prix récompense Jacques Rickaert et Grégory Viel, tous deux ingénieurs de la société d'ingénierie Setec-TPI, pour la conception et les techniques de réalisation du Pont de la Grande Ravine dans l'Ile de la Réunion.

■ Cofiroute

Le Duplex A86 est ouvert

Le 1^{er} juillet, le Duplex A86 a été mis en service dans les deux sens de circulation, entre Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) et l'échangeur A13 (communes de Vaucresson et Le Chesnay). Il est provisoirement ouvert de 6 heures à 22 heures. Courant septembre 2009, il sera en service 24h/24.

Construit, financé et exploité par Cofiroute, le Duplex A86, long de 4,5 km, est un tunnel à deux niveaux de circulation superposés et unidirectionnels. Ainsi, les véhicules ne se croisent pas et tout risque de collision frontale est écarté.

Par ailleurs, il est réservé aux seuls véhicules de classe 1 (véhicules ou ensembles roulants d'une hauteur totale inférieure ou égale à 2 mètres), les poids lourds et les motos y sont interdits.



Espace trafic inférieur

20 000 véhicules par jour sont attendus sur la section Rueil-Malmaison – Vaucresson-Le Chesnay (A13). Réalisé dans le cadre d'une concession, le Duplex A86 est financé exclusivement par le biais du péage avec des tarifs modulés. Les abonnements privilégient les trajets domicile-travail et le covoiturage.

➤ **RGRA 859, juillet-août 2007**

■ Déviation d'Aire-sur-l'Adour Enfin inaugurée

La déviation d'Aire-sur-l'Adour (Landes) a été mise en service, signant ainsi la fin des bouchons et ralentissements lors de la traversée de la ville, en direction de l'Espagne et des Pyrénées. La déviation de 6,5 km à 2 x 2 voies sera intégrée à la future autoroute A65 Langon-Pau. Sa construction aura été très longue, les premiers coups de pioche ayant été donnés en octobre 2002. Puis les travaux ont été longtemps suspendus à cause de recours déposés par des associations de protection de la vision d'Europe, vivante en partie dans la zone concernée par les travaux. Ce tronçon est d'accès gratuit et le restera lorsque l'A65 sera mise en service.

■ UNPG

En septembre, les carrières ouvrent leurs portes

Pour la première fois sur l'ensemble du territoire national, les 2 700 carrières de sables et de graviers ouvriront leurs portes les 25 et 26 septembre 2009, dans le cadre de l'opération « Carrières à cœur ouvert ». Organisées ces trois dernières années dans plusieurs régions, les journées portes ouvertes en carrières ont révélé la curiosité des riverains pour des sites souvent exceptionnels et néanmoins méconnus. Principale composante de la fédération qui réunit les industries de carrières et matériaux de construction (l'UNICEM), l'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) a donc souhaité coordonner un événement national et faire ainsi découvrir au grand public le fonctionnement et la vie d'une carrière, de l'extraction des matériaux au réaménagement, et donner l'opportunité de dialoguer avec les hommes et les femmes qui y travaillent.

■ Sécurité routière

Hausse de la mortalité en juin 2009

Le nombre de personnes tuées sur les routes en juin 2009 est en augmentation de 33,3 % par rapport à juin 2008, avec 408 décès contre 306 l'an dernier. Le nombre de personnes blessées augmente de 2,5 % (8 529 contre 8 323 en juin 2008), alors que le nombre de personnes hospitalisées est en diminution de 4,7 % (3 024 en juin 2009 contre 3 172 l'an passé). Les accidents corporels enregistrent une légère augmentation de 3,6 % avec 6 849 accidents contre 6 610 en juin 2008. Ces chiffres soulignent la nécessité de ne pas relâcher l'attention aux règles de conduite. Derrière 9 accidents sur 10, il y a un manquement aux règles du Code de la route. Sur les douze derniers mois de l'année (juillet 2008 - juin 2009), le nombre de personnes tuées sur les routes est de 4 285 contre 4 477 les douze mois précédents (juillet 2007 - juin 2008), soit une baisse de 4,3 %.

LCPC

Partenariat avec RTE conclu en recherche et développement

Réseau de transport d'électricité (RTE) a signé un contrat de partenariat d'une durée de trois ans en recherche et développement (R&D) avec le Laboratoire central des Ponts et chaussées (LCPC). RTE pourra s'appuyer sur les compétences du LCPC pour innover dans la gestion des techniques de génie civil liées aux lignes électriques. Il diversifie ainsi ses partenaires en matière de R&D et bénéficiera de compétences accrues dans des domaines précis comme le génie civil pour les lignes aériennes à haute et très haute tension. Ce contrat s'inscrit par ailleurs dans la nouvelle stratégie du LCPC, qui vise notamment à trouver des solutions pour diminuer la consommation d'énergie nécessaire à la construction et au maintien des ouvrages de génie civil. Grâce à ce partenariat, RTE a l'ambition d'améliorer la conception de ses ouvrages, de maîtriser leur durabilité et leur empreinte écologique et d'optimiser les processus de maintenance. RTE tirera ainsi partie de synergies, par exemple dans le cadre des travaux sur les fondations que le LCPC a déjà menés sur des éoliennes et qui ont accru leur durée de vie.

Lancement du Cercle de Grenelle

Jean-Louis Borloo a reçu le 7 juillet des mains de Jean-François Roverato, président d'Eiffage, et porte-parole du Cercle de Grenelle au nom de ses collègues, la déclaration engageant les opérateurs, constructeurs, financeurs, publics et privés de tous les services essentiels aux collectivités publiques.

A l'initiative de Claude Martinand, président de l'Institut de la gestion déléguée (IGD), les dirigeants des grandes entreprises françaises, opérateurs de services publics, membres fondateurs de l'IGD, ont créé le Cercle de Grenelle, espace de débat et d'initiative pour l'amélioration de la gouvernance et de la performance des services publics.

L'engagement du Cercle de Grenelle

Dans une déclaration commune, les membres du Cercle de Grenelle, qui représentent les cinquante premières entreprises françaises, opérateurs de service public, s'engagent conjointement vis-à-vis de la société toute entière (clients, citoyens, personnes morales, collectivités publiques) à concourir de façon concrète au Plan de relance de l'économie française et à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

A cette occasion, Jean-Louis Borloo a rappelé que « la croissance verte reposait essentiellement sur des missions de service public qu'il s'agisse de transport, d'assainissement, de gestion des déchets. Or, c'est justement dans ces secteurs, que notre pays dispose de grands champions industriels. Le Cercle de Grenelle, ces 50 entreprises, c'est un peu l'équipe de France de la croissance verte ».

Les opérateurs de services publics mobilisent l'ensemble des savoir-faire et de la créativité de plus de 1 500 000 collaborateurs en France et dans le monde, pour mettre en œuvre des solutions répondant aux ambitions des pouvoirs publics et aux attentes des populations.

La RGRA publie ci-dessous des extraits du texte de la Déclaration de Paris, « document de référence

pour la présentation du rôle de la gestion déléguée et des entreprises qui participent à sa mise en œuvre en France et à l'étranger ».

La Déclaration de Paris

Entreprises innovantes au service de la cité de demain

- « Les entrepreneurs, opérateurs de service public ou gestionnaires d'infrastructures et leurs financeurs, rappellent le rôle fondamental de la gestion déléguée. Ils affirment leur volonté de prendre tout leur part de l'effort commun à travers des partenariats public-privé (PPP).

- La gestion déléguée répond concrètement aux exigences du développement durable, de la compétitivité et de la résorption des inégalités sociales et territoriales. Elle concerne des domaines essentiels tels que l'environnement, la santé publique, l'eau, l'assainissement, les déchets, l'énergie, les déplacements et l'information. Les opérateurs apportent ainsi des réponses aux défis de la société d'aujourd'hui : la connaissance, la communication, le développement numérique, la mobilité et la sécurité.

- Les usagers-citoyens demandent des solutions adaptées à leurs attentes, pratiques et accessibles, présentant un niveau d'excellence, une continuité et une garantie d'utilisation. Ces solutions sont devenues la norme des sociétés de services. Pour satisfaire à ces nouveaux standards, les opérateurs sont conduits à mettre en œuvre des « technologies vertes » qui exigent une maîtrise sans faille des *process*, un haut niveau d'ingénierie et d'importants investissements en recherche-développement. Les opérateurs s'engagent et démontrent leur capacité à investir durablement dans la recherche et le développement aussi bien qu'à mettre en œuvre, à un coût maîtrisé, des solutions technologiques innovantes et adaptées aux contextes locaux.

Les entreprises-holdings et filiales, membres du Cercle de Grenelle

ADP, Amec Spie, Auxifip, Avenance-Enseignement et Santé, BNP Paribas, Bouygues SA, Bouygues Construction, Bouygues Immobilier, Caisse des Dépôts et Consignations, Caisses d'Épargne et Banques populaires SA, Climespace, Cofiroute, Coved, CPCU, Crédit agricole SA, Dalkia France, Depfa Bank, Dexia Crédit local, Egis SA, Eiffage, Electrabell France, EDF, Elyo, GDF-Suez, HSBC France, Icade, Idex, Keolis, Lyonnaise des Eaux, Natixis, OGF SA, RATP, RFF, Sanef, Saur France, Sevecs, Sita France, SNCF, Soccrum, Société des Eaux de Marseille, Société des Eaux du Nord, Société Générale, Société stéphanoise des Eaux, Sodexo France, Spie batignolle, Transdev, VNF, Véolia Environnement, Véolia Eau, Véolia Propreté, Véolia Transport, Vinci, Vinci Concession, Vinci Park.

Entreprises performantes au service de la bonne gouvernance publique

- Les opérateurs affirment leur attachement aux principes fondamentaux d'une gouvernance publique efficiente, équitable socialement et environnementalement responsable : séparation entre les missions de maîtrise publique et celles de mise en œuvre opérationnelle, libre choix du mode de gestion et réversibilité de ce choix fondés sur l'harmonisation des conditions de compétition et la comparaison objective des performances et des coûts : engagements de progrès partagés tout au long du

contrat, contrôle, transparence, éthique, évaluation pluraliste et participation des usagers.

- Pour les opérateurs, les partenariats public-privé contractuels, qu'il s'agisse de marchés publics, de contrats de partenariat, de concession ou de toute forme de délégation de service public, contribuent à la croissance et stimulent le développement économique, social et culturel. Dans le respect de la réglementation européenne, ils s'adaptent aux nouvelles demandes de la société grâce à l'innovation contractuelle et tarifaire. Le recours aux PPP apparaît aujourd'hui comme une solution efficace et responsable, en intégrant la totalité des coûts et des risques dans les projets. Par voie contractuelle, les opérateurs s'engagent sur une maîtrise durable des coûts et de la qualité des services facturés aux consommateurs, ainsi que sur la réalisation de projets dans des délais raccourcis.

Entreprises citoyennes au service de la croissance durable

- L'action des opérateurs vise à concilier l'intérêt général, défini par les pouvoirs publics, et l'efficacité économique, garantie à la fois par la mise en concurrence par les autorités organisatrices, par la performance économique durable propre aux opérateurs et par l'éthique générale des acteurs. Cette action s'inscrit dans des relations contractuelles, stables et transparentes, qui fondent le pacte social de ces entreprises de service public.

- Les entreprises des secteurs concernés ont montré leur capacité à résister en période de récession en continuant à recruter localement. Elles constituent l'ossature d'une économie durable intégrant les « technologies vertes ». Elles sont un atout pour la France.

- Les opérateurs appellent les personnes publiques et les organismes de recherche à travailler davantage en étroite concertation avec leurs entreprises et leurs financeurs afin de lever les obstacles qui ralentissent ou empêchent l'innovation technique, sociale, financière ou contractuelle ».

Routes à grande circulation (RGC) Nouvelle liste

Ce décret formalise, pour la première fois, suite à l'évolution du réseau routier et à la décentralisation de nombreuses routes nationales, les critères qui définissent qu'une route soit une RGC : délestage du trafic, circulation des transports exceptionnels, convois et transports militaires, desserte économique du territoire. A ce titre, les RGC justifient de règles particulières en matière de police de la circulation, relatives notamment au pouvoir de police du préfet sur ces routes.

Elles assurent la cohérence et l'efficacité de l'ensemble du réseau routier ainsi que la continuité des itinéraires principaux sur le territoire français.

Le décret n°2009-615 du 3 juin 2009, publié au Journal officiel du 5 juin 2009, précise la liste des routes à grande circulation (RGC) qui a fait l'objet d'une longue procédure de recensement, coordonnée localement par les préfets des différentes zones de défense.

Le réseau des RGC s'étend sur environ 44 000 km. Il est composé de 9 000 km de routes nationales (27 %), 34 000 km de routes départementales (71 %) et de 1 000 km de voies communales (2 %).

La liste annexée au décret précédent de 1952, plusieurs fois complétée, n'avait pas été modifiée en profondeur et comportait 65 000 km de voies.

Outre-mer, les départements de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion possèdent également un réseau de RGC. En Corse, par dérogation à l'article L110-3 du Code de la route, la liste des RGC est fixée par l'Assemblée de Corse et ne figure pas dans le présent décret. www.securiteroutiere.gouv.fr

Sécurité routière Nouvelle campagne de sensibilisation

Jean-Louis Borloo, Dominique Bussereau et Michèle Merli, déléguée interministérielle à la Sécurité routière, ont présenté le bilan de l'accidentalité en 2008 et ont lancé une campagne inédite de sensibilisation. « Cette nouvelle campagne, décalée par rapport au registre habituel de la Sécurité routière, parle de vies sauvées. En six ans, 12 000 personnes ont été épargnées sur les routes de France. Ce chiffre est uniquement dû au bon comportement des usagers. Les messages de cette nouvelle campagne cherchent à faire réfléchir sur tous ces rescapés de la route qui pourraient être n'importe lequel d'entre nous. Pour autant, le combat n'est pas fini : près de 12 personnes sont encore tuées chaque jour sur nos routes » souligne Jean-Louis Borloo.



Caroline cherche un truc.

Du shampoing ? Des chaussettes ? Un chouchou ? On ne le saura jamais et peu importe. Ce qui compte, c'est que Caroline soit en vie. Comme les 12 000 autres personnes sauvées sur les routes de France, en 6 ans, grâce à votre conduite plus responsable. 12 000 personnes qui continuent à vivre, tout simplement.

Alors, continuons.

L'un des 10 visuels de la campagne 2009

La campagne « Vies sauvées, continuons » marque les efforts des Français, tout en appelant à maintenir la mobilisation. Déclinée en dix visuels, la campagne montre des portraits de femmes, d'hommes et d'enfants qui profitent de petits instants simples qui auraient pu être volés par un accident de la route.

Le site www.les12000.fr est le prolongement du principe créatif de la campagne presse et affichage. Il montre des hommes et des femmes qui racontent aux internautes comment, grâce à eux, ils ne sont pas morts. En cliquant sur les personnes présentes à l'écran, l'internaute déclenche une vidéo dans laquelle le personnage raconte sa propre histoire, issue de son simple quotidien, en famille. Ce personnage rappelle à quel point « Ce sont les petits bonheurs qui font aimer la vie ».

■ Sécurité routière, continuons

Les trois quarts des Français ont 12 points sur leur permis.

- Sur les 37 millions de Français qui conduisent régulièrement ou occasionnellement, 27 millions ont conservé leur capital initial.

- Sur le quart restant, plus de la moitié ont 10 ou 11 points, soit 4,7 millions de personnes. 1,8 million ont 10 points, 2,9 millions 11 points. 90 % des conducteurs français ont 10 points ou plus, 75 % ont leur 12 points.

- Seulement 0,3 % de l'ensemble des conducteurs a perdu tous leurs points, soit 3 conducteurs sur 1 000.

Le risque d'être tué sur les routes a été pratiquement divisé par deux en dix ans. Selon « l'indicateur personnes tuées par million d'habitants », la France est au neuvième rang sur les vingt-sept pays de l'Union européenne. Elle était au quinzième en 2001.

■ Office des Asphaltes Assemblée générale

L'assemblée générale de l'Office des Asphaltes s'est tenue en juin au laboratoire central d'Eiffage Travaux Publics à Corbas.

Les participants ont pris connaissance de l'activité de leur syndicat et des travaux entrepris au cours de l'année, tels que la création d'un DVD mettant en valeur toutes les applications de l'asphalte ; l'élaboration de fiches de données environnementales et sanitaires (FDES) pour complexes étanches et revêtements de voirie ou la tenue d'une nouvelle session pour le certificat de qualification professionnelle (CQP)

« Applicateur d'Asphaltes ».

A l'issue de l'assemblée générale, les participants ont visité le laboratoire central d'Eiffage Travaux Publics et apprécié la qualité des installations et des équipements en portant une attention toute particulière au département dévolu à l'asphalte et à ses essais.

La matinée s'est poursuivie par la visite de l'usine Rhodanienne de produits asphaltiques (RPA) de Vénissieux, commune à divers membres de l'Office des Asphaltes.

Une usine entièrement automatisée

Cette usine a été entièrement rénovée et dispose désormais de quatre pétrins et d'un malaxeur rapide.

L'ensemble de l'installation est protégé par un bardage général, limitant ainsi au maximum les diverses nuisances.



L'usine RPA de Vénissieux

A proximité, ont nouvellement été aménagés un poste de commande et un laboratoire pour l'élaboration des formules et le contrôle des divers asphaltes.

Entièrement automatisée, cette usine produit de nombreux asphaltes pour étanchéité et pour voirie, y compris les colorés et ceux fabriqués à plus basse température. La manifestation s'est achevée autour d'un gigot asphalte.

A19 Artenay-Courtenay inaugurée

La première éco-autoroute de France, l'A19, qui relie sur 101 kilomètres Artenay à Courtenay, a été inaugurée en présence de Pierre Coppey, président-directeur général de Cofiroute et d'Arcour, Eric Doligé, président du conseil général du Loiret, qui ont accueilli notamment Dominique Bussereau, secrétaire d'Etat chargé des Transports, et Xavier Huillard, administrateur-directeur général de Vinci. Son ouverture à la circulation intervient avec quatre mois d'avance sur la date contractuelle définie avec l'Etat concédant.

Reliant l'A10, l'A6 et l'A77, l'A19 Artenay-Courtenay achève le grand contournement sud de la région parisienne. Elle boucle la grande transversale est-ouest reliant Nantes à Strasbourg sans passer par Paris.

L'A19 Artenay-Courtenay devrait accueillir entre 8 000 et 9 000 véhicules par jour en moyenne, dont 20 % de poids lourds. Il s'agira majoritairement d'un trafic de transit : environ 60 % des véhicules circuleront d'un bout à l'autre de l'A19 sans emprunter les échangeurs situés sur son tracé. Localement, l'A19 délesterait la RN 60 dans sa partie Orléans-Courtenay, qui supporte un important trafic poids lourds de transit.

Sa mise en service marque l'achèvement du plus grand chantier autoroutier de France. Il a mobilisé au total 8 000 personnes et représenté au total 4 millions d'heures de travail. Il a été mené dans un temps record : quatre ans à peine entre la signature du contrat de concession et la mise en service.

L'éco-autoroute, une nouvelle génération d'infrastructures

Autoroute de la responsabilité, l'A19 atteint un très haut niveau de performance dans le respect de la ressource en eau et de la biodiversité, avec 107 bassins de traitement des eaux de ruissellement, soit plus d'un au kilomètre, avec ses passages pour animaux sauvages et ses 200 000 arbres plantés le long du tracé.

Autoroute de la sécurité, l'A19 innove en expérimentant pour la première fois en France la bande d'arrêt d'urgence continue (BAU), afin de renforcer la sécurité du personnel d'exploitation.

Autoroute de la convivialité, l'A19 présente des aires de repos et de services éco-conçues : panneaux photovoltaïques, récupération des eaux de pluie pour les toilettes, traitement des eaux usées par une station d'épuration à filtres roseaux, tri sélectif, ...

La bande d'arrêt d'urgence continue, une première en France

Sur les 101 kilomètres de l'A19, dans le sens est-ouest (Courtenay-Artenay), un marquage blanc continu et sonore séparera la BAU des voies de circulation, au lieu de la traditionnelle bande discontinuée.

Cette ligne blanche est plus dissuasive que le marquage en pointillé actuellement en vigueur. Au sein de l'Union européenne, plusieurs pays ont déjà opté pour cette ligne blanche, réduisant ainsi certains accidents qui se produisent sur la BAU.

Une cause importante d'accidents

Les débordements sur la BAU, notamment de la part des poids lourds, sont responsables chaque année d'une centaine de heurts de véhicules d'exploitation sur le réseau autoroutier concédé français.

L'objectif de ce marquage continu est donc de



Marquage continu pour la BAU

mieux assurer la sécurité des véhicules en panne y stationnant, ainsi que celle des agents de l'autoroute (agents routiers de Cofiroute, mais aussi pompiers, gendarmes, dépanneurs, ...) qui interviennent pour les protéger, assurer des balisages et les assister.

Un marquage continu suscite l'idée d'un « mur infranchissable » et incite les conducteurs à la vigilance. Couplé à des barrettes sonores, c'est également un moyen efficace de lutte contre la somnolence.

Une expérience inédite

Cette expérimentation inédite pour la France a reçu l'aval des services de la délégation à la Sécurité et à la Circulation routières (DSCR). Pendant plusieurs mois, un système de lasers et de radars recueillera les données de franchissement de la BAU (taille du véhicule, vitesse du véhicule, longueur du débordement, taux de véhicules franchissant la ligne, ...). Les services de Cofiroute et les pouvoirs publics étudieront la compréhension par les utilisateurs de l'autoroute de ce nouveau marquage et analyseront les comportements en matière de franchissement de la ligne continue et de non-respect des distances de sécurité.

Fiche d'identité de l'A19

- Concessionnaire : Arcour, filiale de Vinci Concessions
- Conception-construction : Groupement Socaly, constitué de Vinci Construction Grands Projets, Vinci Construction France et Eurovia
- Exploitation : Cofiroute
- Durée de concession : jusqu'en 2070
- Budget : 847 millions d'euros (valeur 2009), dont 802 millions pour la construction et 45 millions de frais financiers
- Financement : 90 % par Vinci et ses partenaires financiers, 5 % par l'Etat et 5 % par les collectivités locales.
- Chantier : 8 000 personnes au total, 4 millions d'heures travaillées
 - 8 millions de m³ de terre déplacés
 - 103 ponts, dont un viaduc de 1 km sur le Loing
- Foncier : 1 450 hectares, 3 200 parcelles et 1 750 propriétés concernées par l'emprise, 40 000 hectares faisant l'objet d'un réaménagement foncier.
- Tracé : 101 km, 45 communes traversées, 5 échangeurs, 3 nœuds autoroutiers (A10, A77, A6),

Afnor Responsabilité sociétale et future norme ISO 26 000

La norme ISO 26 000 aborde sept questions centrales :

- la gouvernance des organisations,
- les droits de l'Homme,
- les conditions et relations de travail,
- l'environnement,
- les bonnes pratiques des affaires, y compris la lutte contre la corruption,
- les questions relatives aux consommateurs,
- l'engagement sociétal.

La 7^e réunion internationale autour de l'élaboration de la future norme sur la responsabilité sociétale, l'ISO 26 000, s'est déroulée à Québec. Quarante Etats et quarante organisations internationales contribuent à ce travail initié en 2005. Les participants ont statué sur le projet de cette norme, texte qui a été approuvé par une large majorité. Sa publication est prévue pour septembre 2010.

Elle a pour objectif de définir et de clarifier le concept de responsabilité sociétale et de le rendre applicable à tout type d'organisation (entreprises, collectivités territoriales, associations, ...), quelle que soit sa taille ou sa localisation. L'ISO 26 000 est élaborée par plus de 500 experts.

Afnor commercialise la plate-forme logicielle Preventeo

Désormais Afnor a la distribution exclusive de Preventeo, suite à un accord signé entre les deux parties. Preventeo conçoit, développe et commercialise, via Internet, une plate-forme logicielle et des services juridico-techniques, dédiés à la conformité réglementaire et à la gestion des risques en santé, sécurité et environnement.

Une palette d'outils

La gestion d'une entreprise implique, au-delà du pilotage économique, la prise en compte de la sécurité des salariés et de l'impact environnemental de son activité. Deux domaines qui font l'objet d'une importante réglementation à laquelle les entreprises doivent se conformer.

Preventeo a conçu une palette d'outils et de services, pour appréhender le droit dans ces deux domaines, clarifier les obligations réglementaires, veiller à la conformité de l'activité au regard des exigences juridiques et analyser les situations à risques :

- Veille et conformité réglementaire avec Reglementeo®, Conformiteo® et Documenteo® : plus de 2 000 textes traduits en plusieurs milliers d'exigences réglementaires classées selon les principes de management du risque ;
- Analyse et évaluation des risques professionnels et des impacts environnementaux avec Evaluteo®.

Le mode sécurisé SAAS (*Software as a Service*) via Internet de cette plate-forme se différencie des approches traditionnelles, car orienté vers l'acquisition de l'autonomie et la capitalisation des savoirs des managers du risque. La plate-forme est ainsi personnalisable aux spécificités de l'entreprise. Puissante et simple d'utilisation, elle garantit une mise à jour des textes réglementaires tout en apportant l'évolutivité logicielle. Elle offre une palette de services qui va de l'édition automatique des rap-

ports d'audit à l'analyse des risques, en passant par le suivi des indicateurs de performance sous forme de tableaux de bord et la gestion des plans d'actions.

Couverture de la RN 13

Daniel Canepa, préfet de la région d'Ile-de-France, préfet de Paris, a réuni le 6 juillet 2009 le comité de pilotage RN 13 afin de préciser les modalités de traversée de Neuilly-sur-Seine (92). A cette occasion, le comité a été informé de l'avancement et des conclusions des études menées par la direction régionale de l'Equipement d'Ile-de-France (DREIF).

Le préfet de région a précisé qu'il s'agissait de réaliser une opération d'envergure qui s'inscrit dans le projet Grand Paris et qui relie deux zones : Paris et La Défense.

Le projet doit porter les principes de développement durable :

- Améliorer la qualité de l'air et réduire le bruit.
- Réduire la circulation automobile avec comme objectif 150 000 véhicules passant en souterrain et 20 000 en surface.
- Développer le transport collectif en site propre et les modes de transport doux (pistes cyclables, ...).
- Réaliser des espaces paysagers végétaux de qualité.



Lors de la réunion, plusieurs décisions ont été actées :

- Les entrées-sorties intermédiaires ne seront pas réalisées compte tenu de la faiblesse de la fréquentation des points d'accès envisagés et des risques de coupures urbaines localisées générés par le projet.
- La possibilité d'un nouveau raccordement de la tranchée couverte à 2 x 3 voies sur la porte Maillot va être mise à l'étude afin de supprimer une importante entrée-sortie devant de nombreux logements. Les études environnementales vont être engagées avec le concours de la direction régionale des Affaires sanitaires et sociales. Parallèlement, les études techniques continuent. L'ensemble pourrait aboutir à la fin de l'année 2010 au dossier d'enquête d'utilité publique.

Voies réservées aux transports collectifs Des expérimentations

La péri-urbanisation croissante pose de sérieux problèmes aux services de transports publics. De plus en plus d'autorités organisatrices de transports (AOT) proposent des lignes express et empruntent pour partie le réseau autoroutier afin d'avoir une vitesse commerciale compétitive. Mais souvent les lignes n'ont d'express que le nom si elles sont prisonnières de la congestion récurrente.

L'apparition de techniques sophistiquées et dynamiques de gestion des trafics et des voies permet dans un premier temps d'avoir une approche de priorisation des transports collectifs (TC).

Cependant, avec ces seules techniques, les limites de l'exercice sont vite atteintes pour élever leur niveau de service.

Trois expérimentations de voies réservées confortent dans la pertinence d'acquiescer un espace de circulation sur l'emprise existante de l'infrastructure routière, échangeurs compris :

par adjonction d'une voie (aire urbaine de Strasbourg), par création d'une voie en lieu et place de la bande d'arrêt d'urgence (aire urbaine de Grenoble), et par affectation d'une voie (Ile-de-France sur l'A1).

Les deux premières expérimentations sont en phase de bilan.

Pôles de compétitivité Nouvel appel à candidatures

Le gouvernement a annoncé la réouverture, jusqu'au 2 octobre 2009, d'un créneau de dépôt de candidatures pour sélectionner un nombre restreint de nouveaux pôles de compétitivité, afin de compléter la couverture des thématiques liées

aux ecotechnologies. La sélection du ou des nouveaux pôles reposera sur les mêmes critères et procédure que ceux de l'appel à candidatures ouvert depuis décembre 2004.

www.competitivite.gouv.fr
Les dossiers seront déposés auprès des préfets de région.

Les résultats de cette sélection seront connus en fin d'année. Par ailleurs, les 13 pôles évalués pour la période 2006 à 2008 comme « nécessitant une reconfiguration en profondeur » seront soumis à l'automne à une nouvelle évaluation par un cabinet d'audit indépendant, dont les conclusions décideront de l'issue de cette phase.

Fin 2009, le gouvernement pourra ainsi présenter la nouvelle carte de la politique des pôles de compétitivité.

■ Le Grand Paris Le projet de loi sera présenté à l'automne

En visite sur le chantier de la Tour First à La Défense (92), le président de la République a déclaré que le plan Transport du Grand Paris était presque bouclé et qu'il était prêt pour servir le débat public. Il a également annoncé que le projet de loi spécifique pour piloter le projet du Grand Paris serait déposé à l'automne. Cette loi permettra d'accélérer les procédures en maintenant un « vrai débat, une vraie enquête ».

■ Bordeaux Lancement du chantier du 6^e pont en septembre

Le conseil municipal de Bordeaux s'est prononcé lundi dernier en faveur du lancement en septembre des travaux du pont urbain levant entre les quartiers Bacalan et Bastide, malgré les réserves émises à ce sujet en juin par le Comité du patrimoine mondial de l'Unesco.

■ A4 Fermetures nocturnes

Jusqu'à la mi-septembre, la direction des Routes d'Ile-de-France (DIRIF) réalise une série de chantiers entre Paris et Noisy-le-Grand. Ces travaux nécessitent des fermetures nocturnes de l'autoroute à raison d'une dizaine de nuits par mois. La DIRIF propose des itinéraires de contournement des travaux et de délestage sur son réseau. Les chantiers entrepris sur cet axe routier ont pour but d'améliorer la sécurité des usagers et le confort des riverains. Dans le cadre du Plan de relance, mis en place par l'Etat pour 2009, la DIRIF interviendra sur le revêtement des chaussées de l'A4. En effet, sur certaines portions de cet axe routier, la chaussée est dégradée (ornières et fissurations de la route, tassement des remblais). Par ailleurs, afin d'améliorer le confort des riverains, la DIRIF va installer des murs antibruit sur la section de l'A4 allant du pont de Nogent aux Boullereaux. www.sytadin.fr

■ L'éco-redevance poids lourds Cinq candidats en lice

Cinq dossiers de candidature ont été reçus pour le déploiement du dispositif de télépéage et au recouvrement de l'éco-redevance poids lourds. Il s'agit des dossiers des groupements menés par : Sanef, Vinci, Autoroute per l'Italia, France Telecom et Billoo Développement. Les groupements candidats, après présélection, participeront à un cycle de dialogue compétitif. La signature du contrat de partenariat est attendue courant 2010. L'éco-redevance entrera en vigueur d'ici à la fin 2011.

Sécurité des passages à niveau Bilan du plan de renforcement

A l'occasion du lancement de la 2^e journée nationale des passages à niveau, Dominique Bussereau a dressé le bilan du plan en faveur de la sécurité des passages à niveau, mis en place en juin 2008 après la collision entre un train express régional (TER) et un car scolaire au passage à niveau d'Allinges (Haute-Savoie), entraînant la mort de sept enfants.

Un an après la présentation de ce plan, la quasi-totalité des mesures a été engagée : sensibilisation du grand public, déploiement de radars automatiques pour contrôler la vitesse à l'approche de passages à niveau, renforcement de la réglementation pour les conducteurs avec une limitation de la vitesse à 50 km/h lors du franchissement, sanctions aggravées pour tous les conducteurs qui passent quand les feux de signalisation clignotent au rouge, prise en compte renforcée dans la formation à la conduite des risques particuliers liés aux passages à niveau.

La suppression ou l'aménagement de 120 passages à niveau préoccupants sera achevée d'ici à 2012.

Parmi les autres mesures, renforcement de la pré-signalisation, amélioration de la visibilité, mobilisation des gestionnaires de voirie et des responsables de collectivité locale pour renforcer les inspections des sites et augmenter le financement d'aménagements de sécurité.

L'objectif de ce programme est de diviser par deux le nombre d'accidents aux passages à niveau en 10 ans. www.securitepassageaniveau.fr

Signature d'une charte

L'Etat, les départements et Réseau ferré de France (RFF) s'engagent. Après le bilan sur le plan en faveur de la sécurité aux abords des passages à niveau, Dominique Bussereau, Claudy Lebreton, président de l'Assemblée des départements de France (ADF) et Hubert du Mesnil, président de Réseau ferré de France (RFF), ont signé une charte pour agir ensemble en faveur de leur sécurisation. L'Etat, ADF et RFF réaliseront dans les cinq ans une inspection de l'ensemble des 4 500 passages à niveau situés sur des routes départementales. Ceux jugés préoccupants sur ces routes seront diagnostiqués en priorité, avant l'été 2010. Cette charte engage tous les acteurs à réaliser les travaux nécessaires dans un délai de 5 ans, soit un traitement des passages à niveau sensibles achevé en 2014. L'Etat et RFF financeront à hauteur de 50 % l'ensemble des aménagements de sécurité, les départements apportant également 50 %.

A4/A86

Lancement des travaux de protections acoustiques

Fin juin 2009, Michel Camux, préfet du Val-de-Marne, et Jean-Paul Huchon, président du conseil régional d'Ile-de-France, en présence notamment de Gérard Sauzet, directeur de la direction interdé-

partementale des Routes d'Ile-de-France (DIRIF), et de Serge Mery, vice-président du conseil régional d'Ile-de-France, en charge des transports et de la circulation, ont lancé officiellement les travaux de protections phoniques des autoroutes A4 et A86, dans leur traversée des communes de Saint-Maurice, Maisons-Alfort et Créteil. Ces travaux étaient devenus indispensables car, depuis la mise en service complète de la section de l'A86 comprise entre l'A4 et le carrefour Pompadour, l'ambiance acoustique s'est fortement dégradée : actuellement, on estime à 260 000 le nombre de véhicules qui empruntent quotidiennement cet axe.

Trois types d'intervention sont envisagés : démolition et reconstruction d'écrans existants, réhabilitation et rehausse pour d'autres murs acoustiques, et construction d'écrans neufs, notamment sur le terre-plein central de l'A86.

Le coût des travaux de cette première tranche s'élève à 30 millions d'euros.

Les travaux s'achèveront en 2011 : ils ne constituent cependant que la 1^{re} étape d'une opération plus ambitieuse, qui a vocation à être programmée au titre du futur plan de développement et de modernisation des itinéraires (PDMI), dont la mise en œuvre fera suite aux réalisations qui ont débuté.

Eiffage Charte pour la préservation de la biodiversité

Le groupe Eiffage a décidé de définir et de déployer une démarche pro-active en matière de préservation des enjeux liés à la biodiversité en se dotant d'une politique interne qui sera commune à toutes les branches. Des étudiants de l'Université Paris 1 la Sorbonne ont été mandatés par la direction développement durable du groupe pour proposer un texte équilibré, à l'issue d'une tournée d'interviews auprès de parties prenantes qualifiées sur ce sujet (organisations non gouvernementales (ONG), associations, institutionnels), et d'experts internes tels les responsables environnement d'infrastructures majeures comme le viaduc de Millau ou la LGV Perpignan-Figueras.

Une charte pour la préservation de la biodiversité sera publiée officiellement à l'automne 2009.

Méga-camions L'Observatoire Energie Environnement Transports saisi

Suite à la parution de certaines informations, Dominique Bussereau, secrétaire d'Etat chargé des Transports, a souhaité rappeler qu'aucune décision n'a été prise concernant les méga-camions et qu'il est défavorable à leur circulation en France. Toutefois, en réponse à la demande de parlementaires et pour disposer d'une expertise qualifiée, il a demandé à l'Observatoire Energie Environnement Transports d'examiner et d'apprécier les enjeux des camions de 25,25 m de long.

Cet observatoire, instance indépendante décidée par le Grenelle de l'environnement, a pour mission de mesurer l'impact des divers modes de transport sur l'environnement.



STIF Des décisions pour les grands projets d'investissement

Le conseil du Syndicat des transports d'Ile-de-France (STIF), réuni sous la présidence de Jean-Paul Huchon, a voté de nombreuses mesures. Les sommes engagées sont considérables : ce sont plus de 10 milliards d'euros qui ont été soumis à la discussion.

Arc Express

Le conseil a approuvé à l'unanimité le dossier d'ouverture et de caractéristiques principales (DOCP) du Projet Arc Express qui entre maintenant dans une phase de débat public et de concertation.

Le coût de l'opération, y compris le matériel roulant nécessaire à la mise en service, le coût des ouvrages de correspondance avec les points de maillage existants et la mise en conformité de ceux-ci, s'établit entre 2,8 et 3,1 milliards d'euros HT (valeur 12/08) pour l'arc sud (26 ou 29 km) et entre 2 et 2,3 milliards d'euros HT (valeur 12/08) pour l'arc nord (18 ou 21 km).

En l'état actuel des procédures applicables, le premier arc pourrait être mis en service en 2017.

Le STIF enquêtera sur les déplacements

Le Syndicat des transports d'Ile-de-France (STIF) réalise des études statistiques pour définir les politiques de transport en Ile-de-France, aider au choix des nouvelles infrastructures et mieux connaître les habitudes de déplacement des Franciliens.

Plusieurs dizaines d'enquêteurs de TNS Sofres seront chargés de cette nouvelle enquête globale de transport (EGT), qui portera sur la mobilité des Franciliens pour l'ensemble de leurs déplacements et qui sera conduite à partir du mois d'octobre prochain.

Avant-projet Tangentielle nord

Le conseil a approuvé l'avant-projet du tronçon Epinay sur Seine - Le Bourget, le protocole-cadre, la convention de financement d'une première tranche de travaux et les conventions de financement des études d'avant-projet des tronçons terminaux.

La Tangentielle nord est une liaison nouvelle en rocade au nord de Paris entre Sartrouville et Noisy-le-Sec, dans le fuseau de la ligne de Grande ceinture (aujourd'hui dédiée au trafic fret). Longue de 28 km, elle traverse 15 communes entre Sartrouville et Noisy-le-Sec reliant entre eux les départements des Yvelines, du Val d'Oise et de la Seine - Saint-Denis sans passer par Paris. Ce projet est donc une vraie réponse à la problématique des dessertes de banlieue à banlieue.

Son coût s'élève à 493,55 millions d'euros HT, financé par la région, l'Etat, les départements de Seine - Saint-Denis et du Val d'Oise ainsi que Réseau ferré de France (RFF). La mise en service de ce premier tronçon est prévue en 2014.

Prolongement du tramway T1 de Noisy-le-Sec à Val de Fontenay

Le conseil a approuvé à l'unanimité le bilan de la phase de concertation de 2008, qui invite les maîtres d'ouvrage à élaborer le schéma de principe complémentaire et dossier d'enquête publique pour le tracé arrêté du prolongement du tramway T1.

Ce projet, à l'étude depuis 2001, a été différé deux fois, suite à un renouvellement de l'équipe municipale de Noisy-le-Sec en 2003 et à un tracé qui a n'a pas fait l'unanimité lors de la concertation de 2005.

Le coût d'infrastructure est estimé à 400 millions d'euros aux conditions économiques de janvier 2008. Le prolongement de Noisy-le-Sec à Val de Fontenay nécessite l'acquisition de 15 rames pour un coût de l'ordre de 45 millions d'euros. L'objectif visé de la mise en service de cette ligne est 2015.

Programmation du Schéma directeur d'accessibilité (SDA)

Afin de respecter la loi du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées », le conseil adopte la programmation pluriannuelle du SDA approuvé le 14 février 2008. Cette loi comporte 3 volets : mise en accessibilité du réseau ferré et du réseau routier, amélioration de l'accessibilité de l'information voyageur.

A lui seul, le STIF s'engage à investir 1,1 milliard d'euros d'ici à 2018 pour répondre aux défis de cette loi.

Publicité extérieure Lutte contre la pollution visuelle

Le sénateur Ambroise Dupont a remis à Chantal Jouanno, secrétaire d'Etat chargée de l'Ecologie, et à Hubert Falco, alors secrétaire d'Etat chargé de l'Aménagement du territoire, les conclusions du travail qui lui avait été confié sur l'impact de la publicité sur nos paysages.

Le travail mené a consisté à écouter les nombreux acteurs mobilisés sur le sujet, et donne lieu à de nombreuses propositions. Elles visent à limiter l'impact des dispositifs publicitaires sur le cadre de vie, en particulier aux entrées de villes. Sur les axes routiers, l'objectif est de diminuer la multiplication des grandes enseignes qui annoncent des commerces pour les remplacer par une signalisation routière d'information locale plus discrète. Il est également proposé de limiter la publicité lumineuse nocturne. La publicité à proximité des écoles serait interdite, l'esprit étant d'introduire des « espaces de tranquillité » sans publicité.



La compétence des communes, ainsi que des groupements de communes, serait réaffirmée par l'élaboration des règlements locaux de publicité selon une procédure qui mettrait davantage l'accent sur la concertation, en introduisant une enquête publique. En outre, les communes seraient incitées à penser la réglementation dans un cadre urbanistique global. Enfin, avec l'appui du Conseil national du Paysage, un dispositif d'évaluation et de suivi de cette action sera mis en place. « Dès à présent, le travail se poursuit pour reprendre d'ici à septembre, dans le cadre du débat sur le projet de loi « Grenelle 2 », les propositions nécessitant une transcription législative, en poursuivant la concertation avec les acteurs », ont précisé les secrétaires d'Etat.

Canal Seine-Nord Europe Remise des dossiers de candidature

Les dossiers de candidature des groupements intéressés par ces deux projets de partenariat public privé (PPP) ont été remis. Deux dossiers ont été reçus pour la conception, la construction, la maintenance et l'exploitation en (PPP), l'un par Bouygues Travaux Publics et l'autre par Vinci Concessions. Voies Navigables de France (VNF), maître d'ouvrage du projet, va désormais procéder à l'examen détaillé des dossiers. Après un dialogue compétitif, cette nouvelle avancée débouchera sur la signature d'un contrat de partenariat. Les travaux pourraient ainsi débuter en 2011 pour une mise en service en 2015.

Ginger rénove le quartier des Halles

Le groupe d'ingénierie Ginger, à travers sa filiale Ginger Sechaud Bossuyt, participe depuis 2004 aux côtés de l'architecte David Mangin (Cabinet Seura), à la redéfinition de la stratégie urbaine du quartier des Halles à Paris et à la maîtrise d'œuvre de ce vaste chantier de rénovation.



Dans un premier temps, Ginger s'est vu attribuer les études de restructuration des voiries ainsi que les études de surface supérieure du jardin (4,3 hectares).

La qualité de réalisation de ces premières missions a depuis débouché sur l'obtention de deux autres contrats :

- restructuration des liaisons verticales du Forum des Halles études et supervision des travaux des liaisons verticales entre les différents niveaux du Forum des Halles ainsi que restructurations partielles des espaces intérieurs,
- travaux d'adaptation du nouveau forum à la rénovation du site des Halles ainsi que aménagement de la cité de chantier : les études de restructuration lourdes des structures enterrées et des ouvrages aériens (dont notamment les études des charges transmises par le Jardin à la structure inférieure et aux fondations). Les études seront menées sur la période 2009-2010, les travaux s'étaleront quant à eux de 2011 à 2013.

■ Grenelle de l'environnement 600 000 emplois d'ici à 2020

Les principales conclusions d'une étude du Boston Consulting Group (BCG) sur l'impact économique des mesures du Grenelle de l'environnement sont que les 15 grands programmes participent à la relance de l'économie en générant, sur 12 ans, une activité d'environ 450 milliards d'euros. Ils entraîneront la création de plus de 600 000 emplois en moyenne sur la période 2009-2020, principalement dans les secteurs du bâtiment, des infrastructures et des énergies renouvelables. Par ailleurs, la France améliorera significativement sa balance commerciale à l'horizon 2020, en réduisant de 25 % sa consommation d'énergie thermique.

■ Malet SA L'offre de Spie batignolles acceptée

L'offre d'acquisition présentée par le groupe Spie batignolles a reçu début juin l'accord des actionnaires de l'entreprise Malet SA, spécialisée dans les travaux routiers, l'extraction des matériaux, leur transformation, la fabrication et la pose d'enrobés. Créée en 1910, Malet, dont le siège est à Toulouse, intervient principalement dans le Sud de la France. Elle emploie 1 800 personnes pour un chiffre d'affaires de 350 millions d'euros en 2008. Une période de négociation exclusive s'est engagée entre les deux groupes, pour aboutir à un accord de cession courant juillet, dont la signature sera soumise à l'approbation des autorités administratives concernées. Par cette opération, Spie batignolles renforcera son réseau d'implantations locales dans le domaine des travaux publics et développera son offre, notamment pour les marchés d'infrastructures en PPP.

■ Norisko Changement de nom

Norisko, acteur majeur de la prévention des risques techniques et humains, devient Dekra Industrial. Cette évolution stratégique majeure est la preuve de son intégration réussie au sein du groupe allemand. Membre du groupe Dekra depuis 2005, Norisko y apporte alors ses savoir-faire en matière de contrôle et de sécurité industriels, qui représente le 2^e pilier du groupe (22 %).

NGE

Le groupe anticipe un milliard d'euros de chiffre d'affaires en 2009

Constitué de plus de 5 200 collaborateurs avec un chiffre d'affaires de 869 millions d'euros fin 2008 en France, le groupe se développe par croissance interne et externe et capitalise son savoir-faire autour de 5 métiers :

- terrassement & VRD (Guintoli et ses filiales géographiques),
- canalisations & réseaux (EHTP, Muller Assainissement, SOC),
- travaux géotechniques et de sécurisation (avec le sous-groupe GTS),
- génie civil (autour de NGE Génie Civil),
- route et équipements de la route (avec Agilis et Siorat).

Croissance interne et externe en 2008

En 2008, le groupe s'est développé et s'est renforcé. Dans la poursuite de ses objectifs internes, NGE n'a cessé d'étendre son activité régionale, avec des implantations toujours plus proches des donneurs d'ordre et des directions régionales regroupant tous les métiers et centralisant le pilotage des chantiers. Ainsi ses 11 directions régionales ont réalisé 585 millions d'euros de chiffre d'affaires. Cette évolution a pour objectif majeur de ne pas subir les fluctuations de la réalisation des grands travaux nationaux soumis aux aléas politiques et conjoncturels. Une croissance externe appropriée a accompagné cette évolution du chiffre d'affaires. En effet, NGE s'est renforcé dans les métiers et dans les régions où le groupe le souhaitait avec l'acquisition de sociétés parmi lesquelles : SOC, qui propose des solutions innovantes liées au cycle de l'eau et Sud Fondations, spécialisée dans les fondations et les confortements de sols, toutes deux basées en Aquitaine. Fin 2008, NGE a pris une participation significative dans le capital de l'entreprise Siorat, située en Corrèze et spécialisée dans la production et l'application d'enrobés et d'enduits routiers.

La société TPRN rejoint le groupe NGE

TPRN est une entreprise spécialisée dans les travaux de voirie, de pavage et d'assainissement, basée à Wattrelos (59).

Avec 50 salariés et un chiffre d'affaires de 7,5 millions d'euros, TPRN capitalise plus de 20 ans d'expérience dans ses trois métiers.

Les grands travaux restent une partie importante de l'activité du groupe qui a été impliqué dans les chantiers de la LGV Rhin-Rhône et l'autoroute A19. NGE réalise une importante part des travaux français d'élargissements : les équipes ont travaillé notamment sur l'A31 et l'A8 où, de plus, le groupe poursuit la mise aux normes de nombreux tunnels. NGE affirme sa position de candidat aux concessions et PPP pour des marchés avoisinant 500 millions d'euros et revendique une plus grande ouverture de ces projets à des entreprises de sa taille. Ses concessions actuelles, Port-Médoc et le tronçon Falaise-Sées de l'A88, illustrent la compétence du groupe à aller plus loin dans ce domaine.

Un chiffre d'affaires en progression

La croissance du chiffre d'affaires de 10 % en 2008 était celle anticipée par le groupe en début d'exercice. Les prévisions pour 2009 laissent le groupe envisager un chiffre d'affaires proche du milliard d'euros.

Avec un actionariat dirigeant, en poste depuis de nombreuses années, la gestion est quasi familiale ; une famille constituée des fondateurs de l'entreprise et qui s'élargit en fonction des besoins, selon des critères propres à la culture de NGE.

SEIMAT

Baisse de 70 % du marché du matériel de BTP au 1^{er} semestre

Le SEIMAT, Syndicat des entreprises internationales de matériels de travaux publics, mines et carrières, bâtiment et levage, a annoncé que le marché du matériel de BTP s'est effondré depuis le début de l'année. Il se retrouve à un niveau des ventes inférieur à celui de 2003, voire de 1993. Comparé au premier semestre 2008 qui était resté très fort, même record pour certains constructeurs importateurs, le marché du matériel pour les TP, le bâtiment, mines et carrières enregistre une baisse de 70 % en nombre de machines vendues : 3 900 contre 12 400 au 1^{er} semestre 2008.

