

Revue Générale des Routes

VOIRIE ▶ ÉQUIPEMENTS ▶ AUTOROUTES ▶ AÉROPORTS



Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement |

Autoroute Ingénierie sécuritaire |

Concertation Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) |



Actualité générale

Françoise Marmier

4 Les hommes

Nouvelle organisation du MEEDDM en Ile-de-France

10 Focus En régions

ADSTD
Une assemblée générale autour de la mobilité intelligente
J.-L. Perrot

14 Focus En régions

CoTITA Normandie-Centre
Une journée technique en « noir, vert, blanc »
J.-L. Perrot



20 Evénements

23 Faits et chiffres

Contournement de Tarbes
Premier PPP routier en France

27 International

1 Editorial

Il ne se passe rien au mois d'août !

Alain Le Coroller
Président-directeur général

16 A suivre



29

Dossier

A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

A65, the Gascony motorway at the heart of the environment

30

A65
Un très grand chantier s'achève
A65
A major project nears completion
J. Guénard

31

A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement
A65, the Gascony motorway at the heart of the environment
O. de Guinaumont, R. Gillet



37

La conception et la réalisation de l'autoroute A65
Design and construction of motorway A65
D. Koenig, O. Prinnet, F. Cuffel, P. Blondeau

44

L'ingénierie d'un grand projet linéaire
Engineering for a major highway project
B. Becker, A. Znaor

49

Les travaux de terrassements
Earthworks
P. Chardard, O. Prinnet



54

Les plates-formes support des chaussées
Pavement subgrade
P. Chardard, Y. Fillion, L. Bérard, D. Bonneau

62

Les ouvrages d'art
Highway structures
Z. Hajar



74

Pour une meilleure connaissance de la teneur en eau dans les fondants routiers (NaCl)

For a better understanding of water content in road fluxes (NaCl)

J. Oudin, M. Langlet, E. Château, G. Bailly



77

Autoroute A88 / Falaise-Sées Une conception géométrique innovante d'Egis, ingénieur du projet

Motorway A88 between Falaise and Sées
Innovative geometrical design by Egis, project engineers

A. Lacroix, E. Locquet, G. Le Bever, P. Neveu

82

Matériel, produits et procédés

Françoise Marmier



92

Resúmenes

Notre revue en espagnol

65

Conception des chaussées

Design of pavements

S. Dupriet, Y. Monnier, P. Robé, J.-C. Vaniscote



68

Matériaux et formulation des enrobés

Asphalt materials and mix design

S. Dupriet, Y. Monnier, P. Robé, J.-C. Vaniscote



Alain LE COROLLER
Président-directeur général
RGRA



Il ne se passe rien au mois d'août !

Voire ! Ce n'est pas, en tout cas, ce que constate la rédaction de la RGRA qui, outre la préparation des congrès et salons de l'automne, s'applique à rendre compte de l'actualité.

Commençons par notre dossier, consacré à un chantier autoroutier exceptionnel, selon la tradition à laquelle je faisais référence il y a un an. Cette année, il s'agit de Langon-Pau, l'autoroute de Gascogne A 65, ouvrage complétant un maillage de liaisons tout en assurant une fonction locale d'aménagement du territoire.

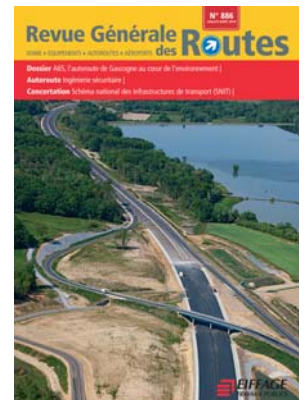
Cette fois encore, tous les superlatifs ne suffiront pas à exprimer ce que représente ce projet de 150 km concédé au consortium A'Liéonor qui réunit les compétences du groupe EIFFAGE et de SANEF.

Il s'agit de la première autoroute « post-Grenelle » ce qui renforce son caractère exceptionnel. Ce chantier prend en compte toutes les exigences visant à minimiser son impact sur l'environnement. Cela a même conduit à sa remise en cause au moment du démarrage, reporté de six mois ; il est néanmoins mené en un temps record. En voilà d'autres qui ne doivent pas chômer cet été !

Sa conception rejoint le thème central de l'assemblée générale de l'Association des directeurs de services techniques départementaux (ADSTD), au mois de juin à Chambéry : la mobilité intelligente, logique de services dédiés aux déplacements, qui va bien au-delà de la seule réalisation d'infrastructures de transport. Cette assemblée générale a aussi été l'occasion de faire le point sur la réorganisation territoriale, véritable rupture qui permettra d'accroître la coopération entre les départements et les régions ainsi qu'avec les intercommunalités et les métropoles qui se renforcent dans le domaine de l'urbain. Elle a également rappelé le rôle essentiel des CoTITA comme lieu d'échanges pour toute la communauté routière. Cela ne peut pas nous laisser indifférents car ce concept est également la raison d'être de l'IDRRIM dont le conseil d'administration du 29 juin dernier a arrêté le principe d'un partenariat privilégié avec la RGRA.

Quoi de plus naturel en effet qu'une collaboration entre la publication de référence de la communauté routière qui, depuis 85 ans, nourrit la réflexion, l'échange technique et l'innovation de cinq générations d'ingénieurs et l'Institut qui s'est donné pour mission de reconstruire un dialogue constructif entre les nouveaux acteurs de l'aménagement en favorisant l'échange entre eux d'expériences et de bonnes pratiques.

A65 - Raccordement à la déviation d'Aire-sur-Adour.
Crédit photo : Pascal Le Doaré
www.eiffagetravauxpublics.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 Charandé

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. Beurier/AITF,

J.-P. Christy/LROP, J.-L. Gautier/Colas,

B. Héritier/Eiffage Travaux Publics,

E. Layerie/Eurovia, 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

REDLINE 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 2010

ISSN 1290-256X

INDEX DES ANNONCEURS

CIMBÉTON 81

COLAS 19

CONGRÈS MONDIAL

DE L'ÉMULSION (CME) 73

COTÉBA 53

EIFFAGE TRAVAUX PUBLICS 1^{RE} DE COUV.

EUROVIA 5 ET 7

ITS BRETAGNE 13

PRO BTP 2^{ES} DE COUV

SECTION DES FABRICANTS

D'ÉMULSIONS ROUTIÈRES

DE BITUME (SFERB) 3^{ES} DE COUV.

TOTAL 4^{ES} DE COUV

ENCART ABONNEMENT

ENTRE LES PAGES 48 ET 49



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).

■ Mouvement préfectoral

Eric le Douaron est nommé préfet de l'Isère.

■ VNF

Marc Papinutti a été nommé directeur général de Voies navigables de France (VNF). Il occupait précédemment le poste de directeur des infrastructures de transport au sein du MEEDDM.

■ ENTPE

Jean-Baptiste Lesort a été nommé directeur de l'École nationale des Travaux publics de l'Etat (ENTPE). Il était directeur de recherche et directeur scientifique adjoint de l'Institut de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS).

■ EGIS SA

Le conseil d'administration a nommé Alain Quinet, directeur des Finances à la Caisse des dépôts, président du conseil d'administration d'Egis SA. Il succède à Philippe Segretain, qui reste administrateur d'Egis SA.

■ Grand Paris

André Santini a été élu président du conseil de surveillance de la Société du Grand Paris (SGP).

■ Comité 21

Le conseil d'administration du Comité 21 a élu Gilles Berhaut à sa présidence.

MEEDDM

Nouvelle organisation en Ile-de-France

Dans le contexte de la réflexion sur le Grand Paris, la région Ile-de-France a décidé en juillet 2009 de se doter d'une nouvelle organisation qui renforce la capacité opérationnelle et la cohérence d'action des services, en leur donnant un périmètre d'analyse et d'action plus adapté aux enjeux spécifiques de la région.

Elle est désormais mise en place. En Ile-de-France, le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement durable et de la Mer (MEEDDM) disposera de trois directions, à la fois régionales et inter-départementales :

- Equipement et Aménagement (DRIEA-IF),
- Hébergement et Logement (DRIHL-IF),
- Environnement et de l'Energie (DRIEE-IF).

Elles exerceront des missions régionales, sous l'autorité du préfet de région, et départementales pour Paris et les trois départements de la « petite couronne », à savoir Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis et Val-de-Marne, sous l'autorité du préfet de département concerné.

Premières nominations

Jean-Claude Ruyschaert, jusqu'à présent directeur régional de l'Equipement d'Ile-de-France (DREIF), est nommé directeur régional et interdépartemental de l'Equipement et de l'Aménagement de la région Ile-de-France (DRIEA-IF).

Bernard Doroszczuk, directeur régional de la Recherche, de l'Industrie et de l'Environnement (DRIRE) d'Ile de France, est nommé directeur régional et interdépartemental de l'Environnement et de l'Energie de la région Ile-de-France (DRIEE-IF).

Colas Centre-Ouest Champion de la sécurité routière

Serge Body, président-directeur général de Colas Centre-Ouest, a reçu au nom de l'entreprise, le trophée du challenge sécurité routière inter-filiales France 2009 du groupe Colas des mains de Thierry Genestar, directeur général Routes France de Colas, en présence de Jean-Claude Robert, président de l'association Promotion et suivi de la sécurité routière en entreprise (PSRE), et de Christian Prat, ingénieur conseil de la Caisse régionale d'assurance maladie (CRAM) des Pays de la Loire.

Fortement engagé dans la lutte contre les accidents de la route depuis de nombreuses années, Colas a signé en 2009, pour la quatrième fois, la charte de sécurité routière actée en 1997 avec la direction à la Sécurité et à la Circulation routières (DSCR), à laquelle s'est associée en 2004 la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS). En 2009, Colas a également renouvelé la charte européenne de sécurité routière entérinée en 2005.

Cet engagement est matérialisé par la mise en œuvre sur le terrain d'un programme de prévention très volontariste, complété par un système d'émulation entre les filiales. Chaque année, le trophée du challenge sécurité routière inter-filiales France est remis en jeu.

Une implication de chaque instant

La filiale Centre-Ouest enregistre les meilleures performances en termes de résultats et de progression : son taux de fréquence des accidents automobiles est passé de 0,151 en 1997 à 0,059 en 2009, soit une baisse de 61 % en 12 ans.

Dans ce dispositif, les collaborateurs relais sécurité routière jouent un rôle clé de sensibilisation et de formation de leurs collègues à l'écoconduite responsable.

SMABTP

VigiBTP, nouveau contrat d'assurance

La SMABTP lance VigiBTP un contrat d'assurance entièrement voué à protéger les entrepreneurs contre la fraude. Simple et complète, cette nouvelle offre accompagne la gestion des risques et indemnise les pertes financières consécutives à des actes frauduleux ou de malveillance avérée relevant du Code pénal : vol de valeurs commises par les préposés, escroquerie, faux et usage de faux, abus de confiance et atteinte aux systèmes de données automatisées.

Ce contrat répond à un réel besoin des entreprises. Selon une enquête récente de PricewaterhouseCoopers, 29 % des entreprises françaises ont été victimes de fraude en 2009. Dans les secteurs de la construction et de l'ingénierie du BTP, 70 % des fraudes ont une origine interne. Les détournements d'actifs, les fraudes comptables ou la falsification des comptes ont de graves conséquences : pertes financières directes et indirectes, frais de recours importants, procédures longues et souvent vaines, dégradation du climat interne et de la réputation.

VigiBTP complète les mesures préventives de contrôle interne ou de chartes éthiques. Ce contrat prend en charge les frais et honoraires des experts, les frais de recours et de poursuite judiciaire contre les auteurs, les frais de remise en état des biens ou de reconstitution des données. Trois formules de contrat avec des garanties et franchises personnalisées s'adaptent aux besoins des différents profils d'entreprises pour les accompagner au mieux dans la gestion de leurs risques.

CGEDD

Christian Leyrit, ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts, est nommé vice-président du conseil général de l'Environnement et du Développement durable, en remplacement de Claude Martinand, appelé à d'autres fonctions.

Christian Leyrit a débuté sa carrière comme ingénieur à la direction régionale de l'Equipement d'Ile-de-France (1973-81). Chef de service des grands travaux à la direction départementale de l'Equipement de la Haute-Garonne (1985-88), il devient conseiller technique aux cabinets de Maurice Faure, ministre de l'Equipement et du Logement (1988-89), puis de Michel Delebarre.

Directeur des Routes au ministère de l'Equipement, du Logement, des Transports et du Tourisme (1989-99), il sera également président de la Caisse nationale des autoroutes et vice-président du conseil d'administration d'Autoroutes de France (1989-99).

Depuis 1999, il occupait les fonctions de préfet, d'abord en Charente-Maritime (1999-2004), puis dans le Val-d'Oise (2004-07), de la région Corse et de la Corse-du-Sud (2007-08) et enfin de la région Basse-Normandie, préfet du Calvados (depuis 2008).

■ Disparition



Jean-Pierre Wimmer, 61 ans, président de la filiale française du groupe Wirtgen depuis dix ans, est décédé le 30 juin dernier. Figure du secteur du matériel BTP et patron charismatique de Wirtgen France SAS, Jean-Pierre Wimmer a véritablement structuré et développé l'activité des marques Wirtgen, Hamm, Voegelé et Kleemann sur le marché français.