Cri d'alarme des importateurs

Le syndicat nuance cependant cette statistique car, pour les raisons évoquées, la comparaison est trop brutale pour être significative. Il n'en demeure pas moins que les importateurs poussent un cri d'alarme devant le quasi-arrêt des investissements de leurs clients, tant donneurs d'ordre que loueurs. Ils estiment toutefois que le déstockage des réseaux touche à sa fin et qu'une reprise technique peut être envisagée pour le dernier semestre.

En ce qui concerne l'activité de leurs clients, les effets des Plans de relance résultant de l'action du gouvernement et de la Fédération nationale des Travaux publics (FNTP), ajoutés au remboursement accéléré de la TVA auprès des collectivités locales, devraient se produire dès maintenant.

Réduction de la production

Les usines ont drastiquement réduit leur capacité de production. En conséquence, toute reprise, si faible soit-elle, ne pourra conduire à une amélioration notable des délais de livraison et créera des tensions sur les prix.

Le SEIMAT encourage ses clients du secteur de la construction et de la location à ne pas céder à l'attentisme constaté depuis dix mois, qui risque de compromettre les outils de production de façon irrémédiable (fermetures d'usine, pertes d'emploi) et, de fragiliser les réseaux de distribution. Il leur demande de reprendre confiance devant les perspectives de leur marché en termes de travaux de proximité ou de grands travaux. Pour ces raisons, le SEIMAT table, pour l'année 2009, sur une baisse de 50 %, ce qui reste néanmoins du jamais vu.

Travaux publics Point de conjoncture et bilan d'étape du Plan de relance

La Fédération nationale des travaux publics (FNTP) a réalisé une analyse économique de la situation de la profession et dressé un bilan d'étape du Plan de relance



Premier semestre : une forte chute à relativiser

Le recul de 15 % des travaux réalisés au premier trimestre 2009 par rapport au premier trimestre 2008 et des marchés conclus, qui se situaient fin avril sur un rythme de baisse de 11 %, font anticiper un premier semestre en fort repli par rapport à 2008. Ces chiffres doivent toutefois être relativisés :

- Ils se comparent à un premier semestre 2008, historiquement haut. Les volumes de travaux 2009 sont encore relativement élevés.
- Le début de l'année a été marqué par les intempéries.
- L'emploi permanent se maintient : à fin avril, les effectifs permanents étaient inférieurs de 1,7 % par rapport à 2008.



Des éléments objectifs pour anticiper un retournement de situation

Plusieurs éléments laissent anticiper une reprise des investissements, en particulier des collectivités locales, au second semestre :

- Les engagements des collectivités dans le cadre des conventions pour le remboursement anticipé de la TVA : les collectivités concernées (45 % des communes, 90 départements et 23 régions) prévoient en moyenne d'investir 54 % de plus que sur la période 2004-2007.
- Le premier état d'avancement des 10 000 projets souligne le démarrage ou l'achèvement de 40 % des projets recensés pour 2009.
- L'analyse du nombre de lots travaux publics des appels d'offres publics et privés passés depuis le début de l'année, montre que mars, avril et mai 2009 se situent à des niveaux beaucoup plus éle-

vés que les trois mêmes mois de 2008 (source Moniteur/Vecteur+).

Dans ce contexte, la profession réaffirme sa volonté de maintenir ses engagements en matière d'emploi et de formation : 25 000 salariés seront embauchés dans les entreprises de TP en 2009 et la profession se mobilisera pour que tout apprenti trouve une entreprise pour l'accueillir.

Les points d'interrogation à lever pour 2010

Des éléments d'espoir existent pour une reprise, toutefois des inquiétudes persistent. Le secteur est à la croisée des chemins.

Comment renforcer la trésorerie des entreprises en dangereuse détérioration ?

- La réduction des délais de paiement à sens unique fragilise les entreprises : 14 % des entreprises du secteur encourent un risque vital ; 68 % des entreprises représentant 80% des emplois vont être touchées à plus ou moins brève échéance.
- Les pratiques clients se durcissent avec la crise : accentuation des délais cachés et détournement de l'esprit des textes régissant les marchés publics. Cela, dans un contexte de repli durable du marché, amplifie la dangereuse spirale de baisse des prix.
- **La profession demande**
 - Que les collectivités jouent complètement leur rôle économique en menant une politique d'achat responsable.
 - Des avances obligatoires pour les marchés des collectivités locales et des grands opérateurs à hauteur de 20 % du marché.

Les grands projets démarreront-ils en 2010 ?

Dans son discours du 22 juin, le président de la République a déclaré : « Cette crise doit être pour nous l'opportunité de rattraper nos retards d'investissements et de prendre de l'avance. Il est beaucoup de domaines très importants pour notre avenir comme l'aménagement du territoire, l'éducation, la formation professionnelle, la recherche, l'innovation, ... qui demanderont des moyens considérables. Nous ne pourrions pas les satisfaire dans le strict cadre budgétaire annuel. Si nous ne changeons pas nos pratiques, nous continuerons à scander des priorités sans pouvoir les réaliser. »



- Les Travaux publics ne peuvent qu'adhérer à ce discours et remarquer en parallèle les difficultés de bouclage des projets LGV et du Canal Seine Nord.
- Le grand emprunt peut participer à la résolution du problème. Mais il devra effectivement s'accompagner d'un changement des pratiques et d'une accélération des procédures. Dans le cas contraire, l'objectif de quatre LGV en 2010 ne pourra être atteint. Pour la seule LGV Est, 6 500 emplois sont concernés.

■ ATMB

Résultat net en baisse en 2008

Autoroutes et Tunnel du Mont Blanc (ATMB) a réalisé un chiffre d'affaires de 146,6 millions d'euros en croissance de 3 %. La baisse significative du résultat exceptionnel a conduit à une diminution de 17,7 % du résultat net, qui atteint 34,9 millions d'euros. En 2008, ATMB a poursuivi le remboursement de sa dette qui s'élève à 334,6 millions d'euros. Le trafic est resté globalement stable par rapport à 2007, mais a enregistré, pour le trafic lourd, une baisse significative en fin de premier semestre, qui s'est fortement accentuée au dernier trimestre pour atteindre 15 %.

Allongement du contrat de concession et intégration de la RN 205

En 2009, une étape décisive sera franchie avec l'allongement de la durée de concession de l'Autoroute blanche. En effet, en 2008, la concession du tunnel a été prolongée jusqu'en 2050. Ces mesures attendues depuis de nombreuses années contribueront à restaurer l'équilibre des deux concessions d'ATMB (Autoroute blanche et Tunnel du Mont Blanc) et à consolider ainsi la situation financière de l'entreprise. La décision d'intégration dans la concession d'ATMB de la RN 205 est également prévue en 2009. Il s'agit d'une première en France pour cet axe qui conservera son statut de route nationale. Pour ATMB, cette intégration offre l'opportunité d'assurer un haut niveau de service depuis Bellegarde dans l'Ain jusqu'à l'entrée de Chamonix et de Courmayeur en Italie. Dans cet objectif, ATMB investira plus de 30 millions d'euros entre 2010 et 2014 sur les 17 km de la RN 205.

■ Nouvelles règles de déontologie publicitaire « verdisation »

Le conseil d'administration de l'Autorité de régulation professionnelle de la publicité (ARPP) a validé de nouvelles règles. Ce texte apporte des réponses opérationnelles sur des sujets particulièrement sensibles :

- La prise en compte des cycles de vie : si un produit est présenté comme plus écologique parce qu'il intègre des pièces recyclables, le message devra être explicite, pour ne pas laisser penser au public que le produit présente des plus-values écologiques également au niveau de sa phase de consommation.
- Les auto-déclarations environnementales : si un annonceur crée un logo, il faudra qu'il indique clairement dans sa publicité qu'il en est à l'origine (pas d'ambiguïté par rapport à un label officiel) et qu'il précise sa signification s'il y a un risque de confusion.

Au-delà de ces deux éléments majeurs, le nouveau texte marque des avancées sur des sujets importants, notamment :

- La visualisation : jusqu'où peut-on aller dans la « verdisation » d'un visuel ? Par exemple, il ne sera plus acceptable d'identifier un avion à un oiseau ou une voiture à un arbre.
- Les prototypes, les rêves : si un annonceur a développé un prototype, il pourra le mettre en avant dans sa publicité mais il devra le présenter comme tel, sans que le public puisse penser que le produit est commercialisé.

Ce texte entrera en vigueur le 1^{er} octobre 2009.

Conjoncture et emploi

Dans l'attente des effets du Plan de relance au second semestre

Sur le premier trimestre 2009, les marchés conclus ont diminué de près de 18 % par rapport à la même période de 2008. Les effets du Plan de relance ne se sont pas encore fait sentir. Toutefois, les résultats des conventions du fonds de compensation de la TVA (FCTVA) sont particulièrement positifs et laissent envisager une amélioration plus sensible de la situation conjoncturelle au second semestre. Plus de 54 milliards d'investissement prévisionnel ont été conventionnés, en hausse de 54 % par rapport à la moyenne 2004-2007. La part qui concernera les Travaux publics peut être estimée à près de 20 milliards d'euros (37 % du total). A cela s'ajoutent les investissements de l'Etat prévus dans le domaine des infrastructures de transport, routières ou ferroviaires.



Un redressement des lots travaux publics dans les appels d'offres

L'analyse du nombre de lots travaux publics dans les appels d'offres publics et privés depuis le début de l'année, indique que le creux semble être passé depuis mars. Par maître d'ouvrage la hausse est particulièrement nette pour les communes et les groupements intercommunaux.



Pas de rebond avant le 4^e trimestre

Le rebond de l'activité de mars – avril vient après la forte chute de l'activité du fait des intempéries de l'hiver 2008-2009.

Le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT) a annoncé le 17 juin une révision à la hausse de sa prévision sur les TP en 2009 qui passe de - 6 % à - 4,7 %. Cette hypothèse suppose une nette reprise dès à présent. A titre de comparaison, une stabilisation de l'activité à son niveau actuel se traduirait par une baisse voisine de 6 %. Si la reprise ne se dessine pas avant le dernier trimestre, la baisse sur l'année sera de 8 %.

Baisse de 10 % sur les cinq premiers mois de l'année

Selon la note mensuelle de conjoncture de la FNTP, le rebond d'activité observé en avril dans les Travaux publics se poursuit en mai. Les travaux réalisés sont ainsi à un niveau légèrement supérieur (+ 0,3 %) à celui de mai 2008. Toutefois, en cumul sur les cinq premiers mois de l'année, la baisse d'activité s'établit à 10 %.

En dépit d'un léger redressement, les entrées de commandes restent encore relativement faibles en mai. Les effets positifs du Plan de relance sur la commande publique ne se traduisent pas encore sur les marchés conclus. Depuis le début de l'année, ils diminuent de 15 %. Les baisses d'effectifs portent essentiellement sur le travail intérimaire. Entre janvier et mai, les heures effectuées par des intérimaires reculent de plus de 30 % par rapport à l'an passé. Dans le même temps, le nombre d'ouvriers permanents est en repli de 0,7 % comparé à mai 2008.

La prudence reste de mise pour 2010

Ces signaux encourageants du côté des collectivités locales ne doivent pas faire oublier que la commande privée est en très forte chute. Celle-ci représente plus du tiers du chiffre d'affaires des Travaux publics.

De plus, les volumes de travaux en matière de grands chantiers d'infrastructures seront au plus bas. Les travaux de la LGV Est seconde phase ne démarrent probablement pas avant le second semestre 2010. Le plan de financement n'est pas totalement achevé entre l'Etat, Réseau ferré de France (RFF), l'Union européenne et les quinze collectivités concernées.

Enfin, il reste important que les collectivités locales maintiennent leurs investissements afin d'éviter un contrecoup de l'après FCTVA en 2010.

Lancement des 10 000 projets

Plus de 10 000 projets de Travaux publics avaient été recensés fin février. Ils sont principalement destinés à être lancés cette année, mais aussi au cours des deux prochaines années. Un suivi de leur état d'avancement, portant sur plus de 5 300 projets prévus pour 2009, vient d'être effectué. 42 % d'entre eux sont d'ores et déjà achevés (6 %) ou démarrés (36 %). C'est un premier résultat très encourageant car les collectivités qui les ont lancés ne disposaient pas encore du versement anticipé du FCTVA. Il faut également le comparer aux 49 % qui ont débuté parmi les 1 000 pilotés par l'Etat.

Parmi ces projets, 10 % ont été différés d'un semestre sur l'autre ou reportés d'environ un an. Il convient de relativiser ce pourcentage car au moment de leur recensement, de nombreuses collectivités n'avaient pas encore voté leur budget ni arrêté les travaux de cette année. Pour la même raison, des projets initialement prévus pour 2010, voire 2011, ont été lancés dès cette année. Il est très encourageant de constater que très peu ont été annulés (0,4 %). Enfin, 48 % n'ont pas encore démarré, soit moins de un sur deux. Ce constat est en cohérence avec le suivi du lancement des projets qui portait sur le premier semestre. Le second semestre devrait être décisif grâce au dispositif sur le FCTVA pour accélérer le lancement de ceux non encore démarrés.

■ Pays-Bas

Fayat rachète les balayeuses Ravo

Fayat a finalisé le rachat du fabricant néerlandais de balayeuses de voiries Ravo au groupe Federal Signal. Avec cette acquisition, le groupe français renforce son positionnement sur le marché des balayeuses et complète sa gamme de matériel pour l'entretien et la maintenance des routes. Depuis plus de 45 ans, Ravo conçoit, produit et commercialise en Europe des balayeuses compactes reconnues pour leur fiabilité. Avec 160 employés, l'entreprise a réalisé un chiffre d'affaires de 36,5 millions d'euros en 2008. Une fois intégrée, Ravo conservera sa marque et poursuivra en tant que filiale autonome son activité à Alkmaar aux Pays-Bas. L'entreprise rejoindra néanmoins la division matériel routier Fayat. Ainsi, la *Business Unit* environnement du groupe deviendra un *full liner* en balayage et disposera d'une présence significative sur le marché européen.

■ Serbie

La Banque mondiale soutient les travaux du Corridor X

Le prêt, d'une durée de 20 ans, de 388 millions de dollars (soit environ 275 millions d'euros) porte sur les travaux du Corridor X, axe majeur de développement, reliant l'Europe centrale à la Grèce et à la Turquie, via les Balkans. Ce corridor représente un enjeu essentiel pour le développement de la Serbie. Trois tronçons d'autoroute sont concernés : Grabovica-Grdelica, Vladicin Han-Donji Neradovac et Dimitrovgrad, sur la frontière bulgare. Les travaux devraient démarrer à la mi-novembre 2009 pour un achèvement en 2014. Le Corridor X traverse la Serbie sur 800 km. Sur cette distance, 380 km seront en autoroute, 165 km en autoroutes locales et 255 kilomètres en voies express.

■ Australie

Holcim rachète Cemex Australia

Le cimentier suisse a annoncé l'acquisition de la filiale australienne de son homologue mexicain pour un montant de 1,17 milliard d'euros. Par cette opération, Holcim va bénéficier d'une position privilégiée sur le territoire australien. Par ailleurs, le groupe va participer au développement du 4^e producteur chinois de ciment, Huaxin Cement, en injectant 420 millions d'euros dans son capital, dont il détient déjà 40 %.

Irak

Fayat va former les ingénieurs du secteur routier

Lors de la visite de François Fillon en Irak début juillet, il a été décidé d'élargir la coopération et de renforcer les relations entre les deux pays dans leur intérêt mutuel, dans les domaines économique, culturel, scientifique et technique.

Dans le but de financer des formations d'ingénieurs irakiens et des études de faisabilité prescrites par les autorités irakiennes, la partie française met à disposition un fonds d'amorçage doté de 10 millions d'euros dont l'utilisation sera, selon la volonté de la partie irakienne, orientée vers les secteurs des transports, de l'environnement et de l'énergie.

Un premier projet de formation d'ingénieurs dans le secteur de l'eau sera assuré par Suez-Degrémont et un second de formation dans le secteur routier sera mené par Fayat. De nouveaux projets sont actuellement à l'étude, notamment dans le secteur ferroviaire, qui devront mobiliser les deux parties pour aboutir dans les meilleurs délais.

Canada

Ouverture du péage *Free-Flow* sur le pont Golden Ears à Vancouver

Le système de péage en mode *Free-Flow* (sans barrière) a été mis en service le 16 juillet.

Le pont Golden Ears relie deux zones résidentielles et d'activité en forte croissance. Equipé d'un système de péage *Free-Flow* qui assure la collecte du péage tant par lecture automatique de badges que par lecture directe de plaques d'immatriculation (*video tolling*), il diminue considérablement les temps de déplacements et fluidifie la circulation.

La fourniture de ce système et son exploitation sur une période de 5 à 8 ans ont été attribuées en juin 2006 par Translink, l'Autorité de transport du Grand Vancouver, au groupement V-Flow, consortium composé d'Egis Projects (groupe Egis), de Sanef et d'Intrans, filiale américaine du groupe CS. CS, via Intrans, a conçu et fourni clés en main le système *Free-Flow* et en assurera la maintenance. Il est dimensionné pour gérer 50 millions de transactions annuelles, et composé de :

- deux portiques sur lesquels sont installés les équipements de détection de badges embarqués, d'enregistrement des plaques d'immatriculation et de classification des véhicules pour la valorisation des transactions ;
 - un système *back office* intégré assurant la facturation des usagers, la gestion des transactions et des paiements, la gestion commerciale (CRM, site Internet, points de vente), et le suivi des impayés.
- Ce dispositif recueille un vif succès auprès du public et le trafic à l'ouverture est de l'ordre de 35 000 véhicules/jour.

Développement durable Les Français moins réceptifs à la *green attitude*

53 % des dirigeants français ne mettraient pas en place des pratiques favorables à l'environnement si elles avaient des effets négatifs sur le résultat de leur entreprise.

Une étude de Grant Thornton, groupe d'audit et de conseil international, menée par Experian Business Strategies Ltd. auprès d'un panel de 7 200 entreprises privées à travers 36 pays qui représentent 81 % du PIB mondial, pointe d'énormes disparités entre pays. En effet, elle montre que 43 % des dirigeants européens et 36 % des chefs d'entreprises au niveau mondial ne désirent pas initier une politique « verte » dans la mesure où elle aurait une incidence sur leurs profits. Ils sont ainsi 61 % de dirigeants danois, 49 % d'Anglais et 43 % d'Allemands à ne pas penser mettre en place des mesures de développement durable si elles ont un coût contre seulement 26 % des chefs d'entreprises suédois et 20 % des Grecs.

Une étude à relativiser selon Robin Edme, associé de Grant Thornton Ecodurable®, « *au moins pour l'Europe, dans la mesure où les obligations environnementales sont déjà très fortes et où le contrôle des impacts environnementaux est très encadré.* »

Les milieux d'affaires divisés sur la protection de l'environnement

Autre enseignement dispensé par l'enquête : la proportion de chefs d'entreprises français pensant que les milieux d'affaires sont favorables à la protection de l'environnement est moins élevée que la moyenne mondiale. Ils sont ainsi 41 % en France, contre 46 % au niveau européen et 49 % au niveau mondial.

Dans les pays du nord de l'Europe, en revanche, la *green attitude* est plus ancrée, même si certains contrastes apparaissent : 69 % des dirigeants danois, 63 % des Finlandais, 61 % des Allemands et 60 % des Suédois estiment que les milieux d'affaires sont favorables à la protection de l'environnement, contre seulement 20 % des Belges et 40 % des Anglais.

A contrario, seuls 16 % des chefs d'entreprises grecs, 18 % des Turcs et 28 % des Chinois, à égalité avec les Russes, considèrent la protection de l'environnement comme un objectif prioritaire. Robin Edme de poursuivre : « *Là encore, une lecture circonstanciée des résultats s'impose et met en exergue le fait qu'il est aujourd'hui nécessaire de passer d'une approche passive des enjeux environnementaux, c'est-à-dire se prémunir contre un risque, à une approche plus active, autrement dit les considérer comme des opportunités pour l'entreprise, en termes de réduction de coûts, de gains de productivité et de captation de nouveaux marchés.* »

■ Ile de la Réunion La route des Tamarins est ouverte

Les automobilistes réunionnais peuvent désormais emprunter la route des Tamarins, un itinéraire de 34 kilomètres qui relie désormais le nord et le sud de l'île. Une grande fête a eu lieu pour célébrer l'événement.



Le viaduc de la ravine des Trois Bassins

Président de la Région, Paul Vergès, a proclamé l'ouverture de l'axe routier express, inauguré le 9 juillet par le Premier ministre lors de la visite sur l'île.

► RGRA n°868 juillet-août 2008, pp 25-90

■ Europe Les prêts de la BEI pourraient atteindre 70 milliards d'euros en 2009

Face à la forte demande pour ses financements dans le contexte économique actuel, la Banque européenne d'investissement (BEI) a l'intention d'augmenter le volume total de ses prêts dans l'Union européenne (UE) et dans les pays en pré-adhésion, pour le porter à 70 milliards d'euros en 2009.

Entre octobre 2008 et fin mai 2009, les signatures de prêts dans l'UE se sont élevées à 46,9 milliards d'euros, en hausse de 63 % par rapport à la même période de l'année précédente.

En décembre 2008, la BEI s'est engagée à contribuer au plan européen de relance économique en augmentant ses financements de quelque 30 % en 2009 et en 2010, soit 15 milliards d'euros de plus que les 45 milliards d'euros environ d'une année normale, sous réserve de trouver suffisamment de projets admissibles.

La Banque est d'ores et déjà en passe de réaliser cet objectif pour 2009 et l'importante réserve de projets viables laisse penser que les signatures pourraient même dépasser de 10 milliards d'euros le total envisagé en décembre dernier.

Première évaluation mondiale de la sécurité routière Piétons et cyclistes, principales victimes des accidents de la route

Réalisée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), une étude révèle que près de la moitié des 1,27 million de personnes qui meurent dans un accident de la route chaque année sont des piétons, des motocyclistes et des cyclistes. Si les occupants des voitures sont aujourd'hui mieux protégés, les besoins des usagers vulnérables de la route ne sont pas pris en compte.



RAPPORT DE SITUATION SUR LA SECURITE ROUTIERE DANS LE MONDE IL EST TEMPS D'AGIR

Organisation mondiale de la Santé

Le rapport de situation sur la sécurité routière dans le monde offre la première analyse mondiale sur la mise en œuvre par les pays de mesures efficaces en matière de sécurité routière, telles que : la limitation de vitesse, la lutte contre la conduite en état d'ébriété, l'utilisation de la ceinture de sécurité, des dispositifs de sécurité pour enfants et le port du casque pour motocyclistes. Ce rapport, financé par la fondation Bloomberg Philanthropies, recueille des informations de 178 pays, qui représentent plus de 98 % de la population mondiale. Il repose sur une méthode standardisée afin de faire des comparaisons entre les pays.

« Nous avons constaté que, dans de nombreux pays, la législation nécessaire pour protéger la population n'existe pas ou n'est pas globale. Et même lorsqu'une législation adéquate existe, la plupart des pays signalent qu'elle est peu appliquée », a déclaré le directeur général de l'OMS, le Dr Margaret Chan. « Nous ne prêtons pas suffisamment attention aux besoins des piétons, des cyclistes et des motocyclistes, qui, pour beaucoup, se retrouvent à l'hôpital. Si nous voulons que le nombre d'accidents, de handicaps et de décès cesse d'augmenter ou baisse, nous devons faire des progrès » a-t-elle ajouté.

Selon, Michael Bloomberg, maire de New York, « les accidents de la route sont l'une des principales causes de décès, en particulier chez les jeunes de 5 à 44 ans. Nous disposons pour la première fois de données fiables qui nous amènent à rendre des comptes et à cibler nos efforts. La sécurité routière doit être

intégrée dans toutes les démarches de planification des transports, en particulier maintenant que de nombreux pays, partout dans le monde, s'attachent à améliorer leurs infrastructures et à construire des routes ».

D'ici à 2030, le nombre de décès pourrait doubler

Si le taux de mortalité imputable aux accidents de la route s'est stabilisé ou a baissé dans beaucoup de pays à revenus élevés ces dernières décennies, les recherches menées semblent indiquer que, dans la plupart des régions du monde, le nombre de décès augmente. Si rien n'est fait pour contrer cette évolution, on estime que ce chiffre atteindra 2,4 millions par an d'ici à 2030.

Les accidents de la route font aussi de 20 millions à 50 millions de blessés chaque année et sont une cause importante de handicap. Dans de nombreux états, les services de prise en charge des victimes de la route sont insuffisants et ces accidents, qui auraient pu être évités, surchargent des systèmes de soins déjà à la limite de leurs capacités.

Les disparités législatives

Il ressort également du rapport que :

- Moins d'un tiers des 178 pays satisfait aux critères de base pour réduire la vitesse en agglomération.
- Moins de la moitié des pays applique un seuil d'alcoolémie autorisé égal à 0,05 gramme par décilitre, comme il est recommandé pour lutter contre la conduite en état d'ébriété.
- S'il existe une législation sur le port du casque dans plus de 90 % des pays, seuls 40 % disposent d'une loi qui le rend obligatoire pour les conducteurs et les passagers de motocycles et qui prévoit des normes spécifiques pour les casques.

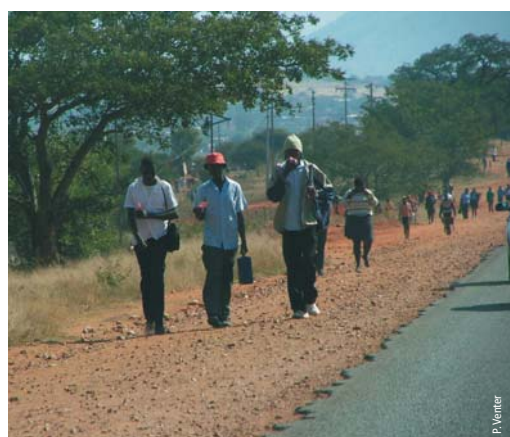


- Le port de la ceinture de sécurité n'est obligatoire à l'avant et à l'arrière des voitures que dans 57 % des pays en général, et 38 % seulement des pays à revenus faibles.
- La moitié des pays est dépourvue d'une législation sur les dispositifs de sécurité pour enfants (par exemple les sièges et les rehausseurs) mais ce chiffre cache de fortes disparités. En effet, si une telle législation existe dans 90 % des pays à revenus élevés, elle n'est en place que dans 20 % des pays à revenus faibles.
- Seuls 15 % des pays disposent d'une législation globale couvrant les cinq principaux facteurs de risques d'accident. Lorsqu'il existe une législation sur ces facteurs de risques, elle est souvent peu appliquée, en particulier dans les pays à revenus faibles. Ainsi, seuls 9 % des pays attribuent à l'application des limitations de vitesse une note supérieure à 7 sur une échelle de 0 à 10 alors qu'ils sont 19 % à le faire s'agissant de l'application de la législation sur le port de la ceinture de sécurité.

Le rapport indique le nombre de véhicules à moteur immatriculés dans chaque pays et les mesures prises pour investir dans les transports publics et favoriser les déplacements à pied ou à vélo. Il aborde aussi les normes de fabrication des véhicules et les obligations relatives aux contrôles de sécurité routière, ainsi que l'existence de systèmes de soins préhospitaliers, y compris de numéros d'appel d'urgence. Pour connaître la situation en matière de sécurité routière et estimer l'impact des mesures prises pour l'améliorer, il est essentiel de disposer de statistiques exactes. Selon ce rapport, dans de nombreux pays, les décès sont sous-notifiés et peu de pays disposent de données totalement fiables sur les accidents de la route. Ce sont dans la région de la Méditerranée orientale et dans la région africaine que les taux de mortalité sont les plus élevés et parmi les pays riches, tels que les Pays-Bas, le Royaume-Uni ou la Suède, qu'ils sont les plus faibles.

Des mesures simples à réaliser

Selon le docteur Etienne Krug, directeur du département Prévention de la violence et du traumatisme et handicap de l'OMS, « plus de 90 % des décès sur les routes surviennent dans les pays à revenus faibles ou intermédiaires, où l'on ne compte que 48 % du parc mondial de véhicules. » Par ailleurs, il précise que « pour les piétons, les cyclistes et les motocyclistes, qui ne sont pas protégés par « l'enveloppe » que constitue une voiture et sont donc plus vulnérables, nos routes sont dangereuses. Il faut accorder davantage d'attention à ces usagers de la route. On pourrait sauver des milliers de vies chaque année, par exemple en construisant des trottoirs et des passages pour piétons surélevés, et en créant des voies de circulation séparées pour les deux-roues ; en luttant contre la conduite en état d'ébriété et contre les excès de vitesse ; en favorisant le port du casque et en améliorant les soins de traumatologie ».



Conclusions

On dispose de plus en plus de données scientifiques solides concernant les mesures à prendre pour améliorer la sécurité routière. Ces dernières années, les questions de sécurité routière ont davantage retenu l'attention au niveau international et l'on a constaté, dans certains pays, que la volonté politique se renforçait et que certaines mesures étaient prises. Cependant, les résultats présentés dans ce rapport de situation montrent que beaucoup reste encore à faire.

Les principales recommandations formulées à l'intention des pouvoirs publics sont les suivantes :

- Lors de la prise de décisions qui ont une incidence sur la sécurité routière, il faut tenir compte des besoins de tous les usagers de la route et mettre l'accent sur les besoins des usagers vulnérables, qui, ne sont toujours pas pris en considération.
- Il faut promulguer des lois qui protègent tous les usagers de la route, par exemple qui imposent des limitations de vitesse appropriées, qui fixent un seuil d'alcoolémie et qui prévoient des mesures de protection adéquates telles que le port du casque et de la ceinture de sécurité et l'utilisation de dispositifs de sécurité pour enfants. La législation existante doit être examinée et amendée pour être conforme aux bonnes pratiques, fondées sur des données solides démontrant leur efficacité.



- Il faut améliorer et pérenniser l'application de toutes les lois relatives à la sécurité routière. Les efforts déployés pour appliquer la législation doivent faire l'objet d'une large publicité et les lois doivent être assorties de sanctions appropriées en cas d'infraction.
- Il faut favoriser la collaboration entre les organismes appartenant à différents secteurs et veiller à ce que ceux-ci disposent des moyens humains et financiers nécessaires pour agir efficacement.
- Il faut favoriser l'harmonisation des données relatives à la sécurité routière et, à cet égard, mieux relier les données de la police, des services chargés des transports et ceux de la santé et recruter davantage pour collecter les données.

Le rapport de situation montre qu'aucun pays ne peut se relâcher et prétendre n'avoir plus rien à faire en matière de sécurité routière. Pour progresser sensiblement au niveau national, les responsables et les organismes doivent collaborer. La communauté internationale doit aussi reconnaître que les accidents de la route sont un grave problème de santé et de développement et renforcer son soutien en faveur de leur prévention afin que le nombre de décès par accident de la route arrête d'augmenter et commence à baisser.

■ Pays-Bas

Une rue d'Amsterdam en quête d'exemplarité

Utrechtsestraat est une élégante rue du centre d'Amsterdam qui, de la volonté conjointe de la municipalité, des entreprises et des commerçants, pourrait bientôt devenir la rue d'Europe la plus économe en énergie et la plus respectueuse de l'environnement.

Actuellement, le partage de la voirie est complexe entre les piétons qui marchent sur d'étroits trottoirs, frôlés par des cyclistes qui slaloment entre les tramways et les voitures.



La rue Utrechtsestraat à Amsterdam

En septembre débutera la rénovation complète de la rue, des trottoirs, des arrêts de tram. Les poubelles également subiront un lifting : elles seront capables de comprimer les déchets dans un volume cinq fois plus petit grâce à une presse solaire. Elles seront ainsi vidées moins souvent et ce, par des véhicules électriques. L'éclairage de la rue et des façades sera réduit durant les périodes les moins animées de la nuit. Les commerces seront équipés de compteurs intelligents qui mesureront la consommation électrique en temps réel, afin que le gestionnaire du réseau puisse optimiser la fourniture de courant. Ensuite, des programmes personnalisés d'économies d'énergie ainsi qu'un diagnostic énergétique seront soumis à ces commerçants. Ils pourront alors choisir les équipements et les éclairages les plus économes.

■ Terrassements Création d'une structure européenne de normalisation

Initiée par le Syndicat professionnel des terrassiers de France (SPTF), la démarche française en vue de créer une structure européenne de normalisation des terrassements a abouti à la mise en place d'un nouveau comité technique : CEN / Technical Committee 396 « Earthworks ». Son secrétariat sera assuré par l'AFNOR.

Les méthodes de terrassement en vigueur actuellement sont variables d'un pays à l'autre, avec certaines disparités dans les pratiques.

La nouvelle structure de normalisation assurera une cohérence entre les documents normatifs européens.

L'élaboration d'un langage commun facilitera notamment :

- la recherche et le progrès technique,
- la reconnaissance et le développement du métier des terrassements en Europe,
- le travail des entreprises à l'export avec leur propre technicité.

Dans la réalisation des infrastructures de transport, l'apport des terrassements au développement durable est un enjeu majeur : réemploi des matériaux et préservation des ressources naturelles, optimisation des mouvements de terre et diminution des transports, protection des milieux naturels et de la biodiversité, ...

Le champ de normalisation européen portera notamment sur :

- la terminologie,
- les essais de caractérisation des sols et roches (laboratoire et *in situ*),
- la classification des sols et des roches,
- la capacité d'extraction,
- la conception des terrassements,
- les contrôles.

Un champ normatif européen est essentiel pour que puisse s'exprimer le savoir-faire des entreprises de terrassements en Europe.

Pologne Appel d'offres pour la construction d'une autoroute

La direction générale des routes nationales et autoroutes (GDDKiA) a lancé deux appels d'offres portant sur la construction de plus de 68 km de l'autoroute A4 : l'un sur le tronçon Krzyw-Debica Pustynia (34,8 km), l'autre sur Debica Pustynia-Rzeszow Ouest (33,6 km). Les dossiers étaient attendus le 28 juillet. L'Union européenne finance en partie ce projet dans le cadre du programme opérationnel polonais « Infrastructure et environnement ».

Un milliard d'euros pour la construction d'une autoroute

La Banque européenne d'investissement (BEI) a approuvé un prêt de 1 milliard d'euros destiné à financer l'extension d'un tronçon de 106 km de l'autoroute A2, qui constitue un axe du corridor transeuropéen prioritaire de transport reliant Varsovie à Berlin. Les fonds de la BEI serviront à financer 62,5 % du coût total du projet qui sera construit d'ici à 2012 par l'autrichien Strabag et mis en œuvre et exploité par Autostrada Wielkopolska SA (AWSA).

Construction d'une autoroute pour Skanska

Le groupe de BTP suédois Skanska a remporté un contrat de 570 millions d'euros pour la construction d'un tronçon d'autoroute incluant deux grands ponts, le plus long, sur la Vistule, faisant environ deux kilomètres de long. Le projet comprend un total de 62 kilomètres d'une autoroute à quatre voies, en prolongement d'un tronçon d'environ 90 kilomètres en cours de construction à une centaine de kilomètres au sud de Gdansk.

Ceca récompensé

Ceca et son partenaire polonais ICSO ChP ont obtenu le Prix de l'innovation du Salon international Autostrada Polska 2009 de Kielce pour l'additif pour bitumes Cecabase RT[®] 91. L'additif mis à l'honneur est l'un des produits de la gamme Cecabase RT qui réduit la température de fabrication des enrobés routiers. L'Europe de l'est connaît une forte activité dans le domaine de la construction routière, afin de développer le réseau et le connecter à celui d'Europe de l'ouest.

Espagne Thales modernise le métro de Bilbao

Thales a annoncé la signature d'un contrat avec la société Consorcio de Transportes de Bizkaia pour assurer la conception, la mise en œuvre et la maintenance d'une solution SCADA (supervision, contrôle et acquisition de données). Thales fournira au réseau de métro de la ville un système intégré qui centralisera la supervision des quatre postes de commande distants existants, ainsi que la gestion du trafic, le contrôle des installations électromécaniques au niveau des stations, la consommation élec-

trique ainsi que la communication aux passagers et la sécurité.

Grâce au déploiement de la solution SCADA, le métro de Bilbao bénéficiera d'une solution avancée afin de commander n'importe quel équipement depuis un poste distant ou encore de gérer efficacement les opérations et les résolutions d'incidents sur le réseau.

10 000 badges ViAxxès déjà en circulation

En près de quatre mois de commercialisation Axxès a équipé 10 000 camions et autocars de son nouveau badge ViAxxès, interopérable sur la totalité des réseaux autoroutiers espagnols et français. Avec 40 % de parts de marché poids lourds en France et 60 millions d'euros de chiffre d'affaires de péage collectés mensuellement, Axxès est également leader du télépéage interopérable.

L'Europe, une priorité pour Axxès

L'interopérabilité France-Espagne est un premier pas vers l'interopérabilité européenne : d'ici à 2012, le télépéage poids lourds devra être accepté sur l'ensemble des réseaux autoroutiers européens, comme le veut le service européen de télépéage (SET), défini par l'Union européenne.

Axxès travaille à l'extension de l'interopérabilité, notamment avec les pays utilisant la même technologie : le Portugal, l'Autriche, la République tchèque, la Scandinavie.

Egypte Des entreprises françaises pour la phase 2 de la ligne 3 du métro du Caire

• Vinci Construction Grands Projets a signé avec la *National Authority for Tunnels (NAT)*, dans le cadre d'un groupement qu'il pilote, un contrat pour le lot génie civil de la phase 2 de la ligne 3 du métro du Caire. D'un montant de 323 millions d'euros, il porte sur la construction d'une section de 7,2 kilomètres de tunnel et 4 stations enterrées, qui devraient être mises en service en octobre 2013, après 51 mois de travaux. Eurovia Travaux Ferroviaires, filiale de Vinci, a été nommée adjudicataire du marché de voies ferrées pour un montant de 20 millions d'euros. Ce lot comprend la fourniture et la pose de 14 km de voies ferrées simples en tunnel et du rail d'alimentation électrique.

• Deux ans après avoir remporté la 1^{re} phase de la ligne 3 du métro du Caire, Colas Rail, filiale ferroviaire de Colas, a également signé, en groupement avec Alstom Transport et Thalès Transportation Systems et en association avec Arab Contractors et Orascom, un contrat pour la construction de la phase 2 de cette nouvelle ligne.

Sur ce projet, le groupement conduit par Colas Rail réalisera les travaux d'équipements électromécaniques et d'alimentation en énergie. La part de Colas Rail s'élève à 33 millions d'euros.

AUTEUR

Jean-Louis Perrot
Comité de pilotage
RGRA



Route départementale 238b : réfection du pont de Jouette et aménagement des berges de la Laize à Fresnay-le-Puceux (Calvados)

L'ADSTD et le Grenelle de l'environnement

Le conseil général du Calvados a accueilli, en mai dernier, l'assemblée générale de printemps de l'Association des directeurs de services techniques départementaux (ADSTD) dans le site prestigieux du château de Bénouville, non loin du célèbre Pegasus Bridge et des plages du Débarquement, sur des territoires qui furent les premiers libérés le 6 juin 1944. Michel Granger, vice-président du conseil général, a souligné dans son message d'accueil combien le Calvados avec ses 706 communes et 5 575 km de routes départementales s'efforçait d'être à l'écoute des habitants, d'être réactif et de bâtir une nouvelle forme de gouvernance pour remplir ses missions. Faire émerger les besoins du terrain, comprendre et mettre en œuvre des solutions de qualité, être plus respectueux de l'environnement, autant de mutations à opérer pour ce département afin de construire une nouvelle façon de travailler, de répondre aux attentes et de prendre en compte les principes du développement durable.

Politiques publiques et Grenelle de l'environnement

La table ronde sur le thème « L'impact du Grenelle de l'environnement sur les politiques publiques » a été l'élément central de cette assemblée générale.

Animée par Alain Stéphant, directeur général adjoint du Maine- et-Loire, trois thématiques furent abordées tour à tour : celles des bâtiments, des déplacements et des transports et celle des compétences et de la formation.

Pour en parler : Eric Ritter (Fédération nationale des transports de voyageurs, FNTV), Vincent Baranger (Agence française de conseil en environnement, AFCE),

Patrice Philippe, maire adjoint de Caudebec-lès-Elbeuf, Catherine Larrieu (MEEDDAT), Philippe Redoulez directeur du SETRA et Yves Charles, directeur des bâtiments départementaux du Rhône et chargé de la restitution des travaux en ateliers.

Philippe Redoulez précise d'emblée qu'au SETRA, avant le Grenelle de l'environnement, on travaillait déjà sur des démarches allant dans le sens du développement durable. L'organisation du MEEDDAT, à l'image de la direction des Infrastructures et des Transports (DIT), marque bien cette volonté de développer une approche nouvelle sur les politiques publiques. Catherine Larrieu confirme que des initiatives existaient

et que le Grenelle, révélateur de cohérence, a marqué une profonde évolution sur la manière de travailler au sein du ministère. Dans le domaine des professionnels du transport routier de voyageurs, Eric Ritter souligne la volonté des entreprises de faire du développement durable un axe fort d'évolution, de répondre aux appels d'offres en incorporant des critères sociaux et de services, d'agir sur les normes liées aux transports occasionnels, de valoriser le tourisme qui répond à une mobilité durable. Alain Stéphant précise que dans le Maine-et-Loire, le Grenelle a déclenché de nouvelles approches dans la façon d'aborder les problèmes et a bousculé

la vision classique de l'administration départementale afin de créer plus de transversalité et de revoir le mode de gouvernance.

Dans le domaine des bâtiments

Sur la thématique bâtiments, Vincent Baranger présente l'exemple de la réhabilitation d'un bâtiment du campus universitaire de Caen. Désormais, l'architecte va concevoir l'enveloppe de son projet en analysant en amont et à chaque étape de la construction les aspects énergétiques dans le but d'atteindre une meilleure performance. Yves Charles restituant les travaux de l'atelier « le défi énergétique

dans les bâtiments : impacts du Grenelle » souligne l'étendue du parc immobilier des départements avec à la clé des enjeux financiers très importants. Il est nécessaire d'avoir une approche en coût global tant pour le neuf que pour l'ancien, intégrant la fonctionnalité des bâtiments, l'énergétique et l'accessibilité. Il devient indispensable d'adapter l'architecture pour répondre à ces impératifs et d'agir sur le comportement des utilisateurs de ces bâtiments avec des allocations de budgets de fonctionnement comportant des clauses d'intéressement pour inciter à la meilleure utilisation possible.

Alain Stéphan évoque la démarche du Maine-et-Loire qui a créé une société d'économie mixte (SEM), centrée sur les énergies renouvelables avec mission de développer le photovoltaïque et d'aider les communes à recourir à ces techniques nouvelles. Catherine Larrieu constate qu'il existe une grande convergence d'actions dans le domaine du bâtiment, reste à trouver les mécanismes financiers pour travailler en coût global. La rénovation du parc public ou privé de logements existants est un enjeu majeur et certainement un levier essentiel pour faire progresser les concepts du Grenelle de l'environnement sans toutefois aller trop loin dans la transgression des normes et des règles en matière d'architecture et de règlement d'urbanisme.

La sphère des déplacements et des transports

Sur le thème des déplacements et des transports, Philippe Redoulez rappelle les travaux les plus notables dans lesquels le SETRA s'est impliqué : la taxe poids lourds, l'évaluation de la capacité des réseaux de fret, les autoroutes ferroviaires, autant de sujets qui préoccupent les services depuis plusieurs années déjà et qui ont fait l'objet d'une production essentielle de guides et de réflexions stratégiques.

Les métiers des spécialistes du SETRA présentent une compatibilité forte avec le Grenelle ; seules les orientations et les finalités changent à l'instar d'un ouvrage d'art routier dont on va revoir l'utilisation pour supporter le passage d'un tramway. La signature de l'accord volontaire dans le domaine de la route dans sa déclinaison locale sera certainement source d'innovations pour faire converger les contraires pour réduire les émissions de CO₂ sur les chantiers.

Pour Eric Ritter, le transport routier de voyageurs souffre d'un déficit d'image ; on ne parle que des accidents alors que ce mode de déplacements a toute sa pertinence tant en zone très urbanisée qu'en zone rurale, avec des véhicules de plus en plus propres aux normes Euro V. Le Grenelle contraint les professionnels à réviser tous leurs schémas pour conquérir de nouvelles parts de marché.

Le maillage territorial est une richesse, mais l'organisation du terrain est à revoir avec la redéfinition de la frontière entre le domaine d'utilisation du car et du bus, entre l'urbain et le péri-urbain et la nécessaire coordination des acteurs correspondants. Le transport non urbain est largement oublié dans le débat sur le Grenelle alors que la mobilité est indissociable de toute vraie politique sociale.

Rapportant les travaux en atelier sur les nouveaux modes d'exploitation multimodaux et ITS, Pierre Couturier souligne l'intérêt collectif à moderniser les plates-formes de transport existantes et à développer des dispositifs d'aide à l'information. C'est passer de politiques segmentées à des politiques intégrées, c'est articuler les modes entre eux, bâtir des plans de déplacements multimodaux et intermodaux et traiter les questions de gouvernance des politiques de déplacements.

Les départements ont un vrai défi à relever en étant source de réflexions et de propositions pour instaurer une gouvernance nouvelle entre l'urbain et l'interurbain. Le lien entre urbanisme et déplacement est évident avec, en particulier, le renforcement de la densité des constructions à proximité de lignes structurantes de transport.

Dans son rôle d'élu municipal, Patrice Philippe confirme la nécessité d'avoir une approche environnementale de l'urbanisme : adapter cet urbanisme au terrain et le rendre compatible avec la pratique de modes lents et de modes doux ; créer des écoquartiers conçus pour réduire la consommation en eau potable ; réserver une place différente à la voiture individuelle en la concentrant sur des parkings en périphérie et avec des bâtiments performants au plan énergétique pour atteindre l'objectif de 0 % d'émission de CO₂ sur la zone. C'est possible et la commune de Caudebec-lès-Elbeuf met en pratique ces concepts sur une zone d'urbanisation nouvelle de 30 hectares.

Compétences et formation

Chacun constate que l'on manque de personnel qualifié dans la filière technique ; la demande est de plus en plus forte pour une compétence de type ensemblier afin d'associer des professionnels de cultures différentes et de métiers variés à l'obtention d'un même résultat final.

Catherine Larrieu souligne que la formation est prise en compte dans les préoccupations du MEEDDAT. Il y a un vrai challenge à engager pour accélérer les choses dans ce domaine et aboutir à quantitativement plus de compétence, sans négliger le qualitatif qui représente aussi une vraie difficulté vu la pluralité des techniques à associer et à assembler.

Vis-à-vis de la crise économique actuelle, tous les financements de la part Etat du Grenelle sont sanctuarisés sur 2 à 3 ans. Le Plan de relance fait une large place aux programmes énergétiques et de transport ; dans tous les pays européens, les ingrédients des plans de relance sont ceux du Grenelle, ce qui conforte la place prioritaire faite au développement durable pour investir sur les enjeux de demain.

Bureau de l'ADSTD

Patrick Dieny CG 69 Président
Philippe de Guibert CG 77 Vice-président
Christian Gonson CG 91 Vice-président
Pierre Couturier CG 03 Trésorier
Eric Vantal CG 02 Secrétaire
Jean-Paul Couffinal CG 33
Nicolas Fontaine CG 38
Guy Le Coz CG 22
Christian Lefebvre CG 57
Alain Monteil CG 78
Michel Spagnulo CG 13
Bruno Tourre CG 30
Daniel Villessot CG 34



Route départementale 226 : aménagement de l'entrée d'agglomération de Sannerville (Calvados)

Actualité

Une telle réflexion prospective et ces éléments pratiques d'éclairage pour de nouveaux modèles d'organisation et de travail ne doivent pas faire oublier le quotidien des services départementaux. Il a été évoqué avec différents points d'actualité sur les routes, le transfert des parcs de l'Équipement, la coopération avec le réseau scientifique et technique (RST) ou la réforme des collectivités locales. Des évolutions législatives récentes sont intervenues en ce qui concerne les parcs : le projet de loi traitant du transfert aux départements a été entériné le 2 avril 2009 par le Sénat, reste à ce qu'il soit validé définitivement par l'Assemblée nationale.



du 28 avril 2009, auquel l'ADSTD était très associée, a permis de développer les actions mises en œuvre et les résultats obtenus, ainsi que les travaux en cours et les suites à donner.

Pour conclure, Patrick Dieny a insisté sur le fait que pour défier tous ces grands chantiers, l'ADSTD avait besoin de l'énergie de tous. Que face aux réformes nombreuses qui se profilent comme celles concernant les collectivités locales, il convenait de rester des acteurs très déterminés des mutations en cours. Les chantiers du futur sont conséquents et nombreux ; l'association saura s'adapter et préserver sa capacité à fonctionner en réseau pour pérenniser un niveau de compétence, une expertise et un savoir-faire de qualité. ■



Route départementale 562 : aménagement de l'entrée d'agglomération de Saint-Remy-sur-Orne (Calvados)

Deux échéances demeurent d'actualité quant à ce transfert, soit le 1^{er} janvier 2010, soit le 1^{er} janvier 2011 selon que le processus conventionnel fixant les termes du transfert aboutira respectivement avant le 1^{er} octobre 2009 ou avant le 1^{er} juillet 2010.