■ Club Seimat

Les lauréats du Concours Grand prix Club Seimat 2010

La cérémonie du palmarès du 16^e concours Grand prix du Club Seimat s'est déroulée chez JCB SAS à Sarcelles. En présence de Pierre Leboucher, président d'honneur du Syndicat des entreprises internationales de matériel de Travaux publics, mines et carrières, bâtiment et levage, manutention (Seimat), et d'Olivier Deneufbourg, directeur général de JCB SAS, Didier Champalle, secrétaire général du Seimat, a remis 10 bourses représentant un total de 7 500 euros aux 10 premiers lauréats : les cinq premiers recevant 1 000 euros chacun et les cinq suivants 500 euros. Romain Ducrey, du lycée de Rumilly (74), est arrivé en tête de ce classement.

Pour l'édition 2010, 798 candidats (Bac Pro et BEP) ont passé l'épreuve écrite du concours dans 38 établissements de formation. 68 candidats ont ensuite été sélectionnés pour l'épreuve pratique organisée au niveau national dans sept lycées « sites d'épreuves ». Pierre Leboucher a également remis le prix du Super prix Club Seimat récompensant le meilleur rapport sur le thème « Comment l'activité maintenance des matériels BTP eut-elle contribuer au développement durable ? » rédigé par des candidats primés les deux années précédentes. Le lauréat, Kevin Rebillard en 1^{er} Bac Pro au lycée de Provins, sera invité à visiter le centre européen de formation Caterpillar, à Malaga en Espagne.

Ce concours Grand Prix illustre les actions du Seimat qui sont de favoriser l'insertion des jeunes et d'accroître l'attractivité du secteur des métiers de maintenance des matériels de BTP, représentant un fort potentiel d'emplois et des perspectives de carrières riches et motivantes ouvertes sur l'international.

■ Distinctions

Gérard Sauzet, directeur de la direction interdépartementale des Routes d'Ile-de-France (DIRIF) a été nommé chevalier de la Légion d'honneur. Claude Cham, président de l'Union routière française (URF) a été promu officier du même ordre.

FNTF

Deux nouveaux accords pour les stagiaires et demandeurs d'emploi

Sous la présidence de Jean-Yves Martin, président de la commission sociale de la Fédération nationale des Travaux publics (FNTF), les partenaires sociaux des Travaux publics ont mis en œuvre les mesures contenues dans le contrat d'avenir conclu le 22 décembre 2009 entre d'une part, la FNTF et la Fédération nationale des sociétés coopératives de production du bâtiment et des travaux publics (FNSCOP) section TP, et d'autre part la CFDT et la CFE-CGC.

Après avoir fixé l'agenda social de l'année le 13 avril, les partenaires sociaux des TP ont, le 1^{er} juin, entamé la discussion de plusieurs projets d'accords en prenant note du dispositif exceptionnel mis en place pour l'accueil de jeunes volontaires par le groupe Eglefor à Egletons dès la rentrée de septembre 2010. Ils ont entendu le bilan des actions menées pour sensibiliser les entreprises au dispositif de revenu de solidarité active (RSA).

Le 30 juin, les partenaires sociaux ont fait le point sur l'ensemble des mesures prises pour favoriser les premières insertions dans les entreprises de TP, notamment l'information sur les métiers auprès des collègues, la promotion des contrats d'apprentissage et de professionnalisation, la mise en œuvre de conventions de coopération avec l'Etablissement public d'insertion de la Défense (EPIDE) et le maintien du lien contractuel en cas de réduction temporaire d'activité.

Accueil et gratification

Les discussions ont également porté sur un protocole d'accueil de jeunes dans la profession, qui sera revu le 2 septembre.

- Le premier concerne les stagiaires dans les entreprises de TP. L'accord a été conclu par la FNTF et la FNSCOP (section travaux publics) d'une part, et les syndicats de salariés CFDT, CFTC, CGC et FO d'autre part.

Le texte apporte des garanties nouvelles aux intéressés, notamment en matière de gratification et de protection sociale. Ainsi, la gratification minimale prévue par le décret du 31 janvier 2008 (n° 2008-96) sera versée au titre du deuxième mois de stage, lorsque le stage est d'au moins deux mois ou huit semaines consécutifs. De plus, pour les stages d'une durée supérieure à 3 mois consécutifs, la gratification minimale (qui s'applique réglementairement dès le premier jour du premier mois de stage) sera portée à 15 % du plafond horaire de la Sécurité sociale à partir du 4^e mois.

En matière de protection sociale, il a été convenu qu'un stagiaire, recevant une gratification supérieure au seuil d'exonération, bénéficiera de garanties de prévoyance complémentaire. Pour l'essentiel, ce texte entre en vigueur le 1^{er} août 2010.

- Un second accord est relatif aux demandeurs d'emploi. Il a été conclu par la FNTF et la FNSCOP (section travaux publics) d'une part, et les syndicats de salariés CFDT, CFTC, CGC et FO, d'autre part. L'accord prévoit qu'à partir du 1^{er} août 2010, un abondement de 250 euros sera attribué aux salariés ayant perdu involontairement leur emploi avant le 31 mars 2010 et bénéficiant de la prime de 500 euros versée par Pôle emploi. Pour les salariés ayant

perdu involontairement leur emploi à partir du 1^{er} août 2010 et qui ne peuvent bénéficier de la prime précitée, une prime de 500 euros leur sera attribuée jusqu'à la fin de l'année 2010, s'ils remplissent les conditions fixées par le décret du 27 mars 2009.

Les prochaines réunions d'application du Contrat d'Avenir TP seront consacrées le 2 septembre aux handicapés, puis le 5 octobre à la responsabilité sociétale des entreprises.

IUT Nancy

Ouverture d'un parcours technicien de laboratoire routier

A partir de septembre 2010, la licence professionnelle Travaux publics, spécialité techniques routières de l'Institut universitaire de technologie (IUT) de Nancy-Brabois propose un parcours « technicien de laboratoire routier », en complément du parcours « bureau d'études, suivi de chantier » existant.

Cette formation a été ouverte pour répondre aux nouvelles responsabilités demandées aux entreprises en matière de contrôle de la qualité des ouvrages, et elle bénéficie du partenariat antérieur de la licence, contractualisé avec l'Union des syndicats de l'industrie routière française (USIRF) et le Syndicat professionnel régional de l'industrie routière (SPRIR) Lorraine. La définition des programmes a été élaborée en étroite collaboration avec le Centre d'études techniques de l'Equipement (CETE) de l'Est et le Club des laboratoires routiers de l'Est (CLaRE).

Les enseignements généraux des métiers de la route sont communs aux deux parcours. Les enseignements spécifiques du nouveau parcours concernent la conduite des essais en laboratoire et *in situ*, et l'interprétation des résultats.