Dans le cadre de la coopération avec le RST, les relations ADSTD/SETRA sont un réel exemple avec une réelle prise en compte des spécificités des départements. Toutefois, la mobilisation actuelle est fragile et ce type de partenariat repose sur la capacité à faire partager l'intérêt du travail en réseau. Un comité des maîtres d'ouvrage routiers (CoMOAR)

Il est indéniable que les travaux des CoTITA avec les remontées structurées des besoins de terrain, mais aussi des problématiques de formation, sont autant de thèmes sur lesquels une véritable coopération s'instaure.

Tous ces sujets concernent pleinement les départements qui peuvent être à même d'apporter des avis éclairés dès la phase amont au moment du cadrage de la commande des productions du RST. L'ADSTD a tenu également sa traditionnelle assemblée générale statutaire et a procédé au renouvellement de son bureau. Patrick Dieny en a été réélu Président.

Dossier

L'A41 Nord, une autoroute exemplaire soucieuse de l'environnement



La RGRA remercie la Fédération nationale des Travaux publics (FNTP) de l'avoir autorisée à exploiter les articles ayant fait l'objet de son édition de la revue Travaux n° 850 de mars 2008

Une autoroute de l'avenir

Il est, dans la vie des responsables publics, des inaugurations qui ont plus de sens que d'autres. Plus de sens parce que c'est un grand projet qui se réalise. Plus de sens parce que c'est un projet auquel on a cru, pour lequel on s'est engagé et battu. Oui, il est des inaugurations qui font date dans la vie d'un élu. C'est le cas, pour moi, de celle de l'A41 Nord.

Il aura fallu vingt ans pour que cette autoroute, inscrite le 28 mars 1988 au Schéma directeur routier national, voie enfin le jour. Le projet déclaré d'utilité publique (DUP) en 1995, c'est la société Autoroutes et tunnel du Mont Blanc (ATMB) qui, la même année, en est désignée concessionnaire, après appel à la concurrence européenne. Trois ans plus tard, en 1998, le chantier est interrompu en raison des modifications des procédures européennes conduisant à la désignation des concessionnaires d'infrastructures. Malgré 75 millions d'euros déjà dépensés en études, acquisitions foncières et début de travaux, le projet était bloqué. Le gouvernement prétendant qu'il faudrait 450 millions d'euros de subventions publiques pour le boucler.



Une autoroute attendue depuis plus de vingt ans et soutenue massivement par les élus locaux de Haute-Savoie

Convaincu qu'il s'agissait d'un grand projet pour la Haute-Savoie et ses habitants, convaincu aussi qu'il incarnait ce que le progrès technique pouvait apporter aux hommes et à leur environnement, je n'ai eu de cesse de plaider la relance du dossier. La mobilisation de tous, département, communes, responsables économiques, riverains et bien au-delà, fédérés au sein du Comité pour le développement et la sécurité des transports dans les Alpes du Nord (CODESTAN), présidé successivement par Paul Rivier puis Pascal Bassan, permit de sauver la DUP qui risquait de tomber.

Mais, c'est en 2002 que, sur ma sollicitation de tous les candidats à la présidence de la République, Jacques Chirac s'engagea, s'il était à nouveau élu, à relancer le chantier interrompu. Réélu président de la République le 5 mai 2002, il tint parole. Dès 2003, sur la base de nouvelles perspectives de trafic, un nouvel appel d'offres, à l'échelle européenne, était lancé. En octobre 2005, ADELAC était désignée concessionnaire en charge de concevoir, construire, maintenir et exploiter, pendant 55 ans, l'A41 Nord.

Tout ensuite alla très vite. En neuf mois, la phase de développement était achevée : le tracé était arrêté, les ouvrages d'art conçus, les techniques de construction décidées et le financement bouclé. La construction même de l'autoroute, particulièrement complexe au regard notamment du grand nombre d'ouvrages d'art (dont le tunnel bi-tube du Mont Sion) et de viaducs, fut elle aussi remarquablement rapide. En vingt-neuf mois, le défi technique était remporté, l'autoroute était achevée. Cela grâce à l'efficacité et au savoir-faire exceptionnels d'ADELAC, de Bouygues et de leurs sous-traitants locaux.



Bernard Accoyer en compagnie de Xavier Rigo, président d'ADELAC, lors d'une visite de chantier

Une réalisation exemplaire

Ces 19 kilomètres entre Saint-Julien-en-Genevois et Villy-le-Pelloux/Saint-Martin-Bellevue représentent bien plus qu'un maillon supplémentaire aux milliers de kilomètres autoroutiers qui traversent la France. Dernier maillon manquant entre l'Europe du Nord et celle du Sud, entre Genève et Annecy, l'A41 Nord est une réalisation exemplaire.



L'A41 Nord : 19 kilomètres entre Saint-Julien-en-Genevois et Villy-le-Pelloux/Saint-Martin-Bellevue qui représentent le dernier maillon autoroutier manquant entre l'Europe du Nord et celle du Sud, entre Genève et Annecy

Infrastructure d'une grande richesse technique, l'A41 Nord est emblématique de ce progrès moderne, harmonieux et généreux, qui concilie le bien-être des hommes, le développement économique et le respect de l'environnement. Ce progrès, qui éclaire l'histoire des hommes, il n'est qu'à regarder ces 19 kilomètres d'autoroute pour se persuader de son existence, et de son avenir. L'A41 Nord contribue tout d'abord, et de façon tout à fait exceptionnelle, à la préservation de l'environnement. L'infrastructure elle-même est en ce

domaine exemplaire. L'A41 Nord fut dès le départ un projet ambitieux. L'objectif poursuivi était de réaliser une autoroute qui s'insérerait harmonieusement dans le paysage et préservait l'environnement. Force est de constater que le résultat est remarquable et dépasse, bien souvent, les seules exigences réglementaires. C'est sans heurter la beauté des sites qu'elle traverse, ni bouleverser la faune et la flore, que l'autoroute déroule ses 19 kilomètres. Sur cette distance relativement courte, ce ne sont pas moins de vingt-neuf ouvrages d'art, un tunnel bi-tube de 3,1 km, quatre viaducs, une tranchée en partie couverte. L'A41 Nord a été voulue, conçue, réalisée comme une autoroute moderne qui facilite les déplacements humains dans une nature préservée.

C'est ainsi, par exemple, que le choix de réaliser un ouvrage sur appui pour le franchissement de La Ravoire, plutôt que d'opter pour un simple busage, a préservé l'habitat de l'écrevisse à pieds blancs, espèce protégée.



L'ouvrage de La Ravoire : un passage supérieur de grande hauteur conçu spécifiquement pour préserver l'habitat de l'écrevisse à pieds blancs, une espèce protégée au niveau européen



Une priorité : préserver des paysages et un environnement de grande qualité, comme au viaduc des Usse

C'est dans cet objectif de limiter ou de supprimer les impacts de l'ouvrage sur la faune et la flore que des cours d'eau ont été recréés et des aménagements spécifiques à la continuité piscicole réalisés. Dans le même esprit, ce sont toujours les solutions les plus respectueuses du paysage qui ont été adoptées. Limitation maximale des déboisements, réduction significative de l'emprise autoroutière et optimisation des mouvements de terre, ... : pas une mesure, pas une décision qui n'aient été prises sans le souci du plus grand respect possible de l'environnement.

Ce sont aussi les conséquences de l'A41 Nord qui favorisent et améliorent la situation de l'environnement en Haute-Savoie. Jusqu'alors, c'était la seule route nationale 201, devenue route départementale 1201, qui assurait la liaison entre Annecy et Genève. Une nationale engorgée par 19 000 véhicules par jour, c'est-à-dire une saturation, des ralentissements, des bouchons, et donc une pollution quotidienne. La mise en service de l'A41 Nord devrait permettre, chaque année, une réduction des émissions de CO₂ équivalant à la production annuelle de CO₂ des 3 829 habitants de Cruseilles. C'est dire combien l'autoroute, dans une perspective de développement durable, est une infrastructure d'avenir. Cela d'autant plus que les véhicules sont de moins en moins polluants, et que ce

seront certainement un jour des voitures totalement propres qui rouleront sur nos routes. Respectueuse de l'environnement, de la nature, des paysages, l'A41 Nord est aussi et avant tout au service des hommes.



Bernard Accoyer « aux commandes » du tunnelier Adélaïde

Une autoroute au service des hommes

C'est au bien-être des habitants de Haute-Savoie, ou de ceux qui la traversent, qu'elle contribue. La plus grande attention a été portée à l'agriculture. C'est à l'essor



Le viaduc de Pesse-Vieille

économique du département qu'elle participe. Ce dernier tronçon de l'A41 constitue un élément essentiel du maillage territorial. Grâce à l'A41 Nord, le sillon alpin est désormais achevé. Grenoble, Chambéry, Annecy et Genève sont enfin reliées entre elles par le réseau autoroutier. Au-delà, la nouvelle autoroute boucle le maillage des réseaux autoroutiers du nord et du sud de l'Europe. 19 kilomètres d'autoroute supplémentaires qui, telle la dernière pièce d'un puzzle, rassemblent et réunissent le réseau autoroutier européen. Magie du progrès : l'A41 Nord raccourcit les distances. Grâce à ce dernier maillon de l'A41, Annecy ne se trouve plus qu'à une demi-heure de Genève, contre une heure jusqu'alors. Une demi-heure sans feux rouges ni bouchons, une demi-heure à glisser sans rupture dans un paysage magnifique, une demi-heure qui fait gagner une heure par jour aux nombreux frontaliers qui font l'aller-retour quotidiennement. L'A41 Nord offre aussi la possibilité d'accéder plus facilement aux autres moyens de transport : l'aéroport international de Genève Cointrin est désormais à portée de main. Quant à la gare TGV de Bellegarde, elle se trouve maintenant à moins de 35 minutes d'Annecy, portant la liaison Paris-Annecy à guère plus de trois heures. L'A41 Nord contribue également à la sécurité routière. Une autoroute, c'est quatre fois moins de victimes, en moyenne, que les routes nationales et départementales. Et les familiers de la route départementale 1201 savent combien celle-ci est dangereuse et malheureusement meurtrière. A l'évidence, la nouvelle autoroute améliorera la sécurité de cette route, qui n'est guère adaptée au niveau de trafic actuel.

Un facteur de développement économique

Des transports plus rapides, plus faciles, plus sûrs : l'A41 Nord sera, pour la Haute-Savoie, un facteur évident de développement économique. L'essor des échanges régionaux et transfrontaliers favorisera l'industrie, le commerce, la recherche et l'emploi. L'A41 Nord, son concessionnaire ADELAC, ses constructeurs, ont été, eux-mêmes, pendant plusieurs années, des acteurs économiques importants. Ils ont, en outre, fait le choix de travailler en priorité avec des entreprises locales et de participer à la formation de nombre d'employés. Plus de 1 300 personnes ont contribué à la construction de l'A41 Nord. Le tissu économique local tout entier bénéficiera de la présence de cette nouvelle autoroute. De la même façon qu'elle a été conçue et construite dans le souci de son environnement naturel, l'A41 Nord est un projet et une réalité qui tiennent compte, au-delà de ses seules exigences économiques, de son environnement social et humain.



Inauguration de l'autoroute, le 5 décembre 2008, en présence du Premier ministre François Fillon

Enfin, le point est d'importance, cette réalisation exemplaire, d'un coût total de 871 millions d'euros, dont 520 millions d'euros pour les travaux, a été construite sans le moindre financement public. C'est dire combien des infrastructures modernes et complexes, conçues dans une perspective de développement durable, peuvent se réaliser sans peser sur le contribuable. C'est bien là l'esprit du Grenelle de l'environnement : loin de s'opposer, développement économique et protection de l'environnement s'accordent et s'entraînent mutuellement. Tel est le sens de ce développement durable dont cette nouvelle autoroute est une magnifique illustration. L'A41 Nord était un beau projet, que je suis fier d'avoir soutenu. L'A41 Nord est aujourd'hui une magnifique réalité. C'est un ouvrage ambitieux, emblématique d'une modernité au service de l'homme, de son bien-être et de son développement dans un rapport harmonieux avec son environnement. Elle est, à n'en pas douter, une autoroute de l'avenir.

Bernard ACCOYER
Président de l'Assemblée nationale
Député de Haute-Savoie
Maire d'Annecy-Le-Vieux



AUTEURS

Xavier Rigo
Président
Adelac

Régis Lanaud
Directeur technique
Adelac

Raphaël Vallée
Responsable financier et foncier
Adelac

Philippe Bourdon
Directeur
B'N'T Communication

Une infrastructure clef pour la Haute-Savoie



S'appuyant sur une déclaration d'utilité publique (DUP), l'A41 Nord qui relie Annecy à Genève en moins de 30 minutes est un projet déjà ancien.

Etudes et acquisitions foncières, entreprises par ATMB dès 1996, sont stoppées en 2000 pour des raisons juridiques.

La société Adelac, regroupant le groupe Bouygues, AREA, SETEC et la Caisse d'Épargne Rhône-Alpes, obtient la concession pour 55 ans de ce tronçon autoroutier de 19 km en octobre 2005 avec pour missions de financer, concevoir, construire, exploiter et maintenir cette section.

Ce projet techniquement complexe nécessitait un financement intégralement privé de près de 900 millions d'euros. Le planning ambitieux prévoyait une mise en service 38 mois seulement après la signature de la convention de concession. Une concertation avec l'ensemble des intervenants locaux, un souci permanent de s'insérer au mieux dans le paysage et de respecter l'environnement, une mobilisation de moyens en matériel et humains très importants et une information continue disponible pour tous caractérisent les phases de développement et de construction.

Son ouverture récente, le 22 décembre 2008, dans des conditions hivernales rigoureuses a permis d'apprécier les compétences d'AREA, qui assurera la maintenance et l'exploitation de l'autoroute : un centre d'entretien à proximité, un PC de sécurité ultra moderne et la diffusion d'information aux clients garantissent un service de qualité.

Introduction

La mise en service, le 22 décembre 2008, de la section Saint-Martin Bellevue / Villy-le-Pelloux – Saint-Julien-en-Genevois de l'A41 Nord, plus communément appelée l'autoroute Anancy-Genève, a doté la Haute-Savoie d'une infrastructure indispensable à son développement et sanctionné la réussite du pari audacieux de la société concessionnaire Adélic et du GIE Constructeurs A41 : concevoir et construire une autoroute de montagne de près de 20 km en 38 mois seulement.

Avec ses 19,3 km de linéaire, l'autoroute inaugurée par le Premier ministre François Fillon ne fait, *a priori*, pas figure d'infrastructure majeure. Elle en est pourtant une à plus d'un titre. En premier lieu, par la forte symbolique qui s'attache à l'ouverture d'une nouvelle voie de communication traversant un milieu physique difficile où se succèdent vallées escarpées et massifs montagneux. Ses quatre viaducs, son tunnel bitube de 3,1 km, sa trentaine d'ouvrages d'art courants, sa tranchée couverte et ses murs de soutènement placent, sans conteste, cette nouvelle autoroute parmi les grandes réalisations techniques de ces dernières années. L'autoroute Anancy-Genève est également une infrastructure majeure par l'importance de ses conséquences pour la Haute-Savoie et l'ensemble des territoires du « sillon alpin » s'étendant de Grenoble à Genève. La fluidification des déplacements transfrontaliers entre la Haute-Savoie et le Canton de Genève, l'accroissement des échanges économiques, scientifiques et culturels avec la Suisse, l'amélioration de la sécurité routière et de la qualité de vie des Hauts-Savoyards sont au nombre de ses effets directs (figure 1).



Figure 1
A41 Nord et réseau de transport régional
Motorway A41 North and regional transport network

Cette nouvelle voie constitue un maillon essentiel du réseau de transport régional car elle facilite, pour l'ensemble de la région, l'accès aux grandes connexions aériennes et ferroviaires. Enfin, achevant une liaison autoroutière directe entre l'Europe du nord et l'Europe du sud, elle s'est avérée un facteur important dans la décision de désigner Annecy comme ville française candidate pour l'accueil des Jeux Olympiques d'hiver en 2018 (figure 2).



Figure 2
Annecy, ville olympique
Annecy, Olympic city

est en effet inadapté à l'important trafic transfrontalier qu'il supporte. Simple route à deux voies sinueuse et comportant des goulots d'étranglement comme le pont de la Caille, elle traverse une succession de villages, dont le plus important, Cruseilles, génère un engorgement du trafic et subit directement toutes les vicissitudes liées à la présence de ce flux de véhicules considérable : coupure du village en deux, insécurité pour les piétons, gêne quotidienne pour les déplacements des habitants et, bien entendu, pollution sonore et atmosphérique (photo 1).

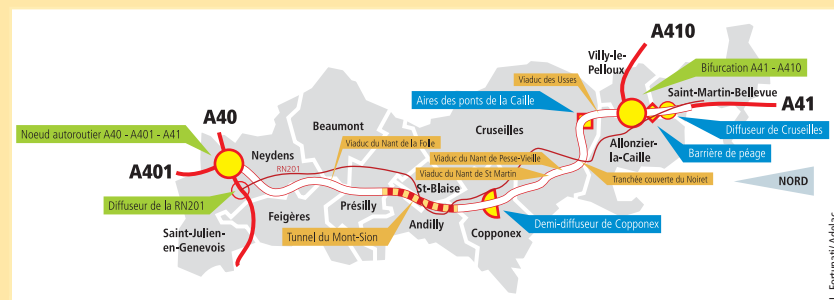


Photo 1
Embouteillages à Cruseilles
Congestion in Cruseilles

L'attractivité et le développement de Genève a considérablement amplifié le phénomène au cours des vingt dernières années.

Un ouvrage très technique

D'une longueur restreinte, l'A41 Nord n'en constitue pas moins un ouvrage complexe à réaliser. En effet, les 19,3 km de son tracé comportent un tunnel bitube à 2 x 2 voies unidirectionnelles de 3 100 m sous le Mont Sion, quatre viaducs longs de 264 m, 270 m, 212 m et 270 m, une tranchée en partie couverte de 290 m en contrebas du hameau du Noiret, un échangeur avec l'A40 et l'A401 à Saint-Julien-en-Genevois, deux diffuseurs (Cruseilles et Neydens), un demi-diffuseur à Copponex, une barrière de péage pleine voie à Villy-le-Pelloux et un couple d'aires de repos à proximité des ponts de la Caille.



Synoptique de l'ouvrage
Schematic diagram of structure

La résolution d'un problème départemental majeur

Depuis maintenant plus de vingt ans, la liaison entre les deux pôles du Genevois, Annecy, côté français, et Genève, côté Suisse, constitue un problème récurrent pour la Haute-Savoie. Le seul axe reliant directement les deux cités, la RN 201 devenue en 2007 la RD 1201,

Aujourd'hui, près de vingt mille travailleurs transfrontaliers effectuent des déplacements pendulaires sur cet axe et doivent, matin et soir, supporter, dans chaque sens, les bouchons continus de plus d'une heure de la RD 1201. Avant l'ouverture de l'A41 Nord, il fallait près d'une heure et quart pour se rendre d'Annecy à Genève aux heures de pointe.

Un délai aujourd'hui ramené à moins de 30 minutes par l'autoroute. Stress, temps de travail et de loisir perdu, et insécurité routière étaient de plus, jusqu'à présent, autant d'atteintes quotidiennes à la qualité de vie dans ce secteur de la Haute-Savoie. Ici encore, la mise en service de l'A41 Nord représente un saut qualitatif des plus appréciables.

Au plan économique, les conséquences de cette situation n'étaient pas moins préjudiciables. Genève et la Haute-Savoie entretiennent en effet, historiquement, des relations étroites qui se sont notamment traduites, au cours des dernières décennies, par l'instauration de fertiles échanges dans le domaine des hautes technologies et plus particulièrement dans celui de la physique des particules élémentaires. Le Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules (LAPP), et de nombreux organismes et sociétés du département de Haute-Savoie participent ainsi activement au développement du Grand collisionneur de hadrons (LHC), le formidable accélérateur de particules de l'Organisation européenne pour la Recherche nucléaire (CERN) situé à Genève. Pour tous les chercheurs et techniciens en contact permanent dans le cadre de ce grand projet européen, l'absence d'une liaison rapide et fiable entre la Haute-Savoie et le canton de Genève représentait un obstacle très sérieux à l'efficacité des échanges.

L'autoroute : la solution la mieux adaptée

A une époque où le transport automobile a souvent mauvaise presse, la décision de réaliser une autoroute était audacieuse. En termes de délais de mise en service, de prestations apportées aux clients, mais également au plan économique, l'autoroute était cependant la solution la mieux adaptée pour résoudre le problème posé par la liaison Annecy-Genève. En effet, la création d'une liaison ferroviaire, outre qu'elle se serait avérée beaucoup plus onéreuse et plus longue à mettre en œuvre, n'aurait apporté qu'une réponse partielle aux attentes locales. Elle aurait, notamment, demandé la construction d'infrastructures intermédiaires importantes : parkings, agrandissements de gares, ..., et, face à la dissémination de l'habitat, n'aurait en aucun cas annihilé le recours à l'automobile. Enfin, si le trafic de la RD 1201 rendait possible l'équilibre économique d'une concession autoroutière, il était en revanche insuffisant pour viabiliser les liaisons ferroviaires fréquentes nécessaires pour assurer, matin et soir, la qualité de service attendue par les frontaliers.

Adelac, un nouveau concessionnaire

Désigné comme concessionnaire pour 55 ans, Adelac, société spécialement créée pour le projet, réunit un actionariat solide pourvoyeur de compétences complémentaires.

Ainsi, Adelac est filiale d'acteurs importants du paysage autoroutier français : AREA (groupe APRR) et le groupe Bouygues (présent à travers quatre entreprises du groupe Bouygues Construction et Colas), le groupe Caisse d'Epargne (via la Caisse d'Epargne Rhône-Alpes) et SETEC, groupe français d'ingénierie.

Adelac réunit ainsi un savoir-faire exceptionnel :

l'expérience d'AREA dans l'exploitation autoroutière en milieu alpin, l'expertise internationalement reconnue des entreprises du groupe Bouygues, au nombre desquelles figure Colas, leader mondial de la construction routière, et de SETEC dans la conception et la construction d'ouvrages routiers et enfin, la maîtrise de l'ingénierie financière de la Caisse d'Epargne, acteur majeur du monde de la finance bénéficiant d'une forte implantation régionale.



Répartition de l'actionariat
Make-up of shareholders

En concevant une autoroute respectueuse des milieux naturels et humains qu'elle traverse, tout en y favorisant l'utilisation des transports en commun, Adelac a démontré que l'autoroute pouvait être une solution compatible avec les impératifs du développement durable.

Conçue sous le signe du développement durable

Agir pour le développement durable dans le cadre de la construction et de l'exploitation d'une infrastructure autoroutière revêtait, pour Adelac, une triple dimension.

La mise en œuvre de solutions techniques respectueuses de l'environnement

Ces solutions répondent à un large consensus entre services de l'Etat et de la préfecture, différentes personnes et groupes sociaux concernés : élus locaux, riverains, organisations professionnelles, représentants du milieu associatif et agricole. Ecoute, dialogue et concertation ont été les maîtres mots de la méthode d'Adelac. Par l'organisation d'une centaine de réunions publiques dans les communes, par des rencontres individuelles et en se donnant pour règle intangible de répondre à chaque demande, Adelac a instauré un dialogue des plus constructifs avec l'ensemble des parties prenantes au projet (photo 2).

Ce dialogue associé à la forte volonté d'Adelac a permis de concevoir des solutions innovantes allant, bien souvent, au-delà des exigences du concédant et de la réglementation. La construction d'un ouvrage de grande hauteur sur La Ravoire pour protéger l'habitat de l'écrevisse à pieds blancs ;

la réduction du nombre de zones de dépôts pour les matériaux excédentaires (ZME), en prenant l'engagement de leur remise en culture après le chantier ; la mise en place d'un plan de protection du captage d'alimentation en eau potable (AEP) de La Douai améliorant la sécurisation de l'alimentation locale en eau potable par jonction avec les réseaux de captages proches ; l'installation de dispositifs d'isolation acoustique garantissant aux riverains un niveau sonore inférieur au niveau exigé par la réglementation sont autant d'illustrations des résultats obtenus par la méthode Adelac.



Photo 2
Concertation
Concerted action

Par ailleurs, une information complète et transparente sur le projet et une communication de proximité régulière avec tous les acteurs locaux ont été pour Adelac les clefs de l'instauration d'un indispensable climat de confiance. Deux sites Internet ainsi qu'une « e.letter » régulière ont permis à chacun de prendre connaissance et de suivre l'évolution du projet, mais également d'être informés des perturbations que la construction de l'autoroute générerait à certains endroits (photo 3). La disponibilité des équipes d'Adelac à l'égard de la presse



Photo 3
Le site Adelac
The Adelac site

et la réponse favorable qu'elles ont apportée aux différentes demandes de participation à des réunions publiques ou organisées par différents cercles ainsi que des visites publiques du chantier ont constitué également des éléments essentiels de cette communication de proximité.

La pérennisation de l'engagement d'Adelac en faveur du développement durable

Elle s'est traduite par la mise en œuvre d'actions connexes à son activité et visant à faire de l'autoroute bien plus qu'une simple infrastructure de transport. A titre d'exemple, via le dispositif du 1 % Paysage, Adelac a contribué, à hauteur de 250 000 euros, à la restauration et à la muséographie de la Maison du Salève dédiée à la connaissance et à la préservation de ce massif naturel symbole du Genevois français (photo 4).



Photo 4
Maison du Salève
Maison du Salève

Au total, le comité 1 % Paysage, présidé par le préfet de Haute-Savoie, a sélectionné de multiples projets représentant pour Adelac le financement de plus de 4 millions d'euros de subventions.

La formation des jeunes constitue un autre aspect important de cette implication sociétale.

Un planning de réalisation ambitieux

Adelac s'était engagée contractuellement à réaliser l'A41 Nord dans un délai de seulement 38 mois : 9 mois de développement, 29 mois de construction. Pour tenir ce véritable défi technique – eu égard à la complexité de l'ouvrage à réaliser –, Adelac s'est appuyée sur l'expertise de son GIE Constructeurs composé des équipes des entreprises de Bouygues Construction, de Colas et de SETEC et sur le savoir-faire d'AREA pour la définition et l'intégration notamment des équipements d'exploitation. La mobilisation d'importants moyens en matériels et humains (plus de 150 machines de terrassement et jusqu'à 1 300 collaborateurs), le creusement du tunnel du Mont Sion au tunnelier, la division du chantier en quatre sous-projets autonomes (viaducs, tunnel, linéaire et barrière de péage de Villy-le-Pelloux), la construction simultanée des quatre viaducs, une gestion optimisée des matériaux de déblais sont au nombre des solutions qui ont permis de relever le défi de la construction en 29 mois de l'A41 Nord.



Engins de terrassement en action
Earthmoving machines in action

Adelac a ainsi apporté son soutien (visite du chantier du tunnel, fourniture d'informations, aide à la réalisation des supports de présentation et vidéo de l'opération) aux élèves du collège technique Jacques Prévert de Gaillard lors de l'édition 2007 du concours Batissiel organisé par la Fédération française du Bâtiment (FFB). Par ailleurs, en collaboration avec la Fédération du BTP de Haute-Savoie, Adelac a organisé deux journées de visite du chantier et de découverte des métiers du BTP pour plus de 1 000 collégiens du département ainsi que des journées portes ouvertes au public (photo 5).



Photo 5
Journées portes ouvertes
Open doors day

Des expositions itinérantes du projet, notamment dans les écoles primaires, ont été présentées dans la plupart des communes riveraines de l'autoroute. Adelac est également à l'origine d'une opération de sensibilisation des automobilistes de Haute-Savoie à la nécessité de « rouler propre » pour participer à la lutte contre l'effet de serre.

Le principe de cette opération, baptisée « Objectif Air Pur », repose sur la vérification gratuite, réalisée par une équipe technique mobile d'Adelac, des émissions de gaz et de la pression des pneus des véhicules particuliers. Ces vérifications s'accompagnent d'une sensibilisation à l'éco-conduite et, via une mini-exposition, aux améliorations qui peuvent être apportées à leurs véhicules pour moins polluer et moins consommer. Cette opération a reçu le soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

L'implication de l'ensemble des collaborateurs dans la démarche développement durable et sa valorisation vers l'extérieur

La démarche développement durable mise en place en 2007 dans l'entreprise repose sur deux axes principaux : la constitution d'un comité dédié à cette problématique et la sensibilisation individuelle des collaborateurs aux enjeux d'une gestion responsable des ressources via la promotion de « bonnes pratiques » au quotidien au sein de l'entreprise et dans leur vie personnelle. Concernant la promotion des bonnes pratiques, Adelac, avec le concours de l'association Prioriterre, a établi une liste complète des actions à mettre en œuvre au quotidien dans l'entreprise. Du tri des papiers à l'éco-conduite, en passant par l'impression recto/verso des documents et l'extinction

Dossier L'autoroute A41 Nord

des ordinateurs le soir, chaque collaborateur est invité à faire siennes ces pratiques applicables bien au-delà du cadre strictement professionnel. Adelaç a ainsi conçu une véritable démarche de progrès continu reposant sur la mise en place des indicateurs chiffrés (suivi de la consommation de carburant et de papier), afin de mesurer les résultats obtenus chaque mois et de fixer des objectifs. Enfin, des formations au bilan carbone ont été régulièrement organisées au cours des trois dernières années.

Une démarche formalisée

Afin de bénéficier d'idées nouvelles et de mettre en place une méthodologie d'intervention pertinente, Adelaç a établi, en 2007, un partenariat avec l'association Prioriterre, une organisation non gouvernementale (ONG) spécialisée dans la lutte contre l'effet de serre et le changement climatique. Le but de ce rapprochement est de faire aboutir un certain nombre de sujets ou d'idées sous-jacentes liées au développement durable et d'en garantir la faisabilité en s'attachant les conseils de spécialistes. Tant par la recherche de solutions alternatives « propres » dans l'exploitation de l'autoroute, que par l'aide à la mise en place d'opérations de sensibilisation du public et du personnel de l'entreprise aux enjeux du développement durable, Prioriterre s'est avérée une source féconde d'idées et de méthodes.

Par ailleurs, afin d'évaluer la performance de l'entreprise au regard des actions mises en œuvre et de mesurer les progrès réalisés chaque année, Adelaç a défini un référentiel complet, associé à un système de notation sur la base d'indicateurs prédéterminés. Ce référentiel, décomposé en 7 axes principaux et 35 points, sert de base à Prioriterre pour établir ladite notation de façon totalement indépendante.

Exploitation : de l'A41 Nord à Liane

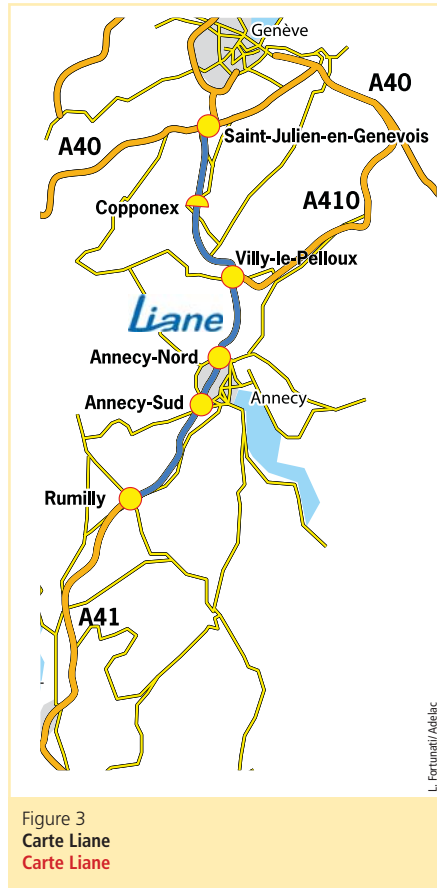
Depuis la fin de l'année 2008, Anancy et Genève sont à moins de 30 minutes l'une de l'autre ! Plus largement, ce sont la Suisse et la Haute-Savoie qui se sont rapprochées de façon significative. Un gain de temps et de sérénité particulièrement apprécié par les transfrontaliers qui effectuent quotidiennement des trajets pendulaires. Leurs déplacements domicile-travail sont désormais plus rapides, plus confortables et plus sûrs.

Un service de haute qualité

Afin de mieux appréhender les besoins de ses futurs clients, Adelaç a rencontré les associations d'usagers, dont l'association des transfrontaliers.

Ces rencontres ont contribué à mieux cerner les attentes des transfrontaliers travaillant à Genève afin de leur proposer des produits adaptés.

Les sociétés AREA et Adelaç, concessionnaires de l'ensemble de l'A41 (Grenoble-Genève), se sont associées pour apporter aux automobilistes un haut niveau de service. Elles ont également décidé de baptiser Liane la section haut-savoyarde de l'A41 s'étendant de Rumilly à Saint-Julien-en-Genevois (figure 3).



Ce regroupement sous un même nom et une même exploitation de l'ensemble du tracé haut-savoyard de l'A41 a permis de proposer un produit commercial nouveau, appelé Liane Liber-t. Il s'agit d'une formule sans engagement, transparente et sur mesure qui offre, pour tout trajet prédéterminé sur cette section et ayant l'échangeur de Saint-Julien-en-Genevois pour point d'entrée ou de sortie, une réduction des coûts de 35 % (dont 10 % apportés par le conseil général de Haute-Savoie) du 10^e au 60^e passage effectués au cours d'un mois civil.

Le support de cette offre est le badge Liber-t qui enregistre les parcours et applique automatiquement la réduction à partir du dixième passage. Ce télébadge Liber-t est, bien entendu, valable pour régler les péages sur toutes les autoroutes françaises en empruntant, de plus, des voies réservées et rapides aux barrières de péages.

Une exploitation confiée à AREA

Pour assurer à ses utilisateurs un service de qualité, l'exploitation de Liane a été confiée à AREA (groupe APRR), société concessionnaire de près de 400 km d'autoroutes en Rhône-Alpes et dotée d'une solide expertise dans la viabilité des autoroutes de montagne et la gestion des tunnels. AREA dispose de moyens techniques et humains, pour assurer un haut niveau de sécurité pour les automobilistes et une disponibilité optimale de l'infrastructure :

• Un centre d'entretien équipé pour assurer la viabilité de l'infrastructure

Depuis le centre d'entretien d'Anancy Nord, situé à proximité immédiate de la future autoroute, s'effectuent toutes les opérations de maintenance et d'entretien assurant une viabilité permanente de l'ouvrage. Très bien équipé pour assumer cette mission en période hivernale, le centre d'entretien d'Anancy Nord dispose d'un important parc de chasse-neiges et de saieuses et abrite des stockages de saumure et de sel.

• Un PC ultra-moderne

Le poste de contrôle (PC) CESAR (Centre d'exploitation, de sécurité et d'assistance routière), situé sur l'autoroute A43, à hauteur du lac d'Aiguebelette, gère le trafic sur l'ensemble de Liane, y compris pour le tunnel du Mont Sion dont la gestion technique centralisée (GTC) a été conçue pour s'intégrer dans le système d'aide à l'exploitation du PC CESAR (photo 6).



Photo 6
Le PC CESAR
CESAR control unit

Via les équipements de télésurveillance qui lui sont directement connectés, le PC reçoit et traite en permanence l'ensemble des données collectées par les caméras, les stations de comptage, les stations météo, les réseaux d'appel d'urgence, les liaisons radio et téléphoniques, etc.

Des opérateurs, présents 24 heures sur 24, disposent en continu des éléments d'information nécessaires à la gestion du trafic et à la prise en charge des événements (incidents, accidents, pannes de véhicules, ...). Reliés en permanence au PC opérationnel du centre d'entretien et de maintenance

d'Annecy Nord, au PC avancé en tête de tunnel et, en cas de situation de crise, au PC fixe de la préfecture de Haute-Savoie ; c'est à eux qu'il revient de déclencher les interventions adéquates, en fonction de procédures parfaitement définies, et de répercuter l'information sur les services concernés (dépannage, pompiers, gendarmerie, ...).

• **Des moyens d'information efficaces**

Afin que les usagers de Liane aient la possibilité d'accéder facilement à l'ensemble des informations utiles pour voyager dans de bonnes conditions, AREA met à leur disposition l'ensemble des moyens d'information utilisés sur son réseau, notamment un serveur vocal accessible 24 heures sur 24 et une station de radio, Autoroute Info 107.7, diffusant régulièrement des flashes sur les conditions de circulation. C'est également à AREA que revient la commercialisation de Liane Liberté, via son réseau de points de vente. Les clients sont ainsi conseillés et accompagnés par un seul interlocuteur.

La volonté de proposer un service de qualité à ses clients s'est aussi traduite par la mise au point avec la société ATMB d'un projet de troisième voie de franchissement de la barrière douanière de Bardonnex (photo 7), qui fluidifie les flux à la frontière suisse. Ces travaux, financés majoritairement par Adélac, ont été réalisés préalablement à la mise en service de l'A41 Nord.



Photo 7
La barrière douanière de Bardonnex
Bardonnex toll barrier



A key infrastructure for France's Haute-Savoie region

The A41 Highway, declared as a public utility project, which will link Annecy to Geneva, is an old project. ATMB had already started the design and land acquisitions in 1996 but it was stopped in 2000 for legal reason. ADELAC, regrouping as shareholders Bouygues Group, AREA, SETEC and Caisse d'Epargne Rhône Alpes, signed the concession agreement of this 19km long highway in October 2005 for 55 years. Its mission consists in financing, designing, building, maintaining and operating this section. Technically complex, the total amount to finance reaches 900M€, brought by private investors. Opening this highway 38 months only after signature of the concession agreement is an ambitious planning. Discussing with local actors, respecting the landscape and taking into account environmental constraints, mobilising huge human and technic means and keeping the public informed at all time are the main characteristics of the development and construction phases. After the opening in december 2008, AREA which will operate the highway will ensure a high quality of service thanks to a maintenance centre located close to the A41, a first class security centre and an information available to customers at all time.

Un financement 100 % privé pour un projet de près de 900 millions d'euros

Pour réaliser une autoroute s'inscrivant de façon optimale dans les paysages traversés, l'Etat français a élaboré un projet qui prévoyait la construction d'ouvrages importants, tel que le tunnel du Mont Sion ou la tranchée du Noiret. Cette volonté de faire de l'insertion environnementale de l'autoroute une priorité a une conséquence directe sur le coût de l'ouvrage. En dépit de sa longueur restreinte, environ 19 km, l'A41 Nord s'avère un projet très technique dont la conception et la construction s'élèvent, en y intégrant les travaux et études effectués par ATMB, à 667 millions d'euros, ce qui représente 76,5 % du budget total de l'A41 Nord. Le financement du projet est intégralement effectué sur des fonds privés, sans aucune subvention publique.

UN FINANCEMENT TOTALEMENT PRIVÉ SANS AUCUN APPEL AUX FONDS PUBLICS

| Emplois | Millions d'euros | % |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| Conception / construction | 595,0 | 68,3 |
| Rachats à ATMB : études et travaux | 72,4 | 8,3 |
| Coûts de la société concessionnaire | 56,4 | 6,5 |
| Foncier, archéologie, remembrement | 32,0 | 3,7 |
| Charges et coûts financiers | 115,7 | 13,2 |
| Total emplois | 871,5 | 100,0 |
| Ressources | Millions d'euros | % |
| Capitaux propres | 174,3 | 20,0 |
| Emprunts | 697,2 | 80,0 |
| Total ressources | 871,5 | 100,0 |

L. Fortunati/ Adélac

Le plan de financement
Financing plan

La qualité de l'insertion environnementale que l'on attend d'une autoroute moderne a une influence directe sur le coût de l'ouvrage et, par voie de conséquence, sur les tarifs de péage. Le niveau de péage pour cette section autoroutière est équivalent à l'alternative autoroutière existante (A410 + A40). Le gain de temps réalisé et les économies en carburant liées à la brièveté du trajet et à la fluidité du trafic sont cependant des éléments importants à prendre en compte. En outre, une offre commerciale attractive a été mise en place, avec le concours du conseil général de Haute-Savoie, pour les clients réguliers de l'autoroute. Ils bénéficient de réductions importantes sur les prix du parcours et ont accès gratuitement au système de télépéage Liberté.

Dossier L'autoroute A41 Nord

Autorité concédante : Etat – ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable (MEDAD)

Maître d'ouvrage – Concessionnaire : Adelac

Maître d'œuvre : ILAC (Maîtrise d'œuvre intégrée SETEC - Bouygues TP)

Assistance à maîtrise d'ouvrage : INGEROP

Architecture : cabinet Lavigne-Cheron

GIE constructeurs A41 :

Bouygues TP

DTP Terrassements

GFC Construction

Quille

Colas Rhône-Alpes

Screg Sud-est

Sacer Sud-est

SOMARO (devenu AXIMUM)

Colas

Nature des travaux réalisés par les entreprises du GIE A41

Terrassements : DTP Terrassements

Lots de génie civil comprenant tunnel, tranchée couverte, viaducs, ouvrages d'art : Bouygues TP, Quille, GFC Constructions

Chaussées : Sacer Sud-est, Colas, Screg

Equipements de sécurité : AXIMUM

Signalisation horizontale : AXIMUM

Nature des travaux sous-traités

Tunnel

| | |
|--|------------------|
| Galeries techniques | Bonna Sabla |
| Voûtes parapluie | Presspali |
| Tirants d'ancrage | Presspali |
| Fourniture, montage et mise en cadence du tunnelier | Herrenknecht |
| Mise en dépôt des déblais du tunnel | Benedetti |
| Pieux métalliques - Têtes nord et sud du tunnel | Presspali |
| Mise en œuvre de la métallerie dans le tunnel (portes HCM d'intertubes piétons et véhicules) | PORTAFEU |
| Mise en œuvre de la métallerie dans le tunnel du Mont Sion (portes des locaux techniques) | PORTAFEU |
| Mise en œuvre de la ventilation définitive dans le tunnel du Mont Sion | SEITHA |
| Carrousel et moules de l'usine de préfabrication | Herrenknecht |
| Centrale à béton de l'usine de préfabrication de voussoirs | Liebherr |
| Travaux de découpe des voussoirs au droit des ouvrages de sécurité tunnel | DSD FIROC |
| Fourniture des équipements haute tension du tunnel du Mont Sion | AREVA |
| Mise en œuvre du réseau incendie tunnel du Mont Sion | OGCI |
| Mise en œuvre des équipements définitifs du lot signalisation dynamique de l'A41 Nord | SIGNATURE |
| Mise en œuvre des équipements définitifs du lot gestion technique centralisée (GTC) du tunnel du Mont Sion | ETDE |
| Animation des piédroits en peinture | PREZIOSO |
| Réalisation du PAVH et du local technique de la tranchée couverte du Noiret | CHARVIN-MERILLON |
| Mise en œuvre du réseau d'appel d'urgence de l'A41 Nord | SPIE |

Viaducs

| | |
|--|--------------------|
| Charpente métallique - Viaduc des Ussets | Baudin Chateauneuf |
| Fondations profondes | Presspali |
| Charpente métallique - Viaduc du Nant de la Folle | Baudin Chateauneuf |
| Charpente métallique - Viaduc du Nant de Pesse-Vieille | Eiffel |
| Charpente métallique - Viaduc de Saint-Martin | Eiffel |
| Fourniture, façonnage et pose des armatures | Welbond Armatures |
| Terrassement des pistes, des plates-formes et des appuis | Benedetti |
| Joints de chaussée | Maurer |
| Réalisation des barrières de sécurité | SLER |
| Réalisation du complexe d'étanchéité | SOPREMA |



Travaux linéaires

| | |
|--|--------------------------|
| Rétablissement des réseaux | Benedetti |
| Concassage des déblais calcaires du Noiret | Budillon Rabatel |
| Minage des déblais calcaires du Noiret | Serfotex et STIPS |
| Travaux d'assainissements, drainage | Bianco et Benedetti |
| Transport des matériaux d'extraction provenant de la butte du Noiret | SATM |
| Réalisation des massifs en sols renforcés | Terre Armée |
| Zone 4 - drains, tirants d'ancrage, ancrages passifs | Solétanche |
| Terrassement et génie civil murs de Troinex | Guelpa/ Cecon/ Benedetti |
| Réalisation du mur M3 de Troinex en sol renforcé | Benedetti/ Cecon/ Guelpa |
| Réalisation du déblai D1262 et de la ZME des Combes | Benedetti/ Cecon/ Guelpa |
| Réalisation d'écrans acoustiques | BRS |
| Clôtures | ISS |
| Plantations | Millet |
| Signalisation verticale de direction | Laporte |

Ouvrages d'art

| | |
|--|-----------------|
| Réalisation des passages inférieurs type « ouvrages-cadres » | MATIÈRE SA |
| Charpentes métalliques OAC | ZWLAHEN & MAYR |
| Précontraintes sur les PS | VSL |
| Fondations profondes pour les PS (pieux) | Presspali |
| Blindages provisoires et pieux PI 08 et PI 08A (tirants actifs, pieux, parois clouées) | FTS |
| Mise en œuvre des palplanches provisoires PI 08 et définitives PI 08A et PS 189 | DFC BATTAGE |
| Terrassements complémentaires pour les OAC section courante | Benedetti |
| Etudes et fabrication d'un outil de coffrage tranchée couverte (TC) du Noiret | SEFMI |
| Fourniture et mise en place de grillage pare-éboulis de la TC du Noiret | SERFOTEX/ STIPS |
| Fourniture et pose de glissières et de corniches pour les OAC | SLER |
| Réalisation des travaux d'étanchéité des OAC | SOPREMA |
| Fourniture et pose d'appareils d'appui, de joints de chaussées et de trottoirs | RCA |
| Fabrication de poutres préfabriquées précontraintes (sauf pour PI 181) | CPC |
| Travaux d'étanchéité pour la TC du Noiret | GCC |
| Fourniture des dalles préfabriquées des PI 008, 008A, 008B, 161 et PS 189 | SNPPN |

Gares de péage

| | |
|---|--------------------|
| Travaux relatifs aux auvents de la barrière de péage | Zwalhen & Mayer |
| Génie civil barrière de péage | Bianco & Benedetti |
| Équipements électriques | ETDE |
| Fourniture et pose du matériel de péage et des équipements de voies | GEA |
| Travaux relatifs aux locaux techniques des barrières de péages | JACQUET TP |
| Travaux relatifs aux transports pneumatiques de fonds barrières de péage | FLUX TECHNOLOGIES |
| Travaux relatifs à la réalisation de réseaux secs et humides des gares de péage | SOBECA |
| Travaux de démolition de la barrière de péage d'Allonzier-la-Caille | SADEMO |
| Eclairage public des gares et échangeurs | ETDE |

AUTEURS

Michel Bonnet
Directeur du GIE
Constructeurs A41
Directeur Grands projets
Bouygues TP

Philippe Bourdon
Directeur
B'n'T Communication



La construction du viaduc du Nant de Saint-Martin
Construction of Nant de Saint-Martin viaduct

29 mois seulement pour construire l'A41 Nord Un défi technique et organisationnel



Construire l'autoroute A41 Nord en 29 mois relevait du défi. Cela nécessitait de réaliser simultanément et dans un délai très court, des ouvrages à la fois très complexes et très variés.

En s'appuyant sur les compétences reconnues des différentes sociétés de Bouygues Construction et de Colas, le GIE Constructeurs A41 a gagné ce pari. L'organisation efficace du chantier, par métiers, le recours à l'ingénierie concourante pour faire face au délai très tendu, la qualité du dialogue établi avec les différents acteurs concernés par le projet et l'intégration de la problématique environnementale à chaque phase du projet ont permis au GIE Constructeurs A41 de maîtriser au mieux les risques inhérents à la réalisation d'une telle infrastructure.

Introduction

D'un linéaire restreint, l'autoroute s'inscrit dans un contexte montagneux qui a nécessité la mise en œuvre de nombreuses techniques de génie civil et une organisation de chantier spécifique. Caractéristique des autoroutes de montagne, l'A41 Nord comporte, sur seulement 18,8 km de tracé, un grand nombre d'ouvrages : un tunnel bitube de 3,1 km, quatre viaducs, une tranchée couverte et pas moins d'une trentaine d'ouvrages d'art courants (OAC). A cela s'ajoute la réalisation d'une aire de repos, d'un demi-diffuseur, d'un échangeur autoroutier avec l'A40 et d'une barrière de péage pleine voie à construire, sous circulation, difficulté supplémentaire.

Les chiffres clés

- Une autoroute de 18,8 km de long
- Un tunnel bitube (2 X 2 voies) de 3 100 m de long nécessitant la pose de 18 300 voussoirs préfabriqués (98 000 m³ de béton, 8 000 t d'acier) et l'excavation de 680 000 m³ de déblais
- Un tunnelier de 12 m de diamètre et 180 m de long capable de creuser 30 m de tunnel par jour
- Une usine de préfabrication des voussoirs de 3 000 m² construite en quatre mois
- 4 viaducs franchissant des brèches de plus de 50 m de hauteur (25 000 m³ de béton, 6 000 t de charpente métallique et 4 200 t de ferrailage)
- 29 ouvrages d'art courants (30 000 m³ de béton, 600 t de charpente métallique et 2 300 t de ferrailage)
- Une barrière de péage pleine voie de 29 voies à réaliser sous circulation
- Une tranchée couverte de 290 m de long
- 180 machines de terrassement mobilisées au plus haut de l'activité pour déplacer 6 000 000 m³ de matériaux
- 1 600 000 m³ de matériaux excédentaires
- Un chantier mobilisant jusqu'à 1 300 personnes
- 9 mois de développement
- 29 mois de construction

Un projet aussi complexe que rapide

Deux facteurs se sont conjugués pour faire de la construction de l'A41 Nord un chantier complexe, à savoir : le nombre important de techniques de génie civil mises en œuvre et la brièveté du délai imparti au GIE Constructeurs A41 pour le réaliser.