L'objectif est de former des diplômés de niveau Bac +3 capables d'occuper la fonction de technicien confirmé dans les laboratoires des entreprises.

<http://www.iutnb.uhp-nancy.fr>

■ HEI et Rabot Dutilleul Partenariat pour bâtir l'avenir ensemble

L'école d'ingénieurs généralistes HEI à Lille et Rabot Dutilleul, groupe indépendant du secteur de la construction-promotion, ont signé en juin 2010 une convention de partenariat à long terme. Fruit de relations soutenues entre l'entreprise et l'école, cette convention a pour objectif de favoriser une meilleure connaissance du groupe auprès des étudiants et pour l'école d'apporter sa vision sur l'évolution des pratiques professionnelles. Durant trois ans, HEI s'engage à favoriser les contacts entre le groupe Rabot Dutilleul, les étudiants et les enseignants chercheurs. Elle accueillera des collaborateurs du groupe pour participer à des modules d'enseignement, à la définition de contenu du programme de formation, à des conférences pour favoriser les rencontres élèves-collaborateurs. Rabot Dutilleul fera connaître HEI auprès de ses collaborateurs, tant en ce qui concerne la formation que les projets de recherche. Il diffusera des propositions de stages ainsi que des thèmes de travail pour des sujets d'étude ou de recherche. L'originalité de ce partenariat réside dans la participation aux conseils spécifiques d'HEI en vue du suivi du cursus, de l'établissement et de la mise en œuvre de projets pédagogiques. L'objectif est de renforcer la coopération technique via des projets industriels ou de R&D.

■ INRETS

Guy Bourgeois est renouvelé dans ses fonctions de directeur général de l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS) par intérim à compter du 30 juillet 2010 et jusqu'au 31 décembre 2010.

Recrutement des apprentis dans le BTP Mobilisation de l'Etat et du CCCA-BTP

Le secrétariat d'Etat chargé de l'Emploi et le CCCA-BTP, (Comité de concertation et de coordination de l'apprentissage du bâtiment et des travaux publics), réseau national, professionnel et paritaire des centres de formation d'apprentis (CFA) du BTP, 1^{er} réseau de l'apprentissage en France, ont conclu une convention d'objectifs et de moyens. Celle-ci a pour objectif d'une part, de promouvoir la formation professionnelle initiale par l'apprentissage aux métiers du BTP et d'autre part, de favoriser le recrutement d'apprentis par les entreprises, notamment en vue de la rentrée 2010/2011.

« Son avenir, c'est aussi le mien »

La campagne, organisée avec le soutien du secrétariat d'Etat chargé de l'Emploi dans le cadre de cette convention d'objectifs et de moyens, vise les entreprises du BTP avec un message fort : « Son avenir, c'est aussi le mien ».

Elle s'inscrit dans le plan de soutien en faveur de l'emploi des jeunes mis en place par le président de la République et le gouvernement, qui entend faire de l'apprentissage une voie de formation d'excellence, pour une insertion professionnelle réussie pour les jeunes. Cette campagne doit aussi faire connaître les mesures d'aides à l'embauche d'apprentis supplémentaires par les entreprises mises en place par l'Etat (dispositifs d'exonération de charges et de crédits d'impôts), ainsi que les primes forfaitaires versées par les régions.

ENTREPRISES DU BTP

Son **avenir**

c'est aussi
le **mien**

JE FORME des APPRENTIS avec les CFA du BTP

CCCA-BTP
Le réseau de l'apprentissage BTP

FONDATION BTP+

www.apprentissage-btp.com
N° Vert 0 805 204 550

Le contexte économique difficile dans le secteur du BTP a entraîné depuis 2008 un frein à l'investissement en formation habituellement engagé par les professionnels. Le réseau CCCA-BTP des CFA du BTP connaît en 2009/2010 une baisse de ses effectifs, de l'ordre de 16 % en flux d'entrée de niveau V (CAP), et de l'ordre de 6 % en effectif global. La campagne répond ainsi à un objectif d'intérêt général de la profession, car il est vital de satisfaire rapidement les besoins structurels de renouvellement de salariés qualifiés des entreprises du BTP mais aussi de s'adapter à l'évolution des métiers et de relever les nouveaux défis de l'éco-construction et du développement durable.

Des mesures d'accompagnement

Pour atteindre ces objectifs, 75 développeurs de l'apprentissage BTP, chargés de relations avec les entreprises, sont recrutés pour une durée de six à huit mois, puis formés conjointement par le CCCA-BTP et chacun des 75 CFA paritaires du BTP, pour conseiller et accompagner les entrepreneurs dans leur démarche de recrutement d'apprentis, et leur présenter tous les atouts de cet investissement. Les entreprises particulièrement ciblées sont celles :

- nouvellement créées,
- qui ont moins de dix salariés et qui peuvent assurer le recrutement pérenne d'un apprenti,
- qui ont plus de dix salariés, qui n'ont pas recruté depuis deux ans ou qui accueillent déjà un jeune en contrat d'apprentissage ; mais qui, en fonction de leur taille et de leur secteur d'activités, sont susceptibles de procéder à un nouveau recrutement.

L'un des objectifs fixés par la convention d'objectifs et de moyens est notamment de déboucher, avant le 31 décembre 2010, sur la conclusion de 2 500 nouveaux contrats d'apprentissage, par des entreprises n'y ayant jamais recouru ou n'ayant pas recruté d'apprenti depuis plus de deux ans.

Les développeurs de l'apprentissage BTP constituent l'élément central et privilégié du dispositif mis en place par le réseau CCCA-BTP pour favoriser l'augmentation du nombre de recrutements d'apprentis par les entreprises du secteur de la construction. Ce dispositif de 1 500 000 euros est financé à 50 % par l'Etat (par l'intermédiaire du secrétariat d'Etat chargé de l'Emploi et du Fonds national de développement et de modernisation de l'apprentissage) et à 50 % par le CCCA-BTP.

Plus d'informations sur www.finances.gouv.fr et sur le site dédié www.apprentissage-btp.com

Enquête ESTP emploi ingénieurs Stabilité au premier trimestre 2010

Le marché du 1^{er} emploi des jeunes diplômés de l'Ecole spéciale des Travaux publics (ESTP) reste stable au premier trimestre 2010. Malgré quelques tassements, les diplômés sortants conservent un bon taux d'employabilité, majoritairement dans le secteur construction – aménagement.

Promotions	En activité	dont VIE ⁽¹⁾	Poursuivant des études	Recherchant un emploi
2007	94	3	5	1
2008	89	4	8	3
2009	71	7	20	8 ⁽²⁾
Ensemble	85	5	11	4

⁽¹⁾ VIE : volontariat international en entreprise - ⁽²⁾ ajouter 1 % qui se déclarent volontairement sans emploi –

Tableau 1
Situation des jeunes diplômés ESTP (en %)

Salaires brut moyens annuels

- promotion 2009 : 39 000 euros
- promotion 2008 : 41 000 euros
- promotion 2007 : 42 500 euros

Situation de la promotion sortante

(Evolution depuis l'enquête de juin 2009)

Au 1^{er} trimestre 2010, le taux d'activité est toujours élevé :

- Pour les sortants, il se maintient à 71 % (contre 70 % l'an passé).
- Le taux de recherche d'emploi remonte de 2 points (8 % en 2010 contre 6 % en 2009).
- Le volontariat international en entreprise (VIE) et la poursuite d'études diminuent de 2 %.

Le monde de la construction reste attractif : 79 % de la promotion 2009 ont été recrutés par le BTP depuis leur sortie (dont aménagement, immobilier, bureaux de contrôle, sociétés d'ingénierie et géomètres-experts), soit une augmentation de 1 %.

Evolution de l'emploi

La recherche d'emploi :

- 55 % des sortants ont trouvé avant la sortie de l'école ;
- 85 % ont trouvé en moins de 2 mois.
- 50 % ont signé leur premier contrat de travail dans l'entreprise de leur travail de fin d'études (TFE).
- 13,5 % ont réussi par candidature spontanée.
- 14 % ont activé leur réseau (relations personnelles, forums).
- 19,5 % ont été recrutés après la sortie par annonces (presse et Internet).

9 % des sortants sont en poste à l'étranger auxquels s'ajoutent 7 % en VIE, soit un total de 16 %.

- La fonction d'ingénieurs travaux, fréquente en début de carrière, a perdu 4 points avec 41 % (45 % l'an passé).
- La maîtrise d'ouvrage a repris 4 points à 10 %.

- Les fonctions commerciales attirent toujours plus (+ 5 %).

L'emploi des 3 dernières promotions

Au 1^{er} trimestre 2010, en moyenne, 80 % des jeunes diplômés des dernières promotions (2007, 2008 et 2009) travaillent dans le secteur construction – aménagement – immobilier, incluant le contrôle technique, l'ingénierie spécialisée et les cabinets de géomètres experts. On note une légère inflexion du taux d'emploi : 4,5 % de l'ensemble des sondés sont en recherche d'emploi, contre 3,5 % l'année précédente.

Nature du recrutement

45 % ont trouvé grâce aux TFE
16 % en candidatures spontanées
19 % par réseau (relations personnelles, forums)
17 % par annonces (presse et internet)

Le secteur privé et les grands groupes sont prisés : 90 % des jeunes diplômés ont signé un contrat à durée indéterminée (CDI), avec un statut cadre pour 97 %.

Secteurs d'activité	Promo 2007	Promo 2008	Promo 2009 (sortants)	3 dernières promotions réunies
Entreprises de construction	53	52	51	49,5
Route	3	3	5	6
Bureau d'études/ sociétés d'ingénierie	7	9	10,5	9
Contrôle technique	1	2	1	2
Immobilier	12	7	6	8
Urbanisme architecture	2	1,5	2,5	2
Cabinet de géomètre-expert	3	3	3	3,5
Industrie (énergie, électricité, ferroviaire, transports, éco-industrie...)	8	13	12,5	10
Audit/conseil	5	6	5	6
Finance/Banque/Assurance	4	1,5	1	1,8
Administration d'Etat, collectivité locale	1	1	2	1,5
Technologie de l'information (service & industrie)	0	0,5	0	0,2
Enseignement recherche	1	0,5	0,5	0,5

NB : en bleu, l'ensemble du secteur Construction, aménagement, immobilier, géomètres experts, sociétés d'ingénierie et contrôle technique

Tableau 2
Secteurs d'activité (en %)

Fonctions	Promo 2007	Promo 2008	Promo 2009 (sortants enquête 2010)	3 dernières promotions réunies
Exploitation/chantier	40	38	41	43,5
Maîtrise d'ouvrage	10,5	10	10	9
Audit – Conseil	15	20	11,5	11
Recherche développement/conseil technique	6	4	7	8
Méthodes/contrôle et assistance technique / maintenance/qualité	2,5	3	7	8
Technico-commercial/vente	15	16	15	12
Urbanisme/architecture	2	2	1,5	1,5
Géomètre-expert	3	4	3	3
Achats / logistique	1	1	1	1
Administration/gestion/finances	5	1,5	2	3
Technologies de l'information	0	0,5	1	0,5

Tableau 3
Fonctions (en %)

Secteur d'activité des 3 dernières promotions	B	TP	ME	T
Entreprises de BTP	57	61	48,5	43
Bureaux d'études/sociétés d'ingénierie	15	11	10	3
Contrôle technique	2	0	1	0
Immobilier	4	9	7	6
Urbanisme architecture	2	0	3	8
Cabinet de géomètre expert	0	0	0	33
Industrie (énergie, électricité, ferroviaire, aéronautique, auto, éco-industrie, transports)	8	10	19	4
Audit/conseil	10	5	11	2
Finance/Banque/Assurance	0	1	0,5	1
Administration d'Etat, collectivité locale	2	3	0	0

B : bâtiment - TP : travaux publics – Me : mécanique électricité - T : topographie

Tableau 4
Secteur d'activité par spécialité (en %)

ADSTD

Une assemblée générale autour de la mobilité intelligente

AUTEUR

Jean-Louis Perrot
Comité de pilotage
RGRA

Réseau, compétence et mutation, ces trois mots-clés ont été désignés par Patrick Diény, président de l'ADSTD, comme devant être des thèmes majeurs de l'assemblée générale de l'Association des directeurs de services techniques départementaux (ADSTD), qui

s'est tenue en juin dernier à Chambéry (73) [1]. La mobilité intelligente a été le sujet central de ces deux journées très denses où ont été abordées avec recul les réformes et les difficultés propres à tout changement.



L'entente régionale

Evoquant le 150^e anniversaire du rattachement de la Savoie à la France, Hervé Gaymard, président du conseil général, a rappelé l'histoire de son département très lié à celui de la Haute-Savoie. Pour des raisons linguistiques, politiques et religieuses, les deux départements savoyards ont toujours été profondément français malgré l'influence du Piémont, de la vallée d'Aoste, du comté de Nice, ... Ils ont commencé la décentralisation avant l'heure en créant l'entente régionale, renforcée en 2001 par une coopération accrue dans les domaines agricoles, culturels ou sportifs. Avec ses 400 000 habitants, la Savoie fonde son économie sur le tourisme d'hiver mais également sur l'industrie lourde en pleine métamorphose.