Au plan technique, le projet a nécessité de faire appel à une grande variété de compétences dans des domaines parfois très pointus : le creusement de tunnel au tunnelier, le langage de charpentes métalliques de grandes longueurs et la réalisation de hautes piles sur les viaducs, le creusement de tranchée par minage, la mise en place de dispositifs d'assainissement dans des zones particulièrement escarpées, le réemploi des matériaux rocheux ou la mise en œuvre des équipements d'exploitation et de sécurité.

A cet aspect très technique du projet, s'ajoutait la contrainte supplémentaire d'un planning très serré pour livrer l'autoroute. En effet, la société concessionnaire ADELAC s'était engagée contractuellement à réaliser l'A41 Nord en 38 mois à compter de la date de signature du contrat de concession (figure 1).

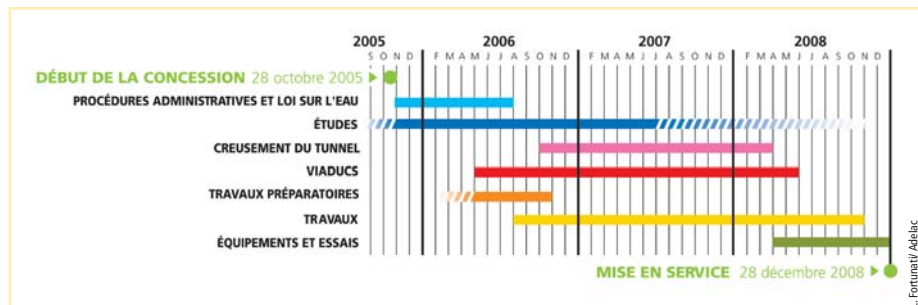


Figure 1
Planning de l'opération
Project schedule

Pour le GIE Constructeurs A41, cela signifiait effectuer le développement du projet en 9 mois et la construction proprement dite de l'ouvrage en 29 mois. Deux solutions essentielles ont été retenues par le GIE pour faire face, à la fois, à la complexité technique et à la brièveté des délais : le recours à l'ingénierie concurrente en phase de développement et l'organisation du chantier par métiers.

L'ingénierie concurrente

Cette méthode de travail s'est avérée particulièrement bien adaptée à ce type de grand projet (figure 2). Elle consiste à intégrer simultanément, au fur et à mesure de l'avancement du projet,

les différentes données provenant des innombrables études en cours (géologie, hydraulique, environnement, acoustique, ...), les retours d'information de la concertation ou encore les paramètres issus de la définition des modes opératoires des constructeurs. L'ingénierie concurrente, qui nécessite une grande rigueur dans l'intégration permanente de nouvelles données, a joué un rôle déterminant dans la réalisation, en neuf mois seulement, de la phase développement du projet, période au cours de laquelle est établi l'avant-projet autoroutier et sont obtenues les diverses autorisations administratives requises pour pouvoir démarrer les travaux. Elle a, notamment, constitué un atout majeur au plan de la gestion d'interfaces nombreuses et parfois critiques. La réalisation de la barrière de péage pleine voie de Villy-le-Pelloux (photo 1) offre un bon exemple de l'intérêt de cette méthodologie. En effet, sur un même site se concentraient des travaux de génie civil, la construction de bâtiments d'exploitation et de chaussées, des terrassements, l'installation d'équipements électriques et électromécaniques. Tout cela supposait la mise en place de très nombreuses interfaces internes, mais également externes du fait de la réalisation concomitante de giratoires sur les routes avoisinantes ou l'installation d'écrans de protection acoustique pour les riverains du chantier.

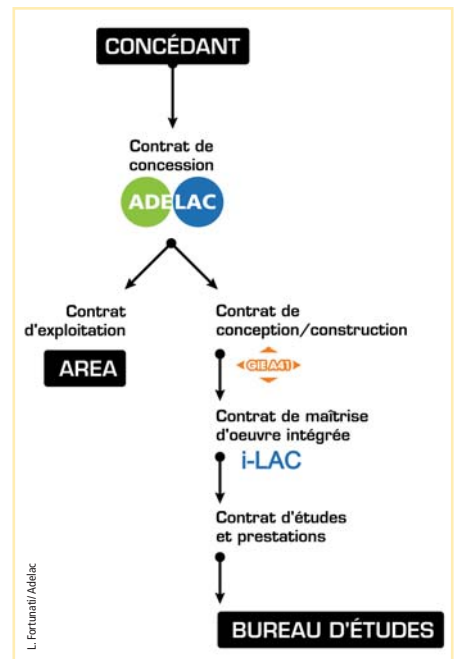


Figure 2
Schéma de l'organisation contractuelle
Diagram of contractual organisation

Il est clair que, seules, les méthodes de travail de l'ingénierie concurrente ont permis d'intégrer rapidement, en temps réel, un si grand nombre de paramètres variant au fur et à mesure de l'évolution du chantier.

Un chantier organisé par métiers

La complexité technique du projet a pour sa part conduit les constructeurs à concevoir une organisation du chantier par métiers. Une démarche rendue possible par le large éventail de compétences des entreprises du groupe Bouygues présentes dans le groupement et par la complémentarité de leurs expertises.



Photo 1
Réaliser, sous circulation, une barrière de péage pleine voie de 29 voies : l'un des défis relevés par les constructeurs de l'A41 Nord
Construction of 29-lane full-width toll plaza under traffic: one of the challenges met by the A41 North building consortium

Dossier L'autoroute A41 Nord

La construction simultanée des viaducs et la réalisation du tunnel du Mont Sion a ainsi été dévolue aux équipes de Bouygues Travaux Publics. La construction des 29 ouvrages d'art courants et celle des bâtiments d'exploitation de l'autoroute ont, pour leur part, été confiées aux équipes de GFC et de Quille, tandis que les terrassements, l'assainissement et les ouvrages de soutènement revenaient à DTP Terrassement. Enfin, Colas et ses filiales ont effectué l'ensemble des travaux de chaussée.

Les entreprises composant le GIE Constructeurs A41

Bouygues Travaux Publics : 50 %
GFC : 10 %
Quille : 10 %
DTP Terrassement : 15 %
Colas : 15 %

Le respect du planning, le principal défi

Avec un délai total de 38 mois pour concevoir, construire et livrer une autoroute opérationnelle, le respect du planning constituait l'enjeu principal du chantier A41 Nord. Un enjeu financier, en premier lieu, puisque le GIE Constructeurs A41, qui s'était engagé contractuellement sur un délai fixe et un prix de construction forfaitaire, aurait été soumis, en cas de retard, à de fortes pénalités pouvant aller jusqu'à 165 000 € par jour. Toute la stratégie du chantier a donc été basée sur le respect du planning. Cette volonté s'est notamment traduite par la mise en place de sous-chantiers autonomes garants de l'efficacité et de la réactivité des différentes équipes. Quatre entités (figure 3) ont ainsi été constituées :

- le chantier viaducs en charge de la construction simultanée des quatre viaducs,

- le chantier tunnel pour le creusement du tunnel du Mont Sion et la préfabrication des voussoirs,
- le chantier barrière de péage pleine voie et équipements, et
- le chantier travaux linéaires.

Un chantier à risques

Dans le schéma contractuel du projet, la quasi-totalité des risques était assumée par le constructeur, hormis la mise à disposition du site incombant à la société concessionnaire ADELAC. Or, sur un projet aussi complexe à réaliser dans un délai aussi court, l'opération comportait des aléas non négligeables et de diverses natures. A commencer par ceux inhérents à la construction elle-même avec, notamment, des ouvrages techniquement délicats à réaliser dans un contexte montagneux : piles de viaducs sur des versants escarpés, murs de soutènement, plates-formes décalées, tranchée creusée par minage, ... La difficulté d'accès à certains points du chantier, les aléas géotechniques du creusement des deux tubes du tunnel du Mont Sion, les caprices de la météo savoyarde ou encore la construction sous circulation de la barrière de péage de Villy-le-Pelloux contribuaient également à faire de l'A41 Nord un chantier sensible. A ces facteurs « internes » au processus de construction venaient, en outre, s'ajouter des risques « externes » pouvant, le cas échéant, avoir des conséquences sur le planning de construction. Ainsi, le bon déroulement de la concertation avec les riverains de l'autoroute, les associations, les élus des communes concernées et les représentants du monde agricole constituait un enjeu des plus importants. Ce dialogue gênère, en effet, de nombreuses modifications ponctuelles du projet et peut parfois s'avérer une véritable cause de blocages.

L'obtention dans les délais des nombreuses autorisations administratives était également un élément capital. L'autorisation au titre de la Loi sur l'eau, l'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), l'avis de la Commission nationale de l'évaluation de la sécurité des ouvrages routiers (CNESOR) pour la réalisation du tunnel, les passages devant la Commission des sites et paysages pour la partie du tracé comprise entre le viaduc des Ussets et la tranchée couverte du Noiret sont autant de phases clés du planning puisqu'elles conditionnent le lancement des travaux. Le grand soin apporté à la constitution de ces différents dossiers extrêmement détaillés et l'anticipation, à cette fin, des différentes études ont permis aux constructeurs de l'A41 Nord d'obtenir en temps et en heure toutes ces autorisations.

Les dates clés

- 25 juillet 2005 : signature du contrat de fourniture du tunnelier
- 28 octobre 2005 : signature par ADELAC du contrat de concession
- 24 novembre 2005 : signature du contrat travaux ADELAC/GIE Constructeurs A41
- 30 novembre 2005 : décision interministérielle d'approbation de l'avant-projet sommaire modificatif par le concédant
- 12 avril 2006 : approbation du Dossier préliminaire de sécurité du tunnel du Mont Sion
- 13 avril 2006 : arrêté d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau
- 28 avril 2006 : ordre de service de démarrage des travaux préparatoires
- 28 juillet 2006 : notification de la date de démarrage des travaux
- 5 décembre 2008 : inauguration de l'autoroute
- 28 décembre 2008 : livraison de l'ouvrage

Une priorité : l'environnement

La préservation de l'environnement naturel et humain est devenue un postulat de base de la réalisation des grands projets d'infrastructures. Un corpus législatif et réglementaire de plus en plus étoffé, accompagné sur chaque projet d'un ensemble de mesures locales spécifiques exigées par l'Etat, garantit la réalité de la prise en compte de cet impératif par les maîtres d'ouvrage et leurs constructeurs. Un très gros travail a ainsi été effectué, en collaboration avec les services de l'Etat, afin que l'impact de l'autoroute sur l'écoulement des eaux soit totalement nul. La mise en œuvre, afin de préserver les zones boisées, d'une variante diminuant le nombre des appuis du viaduc du Nant de Saint-Martin (photo 2) ; la réalisation sur La Ravoire d'un ouvrage spécifique de grande hauteur pour sauvegarder l'habitat d'une espèce

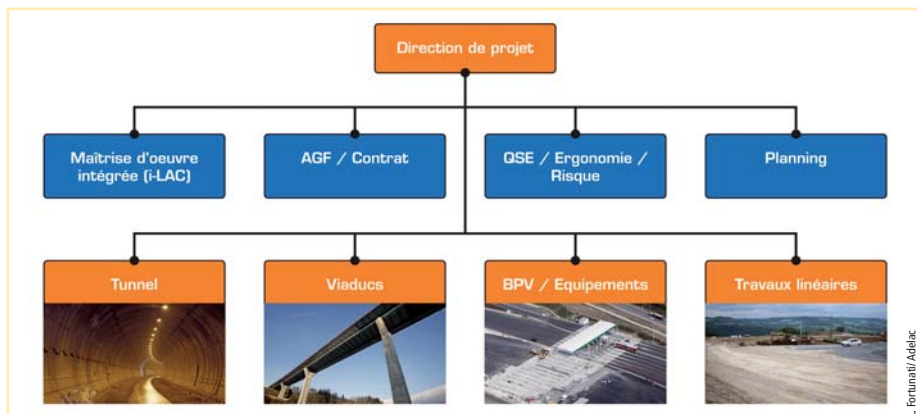


Figure 3
Organisation du GIE Constructeurs
Organisation of the contractor's consortium

L. Fortunati/Adelic



Photo 2

La construction du viaduc du Nant de Saint-Martin
Construction of Nant de Saint-Martin viaduct

protégée, en l'occurrence l'écrevisse à pieds blancs ; la mise en place de « merlons » acoustiques et d'écrans anti-bruit afin de réduire à la source les nuisances sonores de l'autoroute ou encore la réalisation d'études d'impact de l'ouvrage sur la qualité de l'air, notamment dans le secteur du tunnel, témoignent de cette prise en compte en amont de l'environnement par les constructeurs de l'A41 Nord.

Le respect de l'environnement ne s'est cependant pas limité à la conception de l'ouvrage. Un volet très conséquent de mesures concernait de façon spécifique la phase travaux. Elles visaient à atténuer au maximum les nuisances environnementales pendant toute la durée de la construction de l'autoroute. Parmi ces mesures, la mise en place d'assainissements provisoires, l'établissement d'un plan de secours sur le captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) de La Douai permettant de garantir, en cas d'incident, l'AEP du secteur, l'arrosage systématique des pistes de chantier pour éviter la poussière, le nettoyage régulier des voiries locales et l'isolation phonique de l'usine à voussoirs méritent d'être cités.

Un dialogue local déterminant

La réalisation d'une infrastructure, telle l'A41 Nord, a de fortes répercussions sur la vie locale. De ce fait, de multiples échanges avec l'ensemble des personnes concernées par le projet se sont établis. En premier lieu, une concertation permanente avec les riverains a été instaurée, mais aussi avec le monde agricole très attaché à la préservation des terres cultivables, notamment pour tout ce qui concerne les rétablissements de voirie. Parmi les résultats les plus notables obtenus au terme de cette concertation, il convient de citer la remise en état de culture des Zones de matériaux excédentaires (ZME) par le GIE ; cette opération a nécessité la mise en œuvre de sous-couches agricoles et d'une couverture adéquate de terre végétale. Les associations constituaient également des interlocuteurs incontournables pour les constructeurs. Sur l'A41 Nord,

certaines d'entre elles ont joué un rôle important dans la détermination de l'architecture retenue pour les têtes du tunnel.

Par ailleurs, la réalisation de l'A41 Nord a généré des aménagements importants sur la route départementale RD 1201 (ancienne RN 201), axe que l'autoroute déleste d'une partie importante d'un trafic inadapté à cette voie. De tels travaux provisoires ou définitifs (giratoires, accès de chantier, ponts, etc.) ne pouvaient être entrepris qu'en étroite partenariat avec les services du conseil général de Haute-Savoie.

Enfin, informer les utilisateurs des réseaux routiers locaux susceptibles d'être perturbés par l'ensemble de ces travaux était une obligation à laquelle ont pleinement souscrit les constructeurs.

Cet effort de communication vers toutes les parties prenantes a assurément généré un surplus de travail conséquent pour les différentes équipes du constructeur. Il a, tout aussi indéniablement, contribué à créer un bon climat autour du projet autoroutier et à faciliter son acceptation dans les communes riveraines.

Le succès jamais démenti des visites de chantier, organisées par le concessionnaire ADELAC et les offices de tourisme locaux, ainsi que l'engouement soulevé par les journées « Portes ouvertes » de septembre dernier (pas moins de 3 000 visiteurs !) et de décembre et, enfin, par l'inauguration, ont attesté, en permanence, de cette bienveillance et souvent d'un réel intérêt pour le projet.

Un impact important sur l'économie locale

Avec un effectif qui a atteint 1 300 personnes, le chantier de l'A41 Nord a représenté une manne importante pour les activités de service des communes voisines de la future autoroute. L'impact économique et social du projet ne se limite cependant pas à la durée de la construction de l'ouvrage. Face à la difficulté de recrutement dans une région voisine de la Suisse, le GIE Constructeurs A41 a mis en place, en collaboration avec la Région, un plan de formation et de recrutement qui a permis à une centaine de Hauts-Savoyards d'être embauchés sur le chantier. Effectuées par l'Association nationale pour la formation professionnelle des adultes (AFPA), le Groupement d'établissement public local d'enseignement (GRETA) et relayées par les agences locales pour l'Emploi (ANPE), les formations dispensées ont été sanctionnées par une certification professionnelle. Au terme de leurs contrats à durée de chantier, les compagnons, employés et cadres ainsi recrutés se sont vu proposer d'intégrer l'une des entreprises du GIE. ■



Only 29 months to build France's motorway A41 North **A technical and organisational challenge**

Building motorway A41 North in 29 months constituted a real challenge. It called for the simultaneous completion, in a very short period, of structures that were both very complex and highly varied. Relying on the known capabilities of the different companies of Bouygues Construction and Colas enabled the A41 consortium GIE Constructeurs A41 to meet the challenge. The effective organisation of the project into trade tasks, the use of competitive engineering to comply with the very short completion time, the quality of the dialogue established with the different players involved in the project, and the integration of environmental problematics into each project phase, allowed GIE Constructeurs A41 to control the risks inherent in building such a facility.

Dossier L'autoroute A41 Nord

AUTEURS

Jean-Emile Croiset
Directeur de projet Ingénierie i-LAC
Directeur
SETEC TPI

Stéphane Moutot
Directeur de projet Ingénierie adjoint i-LAC
Ingénieur en chef
SETEC International

Christian Roulet
Directeur de projet Ingénierie adjoint i-LAC
Directeur adjoint
Bureau d'études
Bouygues Travaux publics

Edith Floret-Miguet
Gestionnaire de projet Planning/Qualité i-LAC
Manager - Consultante en gestion de projet
SETEC Organisation



Tympan architectural en tête de tunnel du Mont Sion, projet initial
Architected front wall on the portal of Mont Sion Tunnel, initial design

L'ingénierie intégrée



Sur une courte longueur, l'autoroute A41 Nord présente une grande diversité d'ouvrages, chacun avec sa complexité spécifique. Les principaux défis relevés pour l'ingénierie intégrée i-LAC ont consisté à :

- Tenir les délais d'établissement des dossiers vis-à-vis des procédures administratives tant avec le concédant et les autorités publiques qu'avec la société concessionnaire.
- Optimiser la conception du projet.
- Surveiller la réalisation des travaux pour permettre la réception de l'ouvrage et sa mise en service à l'échéance du 28 décembre 2008.

Présentation générale

L'ingénierie

L'ingénierie du projet est réalisée par i-LAC, groupement entre SETEC et les entreprises de construction : Bouygues TP, GFC Construction, Quille, DTP Terrassement, Colas Rhône-Alpes, SCREG Sud-Est et SACER Sud-Est.

L'objectif recherché, en regroupant ainsi le bureau d'études et les entreprises de construction dans une même structure d'ingénierie, est d'intégrer au plus tôt les impératifs et les choix constructifs dans la conception de l'ouvrage.

Les principales missions de l'ingénierie consistent en :

- la réalisation des études relatives aux différentes procédures administratives du projet : dossier loi sur l'eau, dossier de sécurité du tunnel, etc.,
- la réalisation des études de conception : avant-projet, projet, spécifications techniques détaillées,
- les visas des études d'exécution,

- le contrôle extérieur de la qualité des travaux.

Les acteurs du projet

L'organisation générale d'i-LAC s'articule autour :

- d'une équipe présente sur site et dont la mission est double :
 - pour les études : définition des études à réaliser, pilotage, contrôle et réception de ces études,
 - pour les travaux : contrôle extérieur de la qualité des travaux, avec pilotage des prestataires extérieurs pour les contrôles de type laboratoire,
- de prestataires extérieurs dont les principaux sont :
 - SETEC pour l'ensemble des études, hors génie civil du tunnel,
 - Bureau d'études Bouygues TP pour le génie civil du tunnel,
 - les architectes de l'opération : AOA (Christophe Cheron et Thomas Lavigne) pour les ouvrages, Richard Couturier pour les auvents de péage et les bâtiments d'exploitation.

Le thème général de l'ingénierie du projet A41 mériterait des développements multiples. Il est proposé ici de mettre l'accent sur quelques points qui ont influencé l'organisation et le déroulement général des études :

- les délais de l'ensemble de l'opération,
- la technicité du projet,
- l'environnement,
- l'optimisation.

Les délais

L'ensemble de l'opération était assez court : 38 mois pour la mise en service à compter de la date de signature du contrat de concession.

Ce paramètre « temps » étant l'un des points clé des réponses aux appels d'offres de concession, des délais serrés sont devenus la règle de ce type d'opération.

Le planning global se décline en un certain nombre d'étapes intermédiaires, dont ceux qui permettent le démarrage des travaux :

- 6 mois pour le démarrage des travaux préparatoires,
- 9 mois pour le démarrage des travaux principaux.

L'objectif de ces délais assez courts était de pouvoir bénéficier de la saison d'été 2006 pour le début de la réalisation des terrassements, malgré la signature du contrat de concession reportée de mai 2005 à octobre 2005.

Un certain nombre d'études et de prestations ont donc été engagées avant la signature du contrat de concession (figure 1). Il s'agit :

- des acquisitions de données (topographie, environnement, géotechnique) permettant d'engager les études d'avant-projet,
- d'études à durée incompressible ou d'études débouchant sur des procédures administratives longues, principalement :
 - études du tunnelier, de façon à anticiper la commande du tunnelier avant la signature du contrat de concession,
 - dossier Loi sur l'eau réalisé sur la base d'études techniques anticipées, de façon à lancer au plus tôt l'enquête publique,
 - étude préliminaire d'ouvrage d'art (EPOA) du tunnel du Mont Sion, pour engager l'instruction de ce dossier dès la signature du contrat de concession.

Les études se sont ensuite développées selon le principe de l'ingénierie concourante, avec chevauchement des différentes phases entre elles et prise en compte le plus en amont possible des choix constructifs définitifs. Cela suppose, entre autres, une réactivité très forte de l'ensemble des intervenants, aussi bien chez i-LAC que chez les prestataires extérieurs.

La technicité du projet

Malgré sa courte longueur (environ 20 km), le projet comporte un grand nombre de sujets techniques différents (figure 2) :

- le complexe de Villy-le-Pelloux à l'extrémité sud, avec un diffuseur local, une barrière de péage et une bifurcation autoroutière, le tout étant à réaliser sous circulation d'A410 (Annecy-Chamonix) ;

- 4 viaducs de 200 m à 400 m de longueur environ ;
- 1 tranchée couverte, à phaser en construction pour maintenir sous circulation, la RN 201 (artère Annecy-Genève) ;
- 1 tunnel bitube de 3 km de longueur ;
- des murs de soutènement de grande hauteur (11 à 12 m) dans un versant en limite de stabilité ;
- des terrassements, non courants dans certaines zones (zones à stabilité limite et certains ouvrages de grande hauteur - hauteur maximum de remblai = 27 m). Ces éléments ont influencé l'organisation d'i-LAC, en particulier :
 - Il a été décidé de réunir dans l'équipe du site des spécialistes de chacune des disciplines rencontrées, avec un responsable par discipline : géométrie, ouvrages d'art, tunnel, géotechnique et équipements.
 - Le complexe de Villy-le-Pelloux a été traité comme un sous-ensemble du projet sous l'autorité d'un responsable unique, afin de mieux gérer les problèmes de coordination entre les différentes disciplines techniques.

L'environnement

Le projet se développe dans un site remarquable, aussi bien du point de vue de la qualité des paysages que des espaces traversés. Un grand soin a donc été apporté à ce sujet, dans le respect des Engagements de l'Etat annexés au contrat de concession. Pour illustrer son importance, on peut citer les zones de matériaux excédentaires dans lesquelles sont stockés à la fois les matériaux de déblai non réutilisables et le marin du tunnel. Une recherche approfondie de sites potentiels a permis d'en identifier deux nouveaux (Montailloux et la Caille) dont l'utilisation se révèle de moindre impact sur l'environnement que certains des sites du précédent projet d'Autoroutes et Tunnel du Mont Blanc (ATMB).

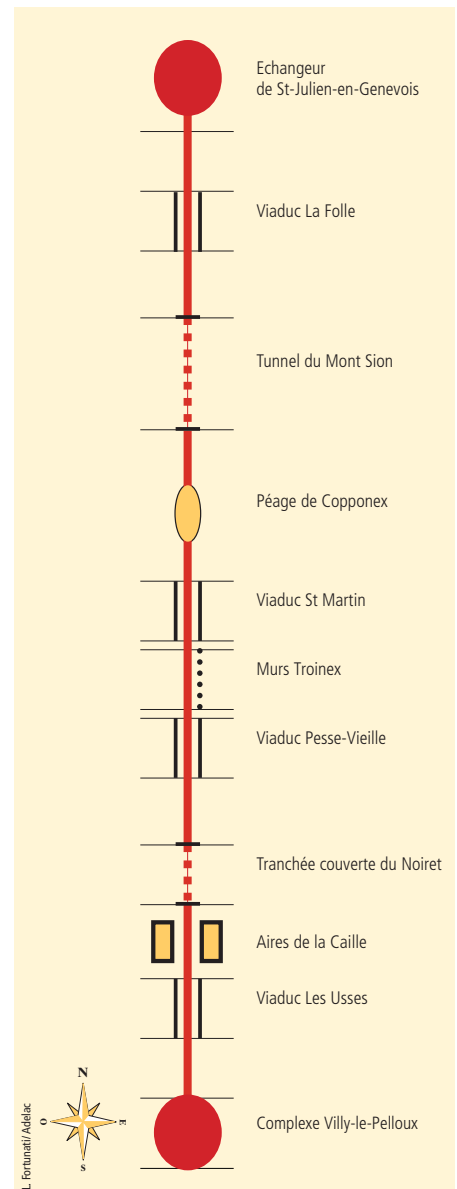


Figure 2
Synoptique de l'autoroute A41 Nord
Block diagram of the A41 North motorway

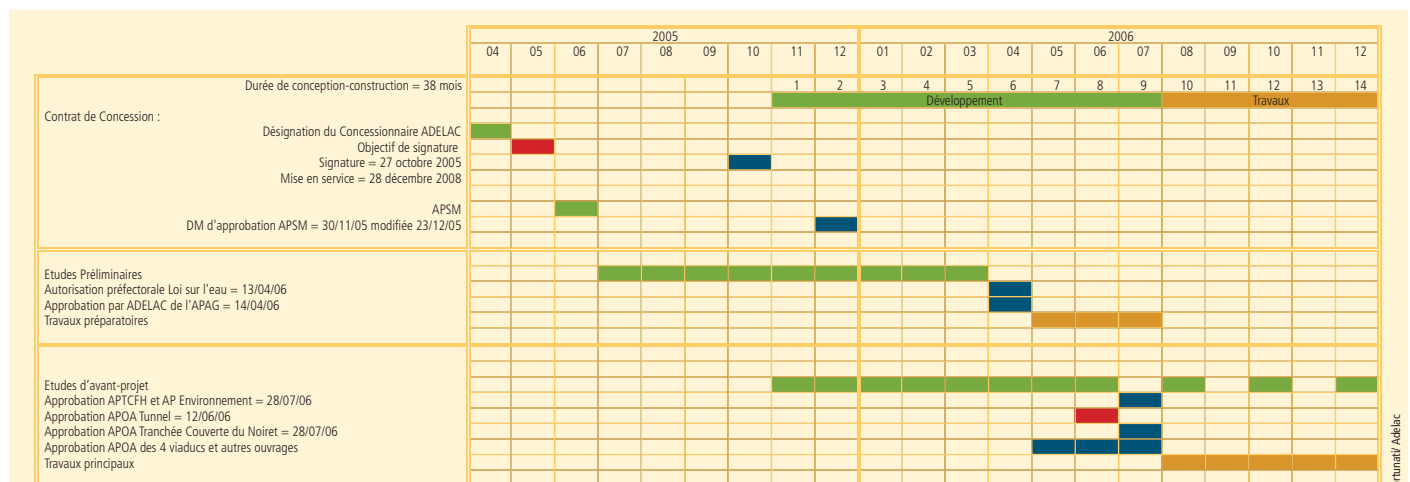


Figure 1
Planning simplifié des études de développement
Simplified schedule of development engineering

Dossier L'autoroute A41 Nord

Un autre exemple de l'impact de l'environnement sur le projet (et non l'inverse) est donné par l'ouvrage de La Ravoire. Il est apparu lors des études de l'état initial préalable au dossier Loi sur l'eau que le ruisseau de La Ravoire abritait une espèce dont l'habitat doit être protégé : les écrevisses à pattes blanches. La présence de cette espèce n'était pas connue jusqu'alors. Une analyse détaillée ATMB a abouti à la décision de réaliser un ouvrage d'art spécifique (photo 1) très important en remplacement de la buse initialement prévue et ajouter dans le dossier Loi sur l'eau avant l'enquête publique.



Photo 1
La coulée verte de La Ravoire
The Ravoire green swathe

L'optimisation

L'autre paramètre clé est le « coût ». Il est donc essentiel que dans tout le déroulement du projet, l'optimisation reste présente à l'esprit des concepteurs et des constructeurs, et ce dans le respect des impératifs de qualité. Cela s'exprime aussi bien dans la recherche des tracés et profils en long généraux que dans le choix des structures, dont certaines ont été adoptées après mise en compétition économique de plusieurs solutions également performantes techniquement.

L'ingénierie des ouvrages linéaires

La complexité du site

Le projet de l'A41 est fortement marqué par les coupures naturelles que constituent notamment le Mont Sion et les Nants de la Folle, Saint Martin, Pesse-Vieille et des Usses. L'ensemble du projet se développe sur une topographie de moyenne montagne qui nécessite, pour le franchissement

du Mont Sion et des Nants, la construction d'ouvrages d'art non courants constituant autant de ruptures dans une section autoroutière d'environ 20 km. A ses extrémités, l'autoroute A41 se connecte, au nord, à la bifurcation actuelle de Saint-Julien-en-Genevois (A40/A401) exploitée par ATMB et, au sud, à la barrière de péage de Villy-le-Pelloux qui délimite l'A410 vers Scientrier et l'A41 vers Grenoble. Ces deux raccordements sont des nœuds autoroutiers dont la complexité résulte notamment de l'exiguïté des sites et de la densité du trafic.

L'influence de précédentes études

Le projet de l'autoroute A41 avait été porté par la société ATMB au milieu des années 90. La définition de la géométrie de l'infrastructure et de ses annexes était très engagée ; de nombreux choix techniques avaient été effectués. Ainsi les acquisitions foncières étaient très avancées si bien que les évolutions et optimisations du projet ont été cadrées pour bénéficier de la maîtrise des terrains et engager des travaux dès que possible.

Des délais de conception record

L'un des enjeux de l'opération était le lancement des premiers terrassements dès l'été 2006, alors que la convention de concession liant l'Etat et Adelaç a été approuvée par décret le 27 octobre 2005. La conception a donc été planifiée pour obtenir, dans ces délais tout à fait inhabituels, les autorisations et accords nécessaires, en particulier la validation de l'avant-projet relatif à la géométrie, aux terrassements, couches de forme et à l'hydraulique, ainsi que l'autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

La géométrie

L'avant-projet géométrie a été découpé en trois secteurs : la section courante (et les rétablissements) d'une part, les deux extrémités d'autre part, la conception de ces nœuds autoroutiers étant soumise à une concertation avec ATMB et Société des autoroutes Rhône-Alpes (AREA) et à l'exercice du droit d'évocation par l'Etat.

L'une des difficultés du calage du tracé en section courante se situe dans les coteaux de Cruseilles. L'autoroute y chemine en balcon, accrochée au versant avec un profil en travers en chaussées décalées (la différence altimétrique pouvant atteindre cinq mètres) et, aux points les plus critiques, des murs de soutènement atteignant 12 mètres en déblai (au-dessus de la voie haute) et 12 mètres en remblai (en dessous de la voie basse).

Malgré des contraintes fortes, le tracé en plan ne comporte pas de rayon inférieur à 650 m. Compte tenu du classement de l'autoroute A41 en catégorie L2 (au sens de l'ICTAAL 2000), le profil en travers en section courante est donc en toit sauf au raccordement à l'actuelle A401 dans le nœud de Saint-Julien. Le profil en long présente deux secteurs pentés à 5 % dont un nécessite la création d'une voie supplémentaire pour véhicules lents.

Le nœud de Saint-Julien se caractérisait par des trafics forts (en particulier en heures de pointe du matin) et dissymétriques car liés au trafic pendulaire des usagers (principalement des transfrontaliers) de l'A40 et de la future A41, vers et en provenance de la Suisse. Une analyse poussée de ces trafics a conduit à modifier la conception générale de ce nœud (telle qu'elle était envisagée dans les années 90) et en particulier à concevoir une bretelle semi-directe pour le sens A40/Annemasse vers A41/Annecy (photo 2).

Le nœud de Villy-le-Pelloux était contraint par l'exiguïté du site, par des impératifs fonctionnels liés à la différenciation tarifaire entre les flux de l'A41 Nord et de l'A410, et par la nécessité d'assurer tous les échanges dans les deux sens de circulation entre l'A41 et l'A410 d'une part, et la RD1201 d'autre part. Ces contraintes ont amené à concevoir une nouvelle barrière pleine voie (BPV) décalée de 50 m environ au sud de la barrière existante, et à décomposer la réalisation des travaux en de nombreuses phases et sous-phases (photo 3, figure 3). Etabli sur la base d'une étude préliminaire de géométrie (postérieure à l'avant-projet

sommaire modificatif), l'avant-projet géométrique de la section courante a été approuvé par ADELAC le 14 avril 2006,

et a permis le lancement des travaux préparatoires 6 mois après approbation de la convention de concession.



Photo 2
Vue aérienne du nœud autoroutier de Saint-Julien-en-Genevois
Aerial view of Saint-Julien-en-Genevois motorway node



Photo 3
Vue aérienne de la bifurcation de Villy-le-Pelloux
Aerial view of Villy-le-Pelloux fork

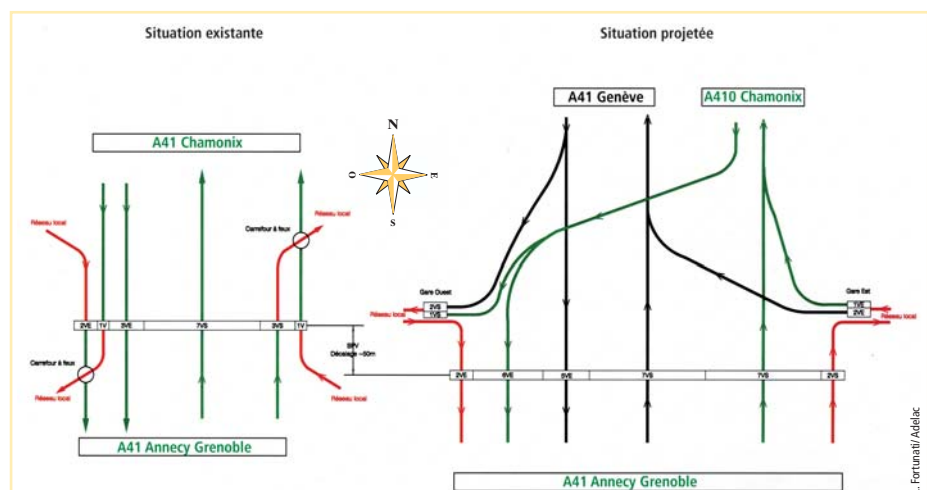


Figure 3
Synoptique fonctionnel du péage de Villy-le-Pelloux
Functional block diagram of Villy-le-Pelloux toll system

Les dossiers de géométrie des nœuds ont fait l'objet de plusieurs réunions de contrôle intégré avec les services de la direction générale des Routes aboutissant à deux décisions ministérielles d'approbation les 2 et 3 octobre 2006.

La concertation pour le rétablissement des communications et des réseaux

Deux équipes ont été constituées pour mener à bien la concertation avec les tiers : l'une pour le rétablissement des voies de communication et l'autre pour celui des réseaux interceptés par le projet. Les concertations avec les collectivités ont été pilotées par ADELAC, la mise à jour et la présentation des propositions techniques étant effectuées en temps réel par iLAC.

Le sujet des quatre rétablissements de la RN 201 a fait l'objet d'une concertation avec les services de la direction départementale de l'Equipement (DDE 74) ainsi que ceux du conseil général (CG 74) anticipant ainsi le transfert de cette infrastructure (rebaptisée RD1201) dans le domaine du CG 74 le 1^{er} janvier 2007. Des dossiers de projet de route nationale ont été établis et soumis à la DDE 74 conformément à la circulaire du 5 mai 1994. Depuis son transfert, la vocation future de cette route fait l'objet de réflexions importantes (transit ou desserte locale...) qui ne sont pas sans incidence sur les aménagements prévus dans le cadre des rétablissements, notamment en matière de sécurité par la création de nouveaux carrefours (4 giratoires) et le réaménagement de créneaux de dépassement.

En matière de réseaux, l'inventaire des interférences avec le projet a révélé plus de 75 ouvrages dont l'alimentation en eau potable de Cruseilles, deux importants gazoducs, des lignes électriques très haute tension (THT) et des artères de télécommunication en fibre optique à rétablir dans des délais allant de six mois à un an. Compte tenu de l'incompatibilité de ces délais avec les procédures applicables aux collectivités en matière de commande publique, une structure d'étude spécialisée a été constituée pour l'établissement des avant-projets et projet de rétablissement de réseaux et la maîtrise d'œuvre des travaux correspondants, en lien avec les exploitants concernés.

L'autorisation au titre de la Loi sur l'eau

Tous les arrêtés au titre de la Loi sur l'eau et des ICPE obtenus par ATMB entre 1996

Dossier L'autoroute A41 Nord

et 1998 étant caducs, l'ensemble du projet a fait l'objet d'une nouvelle procédure au titre de ce chapitre du Code de l'environnement. Un dossier de demande d'autorisation a donc été élaboré en étroite concertation avec les services, en parallèle à l'étude préliminaire de géométrie et en application de la signature du contrat de concession. De ce fait, la saisine du préfet de Haute-Savoie a pu être effectuée le 2 novembre 2005 et l'arrêté préfectoral d'autorisation obtenu le 13 avril 2006.

Les études de terrassements

L'avant-projet terrassements-couches de forme-hydraulique traite l'ensemble de la section autoroutière et met en évidence onze ouvrages de terrassements de grande ampleur qui ont fait l'objet d'une étude de stabilité particulière. Ces études se fondent sur les reconnaissances effectuées anciennement par ATMB et sur des reconnaissances complémentaires (engagées en parallèle à l'avant-projet) dans les secteurs à enjeux. Les sols identifiés sont des moraines (graves limono-argileuses à limono-graveleuses, argiles limoneuses) surmontées de limons de couverture. Le substratum est molassique (marneux et gréseux) et calcaire.

Le mouvement des terres est le fil conducteur de l'étude. En effet, les coupures naturelles que sont les profonds thalwegs des ruisseaux et le Mont Sion découpent autant de sous-sections pour lesquelles a été recherché un équilibre entre les déblais réutilisables et les besoins en remblais (figure 4). Cette étude a été menée en étroite collaboration avec le GIE A41 afin d'optimiser le réemploi en fonction des options prises en matière de moyens et des périodes prévisibles pour l'exécution des travaux.

Au total, le mouvement des terres dépasse les 5 millions de m³ de déblais (y compris décapage de la terre végétale)

et ressort nettement excédentaire compte tenu d'une part du marin du tunnel (molasses marneuses surconsolidées non réutilisables en l'état) et de certains matériaux de qualité médiocre issus des déblais effectués dans la sous-section sud. L'excédent d'environ 1 800 000 m³ est principalement constitué de matériaux impropres destinés à être mis en dépôt. La sécurité du mouvement des terres est apportée par le recours éventuel au traitement des sols. Les matériaux nobles pour assises de remblai, bèches, masques, éperons, tranchées drainantes, purges, parties supérieures de terrassements (PST) et couche de forme au sud du tunnel, (soit environ 1 000 000 m³) sont en très grande partie couverts par les matériaux rocheux issus de la tranchée du Noiret.

En effet, les calcaires crétacés à faciès Urgoniens rencontrés dans cette butte correspondent à des calcaires blancs massifs et résistants (classés R21 au sens du Guide sur les terrassements routiers, GTR [1]). Leur transformation par concassage a été organisée à proximité directe du lieu d'extraction sur le site des futures aires de repos de la Caille.

Les zones de matériaux excédentaires

Afin de limiter les quantités de matériaux excédentaires, le mouvement des terres du projet d'ADELAC a été optimisé d'autant plus que ce projet doit tenir compte d'environ 400 000 m³ de matériaux supplémentaires provenant du percement du second tube du tunnel du Mont Sion. Le mouvement de ces impropres et excédents a été l'objet d'importantes décisions. En effet, le morcellement de la section, la concentration de ces matériaux dans certaines buttes et sous-sections, et le planning tendu de l'opération nécessitaient de maîtriser des zones de matériaux excédentaires à proximité des zones d'extractions.

Par ailleurs, certains des sites retenus dans les années 90 posaient des problèmes de stabilité, d'intégration paysagère et d'environnement, notamment par la proximité de cours d'eau. En outre, le transport de matériaux par des moyens routiers empruntant la RD1201 était à limiter au strict nécessaire compte tenu de l'importance du trafic sur cet itinéraire.

Trois des cinq sites précédemment inventoriés (et d'une capacité totale d'environ 900 000 m³) ont ainsi été abandonnés au profit de deux nouveaux, l'un situé en tête nord du tunnel du Mont Sion et l'autre à proximité des Ponts de la Caille (pour une capacité totale équivalente) (photo 4).



Photo 4
Zone de matériaux excédentaires (ZME) de Pomier
Pomier excess materials area

Ces sites ont fait l'objet d'autorisations au titre des installations de stockage de déchets inertes.

Les études d'environnement

L'avant-projet environnement a été établi sur la base d'études d'inventaire du patrimoine naturel préexistantes (richesses écologiques, faunistiques et floristiques) et d'études complémentaires actualisant les précédentes, en particulier sur des sites sensibles déjà identifiés.

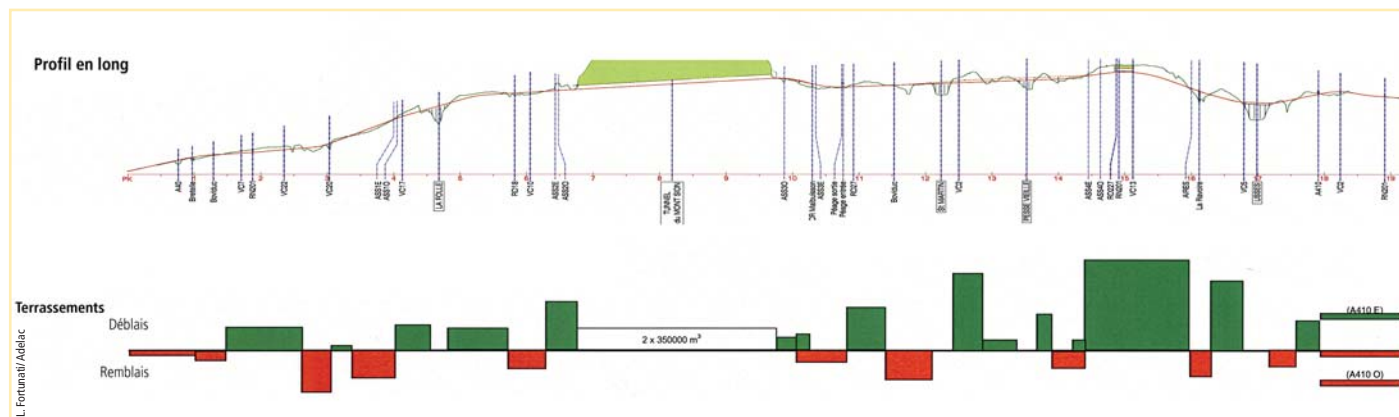


Figure 4
Profil en long autoroutier et répartition déblais/remblais
Longitudinal profile of motorway and earth cut/backfill breakdown

Il traite les thèmes des eaux souterraines et superficielles, des milieux naturels, de l'agriculture, de l'acoustique, de la qualité de l'air, du patrimoine culturel et archéologique, du paysage, des emprunts et zones de matériaux excédentaires. Le cadrage de ces études a été effectué en concertation avec la direction régionale de l'Environnement (DIREN) Rhône-Alpes.

Divers enjeux ont été identifiés (présence de tulipes et orchidées sauvages, notamment) déclenchant des inventaires détaillés validant finalement l'absence de placette abritant ces espèces dans l'emprise des travaux. Des corridors biologiques ont été reconnus, notamment le vallon des Ussets où l'on note la présence de chamois, sangliers, chevreuils, blaireaux et renards (à noter que la transparence générale du projet est assez largement assurée par la construction de quatre viaducs et d'un tunnel ouvrant l'infrastructure sur plus de 4 kilomètres au total).

Les mares forestières du vallon des Ussets abritent par ailleurs des populations de sonneur à ventre jaune (espèce d'amphibien de grande valeur patrimoniale) ; une clôture spécifique a été mise en place afin d'éviter la divagation d'amphibiens situés à proximité directe du chantier.

Des expertises des zones humides ont été menées, en particulier dans la zone des Ebeaux surplombant l'A41 dans un secteur en fort déblai. Cette zone humide pentue (25 %), d'environ 2 hectares, située à 725 m d'altitude présente une mosaïque de milieux. La flore y est très diversifiée, mais ne comporte pas d'espèce protégée. Le peuplement avifaunistique compte une vingtaine d'espèces nicheuses. Cette zone de forte sensibilité biologique constituant un enjeu d'intérêt, il a été décidé de concevoir les proches ouvrages de telle façon à préserver la biodiversité du marais.

Le ruisseau de La Ravoire héberge l'une des plus grosses populations d'écrevisses à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) de Haute-Savoie. Cette espèce et son milieu sont protégés par plusieurs textes nationaux et internationaux si bien que l'ouvrage hydraulique, initialement prévu pour le rétablissement du ruisseau de La Ravoire, a été abandonné au profit d'un ouvrage d'art important, l'ouvrage de La Ravoire, franchissant le ruisseau et ses abords sans impact significatif sur le milieu protégé. Cet ouvrage constitue par la même occasion un passage de grande qualité pour la faune.

Les chaussées

Le dimensionnement des chaussées de la section courante de l'A41 a été établi sur la base d'un scénario d'entretien planifié sur toute la durée de la concession. Au stade de l'avant-projet, les calculs menés en matière d'endommagement progressif de la chaussée ont permis de repousser à 12 ans (pour 10 ans initialement prévus) le premier entretien structurel. La chaussée ainsi dimensionnée est composée de la façon suivante :

- 4 cm de béton bitumineux mince (BBM),
- 6 cm de béton bitumineux semi-greun (BBSG)
- 10 cm de graves-bitume (GB4),
- une plate-forme PF3 (au sens du GTR).

L'ingénierie des ouvrages non linéaires

Autoroute de montagne, l'A41N est ponctuée de nombreux ouvrages majeurs. Sur les 19,8 km de projet, les ouvrages d'art non-courants (OANC) totalisent environ 6 km, soit 30 % de la longueur du projet.

Tunnel du Mont Sion

Le tunnel du Mont Sion constitue l'ouvrage phare du projet de l'autoroute A41N. D'une longueur de 3,1 km, calé entre les parties d'ouvrages des têtes du tube ouest antérieurement réalisées par ATMB, il sépare en deux le chantier :

- côté nord : versant du Genevois et raccord sur l'autoroute A40 au nœud de Saint-Julien,
- côté sud : versants de Cruseilles et raccord à la BPV avec création de la bifurcation de Villy-le-Pelloux.

Ses fonctionnalités au sens de la circulaire 2000-63 [2] :

- tunnel non urbain bitube à 2 x 2 voies unidirectionnel,
- trafic non faible,
- vitesse limitée à 110 km/h,
- ouvrage dimensionné pour le passage des transports de matières dangereuses (TMD),
- niveau de surveillance D4 assurée par le PC CESAR d'AREA, ont fait l'objet d'une attention concertée soutenue sur le plan de la sécurité par les Services de Secours et la préfecture de Haute-Savoie, dans une région fortement éprouvée par les accidents en tunnel. Aussi, certaines dispositions de la Directive européenne ont été anticipées dès 2005 dans l'élaboration des différents dossiers APSM, EPOA, APOA, DPS⁽¹⁾

⁽¹⁾ APSM, EPOA, APOA, DPS : avant-projet sommaire modificatif, étude préliminaire d'ouvrage d'art, avant-projet d'ouvrage d'art, dossier préliminaire de sécurité

car la publication de l'arrêté d'application n'est intervenu que le 8 novembre 2006, et les observations de la Commission nationale d'évaluation de la sécurité des ouvrages routiers (CNESOR) ont abondé dans ce sens. On peut citer en particulier l'espacement des niches de sécurité (150 m au lieu de 200 m) et de la signalétique des issues de secours (25 m au lieu de 50 m), l'espacement des batteries de ventilation (200 m au lieu de 100 m initialement prévus) permettant d'améliorer au-delà de la réglementation les performances de la ventilation longitudinale en cas de sinistre.