Concernant la réforme territoriale, Hervé Gaymard a souligné que la réorganisation département/région avec la désignation des conseillers territoriaux répondait pleinement à ses attentes et que l'examen de la loi par les Parlementaires devra mieux définir et clarifier le champ des compétences optionnelles de ces deux instances en plus des compétences obligatoires. Contrairement à son déroulement habituel, l'assemblée générale a débuté par des travaux en huit ateliers pour enrichir, après synthèse, les débats sur les points d'actualité traités en séance plénière, avec l'introduction de sujets moins traditionnels comme celui des aéroports, du logement ou de la gestion et de la reconversion des bâtiments au regard du Grenelle de l'environnement.

Une réunion sous les feux de l'actualité

Didier Kruger, ancien vice-président de l'ADSTD, directeur départemental des Territoires dans les Bouches-du-Rhône, et Daniel Villesot, en charge du dossier de la réforme territoriale au sein de l'ADSTD, ont abordé selon leur position professionnelle la réforme de l'Etat et des collectivités territoriales.

Chacun s'accorde à penser que cette réforme était nécessaire pour disposer de services mieux intégrés et plus lisibles. Elle repose sur une logique de mutualisation et d'optimisation des moyens et des compétences. Elle induit une nouvelle façon de travailler, un brassage des cultures toujours enrichissant, et donne plus de cohérence au niveau de l'Etat avec un champ d'actions plus stratégiques. Il s'agit de bâtir une convergence administrative mais dans un climat social interne difficile.

Cette réforme ne fait que s'amorcer et la phase 2011-2014 sera certainement déterminante dans la définition des lignes de partage entre les niveaux régional et départemental. Les départements sont encore « solides » dans ce contexte qui marque une véritable rupture avec des régions et des départements qui accroissent leur coopération sur le territoire et avec des intercommunalités et des métropoles qui se renforcent dans le domaine de l'urbain.

La réforme territoriale avance

Brice Hortefeux, ministre de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités territoriales, Alain Marleix, secrétaire d'Etat à l'Intérieur et aux Collectivités territoriales, et Michel Mercier, ministre de l'Espace rural et de l'Aménagement du territoire, ont salué l'adoption en seconde lecture par le Sénat, le 8 juillet 2010, du projet de loi de réforme des collectivités territoriales. Ce vote entérine de nombreuses dispositions du texte :

- Création du conseiller territorial, clef de voûte de la réforme. En 2014, quelque 3 500 conseillers territoriaux remplaceront les quelque 6 000 conseillers régionaux et conseillers généraux actuels. Un accord a été trouvé concernant leur répartition par département et région. Tout en respectant les principes votés par l'Assemblée nationale, cet accord apporte un certain nombre d'améliorations sensibles saluées sur pratiquement tous les bancs.
 - Suppression de la « clause de compétence générale » des régions et des départements, en appelant à une répartition des compétences plus claire et plus cohérente, pour mettre fin aux enchevêtrements ;
 - Création des métropoles et des outils qui renforceront les communes et la coopération intercommunale.
- En revanche, aucune majorité sénatoriale ne s'est dégagée à ce stade sur le mode de scrutin des conseillers territoriaux. Ce sera donc un point de débat avec l'Assemblée nationale qui elle, avec l'accord du gouvernement, a choisi le mode de scrutin majoritaire. Il est tout à fait normal que le dialogue parlementaire continue : 77 amendements ont été adoptés, dont plus d'une vingtaine émanant de la gauche. Au total, ce sont désormais plus de 250 heures de travaux parlementaires qui ont été consacrés à cette réforme majeure.

Les travaux en atelier sur « l'aménagement du territoire et le rôle des départements » ont confirmé les atouts d'une structure de proximité, plus ou moins territorialisée, en capacité de s'affirmer comme un acteur majeur et de développer une vision prospective ambitieuse, mais à condition de s'appuyer sur des projets politiques assis sur un diagnostic territorial partagé ou sur un projet d'administration qui donne du sens à l'action, de la cohérence et de l'efficacité.

De ce fait, le management des territoires est conditionné par un enjeu important de formation, notamment avec le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT), mais également avec l'Ecole nationale des Ponts et chaussées (ENPC) pour accompagner ces mutations et élargir les compétences sur des champs autres que techniques.

La route durable

Le concept de « route durable » fait évoluer la perception de ce que doit être une étude d'impact et routière avec la prise en compte de la dimension environnementale en la chiffrant, l'intégration des coûts sociaux, la mise en place d'une concertation effective et le développement de solutions nouvelles relevant de l'innovation et de la recherche. La route durable va au-delà des pratiques routières courantes habituelles pour passer d'une démarche fléchée sur l'infrastructure à une logique de services dédiés aux déplacements. Si l'on se réfère aux engagements de l'accord volontaire du 25 mars 2009, déjà décliné localement par 12 départements, les Conférences

techniques interdépartementales sur les transports et l'aménagement (CoTITA) jouent un rôle essentiel pour être des lieux de discussion et d'échanges pour toute la communauté routière.



L'avenir des parcs de l'Équipement

Au 31 décembre 2010, le transfert des parcs de l'Équipement est devenu effectif dans 31 départements, la tendance générale étant de les rattacher en tant que service dans les directions des Routes. Rappelons que la date butoir de signature de toutes les conventions était fixée au 1^{er} juillet 2010 et, qu'à défaut, le transfert aux conseils généraux se fera par arrêté ministériel sur la base d'un transfert partiel *a minima*.

Les situations sont très différentes d'un département à l'autre, ce qui traduit la richesse des organisations de terrain. Pour les transferts effectifs ou pour ceux à venir, la préoccupation principale des responsables est d'assurer la continuité de l'action, de dialoguer avec les agents concernés et de mettre en place des outils comptables et de gestion. La recherche d'une mutualisation, soit interne, soit externe en fusionnant par exemple la fonction garage ou les prestations de moyens généraux sont des pistes explorées par certains pour rationaliser des organisations dans un contexte budgétaire tendu.

Les conséquences de la Loi Grenelle II

La loi Grenelle II a été votée le 11 mai 2010 et certaines de ses dispositions impactent les politiques des conseils généraux. C'est le cas, en particulier, dans les domaines du bâtiment avec l'amélioration de la performance thermique, de l'énergie avec l'élaboration de plans climat-énergie territoriaux ou le bilan carbone et dans les transports avec la mise en place de l'écotaxe poids lourds en 2011 sur 15 000 km de réseau. La loi concerne également les ressources naturelles, eau et biodiversité et les déchets qui devront subir une réduction à la source de 7 % sur 5 ans. Si le Grenelle affiche des ambitions claires et un cadre juridique précis, il pose aux départements un réel problème de stratégie de mise en œuvre des actions et de définition des priorités. De plus, où trouver les marges de manœuvre nécessaires en investissement dans la période actuelle de tension budgétaire ? C'est là un vaste challenge à affronter pour disposer rapidement de stratégies de réhabilitation du patrimoine immobilier et rechercher des pistes d'économies de fonctionnement valorisables. Un champ d'activités nouvelles et de

compétences à créer s'ouvre aux services départementaux pour répondre aux exigences sociétales de demain.