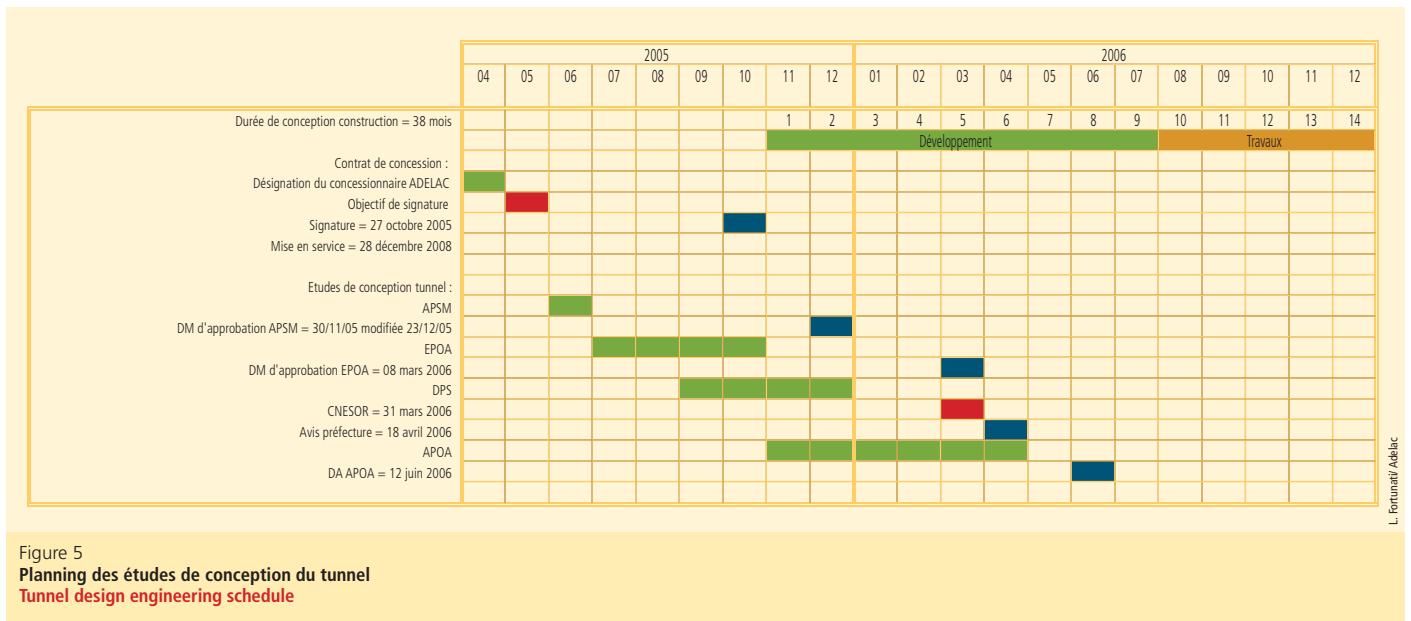
Sur le plan de l'exploitation et dans le contexte des opérations de rénovation du tunnel de l'Epine sur l'autoroute A43 par AREA au cours des étés 2005 et 2006, ces fonctionnalités ont également été poussées, offrant la possibilité occasionnelle d'une exploitation bidirectionnelle dans un seul tube malgré l'itinéraire alternatif sur l'ancienne RN201.

Du point de vue de la conception générale, le design prévoit la réalisation d'une galerie technique dans chaque tube, située sous chaussée et abritant l'ensemble des alimentations d'équipements (alimentation électrique, conduite incendie, ventilation des niches et des intertubes). Par ailleurs, le contexte géologique (massif de molasses recouvertes par les formations fluvi-glacières, avec peu ou pas de présence d'eau) et l'anticipation des risques sur le planning ont conduit, dès l'offre, au choix d'un tunnel creusé au tunnelier et à la réalisation d'anneaux inspirés de la méthode suisse : voussoirs préfabriqués avec drainage extérieur par remplissage du vide annulaire à la gravette pour la partie supérieure de l'anneau.

C'est également dans le cadre de la maîtrise du planning que les études de conception (figure 5) se sont déroulées :

- anticipation de l'EPOA pour une diffusion dès la mise en vigueur du contrat de concession ;
- déclenchement immédiat du montage du DPS permettant de passer au 31 mars 2006 à la 1^{re} Commission de Sécurité CNESOR (remplaçant l'ancienne CESTR, Commission d'évaluation de la sécurité des tunnels routiers) ;
- APOA monté en parallèle et approuvé directement par la société concessionnaire par délégation du concédant, pour la première fois dans l'histoire des tunnels autoroutiers.

Enfin et dans la démarche d'intégration des ouvrages dans l'environnement, les têtes de tunnel, initialement dessinées avec une volonté de mise en évidence de l'ouvrage, ont été estompées



pour se fondre dans le paysage du massif du Mont Sion, résultat consensuel de la concertation architecturale menée avec le Cabinet A.O.A. auprès des mairies de Présilly et d'Andilly ainsi qu'auprès du Syndicat mixte du Salève (photos 5, 6).

Tranchée couverte du Noiret

Située à la moitié du tronçon sud de l'A41N, en contre-haut de la rive nord du vallon des Usse, dans un contexte riverain sensible, la tranchée ouverte du Noiret est au droit du franchissement de la RD1201 (ex RN 201) couverte sur une longueur de 290 m. Bien que non assujettie à la réglementation applicable aux tunnels, la tranchée couverte du Noiret n'en a pas moins fait l'objet d'un examen attentif de la part de la préfecture et des Services de Secours sur les sujets de sécurité au-delà des minima requis dans la circulaire 2000-63 pour ce type d'ouvrages.

Outre les postes d'appel d'urgence (PAU) aux têtes ainsi que les niches de sécurité, les études de conception prévoient des dispositions complémentaires : signalétique à l'intérieur de la tranchée, feux d'affectation des voies en entrée avec séquence simplifiée de signalisation avertissant l'utilisateur en cas de sinistre, poteau incendie en entrée avec réservoir situé au-dessus de la tranchée.

Sur le plan du génie civil, la conception en deux alvéoles a été maintenue pour des raisons de sécurité (séparation des flux). La structure, initialement constituée d'une dalle de surface à poutres préfabriquées dont la capacité portante était fonction des zones de charges (sous ou hors voirie), a été optimisée en double voûte sous remblai permettant de s'affranchir des contraintes de différenciation des chargements dans la mise au point du phasage des déviations de voirie.

Sur le plan architectural, la tranchée couverte du Noiret a également fait l'objet d'une intégration des structures dans les parements calcaires de la tranchée ouverte, dans une zone à proximité du site inscrit des Ponts de la Caille.

OANC : les quatre viaducs

Les nombreux vallons qui jalonnent les versants de part et d'autre du Mont Sion ont nécessité leur franchissement par des ouvrages non courants. Quatre viaducs ponctuent le tracé de l'A41N :

- au nord du tunnel : le viaduc du Nant de la Folle (264 m en 5 travées),
- au sud du tunnel :
 - le viaduc du Nant de Saint-Martin (270 m en 3 travées),
 - le viaduc du Nant de Pesse-Vieille (212 m en 3 travées),
 - le viaduc des Usse (360 m en 5 travées).



Photo 5
Tête nord du tunnel du Mont Sion
North head of Mont Sion tunnel



Photo 6
Tête sud du tunnel du Mont Sion
South head of Mont Sion tunnel

L'ingénierie a conçu les quatre viaducs selon le même principe de structures : piles en béton armé et tabliers en ossature mixte bipoutre métallique avec hourdis béton. Les particularités de chacun conduisent naturellement pour la réalisation du profil en travers (PT) à :

- un tablier unique à pièces de ponts (viaduc des Usses), ou
- deux tabliers séparés (PT avec voie supplémentaire pour véhicules lents sur le viaduc de la Folle ; chaussées dénivelées pour les viaducs de Saint-Martin et Pesse-Vieille).

En ce qui concerne les fondations, il s'agit de sur-mesure, affiné au fur et à mesure des sondages géotechniques à l'avancement du chantier :

- réduction significative des longueurs de pieux,
- puits remplacés par semelles superficielles.

Enfin, le respect de l'environnement, perceptible dans l'architecture effilée des viaducs a été poussé sur Saint-Martin jusqu'à réviser les travures en minimisant les appuis (3 travées au lieu de 5) afin de préserver au mieux les espaces boisés et d'améliorer les dispositions relatives au dossier Loi sur l'eau.

L'ouvrage de La Ravoire (OANC)

Les contraintes environnementales (protection de l'habitat des écrevisses à pattes blanches) ont transformé l'ouvrage de La Ravoire en ouvrage d'art aux caractéristiques exceptionnelles : pont à travée isostatique de 38 m de portée, réalisé en tablier mixte acier-béton posé sur des culées en sol renforcé de 25 m de hauteur.

Les murs de Troinex (OANC)

Le long des versants de Cruseilles, dans un contexte hydro-géologique complexe (moraines argilo et limono sableuses sur un substratum de molasses), l'autoroute A41N présente entre le demi-diffuseur de Copponex et la tranchée couverte du Noiret un PT à demi-chaussées dénivelées nécessitant entre les viaducs de Saint-Martin et de Pesse-Vieille d'importants ouvrages de soutènement sur une longueur cumulée amont + aval d'environ 650 m, pour des hauteurs maximales de l'ordre de 11 à 12 m.

Côté amont, le soutènement du déblai consiste en un mur clouté réalisé de haut en bas par passes horizontales successives avec cloutage et béton projeté provisoire puis mise en place de tirants actifs de type 4 à 6 T15S sur les éléments de mur définitifs.

Côté aval, le soutènement consiste en la réalisation d'un remblai armé, renforcé à sa base par une longrine ancrée par des tirants actifs de 8 et 11T15S.

Afin de préserver la zone humide des Ebeaux, située en amont des murs, l'ingénierie a révisé la conception de l'offre en proposant des éperons drainants de surface et des drains sub-horizontaux pour limiter la pression hydrostatique à l'arrière des murs, sans toutefois porter atteinte à la zone humide.

Enfin, au cours de leur réalisation, les murs de Troinex ont fait l'objet d'un suivi et de mesures dont l'analyse des relevés a conduit à ajuster au fil du chantier les dispositions constructives : rajout d'inclusions et de puits de décharge.

Des OAC pas si courants...

Au nombre de 26, dont 6 sur le nœud de Saint-Julien et 5 sur la bifurcation de Villy-le-Pelloux, les ouvrages d'art courants (OAC) se répartissent sur la section courante avec un intervalle moyen de 500 m. Ces ouvrages se partagent en 9 passages supérieurs (PS) et 17 passages inférieurs (PI). L'ingénierie a recherché à uniformiser leur conception sur le principe de ponts dalles à tablier précontraint pour les PS et d'ouvrages type buses pour les PI. Cependant, les particularités de chacun (biais et courbes très prononcés) ou les contraintes de site (versants inclinés nécessitant des profils en long très prononcés, réalisation sur ou près d'autoroute en service) ont conduit pour beaucoup à des ouvrages particuliers et complexes.

Les exemples suivants illustrent cette complexité :

- en termes de conception :
 - PS 179 en bipoutre métallique très courbe avec pile centrale à chevêtre marteau débiaisé,
 - PI 181 en poutrelles enrobées, le tablier venant en recouvrement d'un PI existant en buse béton armé,
 - PS 187 avec culées en remblai armé,
 - PS 189 avec murs culées en palplanches,
- ou en termes de réalisation :
 - les 6 PI du nœud autoroutier A41N / A40, la pose des tabliers s'opérant au-dessus de l'autoroute A40. ■



Integrated Engineering

Highway A41, north section, has a limited length of about 20km and presents a large variety of complex structures on such a length.

i-LAC, the Engineer for the project, has had to take up several challenges :

- *To be on time for the preliminary studies in relation with the administrative procedures with the technical bodies of the French Administration, the local authorities and the owner.*
- *To optimise the project in terms of time and cost for construction.*
- *To control the quality of the works and make sure that the opening date will be fulfilled.*

BIBLIOGRAPHIE

[1] Guide des terrassements routiers, juillet 2004

[2] Circulaire interministérielle n° 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau national

[3] Directive européenne 2004/54/CE du 29 avril 2004



Une priorité : réussir l'insertion paysagère de l'autoroute
A priority: successful landscape insertion of motorway

AUTEUR

Vincent Hamonet
Représentant environnement
Travaux linéaires
DTP Terrassement

Aspects environnementaux



Le chantier de l'A41 Nord s'étale en piémont ouest du Mont Salève, dans un contexte naturel et humain sensible : 16 cours d'eau potentiellement impactés, des espèces protégées à préserver, 12 communes traversées, un site inscrit majeur du département, des sources et des périmètres de captages à protéger, un protocole d'occupations temporaires et de très nombreux engagements de l'Etat à mettre en œuvre : rude programme pour seulement 19 kilomètres d'autoroute. Ajouter à cela un contexte réglementaire sur l'environnement en pleine évolution, et des mesures spécifiques en phase travaux pour maîtriser les impacts du chantier. Voici un aperçu de l'énergie que le GIE A41 a insufflée dans son organisation pour mener à bien sa mission.

L'un des grands enjeux du projet d'autoroute A41 Nord résidait dans la préservation de la richesse environnementale des territoires traversés. En effet, à la complexité technique, s'ajoutait la nécessaire prise en compte des particularités sociales et naturelles propres à cette région. Tout cela a conduit à la mise en place de mesures environnementales spécifiques apportant une réponse adaptée aux situations rencontrées.

La localisation géographique

Située en piémont ouest du Mont Salève, le chantier de l'A41 Nord s'inscrit dans un contexte de moyenne montagne, avec des altimétries comprises entre 486 m côté Saint-Julien-en-Genevois et 635 m

à Villy-le-Peloux, le sommet du profil en long étant rencontré au niveau de la tranchée couverte du Noiret avec 685 NGF.

Le milieu naturel

Les cours d'eau et zones humides

Du point de vue hydrologique, le Mont Sion constitue l'élément charnière à la frontière des deux unités constituant le réseau hydrographique local :

- Au nord, le bassin versant de l'Aire dans lequel plusieurs affluents sont directement concernés par le chantier :
 - nant de Ternier,
 - ruisseau du « Macumba »,

- nant de La Folle,
- ruisseau de la Teppe,
- ruisseau de Montailoux,
- ruisseau des Morsulles ;
- Au sud, le bassin versant des Usse, avec là encore des affluents directement franchis ou concernés par le projet (photos 1, 2) :
 - rivière des Usse,
 - ruisseau de la Férande,
 - ruisseau de Malbuisson,
 - ruisseau du Follon,
 - nant de Saint-Martin,
 - nant de Pesse-Vieille,
 - ruisseau de La Ravoire,
 - ruisseau du Bougy,
 - ruisseau du Véran,
 - ruisseau de Croisegniers.

Sur ces 16 cours d'eau, cinq ont été franchis par des viaducs ou ouvrages exceptionnels (Folle, Saint-Martin, Pesse-Vieille, Ravoire

et Usses), et trois n'ont été impactés que par le biais d'ouvrages de raccordement (Ternier, Macumba et Croisegniers) ; le franchissement des huit derniers a nécessité la réalisation de dérivation définitive du lit des cours d'eau concernés.



Photo 1
Rivière des Usses à l'aplomb du pont de la Caille
Usses River directly below Caille Bridge



Photo 2
Rivière des Usses sur le territoire de la commune de Copponex
Usses River in the Copponex district



Photo 3
Ouvrage de rétablissement du ruisseau du Montailoux
Montailoux Stream restoration structure

Du fait des contraintes techniques et géométriques, résultant notamment du régime à caractère torrentiel de ces cours d'eau, l'utilisation des enrochements bétonnés s'est imposée comme solution de base, avec des variations aux limites faisant appel aux techniques végétales ou aux ouvrages préfabriqués (photos 3, 4).

Les espèces protégées

La découverte d'une population d'écrevisses à pieds blancs (photo 5) dans le cours d'eau de La Ravoire a conduit à la réalisation d'un ouvrage monumental en terre armée. Cette solution répond à la contrainte réglementaire interdisant toute atteinte à l'habitat protégé de l'espèce, celui-ci étant constitué non seulement du cours d'eau mais également de ses berges.

Autre espèce animale sensible, le sonneur à ventre jaune (petit batracien), dont la présence a été détectée au cours des études APA dans le secteur du vallon des Usses. Le principal enjeu identifié pour cette espèce concernait la phase chantier et le risque d'interférence entre ses axes de déplacement et les aménagements provisoires (pistes) réalisés dans les coteaux. Des dispositifs, tels que des filets à batraciens, ont permis de le protéger.

Egalement identifié en limite de zone travaux, un bois abritant une population d'orchidées sauvages particulièrement intéressante (photo 6) nécessitant la mise en place de dispositions particulières (clôtures spécifiques, affichage informatif à destination du personnel de chantier) pour préserver cette richesse écologique.



Photo 5
Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*)
White-footed crayfish (*Austropotamobius pallipes*)



Photo 6
Orchis Bouffon, espèce protégée observable à proximité du chantier
Orchis Bouffon, protected species observable in the vicinity of the works



Photo 4
Ruisseau du Montailoux, détail d'aménagement du lit reconstitué – Utilisation de galets
Montailoux Stream, restored bed development details – Use of pebbles

Dossier L'autoroute A41 Nord

Le contexte anthropique

Milieu humain

Au vu du caractère majestueux du site, on en oublierait presque que les travaux se déroulent toujours à proximité d'habitations, tant la présence de l'agglomération genevoise et de la Suisse toute proche induit une forte pression immobilière. Sur 19 km, 12 communes sont traversées, et le tracé est souvent contraint aux sinuosités pour contourner tel hameau ou agglomération, tout en s'accrochant au coteau.

Sites inscrits

Sur les communes de Cruseilles et Allonzier-la-Caille, le tracé de l'autoroute A41 tangente le périmètre de protection du pont de la Caille (photo 7), monument inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments historiques depuis mai 1966. Ce pont métallique suspendu franchit à plus de 145 mètres et en une seule portée les gorges vertigineuses des Usses. Cet ouvrage est particulièrement reconnaissable par ces deux tours crénelées fichées en rives et supportant les suspentes du platelage bois. Construit en 1838, il a été doublé en 1928 par un ouvrage en béton mono-arche de 138 mètres de portée, aujourd'hui emprunté par la RN 201.



Photo 7
Les ponts de la Caille enjambant les gorges des Usses
The bridges over the Caille straddling the Usses Gorge

L'ouvrage suspendu et ces abords, également protégés, constituent un ensemble paysager remarquable, parmi les plus pittoresques de Haute-Savoie. Conformément à l'article L.621-31 du Code du patrimoine, le projet a fait l'objet d'une demande d'autorisation pour le passage du projet dans ce site exceptionnel.

Sources

L'eau, bien commun (photo 8) : ce principe, inscrit dans la législation française, prend une fois de plus un sens particulier sur le tracé de l'A41 : trois périmètres de captage traversés par le projet, 92 sources inventoriées et suivies, car potentiellement impactées par les travaux. Véritables châteaux d'eau, les piémonts du Salève et du Mont Sion, avec les nappes morainiques, constituent une richesse locale qu'il convient de préserver au maximum.



Photo 8
Source, Hameau de Féchy - Cruseilles
Spring, Féchy-Cruseilles hamlet

Certaines sources, fortement touchées par la construction de l'ouvrage, ont été rétablies dans le cadre des travaux ; cela a nécessité d'engager, pour chacune d'elles, de véritables projets techniques tenant compte des possibilités hydrogéologiques et topographiques, afin de restituer à l'utilisateur initial un approvisionnement de qualité.

Les engagements de l'Etat et du concessionnaire

Dans le cadre de la procédure aboutissant à la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet, l'Etat concédant a pris un certain nombre d'engagements en faveur de la protection de l'environnement. L'ensemble de ces dispositions est retranscrit au travers du « cahier des engagements de l'Etat » annexé au contrat de concession s'imposant au concessionnaire. Les mesures y figurant concernent, notamment :

- la ressource en eau : préservation de la qualité des eaux et maîtrise des débits des rejets issus de l'infrastructure, tant en phase chantier qu'en exploitation ;
- les milieux naturels : limitation au strict minimum de l'emprise en secteur boisé, cohérence avec l'insertion paysagère, maintien des déplacements de la grande faune sauvage et lutte contre l'intrusion au moyen de clôtures adaptées, garantie de franchissement de l'ouvrage par la petite faune ;
- l'agriculture : maintien du drainage des parcelles, transparence du projet vis-à-vis des déplacements des engins agricoles et du bétail ;
- l'aménagement et l'urbanisme : rétablissement des voies de communications et des réseaux, atténuation des impacts de proximité ;
- le bruit ;
- le patrimoine culturel ;
- le paysage ;
- la sécurité.

Une réglementation en pleine évolution

La réglementation française évoluant en permanence, en particulier du fait de l'intégration des directives européennes, il peut arriver qu'en cours de projet les règles changent. Ce fut le cas sur l'A41.

ZME : Passage des ITD aux ISDI

Les zones de matériaux excédentaires (ZME) (figure 1) étant devenues, en application de l'article L.541-30-1 du Code de l'environnement, des installations de stockage de déchets inertes (ISDI), la procédure lancée en conformité avec le Code de l'urbanisme (R.442-1 et R.442-2) au titre des installations et travaux divers (ITD) s'est avérée caduque en cours d'instruction. Cela a nécessité la reprise des dossiers pour les 4 ZME du projet, représentant 2 millions de m³ de dépôt, en pleine phase de préparation du chantier.

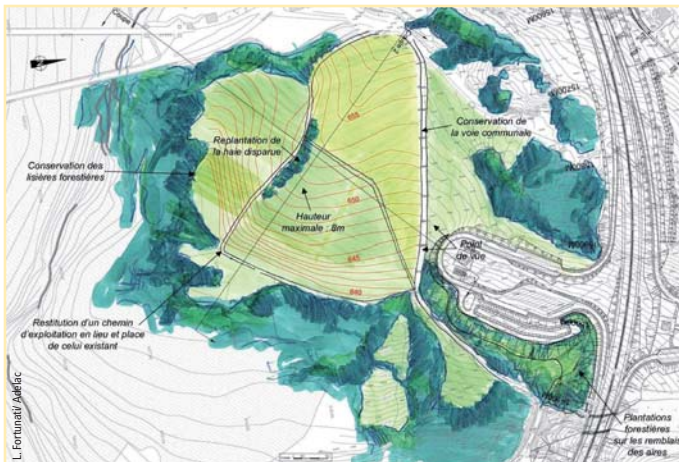


Figure 1
ZME de la Caille, extrait du dossier de demande d'autorisation – Vue d'artiste de l'intégration paysagère état final
The Caille ZME zone, extract from Authorisation Request File – Artist's view of ultimate landscape integration

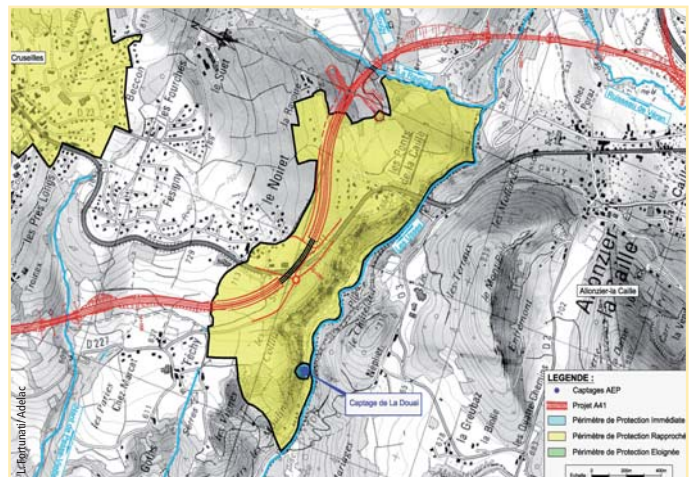


Figure 2
Source de La Douai, carte du tracé de l'A41 à l'intérieur du périmètre de protection rapproché
Douai spring – Map of the A41 route within the close protection area

Nomenclature Loi sur l'eau

L'arrêté préfectoral, signé le 13 avril 2006, autorisant la réalisation des travaux hydrauliques du projet A41 était basé comme tout arrêté similaire sur la nomenclature Eau, laquelle a connu une évolution significative de son contenu, une fois l'arrêté signé. Une telle modification de la réglementation aurait pu avoir des conséquences significatives si l'évolution technique du projet, liée aux nécessaires ajustements des dispositifs à mettre en place, avait nécessité le recours à une nouvelle procédure. Heureusement tel ne fut pas le cas ici.

Les mesures spécifiques en phase travaux

Plan de secours de la Douai

Les travaux de construction de l'A41 traversent le périmètre de protection du captage de la Douai (photo 9). Or, cette ressource est utilisée pour l'alimentation en eau potable de la Communauté de communes du Pays de Cruseilles (CCPC), soit une douzaine de communes et 13 000 personnes environ.

Un plan de secours spécifique a donc été mis en place, pendant la durée des travaux, dans ce secteur particulièrement sensible afin de pallier une éventuelle rupture de l'approvisionnement en eau de la Douai (figure 2). Ce plan consistait, en particulier, à établir une interconnexion des réseaux d'alimentation en eau potable de la Communauté de communes du Genevois avec ceux de la CCPC, par le redimensionnement des canalisations et le renforcement des capacités de pompage. Un dispositif similaire est par ailleurs opérationnel côté lac d'Annecy, pour l'interconnexion avec les syndicats de la Filière.

Un plan de suivi de la qualité de l'eau au niveau de la source complète le dispositif ; il comprend :

- la mise en place d'un appareillage de suivi permanent des paramètres physico-chimiques (température, turbidité, conductivité, débit de la source) ainsi que l'installation d'une station météorologique au niveau des locaux de la station de pompage de la Douai ;
- un suivi périodique par un laboratoire agréé ;
- la réalisation de mesures en cas d'événements exceptionnels.

La gestion de ce plan de suivi est confiée au bureau d'études Ginger Environnement. Par ailleurs, au niveau de la zone de travaux, la localisation du périmètre de protection est matérialisée par un affichage distinct permettant une sensibilisation permanente du personnel de chantier.

Procédure d'urgence

« Si un engin ne fuit pas, c'est qu'il n'y a plus d'huile ! » Sans aller jusqu'à prendre à la lettre cet adage de mécanicien, il est impossible, malgré les procédures d'entretien préventif et l'attention portée par les chauffeurs à leur matériel, qu'un chantier se déroule sans qu'il y ait la moindre fuite d'hydrocarbures : rupture de flexible, incident mécanique, malveillance, ... Afin de gérer ces aléas, dans les meilleures conditions possibles, une procédure d'urgence, dite PPSUCR (Procédure de prévention des situations d'urgence et de capacité à réagir) a été mise en place dans le cadre du projet. Outre la formation et la sensibilisation du personnel, elle consiste en la mise en place de kits de produits absorbants hydrophobes, qui permettent de récupérer tous types d'hydrocarbures utilisés sur les chantiers : huile moteur, huile hydraulique, fioul, ...

Assainissement provisoire

Afin de maîtriser au mieux l'impact du chantier sur les eaux superficielles, tant en qualité qu'en débit, des dispositifs d'assainissement provisoire ont été mis en place chaque fois que requis, en fonction de l'avancement des travaux (figure 3, photo 10).



Photo 9
Source de La Douai – Point de captage à proximité des Usse
Douai spring – Catchment point near Usse



Environmental aspects

The building site of Northern A41 spreads out in Western Piedmont in a sensitive natural and human context : 16 potentially impacted rivers , species protected to preserve, 12 municipalities crossed, 1 major classified site of the department, the sources and the perimeters of collectings to be protected, a protocol temporary occupations and engagements of the state to implement: Hard program for only 19 kilometers of motorway. To add to that a lawful context on the environment in full evolution, and of specific measurements in phase works to control the impacts of the building site, you will have an outline of the energy which the GIE A41 has to breathe in his organization to bring to a successful conclusion its mission.

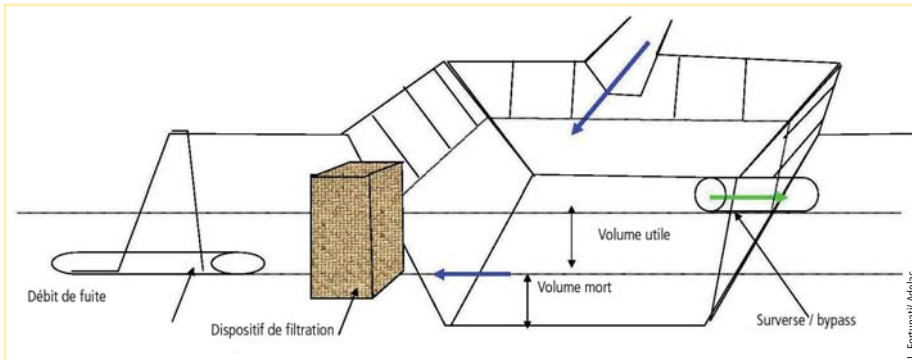


Figure 3
Assainissement provisoire – Schéma type de bassin de décantation-régulation
Temporary drainage – Typical diagram of settling and control basin



Photo 10
Assainissement provisoire – Dispositif béton en cascade avec filtre géotextile
Temporary drainage – Cascade concrete system with geotextile filter

Les eaux extérieures au chantier sont réputées propres, et, dans la mesure du possible, ne sont pas incorporées aux eaux de chantier (dites sales) dans le réseau d'assainissement provisoire. Cette séparation des flux limite au minimum nécessaire le dimensionnement des dispositifs de traitement. Des fossés extérieurs ont donc été réalisés à cet effet aussi souvent que possible.

Les bassins de rétention ont été dimensionnés pour l'occurrence biennale, en tenant compte des surfaces contrôlées par le dispositif, à raison de 100 m³ de volume utile par hectare de surface contrôlée.

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Comme sur tout chantier de taille importante, des installations relevant du régime des ICPE ont été mises en place, afin de répondre aux besoins :

- soumis à déclaration : installations de chantier avec les ateliers mécaniques, compresseurs, ... (rubrique 2930, ...)
- soumis à autorisation : installation de concassage (photo 11) et stockage de matériaux (rubriques 2515, 2517), centrale de fabrication d'enrobés (rubrique 2521). ■



Photo 11
ICPE – Installation de concassage des aires de la Caille
Facility classified for environmental protection – Crushing plant for the La Caille areas

Dossier L'autoroute A41 Nord

AUTEURS

Philippe Autuori
Directeur
Direction technique
Bouygues TP

Dino de Lorenzi
Directeur de travaux
Bouygues TP



Tête sud du tunnel
Southern portal of Mont Sion Tunnel

Le tunnel du Mont Sion

Le tunnel du Mont Sion, environ 3 km, est l'un des ouvrages majeurs de l'A41 Nord. Il est constitué de deux tubes séparés, monodirectionnels, conçus pour la circulation des véhicules à une vitesse maximale autorisée de 110 km/h ; des ouvrages de têtes, aux deux extrémités, hébergent tous les locaux techniques et la gestion technique centralisée (GTC) des équipements d'exploitation.

Afin d'obtenir un profil en travers à 2 voies de circulation avec des bandes dérasées de chaque côté, il a été conçu avec une section circulaire de 10,70 m de diamètre, dégageant ainsi sous les chaussées un espace permettant de disposer d'une galerie technique (4 m x 2 m) dans laquelle transitent tous les réseaux et l'air frais.

Dès l'offre de concession, la conception de cet ouvrage a intégré les dispositifs de sécurité exigés [1, 2].

Compte tenu de la géologie du massif, l'option retenue pour le creusement est la foration à sec par un tunnelier avec revêtement en voussoirs préfabriqués sur place. La négociation avec les organisations agricoles a permis de stocker l'intégralité des produits de marinage, à proximité immédiate de la tête nord.

Le défi de la construction de cet ouvrage a consisté à le concevoir, le construire et le mettre en service 38 mois après la signature du contrat de concession ; la phase de creusement ayant été réalisée en moins de 18 mois.

Localisation et contexte

Le tunnel du Mont Sion constitue l'ouvrage le plus significatif à réaliser le long des 18,8 km de la future autoroute A41 Nord qui reliera Saint-Julien-en-Genevois au nord à Villy-le-Pelloux au sud, formant ainsi un nouvel axe Annecy-Genève. D'une longueur de 3 060 m, le tunnel comporte 2 tubes monodirectionnels dimensionnés pour une vitesse maximale autorisée de 110 km/h. Il permet le franchissement du Mont Sion au nord depuis la commune de Présilly et au sud au niveau de celle de Jussy (commune d'Andilly).

Un bitube de 3 060 m

Le tracé en plan de l'A41 au droit du Mont Sion est globalement orienté nord-sud et décrit un enchaînement de courbes de rayon supérieur à 3 000 m. Le profil en long de l'A41 au droit du tunnel du Mont Sion présente une pente constante de 0,75 % du nord au sud pour les 2 tubes.

Chaque tunnel comporte à ses extrémités les ouvrages de tête réalisés à l'air libre et une partie centrale construite en souterrain à l'aide d'un tunnelier.

Afin de permettre le montage des principaux équipements au plus tôt dans le programme de construction, les locaux techniques de tête ont été concentrés sur les têtes ouest correspondant au premier tube creusé. Cette distinction dans la fonctionnalité des têtes ouest et est explique leur différence de longueurs.

Il en résulte, pour le tube ouest, une longueur de 2 914 m réalisée en souterrain puis aux extrémités des ouvrages de tête d'une longueur unitaire de 74 m, alors que pour le tube est ces longueurs sont respectivement

Dossier L'autoroute A41 Nord

portées à 2 966 m en souterrain et 25 m pour chaque tête.

Enfin la section courante de chaque tunnel a été développée pour un trafic sur 2 voies de 3,50 m de largeur et comportant des bandes dérasées de part et d'autre fournissant ainsi une largeur de circulation totale de 8,50 m sur une hauteur de 4,75 m. Pour ces dimensions et en tenant compte de la tolérance de positionnement du revêtement du tunnel, le diamètre fonctionnel intérieur du tunnel qui a été retenu est de 10,70 m (figure 1).

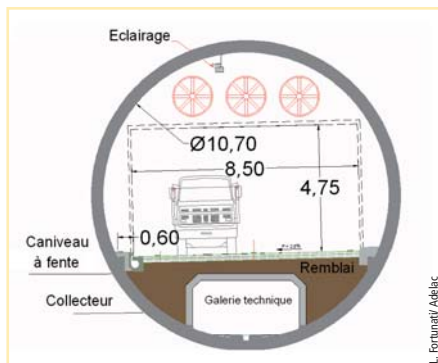


Figure 1
Coupe type du tunnel
Typical section of the tunnel

Le volume laissé libre, sous l'espace trafic, par la géométrie de l'anneau a facilité la mise en place d'une galerie technique (d'environ 4,00 m de largeur et de 2,00 m de hauteur) sous la chaussée dans chacun des 2 tubes permettant le cheminement de la conduite incendie, des réseaux de câbles (courants forts et faibles, incendie, ...) et la circulation du personnel de maintenance. En outre, la structure préfabriquée de cette galerie fait aussi office de gaine de ventilation longitudinale pour l'alimentation en air frais des ouvrages transversaux de raccordement entre les deux tubes (intertubes). Un remblai a été construit de part et d'autre de la galerie technique. Il est constitué par un matériau stabilisé mis en œuvre par compactage garantissant sur le long terme l'absence de déformation de la chaussée (photo 1).



Photo 1
Galerie technique en partie basse du tunnel
Pipe gallery in the lower section of the tunnel

Un niveau de sécurité répondant aux standards européens

Sur le plan de la sécurité, la conception suit les prescriptions définies par la législation nationale en vigueur, à savoir : la circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000 et ses annexes, le décret n° 2005-701 du 24 juin 2005 et la circulaire interministérielle 2006-20 du 29 mars 2006 [1, 3, 4]. En outre, du fait de son appartenance au réseau routier transeuropéen, sa conception, ainsi que celle des ouvrages de sécurité, suit la Directive européenne 2004/54/CE du 29 avril 2004 [2].



Photo 2
Vue de l'intérieur du tunnel
View of tunnel interior

De nombreuses dispositions découlent de l'application de ces réglementations et ont un impact significatif sur le génie civil de l'ouvrage.

Pour la section courante, cela conduit, outre l'aménagement d'un trottoir d'une largeur minimale de 0,60 m du côté de la voie lente, à la création d'un dévers transversal pour la chaussée (2,5 %) et à la mise en place d'un réseau de collecte des eaux de chaussées composé d'un caniveau à fente continue se déversant, tous les 50 m, dans un collecteur situé dans le remblai, par l'intermédiaire des regards siphoides.

Les autres aménagements concernent les ouvrages de liaison entre les tubes et les niches disposées latéralement dans les piédroits des tubes.

En raison de la longueur de l'ouvrage et de la couverture du tunnel, la solution

retenue pour l'évacuation des personnes est celle d'ouvrages de communication entre tubes. Elles sont espacées de 400 m environ. Au total, 7 galeries de communication entre tubes sont aménagées, dont 4 affectées au passage exclusif de piétons et 3 permettant également le passage des véhicules de secours. Une interruption du terre-plein central (ITPC) est prévue à chaque extrémité hors des tunnels.

Il convient de préciser que ces intertubes sont accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR) par la présence d'un passage surbaissé au niveau du trottoir situé du côté de la voie rapide de chaque tube.

L'ouvrage dispose de niches de sécurité équipées, entre autres, d'extincteurs portatifs et d'un poste d'appel d'urgence, espacées de 150 m, soit 20 niches de sécurité dans chaque tube, et situées du côté de la voie lente.

De même, pour l'intervention du personnel de secours, le tunnel dispose de niches incendie tous les 200 m, soit 15 niches incendie par tube, et situées côté voie rapide.

Enfin, le dernier impact pour les éléments de structure qui découle de l'application de la circulaire interministérielle du 29 mars 2006 concerne la résistance au feu de certains éléments. Sans décrire toutes les dispositions retenues, il s'agit en particulier de garantir la tenue de la galerie technique sous l'effet d'un feu hydrocarbure d'une durée de 2 heures afin de préserver les réseaux de sécurité y circulant et de maintenir la ventilation qui assure la mise en surpression des ouvrages intertubes. Les portes d'accès à ces derniers ont également été conçues pour résister à un tel feu.

Géologie et creusement du tunnel

Géologie

La chaîne du Mont Sion est un massif globalement orienté est-ouest, situé à l'ouest de la formation calcaire du Salève. Le profil en long (figure 2) laisse clairement apparaître deux unités géologiques distinctes :

- En couverture, on trouve des formations glaciaires et fluvi-glaciaires constituées

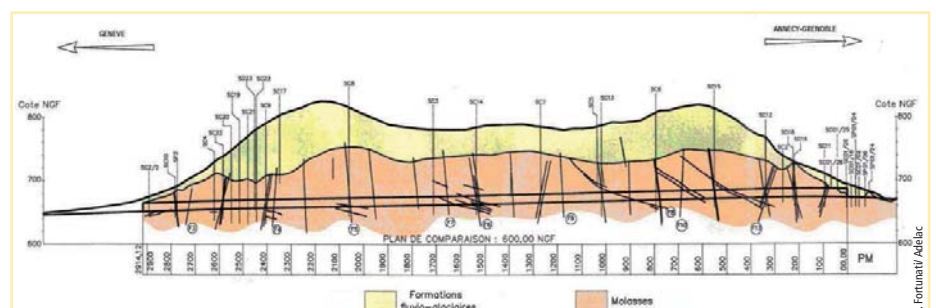


Figure 2
Profil en long géologique
Longitudinal geological profile

de graves sablo-limoneuses, de graves argileuses et de sables.

• Au-dessous, le substratum « rocheux » est constitué d'une molasse tertiaire marno-gréseuse. A l'exception des premières dizaines de mètres du tunnel situées à proximité des ouvrages de tête, l'ensemble du tunnel a été creusé dans cet horizon avec des couvertures variant entre 50 et 150 m.

Le creusement au tunnelier

Sur la base de ces informations géologiques et géotechniques, le choix du GIE A41 Nord s'est orienté vers une solution mécanisée de creusement. En effet, à l'exception des zones proches des entrées en terre, la résistance mécanique des molasses et le faible risque de rencontrer des venues d'eau importantes autorisaient l'emploi d'un bouclier mécanisé ouvert, à soutènement latéral et à appui longitudinal.

Le tunnelier, de type mode ouvert roche dure, est de fabrication Herrenknecht. Il offre un diamètre de coupe de 11,93 m pour un poids d'environ 2 275 t. Il est constitué d'un bouclier d'environ 9 m de long et d'un train suiveur d'une longueur totale de 185 m composé de 11 remorques (photo 3). La poussée totale mobilisable est de 8 200 t par l'intermédiaire de 24 vérins reliés par un anneau de poussée. L'évacuation des matériaux est assurée par convoyeur vers l'extérieur du tunnel.

Quelques dates

- 28 octobre 2005 : signature par ADELAC du contrat de concession
- 28 avril 2006 : ordre de service de démarrage des travaux préparatoires : démarrage des amorces du tunnel et des travaux de terrassement pour les travaux de construction de l'usine de préfabrication des voussoirs
- 10 octobre 2006 : début de foration du tunnelier
- 12 juin 2007 : percement du 1^{er} tube (photo 4)
- 10 septembre 2007 : fin du transfert du tunnelier et démarrage 2^e tube
- Mi-mars 2008 : percement du 2^e tube
- 22 décembre 2008 : ouverture de l'auto-route à la circulation



Photo 4
Percement du premier tube
Drilling the first tube

Quelques chiffres

- Longueur unitaire de tunnel : 2 x 3 100 m
- Volume excavé (hors têtes) : 660 000 m³
- Nombre de voussoirs : 18 000
- Nombre d'éléments de galerie : 2 000
- Volume béton (hors têtes) : 100 000 m³

La conception du tunnelier permet la pose à l'avancement de la galerie technique et du remblai technique adjacent à celle-ci. Le revêtement définitif du tunnel a été réalisé, à l'avancement et à l'intérieur de la jupe du tunnelier.

Il est composé d'anneaux de 2,00 m de longueur et de 0,45 m d'épaisseur. Chaque anneau est lui-même composé de 6 voussoirs préfabriqués dont le plus petit, la clé, est situé en partie basse.



Photo 3
Tunnelier. Bouclier et train suiveur
TBM. Shield and backup train

Le défi du Mont Sion

Le tunnel du Mont Sion, pièce majeure de l'autoroute A41 Nord, réalisé à l'aide d'un tunnelier en mode ouvert, a été conçu pour répondre aux dernières exigences de sécurité en vigueur tant en France qu'en Europe ; mais le défi que représente sa construction ne serait pas complet si n'y était pas associé le challenge que constitue son programme de conception et de construction qui s'y rattache. En effet, entre la date de mise en vigueur de la concession et la date prévisionnelle de mise en service, il s'est écoulé seulement 38 mois. ■

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Circulaire n° 2000-63 du 25 août 2000, relative à la sécurité dans les tunnels routiers du réseau national et son instruction technique annexée
- [2] Directive européenne 2004/54/CE du 29 avril 2004 ; arrêté du 8 novembre 2006 relatif aux tunnels routiers de plus de 500 m du réseau transeuropéen
- [3] Décret n° 2005-701 du 24 juin 2005 relatif à la sécurité d'ouvrages du réseau routier autorisé aux passages des véhicules transportant des marchandises dangereuses (TMD)
- [4] Circulaire interministérielle 2006-20 du 29 mars 2006 relative à la sécurité des tunnels routiers d'une longueur supérieure à 300 m



Mont Sion Tunnel

The Mont Sion Tunnel, about 3 km long, constitutes one of the major structures along French motorway A41 North. It is made up of two separate tubes handling one-way traffic and designed to allow a maximum speed of 110 km/h. Head structures at both ends contain all the technical areas and centralised control (GTC) of operating equipment. In order to obtain a cross section for two traffic lanes with hard strips on each side, it was designed with a circular section of 10.7 m diameter, thus providing a space under the pavements for a technical gallery (4 m x 2 m) through which run all the utility networks and fresh air. As of the operating concession offer, tunnel design specifications incorporated the required safety devices [1, 2].

Given the geology of the mountain mass, the option adopted for digging was dry boring by a tunnelling machine while lining the tunnel with precast arch segments. Negotiations with agricultural organisations made it possible to store all the mucking products in the immediate vicinity of the north head. The challenge involved in the construction of this facility consisted in designing, building and commissioning 38 months after signing the concession contract. The boring phase was completed in less than 18 months.



AUTEURS

Jean-Luc Bouchet
Directeur Viaducs
GIE Constructeurs A41
Bouygues Travaux Publics

Nicolas Berthe
Coordinateur technique Viaducs
GIE Constructeurs A41
Bouygues Travaux Publics

Le chantier « Viaducs », l'un des grands défis de l'A41 Nord



La construction simultanée, dans un délai très court, de quatre viaducs permettant le franchissement de brèches étroites et profondes constitue l'un des enjeux majeurs du projet de l'autoroute A41 Nord. Situés dans un environnement montagneux, présentant une géologie hétérogène et complexe, les quatre ouvrages sont constitués de tabliers bipoutres métalliques, dont la longueur varie entre 212 et 360 m. L'une des premières difficultés rencontrées par les équipes du GIE Constructeurs A41 a été la construction des pistes et des plates-formes d'accès aux piles, dans des vallées où les pentes sont très escarpées. Ont suivi la réalisation des appuis, l'assemblage et le lancement des charpentes métalliques, puis celle des hourdis, les chantiers ayant tous été menés de front. Au plus fort de l'activité, plus de 120 personnes travaillaient sur les viaducs. Une planification et une organisation rigoureuses des travaux ont donc été nécessaires afin de coordonner les équipes, et respecter le planning.

Les enjeux

4 viaducs : 7 tabliers, 20 piles et 14 culées

Les viaducs du Nant de la Folle, du Nant de Saint-Martin et du Nant de Pesse-Vieille sont constitués de deux tabliers 1 x 2 voies bipoutre métallique à entretoises.

Le viaduc des Ussees comporte un tablier 2 x 2 voies bipoutre métallique à pièces de pont.

Le viaduc du Nant de la Folle (photo 1) a une longueur de 264 m, répartie en 5 travées : 37,50 m – 3 x 63 m – 37,50 m. Il franchit le ruisseau, dit Nant de La Folle, à une hauteur de 40 m environ.



Photo 1
Vue générale du viaduc du Nant de la Folle
General view of Nant de la Folle viaduct

Le tracé du viaduc est en alignement droit, le profil en long est rectiligne et en pente constante de 3,73 % sur toute la longueur

de l'ouvrage. Les tabliers sont constitués de deux poutres principales en acier, de 2,50 m de hauteur constante, espacées de 6,60 m pour le viaduc est et de 7,25 m pour le viaduc ouest, régulièrement entretoisées, et d'un hourdis en béton armé, d'épaisseur variable de 0,25 m à 0,41 m.

Le tablier est du viaduc du Nant de Saint-Martin a une longueur de 270 m, répartie en trois travées : 82 m – 106 m – 82 m ; le tablier ouest a une longueur de 264 m, répartie en trois travées : 82 m – 100 m – 82 m. Il franchit le Nant de Saint-Martin à une hauteur d'environ 70 m. Le tracé du viaduc se développe suivant un arc de cercle de 1 950 m de rayon. Le profil en long est rectiligne et en pente de 0,5 % pour le tablier ouest et de 1,0 % pour le tablier est.

Les tabliers sont constitués de deux poutres principales en acier, de 3,80 m de hauteur constante, espacées de 6,60 m, régulièrement entretoisées, et d'un hourdis en béton armé, d'épaisseur variable de 0,25 m à 0,37 m.

Le viaduc du Nant de Pesse-Vieille a une longueur de 212 m, répartie en 3 travées : 68 m – 76 m – 68 m. Il franchit le Nant de Pesse-Vieille à une hauteur proche de 40 m.

Le tracé du viaduc se développe suivant un arc de cercle de 2 000 m de rayon. Le profil en long est rectiligne et en pente de 0,5 %. Les tabliers sont constitués de deux poutres principales en acier, de 2,95 m de hauteur constante, espacées de 6,60 m, régulièrement entretoisées, et d'un hourdis en béton armé, d'épaisseur variable de 0,25 m à 0,37 m.

Le viaduc des Ussets a une longueur de 360 m, répartie en 5 travées : 60 m – 3 x 80 m – 60 m. Il franchit le ruisseau des Ussets à une hauteur de 66 m.

Le tracé du viaduc se développe suivant un arc de cercle de 3 000 m de rayon. Le profil en long est rectiligne et en rampe de 0,5 %. Le tablier est constitué de deux poutres principales en acier, de 3,20 m de hauteur constante, espacées de 11 m, reliées par des pièces de pont tous les 4,00 m, et d'un hourdis en béton armé, d'épaisseur constante de 0,25 m. Le hourdis est réalisé à l'aide de prédalles collaborantes.

Une géologie complexe dans un site montagneux

Malgré sa faible altitude, l'A41 Nord est bien une autoroute de montagne, avec toutes les difficultés techniques que cela implique.

Les terrassements des pistes et des plates-formes ont mis en évidence des terrains instables, comprenant de nombreuses arrivées d'eau qu'il a fallu sécuriser et qui ont rendu indispensable la mise en œuvre d'éperons drainants importants.

Les vallées étroites, avec des pentes très escarpées, ont rendu difficile la construction des premières piles des viaducs du Nant de Pesse-Vieille et du Nant de St Martin, notamment en termes d'accès.