Ouverture des centres d'intérêt

Trois thèmes majeurs sont abordés dans le cadre de la fonction **bâtiment** : l'énergie, l'accessibilité, qui représente un enjeu de 2,4 milliards d'euros avec une échéance à 2015 pour la mise en accessibilité des établissements recevant du public (ERP), difficile à tenir dans un contexte de démarches raisonnées, et la gestion patrimoniale.

Les CoTITA, qui se sont toutes dotées d'un volet bâtiment, sont des centres de ressources pertinents pour générer des démarches dynamiques de progrès allant dans le sens de ces évolutions.

Pour la première fois, l'assemblée générale de l'ADSTD a traité la question des **aéroports**. Depuis 2004, certains départements ont pu se rendre propriétaires des plates-formes aéroportuaires situées sur leur territoire, avec des modes de gestion variables et, pour d'autres, l'entrée au capital de sociétés aéroportuaires. La crise qui affecte les activités et les pressions des compagnies *low-cost*, qui mettent en compétition les territoires, développent de nombreuses tensions. Une réflexion va s'engager à partir de cet état des lieux pour définir un modèle de développement soutenable et une stratégie à tenir dans le monde du *low-cost*, face à un Etat prescripteur mais plus gestionnaire, potentiellement tenté par le « *toujours plus* » réglementaire.

L'IDRRIM

Pour clore ces débats très techniques sur des points essentiels de l'actualité, Patrick Diény a rappelé les différentes étapes qui, depuis 2006, ont jalonné la coopération avec le réseau scientifique et technique (RST) et qui ont été les éléments fondateurs de l'Institut des routes, des rues, des infrastructures pour la mobilité (IDRRIM). Cette instance est née du dialogue entre acteurs publics et privés qui œuvrent pour les infrastructures routières et l'aménagement de l'espace urbain. Il a souligné la forte implication du bureau de l'ADSTD dans cette instance de référence sur les infrastructures de mobilité. Un réel travail partenarial s'est instauré au bénéfice de tous qui répond aux objectifs de l'ADSTD en termes de « *compétences, de qualité, de cohérence, d'efficacité et d'intelligence collective* ». Le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) a confirmé sa volonté de préserver des compétences rares et des moyens de recherche sur différents domaines en émergence.

Tout une réflexion est en cours après les évolutions récentes dans le RST, comme la fusion du Laboratoire central des Ponts et chaussées (LCPC) et de l'Institut de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS) en établissement public pour établir une nouvelle gouvernance avec la volonté de s'ouvrir aux collectivités.

Mobilité intelligente

Le deuxième temps fort de l'assemblée générale a été marqué par la tenue d'une table ronde sur le thème de la mobilité intelligente. Animée par Philippe Estèbe (Acadie), elle a réuni Bernard Lucas

(MEEDDM), B. Matijazyk (Egis), M. Rousseau (Renault), S. Loyson (Orange), trois membres de l'ADSTD : Pierre Couturier, Guy Le Coz et Patrick Diény.

Philippe Estèbe a cadré les débats en soulignant la contradiction entre le droit à la mobilité et le souci de maîtriser ses impacts sur l'environnement. Au regard des trois domaines concernés, celui des usages, celui des techniques et celui du politique avec le caractère obsolète du mille feuilles des autorisations d'occupation temporaire (AOT), émergent deux enjeux importants : comment construire des systèmes d'élaboration de politiques de mobilité et quel peut être le rôle des départements dans la promotion de cette mobilité ?

Le pôle de compétitivité Mov'eo a été certainement l'élément déterminant dans l'apport de solutions pour passer de la mobilité subie à celle choisie. La technologie de suivi GPS, les systèmes de mise en place de temps de parcours, le calcul en temps réel de la trace de CO₂ de la flotte automobile sur une agglomération (ville de Rouen), sont quelques exemples de projets de recherche qui ont débouché sur du concret.

Les communications en temps réel seront demain au cœur de la mobilité durable et indispensables pour le développement de l'auto-partage, du multi-modal ou de la gestion du stationnement. Même les véhicules électriques seront communicants (autonomie-station de recharge). C'est la combinaison des différents modes de transport et l'ensemble du déplacement qu'il faut aborder lorsque l'on évoque la mobilité et pour ce faire, les téléphones portables vont devenir l'outil central de planification, de pilotage et de suivi.

Les constructeurs automobiles estiment que la voiture non-communicante sera marginalisée et que l'ère du véhicule polyvalent s'efface au profit du véhicule « *mieux spécialisé pour des réponses dédiées* ». La gestion des infrastructures et du trafic devront rester du domaine des gestionnaires de voirie. La panoplie des solutions techniques est très garnie mais le renouvellement de la flotte se fait lentement et c'est la raison pour laquelle la tendance est d'avoir des approches séquencées avec des appareils nomades adaptables dans tous types de véhicules.

L'interopérabilité devient essentielle pour disposer de systèmes qui se parlent d'un territoire à l'autre dans une phase actuelle d'expérimentation qui génère une pluralité de systèmes en déploiement. Le manque d'interopérabilité est criant en l'absence d'effet réseau et de la non-prise en compte par la politique de ces évolutions sociétales. Pour les gestionnaires de l'Etat, l'essentiel est d'apporter une information crédible avant et pendant le voyage de manière à orienter le choix du mode de déplacement. Dans le domaine de l'information routière, le panneau d'information reste « *le service de base* » qui se déploie de plus en plus sur toutes les rocade urbaines (affichage des temps de parcours) et à terme, le système ira vers du « *porte-à-porte* ». Il faut savoir qu'une bonne information influence la congestion et l'accidentalité à hauteur de -5 %, et peut générer une baisse de 15 % des émissions de CO₂.

Les intervenants estiment que l'on a atteint à un point suffisant de normalisation pour avoir des systèmes transposables dans le grand public. Mais l'industrie automobile rayonnant dans le monde entier, il est nécessaire que cette normalisation se traduise par des définitions européennes voire mondiales.

L'accessibilité et la publication des données est également un problème central car ces données méritent d'être valorisées ; reste à trouver les structures d'un *business model* adapté.