La vallée du Nant de Saint-Martin (photo 2), avec ses versants à 45°, en est le plus bel exemple. En effet, le projet prévoyait la construction d'un ouvrage à deux tabliers mixtes comportant cinq travées, avec quatre piles en fond de versant. Il aurait donc fallu réaliser des pistes pour accéder à ces appuis entraînant un déboisement massif et notamment le passage côté sud dans un espace boisé classé.

Il a été décidé de modifier le projet en le ramenant à trois travées. Cela a eu comme conséquences de supprimer quatre piles, de « remonter » au milieu des versants les quatre piles restantes, d'augmenter les portées centrales de 76 m à 106 m et 100 m respectivement pour les tabliers est et ouest. Le poids des charpentes métalliques fut quant à lui porté de 1 300 tonnes à 2 200 tonnes (hauteur des poutres 3,80 m au lieu de 2,65 m).



Photo 2
Vue du versant nord du viaduc du Nant de Saint-Martin
View of the north slope of Nant de Saint-Martin viaduct

Cette révision de conception a permis de sauvegarder l'espace boisé classé et de fortement minimiser les déboisages. Néanmoins, trois plates-formes ont été réalisées sur chacun des versants afin d'optimiser le linéaire restant de pistes et ainsi la durée des travaux : Les différents coffrages, le ferrailage des piles et des chevêtres, le béton ainsi que tous les matériaux et matériels étaient ainsi livrés au niveau de la plate-forme « haute », puis descendus jusqu'aux piles via la grue à tour installée en contrebas. Le GIE Constructeurs A41 a ainsi pu réduire l'emprise au sol des pistes d'accès, diminuer la surface totale des parois clouées, et accélérer la cadence des travaux.

D'autre part, le GIE Constructeurs A41 a dû faire face aux qualités très hétérogènes des sols supports, composés en majeure partie de moraines (argileuses, sableuses ou graveleuses) et de molasses (altérées ou fracturées). A titre d'exemple : la culée sud du viaduc des Ussets a été réalisée sur une couche fluvioglacière compressible, épaisse de 19 m. Un remblai de préchargement important de 20 000 m³ et un drainage sub-horizontale du remblai (15 drains de 20 m) ont donc été nécessaires afin de diminuer les effets du tassement dans le temps. En raison de cette couche compressible, la culée est fondée sur quatre pieux longs de 25 m. *A contrario*, sur le versant nord, le même viaduc présente deux piles (P1 et P2, photo 3) fondées superficiellement sur la molasse.



Photo 3
Pile P2 du viaduc des Ussets
Pier P2 of Ussets viaduct

Réalisation des charpentes métalliques

Les travaux des charpentes métalliques ont été sous-traités aux entreprises françaises Baudin-Chateaneuf (en charge des viaducs du Nant de la Folle et des Ussets) et Eiffel (en charge des viaducs du Nant de Saint-Martin et du Nant de Pesse-Vieille).

Les poutres principales, les entretoises (et les pièces de pont, dans le cas du viaduc des Ussets) ont été fabriquées en usine, puis transportées sur site par convois exceptionnels (longueur variant de 20 à 28 m).

Chaque charpente métallique a ensuite été calée et assemblée sur site sur une plate-forme, puis lancée :

- Viaduc du Nant de la Folle : plate-forme située côté nord ; longueur 150 m - 2 lançages ;
- Viaduc du Nant de Saint-Martin : plate-forme située côté nord ; longueur 320 m - 1 lançage ;
- Viaduc du Nant de Pesse-Vieille :
 - Tablier est (photo 4) : plate-forme située côté sud ; longueur 140 m - 4 lançages,
 - Tablier ouest : plate-forme située côté nord ; longueur 130 m - 2 lançages,
- Viaduc des Ussets : plate-forme située côté nord ; longueur 170 m - 3 lançages.



Photo 4
Tablier est du viaduc du Nant de Pesse-Vieille en cours de lançage
Eastern deck of Nant de Pesse-Vieille en cours de lançage

Planning des travaux

- Installation générale : mai 2006 à octobre 2006
- Terrassement des pistes et des plates-formes : mai 2006 à décembre 2006
- Fondations : juillet 2006 à mai 2007
- Culées (hors joints de chaussée) : octobre 2006 à octobre 2007
- Piles : août 2006 à juin 2007
- Charpentes métalliques (phase chantier, hors peinture de finition) : avril 2007 à février 2008
- Hourdis béton : octobre 2007 à juin 2008
- Superstructures et équipements : janvier 2008 à septembre 2008
- Finition : juillet 2008 à octobre 2008

Une planification et une organisation très rigoureuses des travaux ont été nécessaires pour utiliser au mieux les ressources humaines, car tous les chantiers avançaient simultanément. Ainsi, au plus fort de l'activité, les différentes équipes de « métallurgistes » descendaient sur appuis provisoires le tablier est du viaduc du Nant de Saint-Martin, effectuaient un second lancement du tablier du viaduc des Usse, soudaient et assemblaient les tabliers est des viaducs du Nant de la Folle et du Nant de Pesse-Vieille. Sur une année, ce sont plus de 6 400 t de charpentes métalliques qui ont été « oxycoupées », soudées, assemblées, lancées, posées puis peintes.

Réalisation des hourdis

Les hourdis des viaducs du Nant de la Folle, du Nant de Saint-Martin et du Nant de Pesse-Vieille ont été réalisés à l'aide d'équipages mobiles. Afin de limiter la fissuration du hourdis, chaque tablier a été bétonné par plots successifs, par pianotage, au moyen de deux équipages mobiles, l'approvisionnement du béton se faisant via un mât de bétonnage et une pompe.

Les viaducs de l'A41 en quelques chiffres

- 1 182 m de pieux,
- 14 culées,
- 20 piles,
- 7 tabliers,
- 24 781m³ de béton armé,
- 4 071 t d'armatures passives,
- 6 445 t de structures métalliques.

Les prédalles collaborantes (photo 5) du viaduc des Usse (e = 0,12 m) ont été

préfabriquées depuis la culée C5, puis posées à l'avancement à l'aide d'un équipage autonome. Cet équipage a été conçu pour prendre en charge deux trames de trois prédalles, pour un poids total de 40 t environ. La seconde partie (e = 0,13 m) a été bétonnée manuellement.



Photo 5
Prédalles collaborantes du viaduc des Usse
Compositely acting precast slabs of Usse viaduct

Aspect technique particulier - zone de forte sismicité

Les quatre viaducs appartiennent aux ouvrages de classe D, selon les recommandations AFPS 92 et l'arrêté préfectoral n° 96-1124 du 13 juin 1996. Afin de ne pas surdimensionner les fondations des culées, ni même les joints de chaussée vis-à-vis des déplacements sismiques, le GIE Constructeurs A41 a mis en œuvre des joints de chaussée, de souffles réduits, supportés par des coins fusibles en béton armé. L'objectif était de réduire les efforts provenant du choc du tablier sur la culée sous l'effet du séisme.

Conclusion

Malgré la problématique importante du franchissement des quatre brèches étroites et profondes, la réalisation des viaducs en simultané s'est déroulée dans les délais impartis, en respectant des critères très stricts en matière de qualité des ouvrages, de sécurité des biens et du personnel et du respect de l'environnement. Ainsi, le fait d'être concepteur nous a autorisé l'optimisation des pistes pour minimiser les emprises et les déboisages. De plus, la réalisation d'un réseau d'assainissement provisoire performant a limité les impacts environnementaux, notamment les rejets dans les cours d'eau. La construction des viaducs s'inscrit pleinement dans la démarche de développement durable de Bouygues Construction. ■



Viaducts: one of the great challenges of the A41 North motorway

Simultaneous construction, within a short time, of four viaducts allowing the crossing of narrow and deep breaches is one of the major challenges of the project of the Northern A41 motorway. Located in a mountainous environment, presenting a heterogeneous and complex geology, the four viaducts are made of composite structure, of which the length varies between 212 and 360m. One of the first difficulties met by the teams of the GIE A41 was the realisation of the tracks and the access platforms to the piers, in valleys where the slopes are very strong. The realisation of the abutments and the piers, the assembly and the launching of the steel frames and the realisation of the concrete deck have then followed, the building sites all having been carried out at the same time. During a few months, more than 120 people were working on the viaducts. A rigorous organisation of works was then necessary in order to coordinate the teams, and to respect the planning.

AUTEURS

Simon Bonne
Directeur d'exploitation
des travaux linéaires du GIE A41
Directeur d'exploitation
DTP Terrassement

Laurent Masson
Responsable travaux de terrassements,
assainissements et chaussées du GIE A41
Chef de service adjoint Travaux
DTP Terrassement

Jérôme Rayrole
Responsable des travaux sous-traités
du GIE A41
Chef de service Projet
DTP Terrassement



Tête nord du tunnel du Mont Sion
Northern portal of Mont Sion Tunnel

Les travaux linéaires : terrassements et soutènement

La réalisation des travaux linéaires de l'autoroute A41, compte tenu de la diversité du projet, de la complexité géotechnique des terrains rencontrés, des contraintes environnementales, des phasages de construction et du délai général très court, fait appel à quasiment toutes les techniques de réalisation des terrassements, des ouvrages d'art et des chaussées.

Des travaux linéaires complexes

Les travaux linéaires de l'A41 Nord ont porté sur la réalisation de 19 km de section courante, de 30 ouvrages d'art courants, d'une tranchée couverte de 290 m et de 24 rétablissements de communications. Ils ont nécessité la mise en œuvre de 250 000 tonnes d'enrobés. Le montant total des travaux linéaires s'est élevé à 200 millions d'euros.

Ces travaux étaient principalement caractérisés par une succession d'obstacles naturels à franchir qui constituaient autant de coupures au droit de chacun des quatre viaducs et du tunnel. Cette situation a nécessité la mobilisation de moyens exceptionnels pour construire des pistes en zone montagneuse et déplacer les 7 millions de mètres cube du mouvement des terres.

Une grande diversité de situations... et de solutions

Dans chacun des métiers, la diversité des contraintes rencontrées a engendré le recours à de multiples techniques.

Ainsi, pour les terrassements, la différence des matériaux a conduit, dans la partie nord, à valoriser les déblais traités à la chaux et au liant pour en faire des remblais et des couches de forme traitées ; *a contrario*, dans la partie sud, les déblais calcaires minés de la tranchée du Noiret ont permis de couvrir les besoins en dispositifs confortatifs, les parties supérieures des terrassements (PST) et les couches de forme de la zone sud, dont certains remblais atteignaient 30 mètres de haut.

Les ouvrages d'art dits « courants » ont, pour certains, été réalisés avec des charpentes métalliques, alors que d'autres ont été lancés au-dessus de l'autoroute A40 en service ou ont été construits sur des culées de 25 mètres de haut (ouvrage sur La Ravoire). La tranchée du Noiret avec sa double voûte de 300 ml a nécessité un phasage délicat avec la RD 1201 (ex RN 201), des tirs de mines à proximité des habitations et des précautions particulières liées à la présence de la zone de captage de la Douai (photo 1).



Photo 1
Tranchée du Noiret
Noiret cut-and-cover

Dossier L'autoroute A41 Nord

La mise en place des murs de soutènement de Troinex a, quant à elle, permis d'inscrire des chaussées décalées entre les 2 viaducs du Nant de Saint-Martin et de Pesse-Vieille. Enfin, la réalisation des chaussées requerrait des travaux phasés, sous circulation, au niveau de la bifurcation de Villy-le-Pelloux à l'extrémité sud du tracé, ainsi qu'au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A40 à son extrémité nord (photos 2 et 3).

de l'autoroute A28 Rouen-Alençon et avec une grande partie des équipes qui ont participé à cette première expérience pour Bouygues Construction de travaux autoroutiers en concession [1]. Les équipes des travaux linéaires ont été intégrées au projet dès le début de la période de développement. Elles sont intervenues dans la mise au point du projet, dans la concertation, dans l'animation des réunions publiques

d'exécution, tout en dégagant des choix d'intérêt général inter-métiers : terrassements, assainissements, ouvrages d'art, chaussées.

Le terrassement au service des ouvrages

Avec 1 million de m² de décapage, 7 millions de m³ de matériaux à terrasser et à déplacer, dont 1 million de m³ de déblais rocheux à valoriser, et un excédent de 2,2 millions de m³ à mettre en dépôts ou à réutiliser en merlons, le chantier de l'A41 présentait, à première vue pour un linéaire de 19 km, des caractéristiques on ne peut plus classiques en termes de terrassements. La présence d'un tunnel, de 4 viaducs, d'une tranchée couverte et d'ouvrages courants, tels que l'ouvrage sur La Ravoire, n'ayant rien de classique, a cependant induit un morcellement très contraignant pour les terrassements.

Le délai d'exécution imparti pour la réalisation du projet imposait, de surcroît, d'effectuer l'ensemble des travaux simultanément. Les terrassements se devaient donc de répondre à des priorités de libérations de plates-formes pour les ouvrages qui constituaient autant de points durs.

Les terrassements liés au tunnel

Ainsi, à la tête nord du tunnel du Mont Sion, il convenait de libérer la trace sur un linéaire de 400 m afin de permettre l'assemblage du tunnelier au plus tôt. Cette contrainte a nécessité la mobilisation de plusieurs échelons de terrassement afin d'extraire 300 000 m³ de déblais avant juillet 2006, soit seulement 3 mois après l'ordre de service (OS) de démarrage des travaux préparatoires. En parallèle, il fallait également effectuer les terrassements des plates-formes des installations de chantier – plus particulièrement ceux de l'usine de préfabrication des voussoirs du tunnel – qui se sont achevés, pour leur part, début mai 2006.

Les terrassements liés aux viaducs

Les viaducs, par leur structure mixte, nécessitaient l'aménagement très rapide de plates-formes de lancement et de leurs accès afin d'accueillir les convois exceptionnels en charge de la livraison des poutres métalliques de 25 à 30 m de longueur qui constituent la charpente des ouvrages. A cet effet, des brèches, telles que celle du « Calvaire » à Copponeux, devaient être



Photo 2
Nœud de Saint-Julien
Saint-Julien interchange



Photo 3
Barrière de péage de Villy
Villy toll gate

Des principes d'organisation éprouvés

Les travaux linéaires de l'A41 Nord ont été organisés suivant des principes éprouvés lors de la réalisation

et dans le pilotage des procédures administratives. Ces mêmes équipes ont participé activement au développement de l'ingénierie concourante, en proposant des options techniques très tôt et en pilotant en parallèle les études

comblées pour accéder à la plate-forme de lancement du Viaduc de Saint-Martin. La réalisation, dès le début du chantier, de ce remblai d'une vingtaine de mètres de haut, représentant 80 000 m³ de matériaux sur une base drainante avec une bèche en pied, a donc été effectuée en travaux préparatoires. Un phasage par moitié a également été nécessaire pour livrer cette plate-forme dès le début du mois d'avril 2007. De même, l'aménagement des plates-formes et des accès des viaducs des Usse, de Pesse-Vieille et du Nant de la Folle ont nécessité des terrassements considérables (photos 4 et 5).

3 mois après l'OS des travaux préparatoires, les passages supérieurs (PS) 17 et 19 pouvaient débiter. Il en a été ainsi jusqu'au dernier ouvrage courant, le passage inférieur (PI) 58, qui a été libéré début novembre 2007 suite au renforcement de la berge du ruisseau de la Folle qui s'est avéré nécessaire pour assurer la stabilité du terrain sous les murs en retours. De même, le phasage de la tranchée couverte (TC) a constitué un parfait exemple de terrassements phasés pour les besoins des ouvrages d'art : en effet, l'avancement du terrassement dans la zone sud de la TC a été dicté

Les terrassements liés à la réalisation de la bifurcation et à la barrière de péage de Villy-Le-Pelloux

Ces travaux particulièrement phasés ont nécessité des méthodes précises avec un calendrier à la journée, de façon à livrer les différentes phases de construction du génie civil des gares de péage avec les déviations provisoires nécessaires, les ouvrages d'art concernés, les assainissements et les chaussées, tout en garantissant en permanence toutes les fonctions du diffuseur de Villy-le-Pelloux en service (photo 6).



Photo 4
Plate-forme de lancement de Pesse-Vieille
Pesse-Vieille launching platform



Photo 6
Bifurcation de Villy-le-Pelloux
Villy-le-Pelloux junction



Photo 5
Plate-forme de lancement de Saint-Martin
Saint-Martin launching platform

Les terrassements liés aux ouvrages « courants »

Simultanément, des travaux de terrassement ont été menés pour libérer les emplacements des ouvrages courants. Dès juillet 2006, soit

par le besoin de libérer cette zone avec une plate-forme d'installation sur 100 m, en ayant réalisé le minage sur 200 m et une piste d'accès pour les semi-remorques et les toupies.

Le matériel

Le chantier a mobilisé, en pointe, 170 machines de terrassement avec un échelon de décapeuses (CAT 631 E), de pelles (CAT 385), de dumpers rigides (CAT 769), deux échelons de pelles de 65 t, des tombereaux articulés de 40 t et une multitude d'échelons de pelles de 45 t et de 30 t.

L'exploitation du déblai de la tranchée couverte du Noiret a nécessité 2 à 3 foreuses en moyenne et jusqu'à 4 en pointe. Le minage a été effectué par un groupement d'entreprises : Serfotex/Stips (photos 7 à 9).



Photo 7
Bull, pelle et dumpers en action
Bulldozer, shovel and dumpers in action



Photo 8
Echelon de pelle
Fleet of excavator



Photo 9
Foreuse
Drilling machine

Le calcaire extrait a alimenté deux concasseurs à percussion : un primaire pour produire le 0/150 de la PST et une chaîne avec un primaire et un secondaire pour le 0/31,5 de la couche de forme. La production journalière a atteint en pointe 12 000 t/j.

Le concassage a été assuré par l'entreprise Budillon Rabatel. La production cumulée des produits concassés toutes granulométries confondues a dépassé le million de tonnes.

Pour assurer l'approvisionnement des dispositifs constructifs, bêche, assise drainante, masques, éperons, une flotte d'une vingtaine de camions en moyenne, 8 x 4 ou semis, a été nécessaire pour charrier le matériau calcaire 0/500 par la RD 1201.

Les aménagements sur les infrastructures existantes

L'utilisation de la RD 1201 (ex RN 201) pour le transport des matériaux ainsi que pour l'approvisionnement des ouvrages en acier et en béton a nécessité la mise en place d'un certain nombre d'aménagements provisoires sur cette départementale. Ainsi, entre avril et octobre 2006, trois giratoires provisoires et un carrefour à feu ont été aménagés parallèlement sur la RD 1201. Ils ouvraient l'accès au tunnel, à la zone de Copponex, au viaduc des Ussets et au secteur compris entre la tranchée couverte et le nord du viaduc des Ussets, secteur où se trouvent l'ouvrage de La Ravoire et le PI 167. De manière plus classique, trois déviations provisoires de la RD 1201 ont été nécessaires pour assurer la construction des PS 19 et 189 et de la tranchée couverte du Noiret tout en conservant une circulation quasi normale.

Conclusion

Dès le début des travaux, les terrassements ont été organisés dans un souci de libération des accès et des plates-formes nécessaires à la construction des ouvrages au sens large du terme. A cette fin, plus de 2 millions de m³ de déblais ont été réalisés en travaux préparatoires. La fin des travaux de terrassements a également été rythmée par l'achèvement des ouvrages et le clavage sur ceux-ci, particulièrement pour le tunnel et les viaducs, afin de permettre la réalisation des chaussées de la section courante, du réseau d'appels d'urgence et des bétons extrudés. Ainsi, du début à la fin du chantier, la majeure partie de l'activité terrassement a été dictée par les besoins et les contraintes générées par les ouvrages qui morcellent le tracé. ■



Earthworks and supporting structures

To perform linear works on the A41 motorway, given the diversity of the project, the geotechnical complexity of the land encountered, environmental constraints, construction phasing and the very tight overall deadline, practically every technique was used for execution of earthworks, engineering structures and pavements.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Ph. Bourdon, X. Rigo, J.-J. Leugé : « L'A28 Rouen-Alençon : les clés du défi », Revue générale des routes et des aéroports (RGRA) n° 836, février 2005, pp. 22-28

AUTEURS

Emmanuel Lavallée
Contrôle externe géotechnique
GIE A41
Responsable géotechnique
DTP Terrassement

Patrice Bonel
Responsable chaussées extrudées
et signalisations verticales horizontales
GIE A41
Ingénieur Travaux
SCREG



Réalisation des enrobés sur l'A41 Nord
Application of asphalt on motorway A41 North

Les travaux linéaires : géotechnique, matériaux et chaussées



Les terrassements de l'A41 se situent dans un contexte géologique molassique, morainique et calcaire en environnement montagneux. Les terrains sont très diversifiés : matériaux fins nécessitant des traitements à la chaux et/ou au liant et matériaux rocheux plus ou moins résistants extraits par minage.

Aussi, les ouvrages de grande hauteur sur forte pente imposent des dispositifs confortatifs conséquents (drainage, redans, bêches, encagements).

Les plates-formes support de chaussées de niveau PF3 sont obtenues par traitement ou en calcaire concassé du site.

Enfin, la chaussée est de type évolutif et tout bitume, avec, à l'ouverture, une structure de 20 cm. Les coupures que constituent les différents ouvrages (AOC, viaducs, TC, tunnel) nécessitent des moyens et un phasage particuliers pour les terrassements, les raccordements des chaussées et les équipements.

Géotechnique et matériaux

Présentation géologique et géotechnique

Le cadre général recoupé par le projet se subdivisait en deux grandes entités :

- Un substratum sédimentaire constitué de formations molassiques tertiaires (Aquitainien) recouvrant en discordance un large anticlinal de calcaires secondaires (Barrémien et Aptien) formant l'ossature du massif du Salève, entre Villy-le-Pelloux et le Mont Sion.
- Une couverture de terrains quaternaires correspondant à des dépôts glaciaires et périglaciaires successifs.

Sur le plan morphologique, la topographie était assez accusée dans la partie sud, marquant la présence du substratum,

plus douce en partie nord, traduisant l'approfondissement de ce dernier.

Les terrains rencontrés (description Nord – Sud)

Les sols rencontrés lors des terrassements du PK 0 (échangeur A40) au PK 6,7 (tête nord du tunnel du Mont Sion) correspondaient presque exclusivement à des dépôts quaternaires glaciaires et périglaciaires (moraines). Trois faciès géotechniques y ont été distingués :

- les limons de couverture (classe GTR A1 à A2),
- les graves limono-argileuses (classe GTR C1A1 à C1B5), D_{max} 200 mm,
- des argiles limoneuses (classe GTR A1 à A2).

L'ensemble de ces dépôts présentait, du fait de leur origine, de fréquentes variations

de faciès, tant latéralement que verticalement. Cette particularité a nécessité la mise en place d'une stratégie particulière de réutilisation et de valorisation des matériaux pour constituer les ouvrages de terrassement (figure 1).

Du PK 9,8 (tête sud du tunnel du Mont Sion) au PK 14,4 (origine du déblai calcaire du Noiret), les terrains concernés par les terrassements sont constitués par le substratum molassique tertiaire, surmontés de dépôts glaciaires quaternaires (mêmes faciès qu'au nord du tunnel) et localement de dépôts palustres. Ces dépôts de couverture sont toutefois peu représentés.

La molasse tertiaire présentait trois faciès principalement recoupés en :

- un faciès gréseux (classe GTR R42 à R43, évoluant pour les formations les plus tendres en C1 B3) ;

Dossier L'autoroute A41 Nord

- un faciès sableux constitué de sables fins résultant de l'altération ou d'une mauvaise cimentation du faciès précédent (classe GTR B1 à B5) ;
 - un faciès marneux (classe GTR R32 à R34 dérivant en un sol C1A1 à A1 à C1A2 à A2 après extraction). Certaines de ces marnes sont constituées d'argiles gonflantes.
- Ces trois faciès se rencontraient le plus souvent en séquences stratigraphiques intercalées. Ce qui a conduit, pour un même déblai, à mettre en œuvre des modes différents d'extraction (extraction en meuble, en ripage et en minage) associés à des tris de matériaux effectués en fonction des réutilisations (figure 2).

Du PK14,4 au PK 16,0, le projet recoupait les assises crétacées du massif du Salève (déblai du Noiret). Il s'agit ici de calcaires massifs de classe GTR R21, à stratification horizontale, le plus souvent peu fracturés, mais pouvant être affectés de conduits karstiques de faibles amplitudes. Ce gisement, d'un potentiel d'1 million de m³, a constitué la ressource en matériaux nobles des dispositifs terrassements du projet.

Au-delà du PK 16,0 (vallon des Usses), le projet traversait deux déblais constitués d'une molasse gréseuse à intercalation marneuse, surmontés d'un recouvrement morainique limono-graveleux peu épais. Au droit de la zone de raccordement de l'A41 existante (zone de Villy-le-Pelloux),

on rencontrait des dépôts palustres (argiles organiques vasardes) de caractéristiques géotechniques médiocres, qui ont nécessité des substitutions importantes en matériaux granulaires.

Eléments hydrogéologiques

Sur la sous-section nord, le contexte hydrogéologique se caractérisait par des circulations d'eau préférentielles (nappes perchées) dans les formations morainiques. Sur la sous-section sud, on retrouvait des circulations préférentielles au sein des dépôts de couverture (moraines et colluvions), dont certaines sont à l'origine de glissements de terrains anciens. Les venues d'eaux les plus importantes se situaient au contact avec la molasse. Ces caractéristiques hydrogéologiques ont nécessité la mise en place de nombreux dispositifs confortatifs et de drainage.

Les contraintes géotechniques

Sur le projet, on dénombrait cinq remblais, dont la hauteur variait de 10 à 28 mètres, et six déblais dont la hauteur variait de 10 à 30 mètres. Le tracé se situe au sein d'une région active sur le plan sismotectonique. Cette activité s'est traduite réglementairement par un classement du secteur concerné en zone de sismicité Ib.

La présence de versants à fortes pentes (10 à 30 %) recouverts de dépôts morainiques ou colluvionnaires associés à des circulations d'eau sont des facteurs de déclenchement de mouvement de versant. L'autoroute est en effet en grande partie située en flanc de montagne (photo 1).



Photo 1
Versant au sud du viaduc de Pesse-Vieille
Slope south of the Pesse-Vieille viaduct

Une pente de talus généralisée à 2H/1V (26 °) a donc été retenue, avec toutefois des adaptations à 3H/1V (18 °) pour certains déblais de grande hauteur situés en versant sensible, associés à des dispositifs confortatifs.

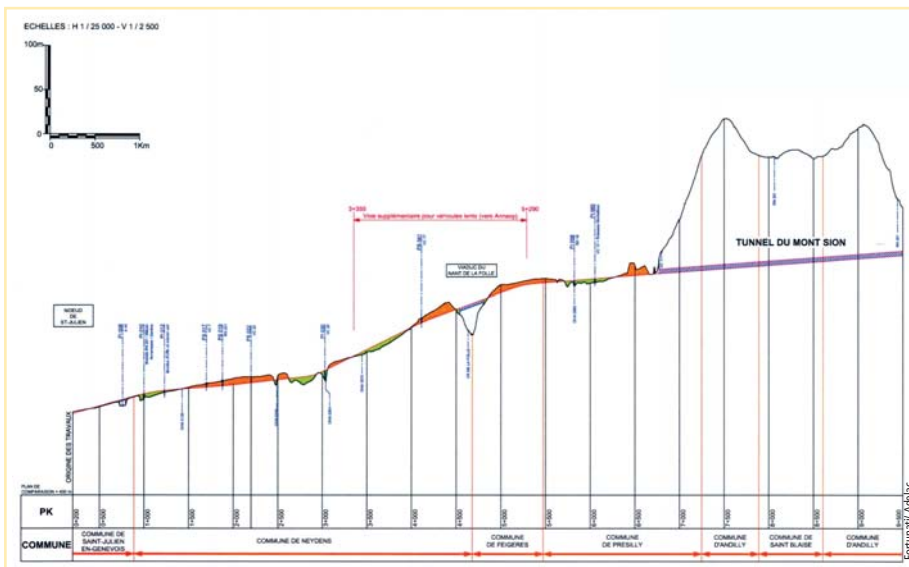


Figure 1
Premier profil en long – zone nord
First longitudinal profile – North zone

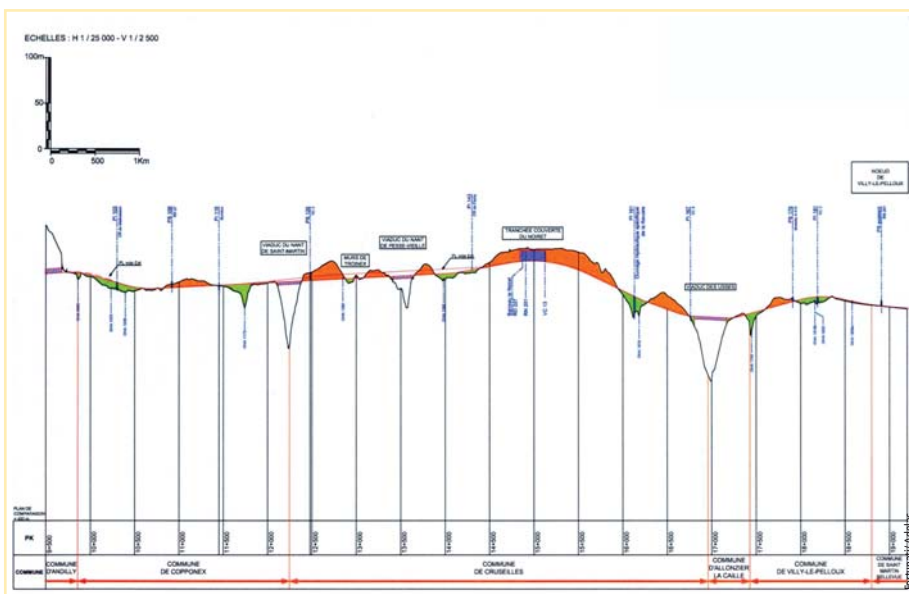


Figure 2
Second profil en long – zone sud
Second longitudinal profile – South zone

Le déblai calcaire du Noiret a une pente de talus de 1H/3V (72 °) obtenue au minage et associée à un piège à cailloux de 10 m de largeur (photo 2).



Photo 2
Déblai calcaire du Noiret
Noiret calcareous earth cut

Des dispositifs confortatifs généralisés

D'une façon générale, à l'exception du déblai calcaire du Noiret, tous les ouvrages de terrassement ont nécessité la mise en place de dispositions particulières ou de dispositifs confortatifs.

Pour les ouvrages en remblai, les principales mesures mises en œuvre ont été les suivantes :

- une pente maximale des talus de 26 ° (2H/1V), localement ajustée à 18 ° (3H/1V), avec mise en place d'une banquette pour les ouvrages supérieurs à 10 m et d'une double banquette pour l'un des ouvrage de 28 m ;
- la réalisation d'importants redans

d'accrochage sur les versants ;

- la mise en place de tapis drainant sur les redans en assise de remblai, ainsi que sur les flancs de coteaux

(épaisseur de 0,60 à 1 m de matériaux granulaires) (figure 3 et photo 3).



Photo 3
Tapis drainant sur redans
Drainage blanket on stepping

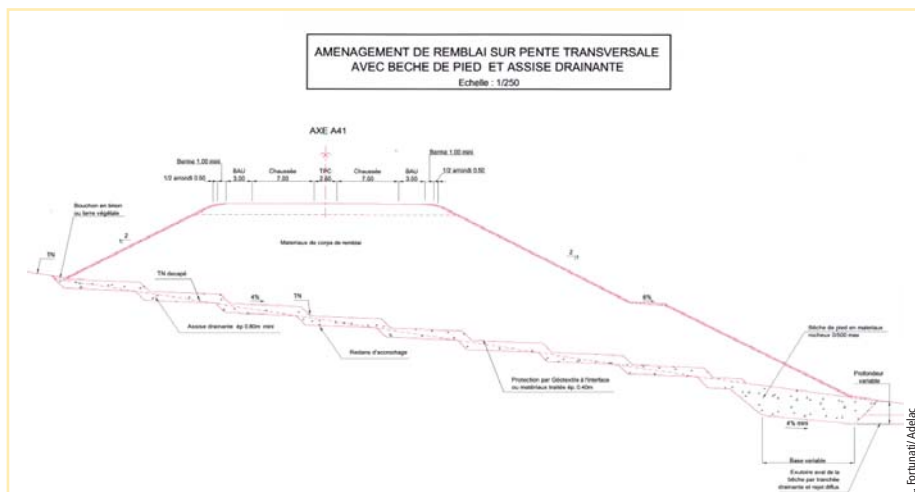


Figure 3
Profil en travers type des grands remblais
Typical cross section of large embankments

- la réalisation de tranchées drainantes (épaisseur : 1 à 4 m) pour le rabattement des niveaux de nappes ou pour la collecte de points d'arrivée d'eau de type source ;
- la mise en place de bèches en pied aval des remblais, afin de vérifier la stabilité au glissement (épaisseur 2 à 5 m, largeur 4 à 10 m).

Pour les ouvrages en déblai :

- une pente maximale des talus de 26 ° (2H/1V), localement ajustée à 18 ° (3H/1V), avec mise en place d'une risberme pour les ouvrages les plus sensibles ;
- la réalisation de masques et éperons drainants pour assurer la stabilité générale et épidermique des talus (photo 4) ;



Photo 4
Stabilisation des talus de déblais par éperons drainants
Stabilisation of earth cut embankments by trench drains

- la réalisation systématique de masques sur les talus intermédiaires dans la configuration des terrassements en chaussées décalées (figure 4 et photo 5).



Photo 5
Masque en chaussées décalées
Facing membrane on staggered roadways

Les ouvrages situés en zones sensibles ont nécessité la mise en place d'équipements de surveillance, par instrumentations de type inclinométrique, piézométrique, tassométrique, contrôle des pressions interstitielles, repères topographiques.

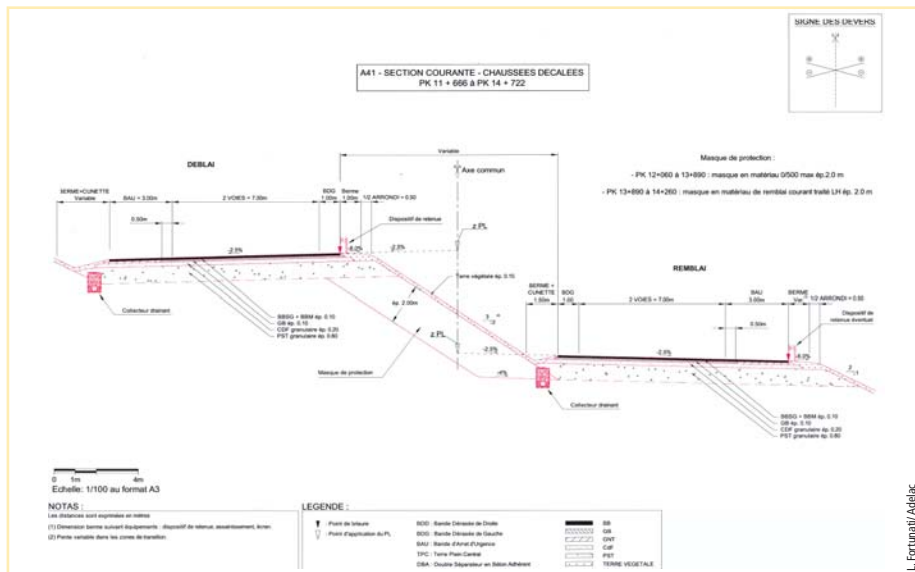


Figure 4
Profil en travers type en chaussées décalées
Typical cross section of staggered roadways

En ce qui concerne les matériaux gréseux fragmentables, un principe de fragmentation accru a été mis en place entre l'extraction (ripage ou minage) et le compactage (chenillage, arrosage et compactage intense) afin de neutraliser le caractère évolutif de ces matériaux en remblai. Ces derniers ont subi un traitement au liant dans les ouvrages les plus hauts pour assurer une résistance à l'érosion des talus. Les calcaires du déblai du Noiret ont été valorisés dans les dispositifs confortatifs, les PST et CDF.

L'extraction des matériaux

Les matériaux d'origine glaciaire (moraines) ont été extraits à la pelle de forte puissance ou aux scraps avec ripage préalable dans les niveaux de moraines très compacts. Dans la molasse marneuse altérée, l'extraction s'est faite à la pelle de forte

Pour certains de ces ouvrages, les instrumentations ont été pérennisées en phase exploitation.

Qualité, réemploi et extraction des matériaux

Hormis les calcaires massifs de la butte du Noiret, tous les matériaux étaient sensibles à l'eau à l'état naturel. Cette particularité a impliqué :

- Une organisation de chantier permettant d'exécuter, autant que possible, les travaux en bonnes conditions climatiques.
- Le recours au traitement de sol (traitement à la chaux, dosages de 1 à 2 %) afin d'augmenter le taux de réemploi et de permettre la mise en œuvre de matériaux fins en base des remblais de grande hauteur, en lieu et place de matériaux rocheux plus habituellement utilisés pour ces niveaux d'ouvrage (photo 6).
- Une stabilisation des arases par traitement afin d'assurer la traficabilité et le dimensionnement de la plate-forme.



Photo 6
Bull D8 et charrue au traitement
Bull D8 and plough during surfacing

Par ailleurs, les formations marneuses de la molasse ont fait l'objet d'un traitement et d'une distribution spécifiques permettant d'optimiser leur réutilisation et neutraliser les argiles gonflantes présentes. Sur la base d'une étude de traitement et de sensibilité au gonflement, ces marnes ont été traitées systématiquement à la chaux (dosage de 1 à 1,5 %) et mises en œuvre par principe d'encagement, uniquement dans les parties hautes des remblais (zone des 10 mètres supérieurs) (figure 5). Dans les zones excédentaires en terrassements, ces matériaux ont été prioritairement déposés en zones ZME.

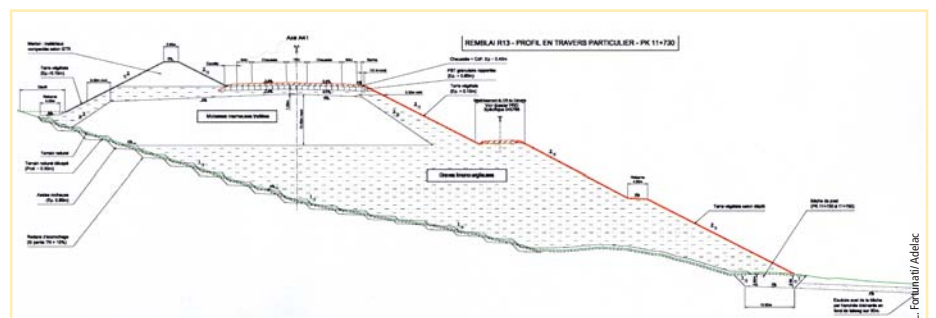


Figure 5
Principe d'encagement des marnes
Marl caging technique

puissance. Pour la molasse gréseuse, le mode d'extraction à l'explosif a généralement été retenu (300 000 m³ à miner).

Dans la butte calcaire du Noiret, l'extraction a été réalisée à l'explosif. 1 000 000 m³ ont ainsi été minés (photo 7).



Photo 7
Minage au Noiret
Blasting at Noiret

Minage et concassage des matériaux nobles du Noiret

Le déblai de calcaire massif (classe GTR R21) du Noiret (1 million de m³) a permis de pourvoir à l'ensemble des besoins en matériaux nobles (185 000 m³ de brut de minage 0/500 et 815 000 m³ de matériaux concassés) des terrassements pour réaliser : les dispositifs confortatifs, les blocs techniques OA, les blocs techniques OH, les PST zone sud, les CDF zone sud et tunnel et les assises de chaussées en bandes d'arrêt d'urgence (enrochements et divers).

Le minage du déblai présentait plusieurs contraintes (photo 8).

Le déblai est situé au centre d'un hameau dont les habitations les plus proches sont distantes de 30 m des entrées en terre du tracé. Il traverse, de plus, la zone de périmètre de protection rapprochée du captage de la source de la Douai. Enfin, la présence d'activités commerciales, la traversée du déblai par la route départementale 1201 (ex RN 201) supportant un trafic de plus de 20 000 véhicules/j et la réalisation en simultané de la tranchée couverte du Noiret renforçaient encore la difficulté. Pour faire face à ces différentes contraintes, les actions ou adaptations suivantes ont été nécessaires :

- la réalisation de tirs d'essai préalable pour valider la nature des explosifs et caractériser « les signatures sismiques » des charges explosives élémentaires ;
- la tenue de réunions d'information auprès des riverains ;
- l'exécution d'un référé préventif de toutes les habitations situées dans un rayon de 200 m autour du déblai ;
- l'interdiction d'utiliser un explosif en vrac au profit d'explosifs encartouchés (émulsions et dynamites) pour se préserver

des risques d'infiltration des substances explosives vers la zone de captage, et en adéquation avec le risque karstique ;

- la mise en place de coupures de la route nationale fortement fréquentée pour les tirs situés dans un rayon de 200 m ;
- la définition des seuils de vibrations admissibles sur les différents types d'ouvrages environnants (habitations, monuments historiques, ouvrages en constructions : tranchée couverte, murs en sol renforcés, viaducs) ;
- l'installation de 6 capteurs de mesure de vibrations lors de chaque tir au droit des habitations ou ouvrages les plus proches ;
- la couverture de certains tirs pour pallier le risque de projections.



Photo 8
Vue aérienne, sensibilité des riverains au minage
Aerial view, sensitivity of frontage residents to blasting

Les techniques de tir

Les principales caractéristiques de tir sont les suivantes :

- Minage de masse : tirs de 1 500 à 4 000 m³/j :
 - charge de pied en dynamite,
 - charge de colonne en émulsion encartouchée,
 - détonateurs non électriques,
 - fronts de 3 à 6 m,
 - tirs étagés jusqu'à 6 à 8 m,
 - bourrage de 2,5 à 3,5 m,
 - protection des tirs par du géotextile hautes performances.
- Découpage :
 - des talus de la tranchée ouverte par minage amorti,
 - des parements de la zone de tranchée couverte par cordeaux détonants.
- Minage spécifique : tirs de 6 000 à 10 000 m³/j :
 - minage en méthode de détonation électronique afin d'optimiser les volumes de tirs et la maîtrise des vibrations et projections en situations sensibles

(proximité d'habitation, de la route nationale et de la tranchée couverte en construction).

Le concassage (photo 9)

Un total de 815 000 m³ de matériaux a été concassé avec les moyens suivants :

- 2 concasseurs mobiles type Locotrack à percussion équipés de crible et scalpeur,
- 1 unité semi-fixe : concasseurs primaires à percussion et secondaires à giratoire avec cribles et scalpeur.



Photo 9
Installation de concassage
Crushing plant

Les matériaux produits

- Dispositifs confortatifs :
 - 200 000 m³ de 0/500 brut de minage,
 - 80 000 m³ de 0/150 concassés,
 - 25 000 m³ de 50/150 concassés ;
- Blocs techniques OA :
 - 100 000 m³ de 0/100 concassés,
 - 25 000 m³ de 0/31,5 concassés ;
- Blocs techniques OH :
 - 25 000 m³ 0/31,5 concassés ;
- PST zone sud :
 - 260 000 m³ de 0/150 concassés ;
- CDF zone sud et tunnel :
 - 140 000 m³ de 0/31,5 concassés ;
- Divers :
 - 160 000 m³ de 0/31,5 à 0/150 concassés.

Les plates-formes support de chaussées

Sous-section nord

Les dépôts morainiques (classe GTR C1A1 à C1B5) majoritairement représentés, ont été valorisés par traitement pour constituer les PST et les couches de forme.

La classe de plate-forme PF3 a été retenue, avec un couple PST/CDF de type AR2+ 0,35 m de CDF traitée de classe mécanique 5.

Le dosage et les épaisseurs de traitement ont été définis mécaniquement sur la base du manuel de conception des chaussées de Secteur route et au gel, avec la prise

Dossier L'autoroute A41 Nord

en compte d'un indice de gel de référence de 245 °C*j pour l'hiver rigoureux exceptionnel.

La PST est constituée de moraines traitées à 1 % de chaux et 3,5 % de liant routier à base de laitier afin de vérifier une quantité de gel (Qg) admissible : $Qg = 4$ (matériaux peu gélifs).

La couche de forme a été réalisée avec 2 gisements de matériaux : un gisement (40 000 m³) de moraine de classe GTR C1A1 et un gisement (20 000 m³) de moraine de classe GTR C1B5. Compte tenu de la nature graveleuse de ces matériaux (Dmax 200 mm), les gisements ont fait l'objet d'une mise en stock préalable avec prétraitement à la chaux et criblage (élimination de la fraction supérieure à 50 mm) lors de la reprise.

Le dosage retenu pour le traitement de la CDF est de 1 % de chaux et 5,5 % de liant routier à base de laitier afin de vérifier une classe mécanique 5 dans le cadre d'un traitement en place (photo 10).



Photo 10
Traitement PST et CDF
Formation level and capping layer surfacing

Sous-section sud

Sur la section sud, la présence des matériaux rocheux calcaires R21 du gisement du Noiret a conduit à un dimensionnement des PST et CDF en matériaux granulaires élaborés par concassage sur site.

Le niveau de plate-forme retenu : PF3 et les contraintes de gel sont identiques à la sous-section nord.

Le dimensionnement est de type AR3 (matériaux 0/150 sur 0,80 m d'épaisseur) + couche de réglage ayant pour rôle de couche de forme (matériaux 0/31,5 sur 0,20 m d'épaisseur) (photo 11).

Les chaussées

L'organisation a été fondée sur la mise en synergie des moyens de Colas Rhône-Alpes, Sacer Sud-est, Screg Sud-est, Somaro Rhin-Rhône au sein du GIE A41 pour assurer

une prestation chaussées complète : dimensionnement, réalisation des enrobés, des assainissements de surface, équipements de sécurité, signalisation horizontale et verticale.



Photo 11
Mise en œuvre de la PST granulaire
Application of granular formation level



Photo 13
Application de Rugocompact, barrière de Villy-le-Pelloux
Application of Rugocompact, Villy-le-Pelloux barrier



Photo 12
Réalisation des enrobés sur l'A41 Nord
Application of asphalt on motorway A41 North

Conception

Suivant les prévisions de trafic à long terme, le principe de dimensionnement retenu est une solution de chaussée évolutive (20 cm à l'ouverture, 35 cm en 2060 au terme du scénario d'entretien et de rechargement).

Le corps de chaussées sur la couche de forme PF3 est constitué par :

- une couche de base :
 - 10 cm de graves-bitume (GB 0/14) classe 4 ;
 - une couche de liaison : 6 cm de béton bitumineux semi-grenu (BBSG 0/10) classe 3 ;
 - une couche de roulement :
 - en section courante : 4 cm de béton bitumineux mince (BBM 0/10) Rugocompact® (produit Sacer, photo 13) spécialement étudié pour les climats rigoureux présentant de bonnes caractéristiques en rugosité, compacité, longévité à 12 ans, possédant une bonne résistance à l'orniéage et à la fissuration) ;

- aux barrières de péage : 5 cm de BBSG 0/10 Screg Apprin® (produit à base de bitume modifié présentant une forte résistance à l'orniéage) ;
- dans le tunnel : 2,5 cm de BBTM 0/10 avec des granulats clairs de chez Apprin pour assurer un revêtement possédant de bonnes caractéristiques de luminance et de spécularité permettant d'assurer le niveau de luminosité requis dans cet ouvrage.

Le terre-plein central (TPC) est minéralisé, les bandes d'arrêt d'urgence (BAU) sont constituées de 10 cm de graves non-traitées (GNT 0/31,5) recouvertes de 6 cm de BBSG et de 4 cm de BBM en prolongement de la voie lente. Les granulats proviennent essentiellement des carrières d'Izeaux (pour la GB et le BBSG) et de La Patte (pour les couches de roulement).

Chiffres clés

Assainissements extrudés coffrage glissant : 30 000 ml ;
Assainissements préfabriqués : 8 000 ml ;
GBA/DBA : 22 000 ml ;
Glissières métalliques : 20 000 ml ;
Balisage lourd provisoire : 6 000 ml ;
Signalisation verticale : vingt portiques, douze potences et cinq hauts mâts (soit environ 2 500 m² de panneaux) ;
Marquage au sol : 130 000 ml ;
Enrobés : 305 000 t.

Spécificité du chantier chaussées

Le chantier a été décomposé en trois grands axes de réalisation avec des contraintes spécifiques pour chacun :

- Les travaux sur la section courante en 2008 : chaussées décalées, un tunnel, une tranchée couverte et quatre viaducs avec un délai restreint ;
- Les travaux sur la RD 1201 en 2006 et 2007 (axe des frontaliers entre Annecy et Genève avec une circulation de 20 000 véhicules/j/sens) imposant des restrictions dans l'organisation des travaux sous circulation, l'élaboration de phasages complexes pour maintenir en permanence les deux sens de circulation, minimiser la gêne aux usagers, ce qui a nécessité d'importants dispositifs constructifs et de sécurité. Ces travaux se décomposent en la création provisoire d'un carrefour tourne-à-gauche à feux, de trois giratoires et de trois déviations et en la création définitive de trois giratoires et de trois rétablissements sur 18 km.
- Les travaux de raccordement à deux autoroutes sous circulation :
 - nœud A40 à Saint-Julien-en-Genevois imposant de nombreux mouvements de balisage lourd et de signalisation pour le phasage des travaux d'ouvrages d'art ;
 - barrière de péage A41 de Villy-le-Pelloux se décomposant en trois grandes phases, dont deux en 2007, (représentant 50 000 t d'enrobés) avec des mises en circulation provisoires.

Moyens utilisés

La réalisation des chantiers de rétablissement et les deux premières phases de Villy-le-Pelloux (en 2006 et 2007) ont nécessité :

- la mobilisation de deux postes fixes (un TSM 25 de 350 t/h et un TSM 15 de 150 t/h Ermont) avec les moyens de trois agences locales routières (jusqu'à quatre équipes finisseurs en activité de pointe), une machine à coffrage glissant avec les moyens d'une agence locale de signalisation.

La réalisation de la section courante (en 2008) a nécessité, quant à elle :
- Pour réaliser les 30 km d'assainissement en quatre mois (mars à juin), deux centrales à béton ont été mobilisées ainsi que trois machines à coffrage glissant, trois pelles à pneus et deux équipes de maçonnerie pour les raccordements et la pose des éléments préfabriqués.

En ce qui concerne les enrobés, pour tenir le délai serré de trois mois (juillet à septembre) de réalisation du barreau autoroutier, le chantier a été divisé en deux zones de 110 000 t (nord et sud) à réaliser en parallèle, comportant chacune :

- une plate-forme chaussée avec un poste mobile (un Astec 400 au nord et un TSM 25 Major Ermont au sud) ;
- un finisseur grande largeur Titan 525 (équipé d'une table HPC), un finisseur pour les BAU (Titan 423), un alimentateur Franex 392, quatre cylindres vibrants Dynapac type CC 722 ;
- une trentaine de semi-remorques (avec des bennes poussées au niveau du tunnel et de la tranchée couverte) ;
- une bouille grande capacité et un gravillonneur ;
- un atelier de BAU (un élargisseur, une niveleuse, un CC 422 et un P3) ;
- un atelier de finition assainissement et terre végétale.

Compte tenu de la complexité du chantier et du phasage, la cadence moyenne d'application retenue est de 2 000 t/j.

De septembre à novembre 2008, deux centrales à béton ont été mobilisées pour les GBA/DBA, ainsi que deux machines à coffrage glissant, deux sonnettes pour la mise en œuvre des glissières métalliques, deux équipes de pose de panneaux ainsi qu'un camion applicateur de peinture grand rendement. ■



Linear works: geotechnical engineering, materials and pavements

The earthworks for the A41 fall within a geological context with formations of molasse (marly sandstone), moraine and limestone in mountainous surroundings. The soil is very diversified: fine materials requiring treatment with lime and/or with binder, and more or less resistant rocky materials moved by blasting.

Also, such high structures on steep slopes call for significant structural strengthening systems (drainage, benching, anchoring, caging).

The PF3-level pavement base structures are obtained by treatment or with crushed site limestone.

Finally, the pavement is of the evolving type and all asphalt design, with a structure of 20 cm at opening. The cuts that constitute different structures (bridges, viaducts, public transport, tunnels) require special resources and phasing for earthworks, equipment and pavement connections.

AUTEUR

Fabienne Gazo
Directeur adjoint
Laboratoire régional
des Ponts et chaussées (LRPC),
Toulouse
CETE Sud-Ouest

Le projet européen SUDOE-TRACC

Le programme de coopération territoriale de l'espace Sud-ouest européen (SUDOE) soutient le développement régional à travers le cofinancement de projets transnationaux, par le biais du Fonds européen de développement régional (FEDER). Il relève d'INTERREG 4B et son périmètre couvre l'Espagne, le Portugal, Gibraltar et les 6 régions du Sud-ouest de la France (Aquitaine, Auvergne, Languedoc-Roussillon, Limousin, Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes). Il a pour but de consolider le Sud-ouest européen dans les domaines de la compétitivité et de l'innovation, de l'environnement, du développement durable et de l'aménagement du territoire.

Le projet TRACC

Le projet Techniques routières adaptées au changement climatique (TRACC) a été sélectionné par le comité de programmation du SUDOE. Il est porté par le Centre d'études techniques de l'Équipement (CETE) du Sud-ouest, Laboratoire régional des Ponts et chaussées (LRPC) de Toulouse, chef de file.

Le projet a pour objet d'assurer la promotion et le développement des techniques routières adaptées au changement climatique. Il comprend une phase d'évaluation des techniques plus respectueuses de l'environnement existantes et utilisées sur l'espace du programme européen, un approfondissement des techniques innovantes, une étude socio-économique et environnementale, et l'écriture d'un guide à l'attention des maîtres d'ouvrage pour leur permettre de prendre en compte l'aspect environnemental le plus en amont possible de leurs travaux routiers. Il aborde donc, à la fois les techniques plus respectueuses de l'environnement (empreinte

écologique, gaz à effet de serre, économie de ressources, économie d'énergie), les investissements en termes d'installation de production et de matériel et les conditions de travail associées, dans le champ de contraintes du changement climatique (températures plus élevées, fortes sécheresses, etc.).

Le budget total du projet dépasse 2 millions d'euros et l'aide du FEDER octroyée atteint 75 %. Le projet TRACC se déroulera jusqu'à la fin de l'année 2011 et permettra de réaliser en 2010, 7 chantiers expérimentaux (4 en France et 3 en Espagne).

Organisation

Le projet est organisé en « groupes de tâches » Outre ceux demandés par le programme SUDOE (gestion et coordination, suivi et évaluation et publicité, information et capitalisation), TRACC comprend 4 autres groupes de tâches spécifiques.



Recyclage des routes départementales : une politique de gestion et d'entretien du patrimoine routier prenant en compte les exigences environnementales
Recycling of departmental (county) roads: a highway infrastructure management and maintenance policy that takes environmental factors into account.

Techniques couramment employées

Le groupe de tâche « Historique, état des lieux et bilan des techniques plus respectueuses de l'environnement employées couramment dans les trois pays » mènera ses travaux de mars à décembre 2009. Les techniques retenues figurent dans le tableau 1.

| France | Espagne | Portugal |
|--|---|---|
| - GE - Retraitement en place à l'émulsion de bitume - Retraitement en place aux liants hydrauliques - Enduits - ECF - Enrobés à chaud avec 10 % de recyclés | - GE - Reciclados en frio con emulsion - Reciclados en frio con cemento - Tratamientos superficiales(riegos con gravilla) - Lechadas bituminosas/micros en frio - MAF (open mixes) | - GE - mistura aberta a frio - reciclagem <i>in situ</i> a frio e com cimento - reciclagem em central a quente e a semi-quente |

Tableau 1

Techniques couramment employées par les différents partenaires
Techniques currently used by different partners

Chantiers expérimentaux

Les travaux du groupe de tâches « Chantiers expérimentaux : bilan de ceux déjà réalisés (photo 1) suivis, en cours et complémentaires,

et nouveaux chantiers » s'étendent de juin 2009 (département des études) à décembre 2011 (suivi à 18 mois des chantiers expérimentaux qui auront été réalisés au printemps 2010). Les techniques aujourd'hui retenues sont listées dans le tableau 2.

Deux autres groupes spécifiques

Le groupe de tâches « Détermination des impacts socio-économiques

International Partenariats européens



Photo 1
Mise en œuvre d'enrobés entre 60 °C et 80 °C, sur route nationale au Portugal (chantier de 24 km)

Application of asphalt surfacing between 60°C et 80°C on national highway in Portugal (24 km project length)

Les partenaires de TRACC

- Chef de file : LRPC Toulouse (CETE Sud-ouest)
- Donneurs d'ordre gestionnaires de réseaux routiers (conseil général de Haute-Garonne, et Junta de Castilla y Leon),
- Laboratoires de contrôle de la qualité et de recherche scientifique et instituts de formation technique (Sines Tecnopolo et EST Barreiro-Instituto Politécnico de Setúbal),
- Représentants de la profession (Syndicat professionnel régional de l'industrie routière (SPRIR) Midi-Pyrénées et Association technique des émulsions de bitume espagnole).



et environnementaux du recours renforcé aux TRACC » débutera en octobre 2009 et opérera pendant un an.

Le dernier groupe de tâches « Rédaction d'un guide d'aide à la décision concernant les techniques et produits plus respectueux de l'environnement à l'attention des gestionnaires de voiries routières »

fera la synthèse de tous les éléments rassemblés et produits par les trois précédents groupes afin de les rendre les plus accessibles et explicites possible pour les donneurs d'ordre. Le projet se terminera en décembre 2011 par la présentation, dans les trois pays, de ce guide. Un site Internet tracc-sudoe.eu (ou .org) dédié au projet a été mis en service début juillet afin de mettre en ligne les éléments des différents groupes de tâches, au fur et à mesure de leur production.



European SUDOE-TRACC Project

The territorial cooperation programme for Southeast European Space (SUDOE) supports regional development by co-financing transnational projects through the European Regional Development Fund (ERDF).

It is part of the INTERREG 4B community initiative programme and covers Spain, Portugal, Gibraltar and the six regions of southwest France (Aquitaine, Auvergne, Languedoc-Roussillon, Limousin, Midi-Pyrénées and Poitou-Charentes). Its aim is to consolidate southwest Europe with respect to competitiveness, the environment, sustainable development and regional development.

| | France | Espagne | Portugal |
|---|--|---|---|
| Techniques couramment employées par les différents partenaires | <ul style="list-style-type: none"> - GE - Retraitement en place à l'émulsion de bitume - Retraitement en place aux liants hydrauliques - Enduits - ECF - Enrobés à chaud avec 10 % de recyclés | <ul style="list-style-type: none"> - GE - Reciclados en frío con emulsion - Reciclados en frío con cemento - Tratamientos superficiales (riegos con gravilla) - Lechadas bituminosas/micros en frío - MAF (open mixes) - Reciclados en caliente con 10 % RAP | <ul style="list-style-type: none"> - GE - Mistura aberta a frio - Reciclagem <i>in situ</i> a frio e com cimento - Reciclagem em central a quente e a semi-quente - Misturas Betuminosas Rugosas e Misturas Betuminosas Abertas com Betume Modificado com Borracha (MBR-BMB e MBA-BMB) |
| Chantiers expérimentaux déjà réalisés | <ul style="list-style-type: none"> - GE avec 100 % de recyclés - Retraitement en place mixte - Bétons bitumineux à froid | <ul style="list-style-type: none"> - Reciclado en frío con 100 % en planta - Mezclas semi calientes con betun aditivado (110-120°) - Reciclado en caliente hasta 50 % de fresado - Mezclas abiertas templadas con emulsion - MBC con betunes caucho | <ul style="list-style-type: none"> - Reciclagem com espuma de betume - Misturas Betuminosas Rugosas e Misturas Betuminosas Abertas com Betume Modificado com Borracha (MBR-BMB e MBA-BMB) |
| Chantiers expérimentaux en cours | <ul style="list-style-type: none"> - Enrobés mixtes à froid - Enrobés basse énergie avec moins et plus de 10 % de recyclés - Enrobés à chaud avec plus de 10 % de recyclés - Enrobés avec liant végétal - Retraitement en place à la mousse de bitume | <ul style="list-style-type: none"> - Mezclas semicalientes. (>100°C) - Reciclado en caliente de alta tasa de fresado - MBC con betunes caucho | <ul style="list-style-type: none"> - Reciclado semi-quente 100% em central |
| Chantiers expérimentaux du projet | <ul style="list-style-type: none"> - Retraitement à l'émulsion de bitume suivant un précédent retraitement de même nature - Retraitement à l'émulsion de bitume avec un liant en place hors spécification - Technique espagnole spécifique à réaliser en France - Technique portugaise spécifique à réaliser en France | <ul style="list-style-type: none"> - Mezclas templadas con emulsion - Mezclas semicalientes con betunes de baja viscosidad - Mezclas densas en frío u otra tecnica a definir de Francia o Portugal | Néant |

Tableau 2
Chantiers expérimentaux déjà réalisés, en cours ou à réaliser dans le cadre du projet
Experimental worksites already completed, ongoing or planned in connection with the project

AUTEURS

Dr Yannick Descantes
Coordinateur du projet
Laboratoire central
des Ponts et chaussées (LCPC),
(France)

Dr Chantal de La Roche
Laboratoire central
des Ponts et chaussées (LCPC),
(France)

Dr Maria Arm
Statens Geotekniska Institut (SGI),
(Suède)

Mr Knud A. Pihl
Danish Road Institute (DRI),
(Danemark)

Prof Laszlo Gaspar
Közlekedéstudományi Intézet
Közhasznú Tarsaság (KTI), (Hongrie)

Dr.-Ing. Konrad Mollenhauer
Technische Universität Braunschweig
(TUBS/ISBS), (Allemagne)

Dr Maria de Lurdes Antunes
Laboratório Nacional de Engenharia
Civil (LNEC), (Portugal)

Mr Luc De Bock
Centre de recherches routières (CRR),
(Belgique)

Dr Ciaran McNally
University College Dublin (UCD),
(Irlande)

Ce projet est financé par le 7^e PCRD
de la Communauté Européenne
(FP7/2007-2013) sous l'accord
de dotation n° 218656



Déconstruction par fraisage d'un enrobé hydrocarboné de couche de roulement
Deconstruction by milling of asphalt wearing course

DIRECT-MAT

Partage à l'échelon européen des connaissances et des pratiques en matière de recyclage des matériaux de la route

DIRECT-MAT est l'acronyme d'un projet européen de trois ans, piloté par le LCPC, visant à faciliter le partage à l'échelon européen des expériences nationales de déconstruction et de recyclage dans la route ou de mise en décharge sécurisée des matériaux routiers au sens large. Il a été initié, dans le cadre du FEHRL, lors du premier appel à projets du thème « Transport » du 7^e Programme cadre de recherche et développement (PCRD) et réunit des partenaires de 15 pays pour une subvention européenne de 1,2 million d'euros. Lancé en 2009, le projet consiste à construire une base de données accessible sur Internet et à rédiger des guides de bonnes pratiques traitant de la déconstruction et du recyclage dans la route des matériaux routiers. Les retombées attendues des résultats du projet sont un appui aux donneurs d'ordre, aux entreprises, aux chercheurs et aux organismes de normalisation. L'information relative au projet sera disponible en continu sur un site Internet [1].

Contexte

Le réseau routier principal de l'Union européenne assure 80 % du transport des personnes et 50 % du transport de fret à travers l'Europe [2]. Toutefois, ses coûts de maintenance sont élevés et il est également source d'impacts préjudiciables à l'environnement liés à la production de déchets et à la consommation de ressources naturelles. Comme l'affirme *European Road Transport Research Advisory Council (ERTRAC)* dans son programme cadre de recherche [3], il convient d'optimiser le rapport qualité-prix de l'infrastructure routière

tout en encourageant les pratiques respectueuses de l'environnement pour sa maintenance. Une démarche allant dans ce sens consiste à réduire la proportion de ressources naturelles de fraîche production et à accroître le taux de recyclage de matériaux routiers disponibles sur place pour fabriquer de nouveaux matériaux routiers. Ces dernières années, la plupart des pays européens ont entrepris cette démarche en développant leurs propres pratiques en matière de déconstruction et de recyclage de matériaux routiers dans de nouvelles routes. Les projets européens ALTMAT [4] puis SAMARIS [5] ont également contribué de façon significative à encourager le recyclage

en produisant des recommandations en matière de sélection de coproduits pour la construction des routes et en proposant des procédures d'essais dédiées à l'évaluation de leurs performances mécaniques et environnementales. Actuellement, de nombreux pays ont acquis de l'expérience en matière de déconstruction et de recyclage des matériaux constitutifs des routes au sens large, (ie de la couche de fondation à la couche de surface, matériaux liés à la route tels que les pneus et la signalisation dans de nouvelles routes), en particulier dans le cas des agrégats d'enrobés, que ce soit en étant pionniers ou en appliquant des résultats de recherche européens.

Pour autant, selon les déchets disponibles et les réglementations nationales, les pratiques diffèrent significativement d'un pays à l'autre. Au fil du temps, ces différences ont engendré la production d'une large variété de résultats de recherche traitant du recyclage des matériaux routiers, qui sont malheureusement éparpillés entre les Etats et dont la mise en œuvre est restée localisée. De plus, des bases de données utiles et autres documents nationaux publiés sont rarement traduits dans une langue commune aux européens, et les données de chantier ne sont accessibles au mieux que dans les pays d'origine. Il en résulte que l'expérience nationale fondée sur

International Recyclage

des données de chantiers locales profite rarement aux autres pays européens, en particulier aux nouveaux Etats membres.

Objectifs

Afin de faciliter le partage des expériences nationales, ce qui aura des retombées économiques et environnementales en Europe, le projet européen baptisé « DIRECT-MAT », prenant la forme d'une Action de coordination et de support (CSA), pilotée par le LCPC, a été lancé début 2009. Les objectifs du projet sont de construire une base de données européenne accessible par Internet et des guides de bonnes pratiques traitant de la déconstruction et du recyclage des matériaux routiers dans la route. Les guides de bonnes pratiques sont destinés à fournir des recommandations pour la déconstruction et le recyclage à forte valeur ajoutée de ces matériaux. Le projet concerne le recyclage des matériaux routiers non traités, traités aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés ainsi que d'autres matériaux routiers n'étant actuellement pas recyclés de façon courante en construction routière. Il s'intéresse également aux stratégies de recyclage de matériaux liés à la route tels que les pneus des véhicules.

Retombées attendues

La base de données permettra aux donneurs d'ordres, aux entreprises et aux chercheurs du domaine routier d'accéder à des informations en ligne via Internet. Plusieurs retombées du projet sont attendues.

Sur le plan technique

Ce projet fournira aux décideurs des recommandations disponibles en ligne et validées, appuyées sur des études de cas similaires au chantier qu'ils projettent afin de les aider à prendre les bonnes décisions en matière de déconstruction et de recyclage des matériaux routiers dans la route. En accroissant ainsi le niveau de confiance des décideurs et des praticiens, le projet contribuera activement à réduire la production de déchets liée

aux opérations de maintenance de la route.

Sur le plan scientifique

Une vision intégrée et partagée des besoins de recherche sur les matériaux routiers doit être définie afin d'améliorer la coordination des programmes de recherche nationaux et de proposer des priorités pour la recherche et le développement technologique en Europe. De plus, la base de données fournira aux chercheurs un accès en ligne aux références de documents nationaux, à une synthèse bibliographique harmonisée et à des études de cas comprenant des données de chantiers. Ces ressources seront utiles pour proposer de nouveaux projets de recherches ainsi que pour tester et améliorer des modèles. En retour, les chercheurs auront la possibilité de fournir de nouvelles données de laboratoire ou de chantier au service de la communauté scientifique routière européenne.

Sur le plan réglementaire

Les résultats du projet aideront les Comités techniques⁽¹⁾ du CEN à définir des critères mécaniques, géométriques, physiques, chimiques et environnementaux fixant les conditions de réemploi de matériaux routiers recyclés. Les experts de ces comités, en charge de rédiger des normes européennes, bénéficieront de l'accès en ligne à une base de données européenne contenant des données validées provenant de laboratoires et de chantiers de différentes origines nationales, sur laquelle ils pourront s'appuyer pour définir des exigences scientifiquement fondées dans les normes.

Partenaires et stratégie organisationnelle

Vingt partenaires – instituts de recherche, universités et entreprises – issus de 15 pays contribuent à collecter, analyser et partager des informations nationales et internationales

⁽¹⁾ « Granulats » (TC 154), « Matériaux routiers » (TC 227) « Bétons et produits spéciaux en béton » (TC 104) et « Substances dangereuses dans la construction » (TC 351)

au bénéfice de l'Europe (tableau 1). Afin d'atteindre les objectifs du projet, le programme de travail est organisé en 7 tâches (WP) (figure 1).

Les tâches 2 à 5 (WP 2 à WP 5)

Elles se concentrent chacune sur l'une des quatre familles de matériaux de construction routière couvertes par le projet.

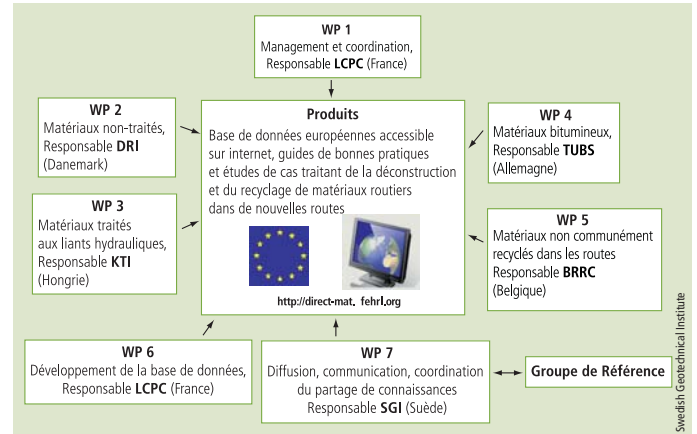


Figure 1 Organisation en tâches du projet européen DIRECT-MAT
European DIRECT-MAT Project organisation into tasks

| Partenaires | Pays |
|--|--------------------|
| Laboratoire central des Ponts et chaussées (LCPC), Coordinateur | France |
| Centre de Recherche Routière Belge (BRRC) | Belgique |
| Statens Geotekniska Institut (SGI) | Suède |
| Danish Road Institute (DRI) | Danemark |
| Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC) | Portugal |
| Technische Universitaet Dresden (TUD) | Allemagne |
| Technische Universitaet Braunschweig (TUBS/ISBS) | Allemagne |
| Koelzlekedestudományi Intezet Közhasznú Tarsaság (KTI) | Hongrie |
| Institut national des sciences appliquées de Strasbourg (INSA) | France |
| University College Dublin, National University of Ireland (UCD) | Irlande |
| RECIPAV - Engenharia e Pavimentos, Unipessoal, Lda. | Portugal |
| Forum des Laboratoires Nationaux Européens de Recherche Routière (FEHRL) | |
| Branchevereniging Recycling Breken en Sorteren (BRBS) | Pays-Bas |
| Vereinigung Der Oesterreichischen Zementindustrie (VÖZ) | Autriche |
| Centrum dopravního výzkumu, v.v.i (CDV) | République Tchèque |
| Statens Vag-och Transportforsknings institut (VTI) | Suède |
| Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) | Espagne |
| Zavod za Gradbenstvo Slovenije (ZAG) | Slovénie |
| Institut za puteve (IP) | Serbie |
| Institut Badawczy Drog i Mostow (IBDiM) | Pologne |

Tableau 1 Partenaires du projet européen DIRECT-MAT
European DIRECT-MAT Project partners

La tâche 1 (WP 1), « Management et coordination »

Elle traite de tous les aspects organisationnels liés au projet. Le coordinateur et l'ensemble des responsables de tâches y participant, la diffusion de l'information vers l'ensemble des participants est assurée.

Pour une tâche donnée, des experts qualifiés opèrent un état des connaissances et des pratiques en matière de déconstruction et de recyclage des matériaux routiers correspondants. Ensuite, ces experts structurent les données collectées et rédigent un guide de bonnes pratiques traitant des stratégies de déconstruction de la famille de matériaux routiers

et de leur recyclage dans la famille dont ils ont la charge.

Pour faciliter la gestion du projet et l'évaluation de l'avancement, les tâches 2 à 5 ont adopté le même plan de travail, dont les étapes coïncident avec la production des livrables suivants :

- Décembre 2009 : synthèse des connaissances nationales et internationales ;
- Août 2010 : rapports sur les études de cas relatives à la déconstruction et au recyclage de matériaux (expérience nationale et européenne). Une analyse initiale des données de chantier permettra de rédiger des rapports sur les techniques d'évaluation, de déconstruction, de mise en décharge, de ré-emploi et de recyclage des différents matériaux routiers ainsi que sur l'utilisation de ces matériaux dans des structures de chaussées neuves ;
- Juin 2011 : guides de bonnes pratiques ; ils seront fondés sur les résultats d'analyse de la synthèse des connaissances et des données de chantiers. De plus, les résultats de nouveaux projets de recherche, publiés pendant le déroulement du projet européen, seront introduits dans les guides de bonnes pratiques, afin que les données de ces guides soient à jour à la fin du projet. Ces livrables serviront également de points d'arrêt pour évaluer l'avancement et les résultats. De plus, un premier point d'arrêt sera la création d'un questionnaire et d'une structure pour la base de données, deux actions indispensables pour la suite des travaux.

■ Tâche 2 « Matériaux non traités »

Les stratégies de fin de vie des couches non traitées sont analysées. Elles représentent les plus grosses quantités de matériaux routiers utilisés dans la quasi-totalité des chaussées en Europe. De plus, d'autres matériaux de chaussée peuvent aisément être recyclés comme matériaux non traités en assise de chaussée.

■ Tâche 3 « Matériaux traités aux liants hydrauliques (MTLH) »

Elle concerne le bilan des expériences nationales en matière de recyclage des MTLH utilisés en couches de fondation,

de base et de roulement à fort trafic lourd.

■ Tâche 4 « Matériaux bitumineux »

Elle vise à établir l'état des connaissances en matière de caractérisation, de déconstruction, de mise en décharge et de recyclage de matériaux bitumineux et d'autres matériaux dans des couches de chaussées traitées aux liants bitumineux. Ces matériaux ayant fait l'objet de travaux de recherche dans de nombreux pays européens en raison des propriétés spécifiques conférées par le liant, une part significative des moyens du projet est dédiée à cette tâche.

■ Tâche 5 « Autres matériaux non communément recyclés dans les routes »

Les matériaux routiers, non considérés dans les tâches 2 à 4, sont étudiés et font l'objet d'approches techniques spécifiques. Cette tâche examine de nombreuses substances capables d'engendrer des problèmes aux stades de la déconstruction et du recyclage, parmi lesquelles des substances dangereuses pour la santé ou l'environnement. Les expériences et les pratiques relatives à l'utilisation de pneus recyclés en construction routière font également l'objet d'investigations.

La tâche 6 (WP 6) « Construction de la base de donnée »

La tâche 6 consiste à développer un logiciel de gestion de la base de données, puis à harmoniser et à procéder au chargement dans celle-ci des éléments fournis par les responsables des tâches 2 à 5, afin de mettre à disposition des utilisateurs les données de chantier et de laboratoire fournies par les partenaires.

La tâche 7 (WP7) « Diffusion des résultats »

Dans le but d'associer les utilisateurs dès le démarrage du projet à la construction et au contenu de la base de données pour en optimiser l'utilisation future, il est prévu de constituer

des Groupes de référence nationaux (GRN) dans chaque pays participant et un Groupe de référence international (GR) au niveau du projet global. Afin d'inciter un grand nombre de décideurs à participer à ces groupes, il convient de promouvoir la base de données et ses retombées attendues.

La tâche 7 « Diffusion, mise en réseau et coordination du partage de connaissances » utilisera à cet effet les produits des WP 2 à 5 ; elle coordonnera la coopération avec le GR comprenant des utilisateurs potentiels de la base de données provenant de plusieurs pays. L'avancement du projet dans son ensemble fera l'objet d'articles dans des revues nationales et internationales et de communications (et posters) dans des conférences nationales et internationales, en particulier pour solliciter l'aide du plus grand nombre de décideurs possibles dans la collecte des données. Des séminaires nationaux et un atelier européen pour les utilisateurs des produits du projet seront organisés en 2011.

Conclusion

En rassemblant de l'information sur tous types de matériaux routiers et sur les expériences nationales relatives à leur déconstruction et à leur recyclage, en rédigeant des guides de bonnes pratiques et en partageant tous ces éléments sur un site web, le projet européen DIRECT-MAT permettra de tester les meilleures pratiques en matière de déconstruction et de recyclage dans la route ou mise en décharge sécurisée des matériaux routiers. Le travail entrepris permettra également d'identifier des besoins de recherches pour optimiser et harmoniser les pratiques en matière de procédés de déconstruction, d'élaboration et de mise en œuvre. Une participation massive des maîtrises d'ouvrage et d'œuvre ainsi que des entreprises routières au GRN est vivement souhaitée, afin de mettre en valeur les pratiques françaises de déconstruction et de recyclage de la route dans ce projet européen piloté par la France. ■



DIRECT-MAT Sharing at the European level of national experiences on dismantling and recycling or safe disposal of road and road related materials

DIRECT-MAT is a three-year European project aiming to facilitate the sharing of national experiences on dismantling and recycling or safe disposal of road and road related materials at the European level. It was initiated, in the frame of the FEHRL, within the EC 7th Framework Programme Transport first call and is comprised of partners from fifteen participating countries for an EC grant of 1,2 million Euros. The project runs through 2009–2011 and involves building a European Web database and drafting best practice guides on Dismantling and RECYcling Techniques for road MATerials (“DIRECT-MAT”). The intention is that project results shall support the daily work of practitioners, researchers and standardisation bod-ies. Continuous project information will be available [1]

BIBLIOGRAPHIE

- [1] <http://direct-mat.fehrl.org>
- [2] Eurostat, 2006-2007 EUROSTAT (2006), Europe in figures – EUROSTAT year-book 2006-2007, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-CD-06-001/EN/KS-CD-06-001-EN.PDF
- [3] ERTRAC, 2006 European Road Transport Research Advisory Council, ER-TRAC research framework, 20 pp. (http://www.ertrac.org/pdf/publications/ertrac_RF_brochure_june2006.pdf)
- [4] FEHRL, 2003 Forum of European National Highway Research Laboratories, Sustainable and Advanced Materials for Road Infrastructures – SAMARIS Brochure, available on-line at http://samaris.zag.si/documents/sam_ge_de03.pdf
- [5] CORDIS, 1999, Alternative Materials in road construction, available on-line at <http://cordis.europa.eu/transport/src/alt-mat.htm>



AUTEUR

Christian Remande
Expert
Association française
de l'éclairage (AFE)

Moins d'éclairage pour moins d'accidents

Est-ce raisonnable ?

Les résultats des études scientifiques sur l'influence de l'éclairage public sur les paramètres accidentogènes n'ont pas été communiqués par la maîtrise d'ouvrage publique française, malgré sa volonté de lutter contre les accidents de la route ; partant du postulat selon lequel un éclairage confortable favoriserait la vitesse en conduite nocturne et augmenterait le nombre d'accidents. L'Association française de l'éclairage (AFE) a souhaité réagir sur ce point en pilotant une étude scientifique pour déterminer l'influence réelle de l'éclairage sur la sécurité routière.

Introduction

Si, depuis 1972, le nombre des tués sur la route est passé de 16 000 à moins de 4 000 personnes, alors que le trafic triplait, force est de constater que l'on déplore encore, depuis cette époque, autant de tués de nuit que de jour, et ce malgré un trafic nocturne quatre fois plus faible. De même, 70 % des accidents mortels de nuit sont recensés hors agglomération.

Selon les statistiques de l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR), la nuit représente moins de 10 % du trafic mais 34 % des blessés hospitalisés et 45 % des personnes tuées. On roule sensiblement plus vite la nuit que le jour, excepté sur les autoroutes de liaison. Les spécialistes de la sécurité routière pensaient que l'éclairage public routier et autoroutier, hors agglomération, ne pouvait

être un paramètre favorable à la réduction des accidents de la route, car ce type d'éclairage devait procurer un faux sentiment de sécurité, générateur d'inattention et surtout d'augmentation de la vitesse des véhicules. Curieusement, depuis 1972, point de départ de la lutte contre les accidents routiers, personne n'avait envisagé de vérifier scientifiquement le bien-fondé des arguments avancés. A tel point qu'au cours

d'expériences en site réel, lancées en 1996 entre Paris et Lyon par le professeur Koblenz, chef du Laboratoire d'anthropologie de Paris, on ne s'était attaché qu'à constater et mesurer l'existence et la fréquence des phénomènes d'hypovigilance et de micro-sommeil des conducteurs, à la fois de jour et de nuit sur autoroute non éclairée, étant *a priori* entendu que l'éclairage public ne devait pas être un paramètre influençant

favorablement le comportement des conducteurs la nuit. A ce jour en France, non seulement le kilométrage de voies interurbaines importantes éclairées est très faible, mais profitant de pannes ou de sabotages sur les câbles d'alimentation, la maîtrise d'ouvrage publique a parfois tenté de convaincre l'opinion que l'éclairage des grandes voies d'accès au milieu urbain n'est pas nécessaire et qu'il est responsable d'accidents supplémentaires et d'augmentation de la vitesse. En conséquence, les tronçons éteints ne seront pas réparés et d'autres tronçons, actuellement éclairés, seront remis dans le noir.

Cette interrogation jamais levée sur l'influence éventuelle de l'éclairage public sur la réduction des accidents a poussé l'AFE et ses partenaires (EDF et Syndicat de l'éclairage) à financer une étude scientifique confiée au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et en particulier au Centre d'études de physiologie appliquée (CEPA) de Strasbourg.

Choix des moyens

Expérimentations sur site réel

Il est malheureusement aisé de montrer que les expériences sur site réel ne sont pas réalistes. Comment provoquer des situations accidentogènes sur route, sans mettre en danger les personnes testées et les autres véhicules ? Aucune situation instantanée n'est reproductible avec plusieurs conducteurs en un même lieu. L'épreuve test, obligatoirement de longue durée et réalisée sur de nombreux sujets, serait impossible. D'où, à l'évidence, la certitude que ce type d'expérimentation ne peut conduire à des conclusions significatives.

Aucune statistique caractéristique de réduction ou d'augmentation du nombre d'accidents et de morts dans les deux situations comparées (éclairé et non éclairé) n'est possible sur une distance et une durée d'expérimentation limitées, car les chiffres recueillis sont très faibles et n'autorisent aucune conclusion. C'est pourtant sur ces critères que les statistiques ont condamné l'éclairage.

Expérimentation sur simulateur

Cette solution ne génère aucun risque pour les sujets, éliminant l'influence simultanée de plusieurs paramètres accidentogènes pour ne se consacrer qu'à l'influence d'une seule variable à la fois. Le réalisme des situations proposées, tant en ce qui concerne le véhicule conduit, que le panorama perçu par l'automobiliste, a été testé auprès de chaque conducteur avant, pendant et après les tests. Les notes de réalisme obtenues attestent de la qualité du simulateur (photo 1).

L'objectif visé n'est pas tant, en valeur absolue, de recréer les conditions exactes de la conduite sur autoroute mais, en s'en approchant au mieux, de comparer le comportement du conducteur lorsqu'un seul paramètre varie.



Photo 1
Enregistrements électro-physiologiques pratiqués sur le conducteur pendant toutes les étapes
Electro-physiological recordings on driver during every trip stage

En l'occurrence : la conduite sur un même circuit, avec les mêmes événements de la route, à la même heure de la nuit, mais soit sous éclairage public, soit avec les seuls feux de croisement des véhicules. La recherche au CNRS a été effectuée en trois étapes, entre 1998 et 2002 :
– 1^{re} étape : « Eclair 98 » : évaluation des différences de comportement de conduite en fonction de l'éclairage ambiant (avec ou sans éclairage routier) ;
– 2^e étape : « Eclair 99 » : évolution de l'état de vigilance du conducteur lors d'une épreuve de conduite prolongée (avec ou sans éclairage routier) ;
– 3^e étape : « Eclair 2002 » : influence de l'alternance

entre zones éclairées et non éclairées sur la vigilance du conducteur.

Première étape

- 26 sujets des deux sexes : 14 conducteurs de 25 à 40 ans et 12 de 60 à 75 ans ;
- Conduite de 21 h à 23 h ;
- Deux épreuves de deux heures de conduite à huit jours d'intervalle ;
- Deux conditions d'éclairage lors de chaque épreuve : éclairé-non éclairé, puis non éclairé-éclairé.

Le circuit

- Circuit d'une longueur de 50 km, parcouru 2 fois par épreuve d'une heure.
- Autoroute à deux voies.

Les événements critiques de la 1^{re} étape

- Courbes accentuées ; parties droites ; dénivelés ;
- Poids lourd sortant d'un parking ;
- Poursuite de voitures ;
- Voiture et piéton immobilisés sur la bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- Travaux avec neutralisation d'une voie (en courbe – en descente) ;
- Poids lourd circulant à faible vitesse ;
- Poids lourd immobilisé sur la BAU.

Les mesures effectuées

- **Performances de conduite – Performances globales :** vitesse moyenne, position latérale moyenne et écart type ; Performances dans les zones critiques : distance de réaction, modification de la vitesse, amplitude du déport, distance inter-véhicules.
- **Evaluations subjectives :** par questionnaire avant, pendant et après chaque épreuve.
- **Mesures physiologiques :** électro-encéphalogramme ; électro-oculogramme ; électro-cardiogramme. Ces mesures évaluent le niveau de vigilance physiologique des conducteurs.

Résultats de la première étape

Evaluations subjectives
Dans quelle condition pensez-vous avoir le mieux conduit ? Lors du 2^e tour de circuit, les sujets confortent très largement la tendance manifestée lors du 1^{er} tour, au cours duquel le stress, dû à la découverte de l'épreuve, brouillait les réponses (figure 1).

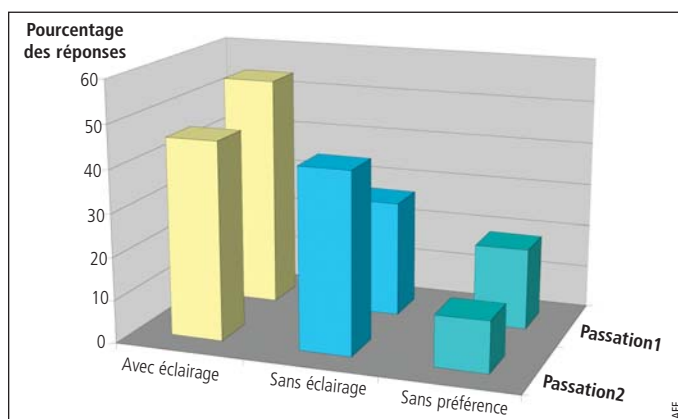


Figure 1
Dans quelle condition pensez-vous avoir le mieux conduit ?
Under which conditions do you think you have driven best?

Eclairage public Sécurité routière

• Analyse de la vitesse moyenne sur le parcours de courte durée (1 heure)

Pour l'ensemble des sujets et pour chaque catégorie, la vitesse moyenne relevée est identique dans les deux situations (éclairée et non éclairée). Il est constaté que les jeunes conduisent significativement plus vite que les conducteurs âgés (figure 2).

Anticipation aux événements de la route

Sur la figure 3, la ligne rouge correspond à la conduite avec feux de croisement, sans éclairage public, la ligne bleue à la conduite des mêmes pilotes, sous éclairage. L'anticipation au départ est beaucoup plus précoce sous éclairage public, d'où un temps beaucoup plus long pour effectuer la manœuvre d'évitement.

Il en résulte une vitesse régulière, sans freinage excessif et sans réaccélération brutale, ce qui réduit le risque d'accident entre véhicules et régularise le trafic.

Deuxième étape : épreuve de longue durée

- 50 sujets masculins : 21 conducteurs de 20 à 30 ans, 13 de 40 à 50 ans et 16 de 60 à 70 ans ;
 - Conduite de 1 h à 4 h du matin ;
 - Une seule épreuve de conduite (350 km) sans sommeil préalable ;
 - Une seule condition d'éclairage à chaque épreuve (éclairé ou non éclairé).
- Objectif : comparer les performances de conduite avec celles obtenues sur un parcours de courte durée.

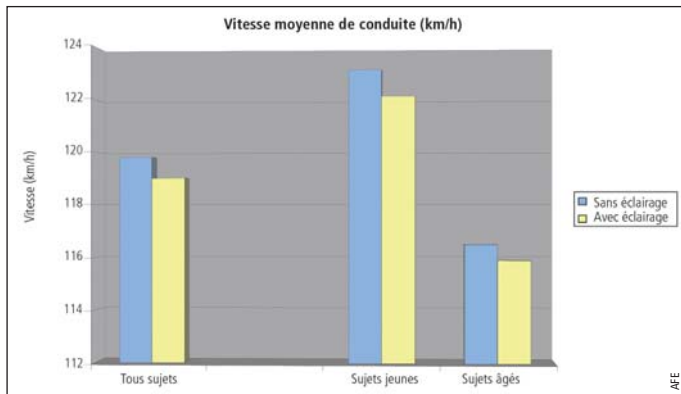


Figure 2
Vitesse moyenne de conduite (km/h)
Average driving speed (km/h)

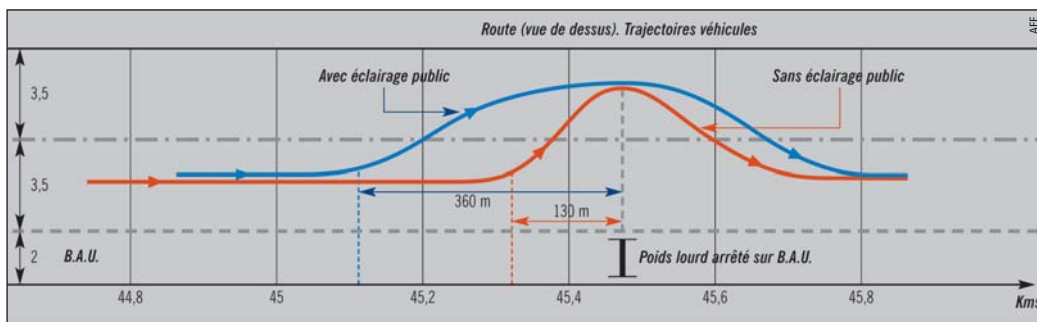


Figure 3
Route vue du dessus. Trajectoire de départ latéral d'un véhicule pour éviter un poids lourd immobilisé sur la BAU (moyenne des sujets : hommes jeunes)
Road seen from above. Path of side movement of vehicle to avert lorry stopped on shoulder (average of subjects: young males)

Le départ est amorcé 200 à 250 m plus tôt que dans le parcours sans éclairage public. La distance de visibilité sous éclairage public génère une anticipation significative au départ ; laquelle permet au candidat de maîtriser, sans stress, sa manœuvre d'évitement.

Analyse des phénomènes d'hypovigilance

Mesures effectuées

- Performances de conduite – globales : vitesse moyenne, position latérale moyenne et écart type ;

Les essais du CETE Normandie

En 1996, le Centre d'études techniques de l'Équipement (CETE) de Rouen, sur sa piste expérimentale, a réalisé des mesures d'éclairage vertical sur des cibles verticales carrées (0,20 m x 0,20 m) de facteur de réflexion voisin de 0,2 placées au sol suivant trois axes longitudinaux (figure 4). Sur les 40 premiers mètres, l'éclairage apporté par les feux de croisement ou les feux de route est pratiquement le même. Au-delà de 60 m, les feux de croisement n'ont plus d'efficacité. A partir de 60 m, l'éclairage public procure un éclairage supérieur à celui des feux de route, éclairage qui se perpétue sur la totalité de la distance de visibilité (100 m pour les feux de route, ininterrompu pour l'éclairage public).

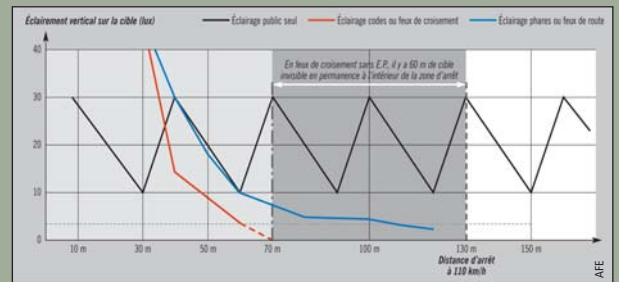


Figure 4
Valeur de l'éclairage vertical sur cible en fonction des sources de lumière
Value of vertical illumination on target as a function of light sources

On rapprochera ces valeurs des distances minimales d'arrêt des véhicules en fonction des vitesses pratiquées pour se rendre compte qu'en zone périurbaine, sans éclairage public, la distance d'arrêt est en permanence de l'ordre de 2 à 3 fois supérieure à la distance de visibilité en feux de croisement, d'où l'importance fondamentale des feux arrière des véhicules et des deux-roues.

- dans les zones critiques : distance de réaction, modification de la vitesse, amplitude du départ, distance inter-véhicules ;
- Evaluations subjectives
- Mesures physiologiques

Anticipation aux événements de la route

Les résultats de la première expérience sont confirmés durant la première heure de conduite. **Contrôle de l'hypovigilance**
Il repose sur l'analyse du spectre de puissance d'activité électro-encéphalographique reflétant le niveau général d'éveil (figure 5). La bande β traduit l'état de veille et de vigilance élevée. L'augmentation de α et θ au fil des tours confirme l'établissement de l'hypovigilance et de la somnolence (fatigue visuelle). L'éclairage ne retarde ce phénomène qu'au cours de la première heure de conduite nocturne.

Troisième étape

Sur la base des résultats des deux premières étapes, la troisième recherche, sur un parcours de longue durée de nuit (300 km), l'effet d'alternance de zones non éclairées et de zones éclairées sur le déclenchement de l'hypovigilance et des micro-sommeils.

Résultats

Vitesse moyenne
Mêmes conclusions que celles enregistrées dans l'expérience précédente, tant sur la vitesse que sur la position latérale moyenne et l'écart-type.

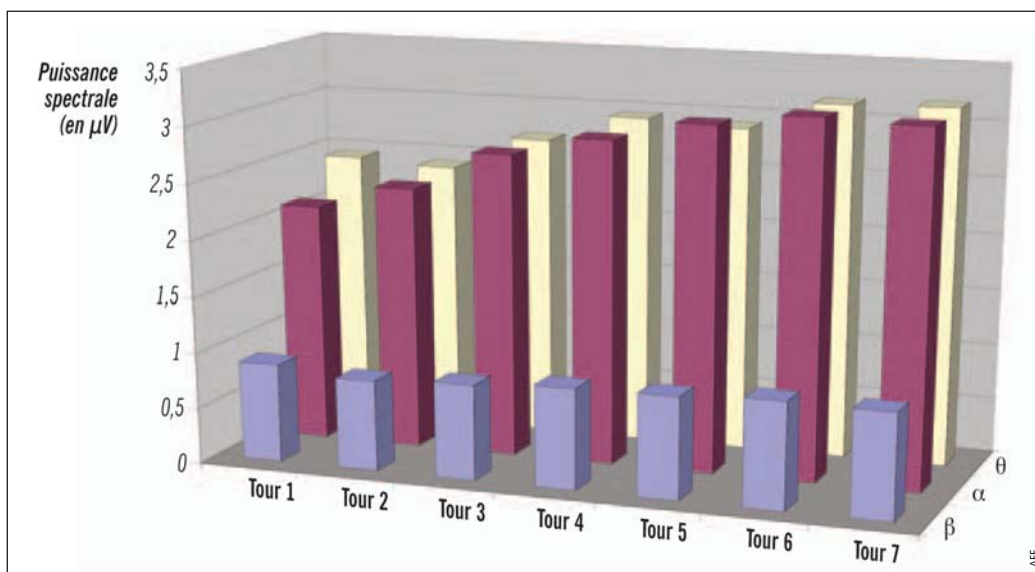


Figure 5
Evolution des activités électro-encéphalogramme (EEG) en fonction de la durée de la conduite
Evolution of electro-encephalogram (EEG) activity as a function of driving time

Les conclusions de cette expérimentation ont confirmé celles de la 2^e étape, à savoir que l'éclairage public ne retarde l'installation de l'hypovigilance que durant la première heure de conduite (entre minuit et 1 h du matin sur 120 km parcourus). Pour les sujets hypovigilants, le score de somnolence moyen diminue fortement lors du passage sous un tronçon éclairé et remonte ensuite dans la portion non éclairée.

Il reste indéniable que le vécu du passage de la condition « non éclairée » à celle « éclairée » se fait avec une amélioration très nette du confort global du conducteur, à savoir le niveau d'éveil tel qu'évalué par le sujet lui-même (figure 6).

Conclusions générales

Les deux premières expériences ont montré, qu'indépendamment de la durée de conduite, l'éclairage de l'autoroute n'a pas entraîné d'augmentation de la vitesse moyenne des conducteurs. La meilleure visibilité, très largement décrite par les sujets, a favorisé des comportements d'anticipation et l'optimisation des trajectoires. Si, pour les sujets jeunes, l'évidence de la facilité apportée par l'éclairage se retrouve aussi bien dans les performances de conduite que dans les évaluations subjectives, une dissociation des deux valeurs est observée chez les plus âgés. Leurs performances de conduite sont indéniablement meilleures lorsque l'autoroute est éclairée.

Ils expriment le bénéfice d'une vision plus lointaine par des comportements adaptatifs pertinents.

Ces études mettent également en évidence l'intérêt d'explorer des tranches d'âge différentes, dans une évaluation qui s'appuie non seulement sur des critères subjectifs, mais aussi sur des mesures physiologiques et des mesures de la performance, dans une tâche complexe quotidienne.

De nuit, sans éclairage routier, le manque de visibilité (au-delà de la portée des feux de croisement) oblige les conducteurs à se caler sur le marquage au sol qui délimite la voie de la bande d'arrêt d'urgence (BAU).

Cette dépendance réduit les réflexes nécessaires à la bonne appréhension de l'environnement routier. Cette situation favorise, en cas d'hypovigilance associée au manque de visibilité, la conduite inconsciente sur la BAU et les drames qui peuvent en découler. Cependant, les figures 4 et 5 permettent de conclure que, au cours d'un trajet nocturne de courte durée (environ 1 heure), un tronçon éclairé en fin de parcours améliore significativement la vigilance qui s'était progressivement dégradée au cours des cinquante premières minutes de conduite sans éclairage. Ce résultat s'explique par le fait que la fatigue due à la conduite nocturne n'a pas encore atteint, au cours de la première heure, une importance irréversible.

Au cours d'un trajet nocturne de longue durée, l'hypovigilance, un moment réduite lors de la traversée d'un premier tronçon éclairé, se manifeste à nouveau dans le tronçon non éclairé suivant. Après deux heures de conduite, l'éclairage n'a plus d'influence sur le degré d'hypovigilance des conducteurs. Il faut toutefois remarquer que l'éclairage routier continu, qui assure une visibilité permanente sur une distance trois à quatre fois supérieure à la distance d'arrêt du véhicule, aide à corriger à temps des erreurs de conduite dues à l'hypovigilance installée et le plus souvent inconsciente. Il peut par conséquent être utile d'aménager des zones éclairées sur les parcours, y compris sur les parcours longs nocturnes, tout en sachant que leur efficacité est compromise lorsque les conducteurs sont trop fatigués.

Pour les personnes âgées qui, consciemment ou non, souffrent de la diminution de leurs performances visuelles et d'une sensibilité accrue à l'éblouissement, l'éclairage public contribue à retrouver de meilleures conditions de conduite, qui ne peuvent être que bénéfiques. Une bonne vue doit être précise, une bonne vision doit être efficace. L'amélioration de la vue est un problème technique ; celle de la vision est avant tout un problème d'apprentissage. Deux pistes méritent d'être exploitées : les moyens techniques à mettre à la disposition

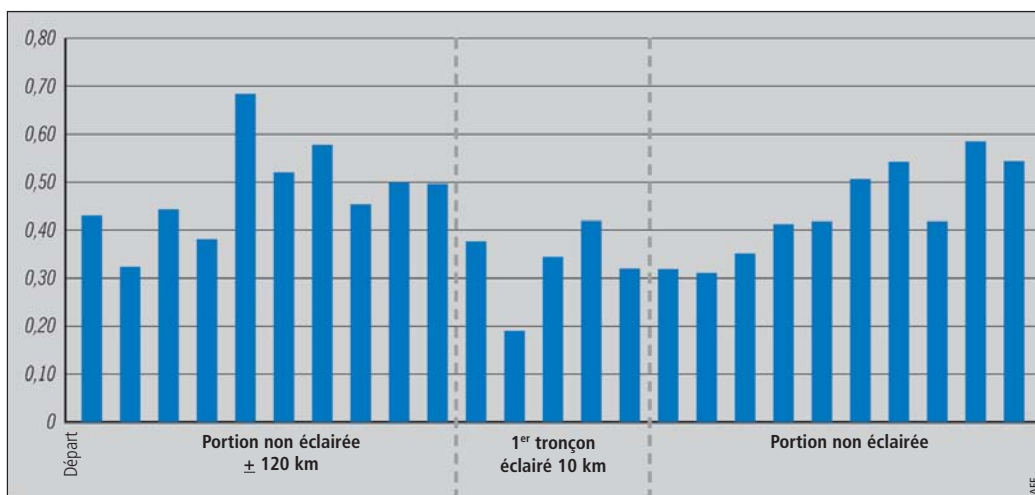


Figure 6
Evolution du score d'hypovigilance lors du 1^{er} tronçon éclairé (score moyenné par minute, ensemble des sujets)
Evolution low attentiveness score of first illuminated section (average score per minute, all subjects)

Eclairage public Sécurité routière

de l'automobiliste et leur éducation pour en profiter. Jusqu'à présent, l'AFE ne peut que regretter que l'effort pour lutter contre les accidents de la route ne porte principalement que sur la prolifération des sanctions (ce qui est l'un des volets de l'éducation), en négligeant l'information scientifique sur les risques encourus, et surtout en ne se dotant pas suffisamment des moyens techniques assurant de nuit la meilleure vue possible.

Sur les parcours de longue durée, lorsqu'il n'a plus d'influence bénéfique sur l'hypovigilance, grâce à une visibilité nettement supérieure, il donne une chance supplémentaire au conducteur d'avoir le temps de corriger ses fautes de conduite. Dans le second cas, l'apport d'un éclairage adapté à la tâche visuelle à accomplir sur route de nuit, s'avère indispensable.

Lumière, vue, vision, quelques précisions

Le professeur Darras, de l'Institut supérieur d'optique, définit ainsi les trois phénomènes inséparables qui sont à la base de nos préoccupations, à savoir: la lumière, la vue, la vision.

- La lumière est un véhicule d'informations pour « savoir » et pour « agir ».
- La vue représente la somme des informations d'origines lumineuses qui arrivent au cerveau.
- La vision, c'est l'habileté des stratégies visuelles d'une part, et l'interprétation et l'exploitation des informations décodées par le cerveau, d'autre part. La vision est en relation avec tous les autres sens, mais, chez l'homme, elle est dominante, particulièrement la nuit en vision scotopique (« forme » particulière que prend la vision dans des conditions de faible éclairage naturel (lune) et mésopique, ce qui est le cas en éclairage public.

L'éclairage public est un facteur déterminant de réduction de certaines situations accidentogènes constatées sur des zones bien ciblées. Toutefois, il doit être judicieusement implanté et réalisé aux conditions d'éclairage nécessaires et suffisantes, dans le respect de la norme européenne EN 13201 (2005) qui fixe toutes les valeurs minimales d'éclairement ou de luminance moyenne à maintenir, des recommandations de l'AFE (2002) ainsi que celles de la Commission internationale de l'Eclairage (CIE), qui caractérisent la notion de vitesse de visibilité nécessaire.

Les progrès récemment réalisés en termes de réduction des accidents de la route pourraient être améliorés puisque l'on déplore toujours autant de tués de nuit que de jour, malgré un trafic nocturne quatre fois plus faible.

Il apparaît plus clairement, à l'issue de ces études, que l'analyse du comportement du conducteur doit être scindée en deux parties totalement indépendantes, à savoir :

- le comportement dépendant de l'hypovigilance, des micro-sommeils, du cycle circadien, du déficit de sommeil, de la fatigue ;
- le comportement dépendant de la lumière, de la vue, de la vision.

Dans le 1^{er} cas, l'éclairage continu et monotone ne peut supprimer l'apparition des symptômes dans toutes les conditions de conduite.

La modulation du niveau d'éclairage, en fonction du climat, de la densité du trafic, de l'heure, de la tâche visuelle à accomplir, de la maintenance routière et des événements divers, aide à optimiser chaque installation tout au long de ses périodes de fonctionnement et à réduire significativement les consommations énergétiques. L'éclairage public, en créant un volume lumineux de faible intensité dans le champ visuel du conducteur (luminance d'ambiance) réduit, voire supprime, le phénomène dû à l'éblouissement provoqué par les phares des autres véhicules ou les lumières environnant la voie (photo 2).

L'éblouissement est une cécité partielle ou totale, inconsciente, dont la durée est de plus en plus longue chez les personnes âgées et de plus en plus importante pour tous, en fonction de sa répétitivité.

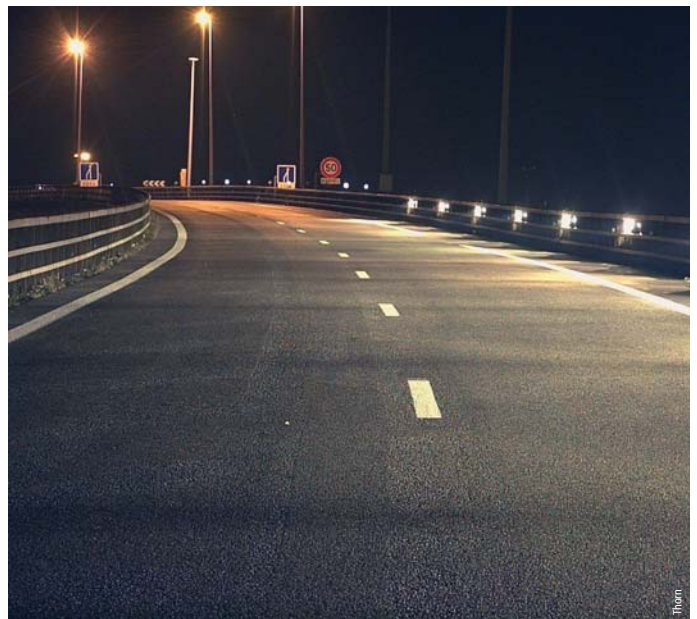


Photo 2

Un tronçon éclairé corrige les erreurs de conduite dues à l'hypovigilance
An illuminated section corrects driving errors due to low attentiveness

Etudes complémentaires

Des études faites *in situ* par le professeur Koblentz, chef du laboratoire d'anthropologie de Paris, à la demande d'Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR), confirment les résultats obtenus - sur simulateur lors de la 2^e étape d'études du CNRS.

Des statistiques de vitesses relevées sur tous types de véhicules, assorties des accidents enregistrés, ont été menées par la direction départementale de l'Équipement sur l'autoroute A13, à Rouen, en 1995-1996. Les résultats, non publiés, ont confirmé que, sur un même tronçon successivement éclairé puis non éclairé :

- L'éclairage ne favorisait pas significativement l'augmentation de vitesse des véhicules.
- Les accidents enregistrés étaient moins nombreux et moins graves sous éclairage public.

Lors de l'éclairage en 1990 du tronçon de l'autoroute interurbaine A1 entre Paris et Senlis (45 km), Françoise Combelles, directeur d'exploitation de la Société des autoroutes du nord et de l'est de la France (SANEF) à Senlis, a justifié sa décision par le double constat qu'il s'agissait du tronçon ayant le plus fort taux d'accidents de l'A1 et que, majoritairement, les accidents se produisaient la nuit.

D'après l'Association japonaise de l'éclairage qui relatait une expérience, réalisée au Japon, l'éclairage public rétablit le champ visuel tridimensionnel qui, seul, permet la bonne évaluation des distances, et ce en comparaison avec l'éclairage embarqué, qui n'éclaire que l'axe longitudinal de circulation. C'est l'une des causes de collision de face, souvent inexplicables sur ligne droite à double sens.

Démarche innovante « revêtement et lumière »

Il est peu fréquent que des experts et praticiens de métiers différents constituent un groupe de travail pour échanger et faire avancer la connaissance sur un même sujet. Dans le cas présent, il s'agit de mettre en perspective les revêtements de la voirie dans leur rapport à la lumière. Maîtres d'ouvrage, professionnels de l'éclairage et des infrastructures urbaines, représentants de l'ingénierie privée, experts du Réseau scientifique et technique (RST) ont voulu croiser les acquis de leurs métiers et progresser dans l'innovation, en intégrant mieux les logiques, les suggestions et savoir-faire de deux domaines essentiels à la réussite d'une opération de voirie.

Développement durable

Tous ces travaux ont été réalisés il y a quelques années, dans le seul but de participer à la réduction des accidents de la route. Aujourd'hui, il existe des raisons supplémentaires, non seulement de maintenir en état les installations existantes, mais d'en créer de nouvelles, car, parmi les quatre conditions qui caractérisent le développement durable, figurent :

- **La qualité de vie des usagers**

Cette caractéristique implique la sécurité et la qualité de l'environnement. Cette dernière, de nuit, ne peut être satisfaite qu'avec un éclairage adapté suffisant en toutes circonstances et pour toutes les tâches visuelles à accomplir à tous les âges de la vie (on doit tenir compte du nombre croissant de conducteurs de plus en plus âgés, dont les performances visuelles de nuit sont systématiquement altérées).

- **La protection de l'environnement**

Pour l'éclairage public, c'est économiser l'énergie et réduire les nuisances. L'éclairage public routier répond parfaitement à ces conditions. Fonctionnant de nuit en heures creuses, il n'est alimenté que par des centrales nucléaires pendant 86 % de son temps de fonctionnement et n'émet ainsi, globalement par an, que très peu de CO₂.

L'éclairage extérieur en France représente 1 % de la production totale d'électricité. Les techniques, dès à présent utilisables, permettront de garantir des économies d'énergie de 40 % sur les consommations actuelles (optimisation sur les luminaires modernes du facteur d'utilisation, du facteur de maintenance et de l'efficacité lampe). Nécessité d'accélérer le remplacement :

- des luminaires pour lampes à vapeur de mercure ;
- des luminaires diffusants (boules) ;
- des luminaires ouverts ;
- et d'utiliser des lampes claires à haute efficacité lumineuse de l'ordre de 100 lm/W.

L'ensemble de ces constats, résultat des travaux des meilleurs spécialistes, doit conduire les maîtres d'ouvrage des réalisations routières à investir, mieux et davantage, dans la recherche des éclairages routiers et autoroutiers les plus efficaces et les plus adaptés aux conditions de vie présentes et futures. ■



Less lighting for less accidents Is this reasonable?

Despite determination to reduce road accidents, French highway administrators have not communicated the results of scientific studies on the influence of public lighting on accident parameters, on the premise that comfortable lighting would favour night driving speeds and hence increase the number of accidents. The French Lighting Association (AFE) has reacted to this point by heading a scientific study to determine the real influence of lighting on highway safety.

BIBLIOGRAPHIE

J.-L. Perrot, J.-P. Christory, M. Perret
« Démarche innovante « revêtement et lumière » », Revue générale des routes et des aéroports (RGRA) n°871 novembre 2008, pp. 57-60

Thèse de doctorat de Mme Moessinger, 2001, CNRS Strasbourg, Conduite de nuit, influence sur le conducteur, 2000

Conduite automobile de nuit en fonction de l'éclairage, Dr Alain Muzet, directeur du centre de physiologie appliquée de Strasbourg – CEPA

Pr Koblenz – Analyse du comportement du conducteur sur autoroutes, novembre 1996

Pr Darras, Institut supérieur d'optique, Campagne d'expérimentation sur autoroute A6, octobre 1993

Pr Poirier, université de Liège, Belgique

A. Bacelar, M. Hamard, Centre d'études techniques de l'Équipement (CETE) Normandie-Centre, Grand Quevilly, 1996

Françoise Combelles, directeur d'exploitation autoroute A1 (Sanef) à Senlis, revue Lux n° 159, août 1990

Ouvrages hydrauliques autoroutiers Hobas : la réhabilitation par retubage récompensée

France Sans Tranchées Technologies (FSTT), durant son salon biennuel qui s'est tenu du 16 au 18 juin 2009, a décerné à Hobas le trophée du « sans tranchées » dans la catégorie Entreprises. Ce trophée récompensait un chantier de l'autoroute A31 du réseau des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR), mené en 2007.



L'autoroute A31

Historique du projet

Le réseau autoroutier français s'étend sur près de 12 000 km, dont 60 % sont administrés par des entreprises privées concessionnaires.

Plusieurs milliers de buses métalliques ont été installées le long de ces voies, afin d'assurer la traversée des cours d'eau. Plus de 50 % d'entre elles sont en acier, de forme buses arches ou circulaires. Après quelque 30 à 40 années de service, ces ouvrages ont atteint leur durée de vie optimale et risquent aujourd'hui de provoquer des effondrements de route, obligeant à une réparation immédiate de l'ouvrage hydraulique, du remblai et de la route, avec des conséquences très coûteuses et la mise en place d'une double déviation, celle du trafic routier et celle des effluents.

En conséquence, les principales concessions d'autoroutes ont procédé à un large inventaire de ces ouvrages. Le premier recensement a fourni une meilleure vue d'ensemble et il est apparu qu'un nombre important d'ouvrages métalliques et en béton présentait de graves défauts. Les entreprises ont donc initié un programme de rénovation conforme aux spécifications techniques de la Loi sur l'eau de 1992.

Le chantier récompensé

La réhabilitation concernait un chantier situé sur l'autoroute A31, qui relie la ville de Beaune au Luxembourg. Il s'agit d'un groupe de onze ouvrages hydrauliques de grande taille, dont neuf étaient à l'origine elliptiques, un circulaire mais aujourd'hui fortement déformé, et le dernier en forme d'arche ; l'ensemble cumulant un linéaire de 685 m.

Ce chantier était administré par la société Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR), filiale du groupe Eiffage, qui gère un total de 1 800 km en France.

Il avait un double objectif :

- Remettre en état les tuyaux métalliques endommagés, fortement corrodés.
- Elargir le tronçon autoroutier d'une voie dans chaque direction.

APRR a donc lancé un appel d'offres pour lequel une proposition technique à base de produit en polyester renforcé verre (PRV) a été établie. Cette solution a été élaborée en tenant compte de la géométrie de chaque ouvrage, en les regroupant par taille quand cela était possible.



Le chantier en chiffres

Date de construction : 2007
Durée des travaux : 8 mois
Linéaire de tubes : 635 m
Classe de pression : PN 1
Diamètres : DN 1200, DN 1400, DN 1500, DN 1800, DN 2000, DN 2100, DN 2400
Classe de rigidité : SN 5000 et SN 10000
Linéaire de coques NC Line : 50 m
NC-Line : ID 2880 x 1800
Application : réhabilitation (Relining) et pose en tranchée ouverte (zone d'extension)
Client : APRR (Autoroutes Paris-Rhin-Rhône)
Entreprises : Roger Martin / Eiffage Travaux Publics Réseaux
Fournisseur : Hobas France
Avantages : propriétés hydrauliques, durée de vie, légèreté

L'étude a abouti à la proposition de quatre profils originaux non-circulaires (sur mesure) et d'un tube circulaire en PRV centrifugé de diamètre nominal (DN) 1 700 pour la réhabilitation des neuf ouvrages elliptiques ; une solution en tubes standard en PRV centrifugé pour l'ouvrage circulaire et une coque non circulaire ID 2 880 x 1 800 pour la buse-arche.

Par ailleurs, une solution alternative avait également été proposée en utilisant pour les dix premiers ouvrages des tubes en PRV centrifugé équipés de manchons débordants ou de manchettes affleurantes, et la coque ID 2 880 x 1 800 pour la buse arche.

En étude, le dimensionnement des nouvelles buses a été déterminé par le calcul en suivant les méthodes AGHTM (circulaire en réhabilitation), RERAU (non-circulaire en réhabilitation) et SETRA (pour l'élargissement).

APRR a opté pour la proposition alternative. La possibilité de mélanger les technologies (circulaire centrifugé et éléments non-circulaires) a confirmé l'adaptabilité et la flexibilité des produits Hobas. Ainsi, 635 m de canalisations d'un DN allant de 1 200 à 2 400 ont été installés entre mai 2007, date des premières livraisons, et fin novembre 2007. Un peu plus de 50 m de coques PRV ont terminé le lot. Les travaux ont pu être effectués dans d'excellentes conditions, grâce notamment à la légèreté et la maniabilité des éléments PRV.

La société d'autoroute a particulièrement apprécié les propriétés hydrauliques des produits qui optimisent le débit et contribuent à réduire les opérations d'entretien grâce à un très faible coefficient de rugosité.



Les produits Hobas en PRV ont contribué à l'amélioration de la sécurité des ouvrages et des routes. Grâce à leurs propriétés environnementales et leur durée de vie d'au moins cinquante ans, ils présentent bien souvent la solution optimale. Il convient également de noter que la solution pour ce projet est basée sur les techniques sans tranchée de retubage, qui rendent possible la réalisation des travaux sous autoroute sans en perturber la circulation. ■

**Ne courez plus après l'actualité,
elle arrive dans votre messagerie...**



**RENDEZ-VOUS
EN
SEPTEMBRE**



L'information de pointe de l'industrie routière

Corus Rail

Londres choisit les quais modulaires en acier

En alternative aux classiques quais en béton, Corus Rail propose une gamme de structures modulaires constituées d'éléments standards en acier. Il s'agit d'une solution économique et rapide à mettre en œuvre, pour étendre les quais existants ou en créer de nouveaux, sans nécessiter d'interruption significative de trafic. Ce nouveau concept peut également être utilisé pour augmenter la hauteur des quais,



Quais modulaires de la West Coast Main Line entre Londres et Glasgow

pour faciliter l'accès des personnes à mobilité réduite au matériel roulant. La mise en service de 17 structures pour la ligne West Cost Main Line (WCML) marque le début du développement commercial en Europe. La WCML, ligne principale de la côte ouest, est l'une des plus importantes artères ferroviaires du Royaume-Uni. Sur 640 km, elle relie Londres à Glasgow, en Ecosse.

Le paysage ferroviaire évolue. Alors que le réflexe des ingénieurs est plutôt de penser au béton, les équipes de développement de Corus ont totalement réinventé et pensé une nouvelle conception du principe de quai ferroviaire pour créer un produit totalement modulaire fabriqué avec des poutrelles d'acier creuses à section rectangulaire. L'objectif est de proposer un système peu cher, rapidement conçu sur CAO et facilement assemblé et mis en service. Ces nouveaux quais peuvent être personnalisés avec n'importe quel type de surface ou de finition : béton, bitume, bois, ...

Un coût réduit

L'utilisation d'éléments modulaires standards légers réduit l'impact de la structure sur les fondations et évite les longs et coûteux terrassements préparatoires. Autres avantages : les quais modulaires Corus ne nécessitent pas de matériel de montage spécifique, le trafic n'est pas interrompu pendant l'assemblage et la structure a une durée de vie de 75 ans (photo 1). Pendant cette période, le quai modulaire peut être modifié ou déplacé pour répondre à de nouvelles exigences d'exploitation.

Une mise en service en quelques semaines

Un quai modulaire complet peut être conçu et installé en quelques semaines seulement. Corus a déve-

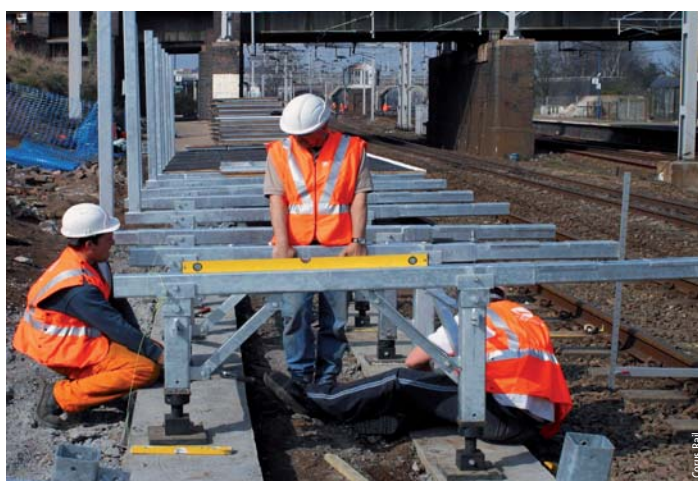


Photo 1

La pose des quais se fait sans interruption de service

loppé, dans ce but, un logiciel spécifique qui rend possible une conception personnalisée et rapide et ce, quelles que soient les hauteur, largeur, longueur ou courbure souhaitée (inverse, convexe, concave). Il utilise des bibliothèques de fonctions et de modules pré-programmés. La résistance mécanique, la forme et le poids du système sont automatiquement calculés. Le montage peut, de plus, être réalisé totalement manuellement, du fait du faible poids des éléments modulaires standards. Une ou deux personnes suffisent pour porter et positionner les éléments.

Des quais déplaçables et ajustables

Les quais modulaires sont démontés aisément et déplacés si nécessaire. La hauteur est changée en réglant la dimension des pieds, adaptant au mieux le quai aux besoins d'exploitation de l'opérateur, ou encore le réajustant en cas de mobilité des fondations (photo 2).



Photo 2
Les piliers de la plate-forme



Une interruption de trafic minimum

Grâce au design en porte-à-faux (figure 1), les quais modulaires peuvent être installés dans la zone de protection de la voie, alors que la ligne continue à fonctionner normalement. Dans cette zone sécurisée, le personnel de montage travaille sous circulation des trains. Seules des interruptions mineures sont nécessaires pour poser le plancher du quai et ajuster le positionnement et les dimensions.

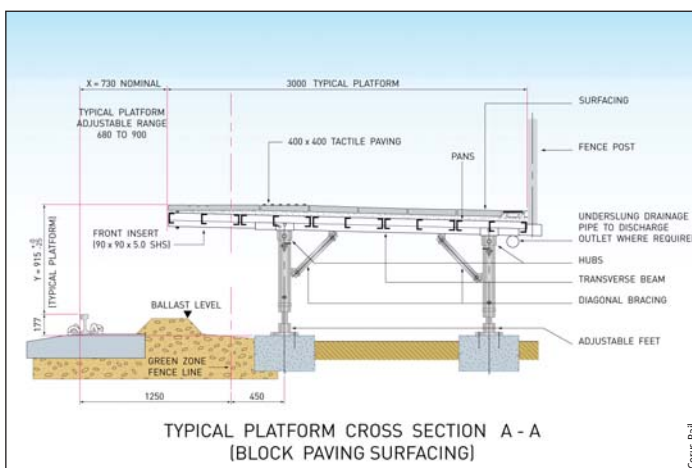


Figure 1
Un design en porte-à-faux

Corus Rail Products Chiffres-clés

Corus Rail Products fait partie de la division des Produits longs du groupe Corus, 7^e producteur mondial d'acier.
Effectifs Rail Products : 750 personnes dont 500 en France
Production : 450 000 tonnes de rails et traverses en 2005
Chiffre d'affaires : 300 millions d'euros
Plus de 150 ans d'expérience dans le rail.

Une longue expérience

Les produits sont destinés aux :

- lignes à grande vitesse (LGV),
- réseaux classiques,
- voies lourdement chargées,
- métros et tramways urbains.

100 % des rails du TGV français ont été produits par Corus Rail et plus de 80 métros et tramways dans le monde sont équipés par la société.

Les installations les plus récentes d'extension de quais pour accueillir des trains plus longs sont concentrées au Royaume-Uni sur le projet Thameslink. Il s'agit d'une concession ferroviaire située dans la région de Londres. Elle comporte 225 km de lignes, 50 gares selon un axe nord-sud entre Bedford et Brighton via Londres.



Un quai modulaire de la West Coast Main Line entre Londres et Glasgow

En France, deux projets sont en cours. A Mityr-Claye (77), le quai d'abord mis sur la position actuelle de la voie, puis ajusté en fonction du déplacement de la voie sur une période de deux à trois ans. Dans la gare parisienne de Bouainvilliers (RER C), le quai sera rehaussé pour faciliter l'accès aux personnes à mobilité réduite (PMR). ■

GUIDE DE L'ACHETEUR

Matériel de terrassement et de traitement de sol

Chargeuses

Bobcat

N° indigo : 0825 08 43 81.

Pelles sur pneus

Pelles compactes

Bobcat

N° indigo : 0825 08 43 81.



BOMAG
FAYAT GROUP
2 Avenue du Général de Gaulle
91170 VIRY CHATILLON
Tél. : 01 69 57 86 00 - Fax : 01 69 93 26 60
e-mail : france@bomag.com

Machines traitement de sols



Rabaud
Le sens de l'innovation
RABAUD - Bellevue - 85110 Sainte Cecilie
Tél. : 02 51 48 51 51 - Fax : 02 51 40 22 96
Mail : info@rabaud.com
Site : www.rabaud.com

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Epandeuses

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Matériel de construction et d'entretien des routes en produits hydrocarbonés



ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT
BREINING Machines pour les procédés de construction rénovation routières (coulis, ECF, techniques des joints, petites épandeuses).
www.breining.fayat.com
RINCHEVAL Matériel de construction et d'entretien des routes : épandeuses, gravillonneuses, bi-répandeurs, pétrins à asphalte. Usines de fabrication d'émulsion et bitumes modifiés. Stockage.
www.rincheval.fayat.com
SECMAIR Matériel d'entretien des routes : gravillonneuses, répandeuses multi-fonctions, bi-répandeurs portés et sur semi-remorques.
www.secmair.fayat.com
FAYAT - 137, rue du Palais-Gallien
BP 90028 - 33029 Bordeaux cedex - France
Tél. : 05 56 00 21 00 - Fax : 05 56 51 60 47
www.fayat.com - e-mail : info@fayat.com



MIXING PLANTS
ERMONT Centrales d'enrobage à chaud continues et discontinues.
www.ermont.fayat.com
SAE Centrales d'enrobés à froid et grave émulsion. Centrales de grave ciment.
www.sae.fayat.com
FAYAT - 137, rue du Palais-Gallien
BP 90028 - 33029 Bordeaux cedex - France
Tél. : 05 56 00 21 00 - Fax : 05 56 51 60 47
www.fayat.com - e-mail : info@fayat.com

Ermont

Rue Jean-Pierre Timbaud, 42420 Lorette.
Tél. 04 77 73 52 65 - Fax 04 77 73 48 85.
E-mail : info@ermont.fayat.com
Web : www.ermont.fayat.com

Rincheval

ZI d'Andilly,
95233 Soisy-sous-Montmorency Cedex.
Tél. 01 34 28 40 00
Fax 01 34 17 23 24.
E-mail : info@rincheval.fayat.com
Web : www.rincheval.fayat.com

Centrales d'enrobage à froid

SAE

Z.I. Saint-Benoît-la-Forêt, 37500 Chinon.
Tél. 02 47 58 00 31 - Fax 02 47 58 01 46.

Citernes de stockage et de chauffage

SECMAIR

Z.A., 53230 Cosse-Le Vivien.
Tél. 02 43 98 27 76. Fax 02 43 98 86 49.
Site web : www.secmair.com.
Email : info@secmair.com

Épanduses

ACMAR

Tél. 02 43 06 14 28
Fax 02 43 06 00 00.
acmar.craon@wanadoo.fr

SECMAIR

Z.A., 53230 Cosse-Le Vivien.
Tél. 02 43 98 27 76. Fax 02 43 98 86 49.
Site web : www.secmair.com.
Email : info@secmair.com

Finisseurs



COGEPREC
CORINSA Compacteur à pneus
VERMEER Matériel pour pose de réseaux
POWER CURBER Machine à coffrages glissants
COGEPREC
16 rue Angiboust
91460 Marcoussis
Tél. : 01 69 93 28 28 - Fax : 01 60 11 11 21
info@kogeprec.com - www.kogeprec.com

SECMAIR

Z.A., 53230 Cosse-Le Vivien.
Tél. 02 43 98 27 76 Fax 02 43 98 86 49.
Site web : www.secmair.com.
Email : info@secmair.com

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Fraiseuses

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Birépandeurs liant/gravillon

ACMAR

Tél. 02 43 06 14 28 - Fax 02 43 06 00 00.
acmar.craon@wanadoo.fr

SECMAIR

Z.A., 53230 Cosse-Le Vivien. Tél. 02 43 98 27 76.
Fax 02 43 98 86 49. Site web : www.secmair.com.
Email : info@secmair.com

Niveleuses

Gravillonneuses

Machines traitement de sols

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Matériel de préparation et de mise en œuvre d'enrobés coulés à froid

Breining sarl

2a, rue Birk, 57320 Bouzonville. Tél. 05 87 78 52 17.

Point-à-temps

ACMAR

Z.I., 53400 Craon. Tél. 02 43 06 14 28
Fax 02 43 06 00 00. Acmar.craon@wanadoo.fr

SECMAIR

Z.A., 53230 Cosse-Le Vivien. Tél. 02 43 98 27 76
Fax 02 43 98 86 49. Site web : www.secmair.com.
Email : info@secmair.com

Rouleaux et compacteur



BOMAG
FAYAT GROUP
2 Avenue du Général de Gaulle
91170 VIRY CHATILLON
Tél. : 01 69 57 86 00 - Fax : 01 69 93 26 60
e-mail : france@bomag.com

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Matériel de recyclage

SAE

Z.I. Saint-Benoît-la-Forêt, 37500 Chinon.
Tél. 02 47 58 00 31 - Fax 02 47 58 01 46.

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr



BOMAG
FAYAT GROUP
2 Avenue du Général de Gaulle
91170 VIRY CHATILLON
Tél. : 01 69 57 86 00 - Fax : 01 69 93 26 60
e-mail : france@bomag.com

Usines de fabrication d'émulsion et de liants chauds

Emulbitume

4, rue Copernic, 22950 Tregueux.
Tél. 02 96 61 04 04 - Fax 02 96 33 16 26.
E-mail : www.emulbitume.com

Matériel de construction des routes en béton de ciment et aux liants hydrauliques

SAE

Z.I. Saint-Benoît-la-Forêt, 37500 Chinon.
Tél. 02 47 58 00 31 - Fax 02 47 58 01 46.

Bétonnières et centrales à béton

Coffrages

Wirtgen France SAS

7, rue Marc Seguin, BP 31633, 95696 Goussainville.
Tél. 01 30 18 95 95 - Fax 01 30 18 15 49
E-mail : courrier@wirtgen.fr
Site internet : www.wirtgen.fr

Pelles hydrauliques

Volvo Construction Equipement Europe

37, avenue Georges Politzer, 78192 Trappes.
Tél. 01 30 69 28 28 - Fax 01 34 82 96 92.

Appareils de mesure et de contrôle

Systèmes de guidage

de machines et systèmes

d'auscultation automatique

Matériel pour géomètres

(matériels de topographie, guidage, niveaux, lasers)

Contrôle géotechnique de surface

EQUIPESSAIS

54, rue Danjou - 92100 Boulogne.
Tél. 01 46 20 37 45 - Fax 01 46 20 49 59.

Matériaux

Briques concassées

Caoutchouc recyclé pour la route

Produits pour joints et fissures étanchéité


Icopal-Siplast

12, rue de la renaissance, 92184 Antony cedex.
Tél. 01 40 96 35 00 - Fax 01 46 86 24 85.
E-mail : http://www.siplast.fr

SACER

50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Polymères pour bitumes routiers et enrobés bitumineux



spécialisé en bitume de synthèse
de pains neutres ou teintés
à la masse (plusieurs teintes disponible
et autres sur demande). Egalement fabri-
cant d'une gamme de produits condition-
nés à froid.

ASPHO SarL Tel : 05 61 91 41 60
Le Couzin Fax : 05 61 91 51 15
31470 EMPEAUX Mail : aspho3@wanadoo.fr



PR Industrie
Spécialités des ajouts pour enrobés hydrocarbonés :

- ▣ **PR PLAST** : additifs antiombrants
- ▣ **PR PLAST MODULE** : additifs haut module
- ▣ **PR FLEX 20** : bitume modifié en granulés
- ▣ **PR PHONE** : additifs anti-bruits
- ▣ **PR COL** : coulis pour sols industriels
- ▣ **BTUCOLOR** : bitume de synthèse solide en pains
- ▣ **URBACOAT** : enduit bitumineux coloré
- ▣ **Résines** + revêtements de sols
- ▣ **Dosage** : doseur PREVM 25 et PREVM 15

19, voie Romaine - 21110 Genlis - France
Tél. : 0033(0)3 80 47 99 90 - Fax : 0033(0)3 80 47 99 99
www.pr-industrie.com - E-mail : info@pr-industrie.com

EXXON MOBIL Chemical France
2, rue des Martinets, BP 270,
92505 Rueil-Malmaison (France).
Tél. + 33/01 47 10 51 05
Fax + 33/01 47 10 50 81.
Site internet : www.exxonmobilchemical.com

Dopes et émulsifiants pour bitumes

CECA
89 Boulevard National
92257 La Garenne-Colombes
Tel : 33 (0)1 49 00 38 00
Fax : 33 (0) 1 49 00 38 01
E-mail : info.ceca@ceca.fr

Émulsions de bitume

BP France
Immeuble Le Cervier
12, avenue des Béguines
95866 Cergy Pontoise Cedex
Tél. 01 34 22 40 70
Fax 01 34 22 42 66
www.bpbitumen.com/fr



GRAVAUBEL
Emulsions routières (encollage, ECF, enduit) - bitumes polymères - bitumes fluxés - ...
Rue de l'Île Monsin, 80 - B-4020 LIEGE
Tel +32 4 240.70.10 - Fax +32 4 248.05.32
www.gravaubel.com

SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10
Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Bitumes routiers et industriels

Esso
2, rue des Martinets
92569 Rueil Malmaison cedex.
Tél. 01 47 10 63 65
Fax 01 47 10 65 04.




BP France
Service Bitumes
Immeuble Le Cervier
12, avenue des Béguines
95866 Cergy Pontoise Cedex
Tél. : 01 34 22 40 70 - Fax : 01 34 22 42 66
www.bpbitumen.com/fr

Nynas Bitumen
87 Exelsiorlaan, B-1930 Zaventem.
Tél. 00 32 2 725 22 38
Fax 00 32 27 25 10 91.
www.nynas.com/bitumen

SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10
Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.



Shell Bitumes
Société des Pétroles Shell
Direction Bitumes
307, rue Estienne d'Orves
92708 Colombes Cedex
Tél. : 01 57 60 61 00
E-mail : spshell-infobitumes@shell.com
Internet : http://www.bitumes.shell.fr



TOTAL
Département Bitumes
51 esplanade du Général de Gaulle - La Défense 10
92907 Paris La Défense Cedex
France
Tél. : 01 41 35 40 00
Fax : 01 41 35 21 42
Retrouvez nos produits sur
www.bitumes.total.com
Styrelf, 25 ans d'expérience dans les chaussées difficiles et à fort trafic.

Géocomposite de drainage (bassins/centre d'enfouissement)
Gravières ciments et chaux
Recyclage des matériaux de démolition



YPREMA
7, rue Condorcet
94437 Chennevières/Marne cedex
Tél. : 01 49 62 01 23
Fax : 01 45 93 25 74


Revêtements d'étanchéité
Icopal-Siplast
12, rue de la renaissance, 92184 Antony cedex.
Tél. 01 40 96 35 00 - Fax 01 46 86 24 85.
E-mail : http://www.siplast.fr

SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Géosynthétiques, géotextiles tissés et non tissés, drainage

RENOLIT France
Roissypol Le Dome, 5, rue de la Haye, BP 10943,
Tremblay-en-France, 95733 Roissy CDG Cedex.
Tél. 01 41 84 30 10 - Fax 01 49 47 04 62.
Web : www.renolit.com

Fibertex France
218, chaussée Jules César, 95250 Beauchamp.
Tél. 01 39 95 95 20 - Fax 01 39 95 95 21.
E-mail : cl@fibertex.com



ALTHEMA
JUSQU'AU BOUT DES SOLUTIONS
66, RUE LERUSTE - B.P. 66 - 93092 WATTELOS CEDEX
TEL. : 03 20 81 73 00 - FAX : 03 20 81 73 01
1 Gamme Géosynthétique très complète :

- Géotextile anti-contaminant TYPAR®
- Géotextile de renforcement TYPAR HR®
- Géogrille de renforcement TENSAR®
- Géogrille pour l'anti érosion TENSAR MAT®
- Système alvéolaire pour maintien des terres
- Géomembrane pour l'étanchéité des bassins

® marques déposées

Bidim Geosynthetics SAS
BP 40080, 95873 Bezons cedex France.
Tél. 01 34 23 53 63 - Fax 01 34 23 53 48.
- Géotextiles BIDIM® et POLYFELT®
- Géomembranes POLYLINE®
- Géosynthétiques composites de drainage et renfort.

Icopal-Siplast
12, rue de la renaissance, 92184 Antony cedex.
Tél. 01 40 96 35 00 - Fax 01 46 86 24 85.
E-mail : http://www.siplast.fr

Géosynthétiques pour ouvrages souterrains
Géotextile tridimensionnel
Producteur de granulats
Granulats légers

SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Terrains de sport
SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Géotextiles pour la lutte contre l'érosion
Géosynthétiques pour le renforcement des sols
Géosynthétiques à usage routier

Colbond Geosynthetics
268, avenue du Président-Wilson,
93218 Saint-Denis-La-Plaine Cedex.
Tél. 01 49 46 24 30 - Fax 01 49 46 24 35.
Icopal-Siplast
12, rue de la renaissance, 92184 Antony cedex.
Tél. 01 40 96 35 00 - Fax 01 46 86 24 85.
E-mail : http://www.siplast.fr

SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Géosynthétiques pour bassins hydrauliques et drainage

RENOLIT France
Roissypol Le Dome, 5, rue de la Haye,
BP 10943, Tremblay-en-France,
95733 Roissy CDG Cedex.
Tél. 01 41 84 30 10 - Fax 01 49 47 04 62.
Web : www.renolit.com

Icopal-Siplast
12, rue de la renaissance, 92184 Antony cedex.
Tél. 01 40 96 35 00 - Fax 01 46 86 24 85.
E-mail : http://www.siplast.fr

Géosynthétiques pour le stockage des déchets

RENOLIT France
Roissypol Le Dome, 5, rue de la Haye,
BP 10943, Tremblay-en-France,
95733 Roissy CDG Cedex.
Tél. 01 41 84 30 10 - Fax 01 49 47 04 62.
Web : www.renolit.com

SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Cendres
SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Matériaux de viabilité
SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Porphyres
SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique,
Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.



Route Service Industrie
Produits prêts à l'emploi :
- coulis enrobés percolés
- micro béton de scellement
- mortier - joints de pavage
- etc...
Bureaux et Laboratoires
ZA Ecoparc
Allée des merisiers
27400 HEUDEBOUVILLE
Tél. : 02 32 50 30 10
Fax : 02 32 59 40 01
E-mail : contact@rsi-tp.com
<http://www.rsi-tp.com>

Entreprises

Aménagements paysagers, espaces verts, pieux, fondations, sondages
Grenailage

Equip'Sols (siège)
Impasse Peyrière - 31240 Saint Jean
Tél. 05 62 89 23 00 - Fax 05 61 09 67 14
Web : www.equipsols.com
E-mail : info@equipsols.com

Travaux hydrocarbonés
SACER
50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est, Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Travaux en béton et liants hydrauliques

SACER

50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est,
Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Travaux industriels

(usines, sols industriels, parkings)

SACER

50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est,
Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Travaux publics

SACER

50, place Marcel Pagnol,
92653 Boulogne-Billancourt cedex.
Tél. 01 47 61 74 10 - Fax 01 47 61 74 20.
3 Filiales. Sacer Atlantique, Sacer Paris-Nord-Est,
Sacer Sud-Est.
60 agences et secteurs dans toute la France.

Travaux spéciaux



POSSEHL TRAVAUX SPÉCIAUX
2, rue de la gare - 67210 GOXWILLER
Téléphone : 03.88.04.79.61 - Télécopie : 03.88.04.79.62
Courriel : accueil@possehl.fr - Site web : www.possehl.fr

- Rénovation des sols : Tous types de revêtements en résines industriels ou décoratifs.
- Travaux aéroportuaires : Sciajes de béton toutes épaisseurs, sciage de béton frais, réfection de joints, réparations de béton, rainurage de pistes et balisage lumineux.
- Travaux routiers : Pontage de fissures, sciage de toutes longueurs et toutes profondeurs et rabotage fin.

Une société du groupe L. Possehl



→ Signalisation verticale et équipements de sécurité routière
→ Solutions globales d'aménagements
→ Signalisation horizontale
→ Prestations de services

SIGNATURE S.A.S.
41, rue des trois Fontanot
92024 NANTERRE cedex
Tél. : +33 (0)1 41 20 31 00
Fax : +33 (0)1 41 20 31 46

Sovitec-Microbeads

Microbilles de verre certifiées à hautes performances,
BP 98, 57192 Florange cedex.
Fax 03 82 52 91 22 - Tél. 03 82 59 17 89.

• Verticale



Votre sécurité est notre priorité

- Signalisation routière, autoroutière, fixe et variable.
- Gestion du trafic.
- Signalétique, Mobilier urbain.

35 à 39 avenue du Danemark
BP 57267 - 37072 TOURS Cedex 2
Tél. : 02 47 62 66 26 Fax : 02 47 54 28 97
www.ses-signalisation.com
e-mail : info@ses-signalisation.com

• Lumineuse

ARP Signal

166, allée Saint-Brissou - 51120 Sezanne
Tél. : 03 26 80 45 85 - Fax : 03 26 80 28 27.
E-mail : pcourteix@arpsignal.com

Péage

Équipements de sécurité



RHON'SEC XTRA
ABSORBANT

Absorbant à cœur, résistant à l'attrition, le RHON'SEC-XTRA autorise le nettoyage rapide des routes de tous les produits dangereux renversés, hydrocarbures et dérivés et maintient la sécurité en rétablissant l'adhérence.

RHON'SEC-XTRA
est un produit TOLSA, leader européen des argiles à faible densité.



Zone portuaire - Quai de Saint-Wandrille
76490 Saint-Wandrille Raonon
Tél. : 02 32 70 46 46 - Fax : 02 32 70 46 47

Écrans antibruit

Régulation du trafic, systèmes de circulation routière

Thales Systems

B.P. 57, 91229 Bretigny-sur-Orge.
Tél. 01 69 88 52 00
Fax 01 60 84 82 30.
www.thales.transportservices.com

Atténuateurs de chocs

SEC Envel

18, rue Pasteur, 77250 Veneux-les-Sablons.
Tél. 01 60 70 93 93
Fax 01 60 70 99 99.

Outils de gestion et gestion des équipements routiers

Services

Matériels et prestations



LABORATOIRE CBTP
CARRIÈRES - BÉTON - TRAVAUX PUBLICS

Analyses, études et assistance technique :

- Bétons
- Géotechnique
- Chaussées
- Granulats
- Chimie
- Environnement

3 rue Lépine - Z A La Richardière - BP 33216 - 35532 Noyal sur Vaine
Tél. 02 99 41 65 94 • Fax. 02 99 41 65 76
www.lcbtp.com



Qualys TPI
Ingénierie et contrôles

BUREAU D'ETUDES ET DE CONTROLES CHAUSSEES - TERRASSEMENTS - BÉTON

DIJON (21) : 03 80 56 31 73
qualys.centre.est@gmail.com
GANNAT (03) : 04 70 90 86 38
qualys.centre.ouest@gmail.com
REIMS (51) : 03 26 86 66 51
qualys.nord.est@gmail.com



Rincent BTP SERVICES

AUSCULTATION

Auscultation non destructive des chaussées

- > AERONAUTIQUE IS - Uni - Adhérence - Radar - Portance (Déflexions HWD) - PCN - Solutions de travaux
- > ROUTIERE Relevés visuels - Uni - Adhérence - Radar - Déflexions FWD - Solutions de travaux


TEL +33 (0)2 35 23 65 62 / 85 12
FAX 33 (0)2 35 23 85 11
E-MAIL rincentbtp.auscultation@rincentbtp.fr
www.rincentbtp.fr

Prestations de services

Météo France

Service D2C
1 Quai Branly, 75340 Paris Cedex 07
Tél. 01 45 56 71 64 - Fax 01 45 56 71 70.

Ingénierie



VECTRA
Ingénierie Routière
Environnement
Matériel de mesure

VECTRA, bureau d'étude indépendant spécialisé en Ingénierie Routière, sur tous réseaux routiers, Autoroutiers, voiries urbaines et pistes aéronautiques:

- auscultation des chaussées (surface et structure)
- évaluation de l'état des chaussées (priorité d'entretien, diagnostic, sécurité)
- études des solutions de travaux d'entretien
- établissement de programmation de travaux pluriannuelle.

VECTRA commercialise en exclusivité les matériels mlpc® du LCPC relatifs à l'auscultation des chaussées et aux études de formulation en laboratoire.

Tel :33 (0)1 30 66 01 77 / Fax :33 (0)1 30 62 90 06
Courriel : vectra@vectra.fr / Site : www.vectra.fr

Ingénierie bureaux d'études et de contrôles, architectes, laboratoires



TECHNOLOGIES NOUVELLES
Bureau d'Ingénierie Routière

Auscultation
Diagnostic des Chaussées
Programmation des travaux

contact@technologiesnouvelles.fr
Tél. : 33 (0)2 39 82 46 00 • Fax : 33 (0) 2 35 76 94 72
www.technologiesnouvelles.fr

Viabilité hivernale

Sels et saumures de déneigement

Rock

91, avenue de la 1^{re} Division Blindée, BP 1258
68055 Mulhouse Cedex
Tél. 03 89 31 45 00 - Fax 03 89 31 45 01
www.rock.fr

Stations météorologiques

Vaisala SAS

2, rue Stéphenson (escalier 2 bis),
78181 Saint-Quentin-en-Yvelines cedex.
Tél. 01 30 57 27 28 - Fax 01 30 96 08 58.



VAISALA
Météorologie Routière
SAD / V H

Stations Météo et Capteurs
Prévisions des Ts
Cartographie Thermique
Logiciels d'Affichage

www.vaisala.com
trafficweather.fr@vaisala.com



HYDROGÉOTECHNIQUE

Département INGENIERIE DES CHAUSSEES

- auscultation de chaussées par mesures au Défectographe LACROIX,
- carottages et radar,
- diagnostic de chaussées,
- propositions de renforcement de chaussées,
- conception de chaussées neuves.

RN6 - 71150 Fontaines
Tél : 03.85.45.88.44 - Fax : 03.85.45.88.43
E-mail : l.venard@hydrogeotechnique.com

Gestion exploitation

Signalisation routière

• Horizontale

GTU

ZA des Luats, 8, rue de la Fraternité,
94350 Villiers-sur-Marne.
Tél. 01 49 41 24 00 - Fax 01 49 41 24 19.

Signalisation routière
Revêtement anti-graffiti.

Potters Europe

ZI du Pont Panay,
03500 Saint-Pourçain-sur-Sioule.
Tél. 04 70 45 70 45 - Fax 04 70 45 57 80.
Email : pbarge@pottersgroup.com
Internet : www.pottersseurope.com
1^{er} fabricant mondial de microbilles de verre.



ROUTES & CONCEPTS

- BANDES PODOTACTILES
- BANDES DE GUIDAGE
- SYSTÈMES D'ANCRAGE POUR PANNEAUX DE POLICE
- ATTÉNUATEURS DE CHOCS

9 bis rue des Sablons 91540 ECHARCON
Tél.Fax 01 69 90 22 12 • E.mail : geniroad@hotmail.com

Équipements Routiers
Aménagements Urbains