Ces nouvelles technologies au service de la mobilité ne doivent pas rester entre initiés. Elles se soldent par un profond changement des comportements, « une quasi-révolution ». En lieu et place des pouvoirs publics qui maîtrisaient une certaine communication à l'égard du public, se sont imposés les terminaux que sont les mobiles ou les systèmes embarqués. Dans cette dynamique du changement, l'Etat et les départements ont un rôle à jouer pour faire converger les approches et accélérer le développement des ITS autour de grands principes et selon des actions prioritaires. D'où l'intention affichée de l'ADSTD de bâtir un plan « *qui fasse la synthèse des priorités des uns et des autres* ». Ce plan devra dresser un état des lieux, définir des objectifs de déploiements et des spécifications mais également préciser les compétences et les formations à mettre en place pour les métiers de demain. Le RST et l'ADSTD initient un partenariat exemplaire sur ce chantier complexe qui devrait préfigurer l'amorce d'une gouvernance globale.

Pour conclure, Patrick Diény retient des interventions que les acteurs économiques ont une longueur d'avance sur ces domaines innovants, par rapport à la puissance publique légitime dans son rôle de régulateur, et que les départements sont au bon niveau de couverture du territoire pour assurer la cohérence, en particulier entre l'urbain et le périur-

bain. Ce sont aux techniciens d'apporter des solutions aux politiques auprès desquels des demandes se font déjà jour pour adapter le modèle économique au développement des déplacements de demain.

Ainsi l'ADSTD est déterminée à prendre le train des réformes. Tout changement est source de craintes et génère des freins ; mais pressé par le facteur temps, chacun manifeste la volonté lucide d'adopter une démarche dynamique allant dans le sens de ces évolutions.

Le bureau de l'ADSTD

• Une assemblée générale statutaire a confirmé

la composition du bureau de l'ADSTD :

Patrick Diény	CG 69	président
Philippe de Guibert	CG 77	vice-président
Daniel Villesot	CG34	vice-président
Eric Vantal	CG 02	secrétaire
Pierre Couturier	CG 03	trésorier
Jean-Paul Couffinhal	CG 33	
Claudy Duc	CG 45	
Nicolas Fontaine	CG 38	
Christian Gonson	CG 91	
Guy Le Coz	CG 22	
Didier Martin	CG 88	
Alain Monteil	CG 78	
Michel Spagnulo	CG 13	

► [1] Routes et services n° 632 - 15 juin 2010 - Entretien avec Patrick Diény - pp. 4-6

Saint-Brieuc
Côtes d'Armor
FRANCE

its BRETAGNE
Systèmes de Transport Intelligents
Intelligent Transport Systems

Congrès 2010 | 30 sept | 1^{er} oct | 2010 | 5^e édition

www.congresits.com

Territoires en mouvements Comment se déplacer en 2020 ?

3 Temps forts

Le congrès 2010 met l'accent sur la sensibilisation aux ITS et souhaite donner l'occasion aux participants de s'inspirer de solutions existantes ou de définir de nouveaux besoins.

1 2 tables rondes

Intelligence Mobiles : paradoxes, enjeux et solutions
Le déploiement des ITS au service des collectivités locales

Ces tables rondes aborderont les thèmes du congrès de manière parfois provocatrice, afin de lancer les débats qui seront poursuivis dans les groupes d'actions. Le Ministère de l'Écologie, la Commission européenne, le Parlement européen, l'Assemblée des Départements de France et le GART participeront à ces tables rondes aux côtés des représentants du secteur privé.

2 Expériences européennes

Les plans régionaux de déploiement des systèmes de transport intelligents

- > Région Bruxelles Capitale
- > Région Randstat aux Pays-Bas
- > Région Catalogne

3 4 groupes d'actions

1. Gestion des infrastructures dans une perspective intermodale
2. Gestion de l'information pour des services aux usagers innovants
3. Modèles économiques et analyses coûts-bénéfices des ITS
4. Économie et écologie de la logistique et du transport de marchandises en ville

Des groupes d'actions où les participants dialogueront autour d'expériences françaises et mondiales, avec leurs collègues ainsi qu'avec des professionnels d'autres disciplines ou d'autres secteurs. Chaque groupe d'actions sera divisé en trois temps : une première session où des experts de chaque domaine animeront la discussion sur les enjeux, une deuxième session de témoignages où le dialogue sera ouvert avec des acteurs ayant mis en œuvre des projets concrets sur leur territoire, une troisième où les solutions les plus innovantes et économiquement viables seront présentées.

Le "forum participatif 3I-TS"

Le "forum participatif 3I-TS", met en scène l'état de l'art des services, technologies et systèmes sur un parcours où les solutions seront présentées et expliquées pour permettre aux participants de visualiser leurs usages, bénéfices, facilité de déploiement, coûts. Ce forum est en quelque sorte le "marché" où les professionnels du transport trouveront des solutions adaptées.

Le Congrès aura lieu à
Équinoxe
Palais des Congrès - Espace Brézillet
22000 Saint-Brieuc



CoTITA Normandie-Centre

Une journée technique en « noir, vert, blanc »

AUTEUR

Jean-Louis Perrot
Comité de pilotage
RGRA

Placée sous l'égide de la conférence technique interdépartementale sur les Transports et l'Aménagement (CoTITA) Normandie-Centre, et en partenariat avec le Syndicat des équipements pour la construction, les infrastructures, la sidérurgie et la manutention (Cisma), une journée technique s'est tenue le 1^{er} juin 2010 à Blois,

dans les locaux de la station d'essai de matériels routiers (SEMR) du CETE Normandie-Centre, sur le thème « *Matériels d'entretien routiers – besoins et perspectives* ». Cette journée ouverte aux techniciens des départements et de l'Etat, gestionnaires du patrimoine routier, a fait le point et nourri les échanges sur l'évolution des techniques, des normes et des besoins dans le domaine de l'entretien et de l'exploitation de la route lorsqu'il y a prédominance du matériel.

Michel Rotat, directeur des services routiers au conseil général d'Eure-et-Loir (CG 28) et membre du bureau CoTITA, a rappelé que la complexité et l'impact économique du réseau routier justifient « *de se préoccuper sérieusement de son entretien et de son exploitation de façon adaptée à ses caractéristiques de trafic et de circulation afin de favoriser une politique de développement durable de ce réseau dans le respect des enjeux environnementaux, économiques et sociaux* ».

Jean-Marie Masson, membre de l'Association des directeurs de services techniques départementaux (AD-STD), maire de Saint-Aubin-lès-Elbeuf, a introduit la journée en évoquant, tour à tour, ces trois enjeux et a précisé les attentes des maîtres d'ouvrage et des gestionnaires en matière de techniques et de matériels innovants. « *Ce sont aux entreprises de faire preuve d'imagination, aux services de l'Etat de faire preuve d'ouverture d'esprit et aux deux réunis de mettre en place des réglementations de bons sens et réactives* ». Ont suivi trois ateliers de réflexions.

Réussir un enduit superficiel

L'atelier 1, sur le thème « *de la bonne utilisation des matériels d'entretien des couches superficielles de chaussées* », a abordé la manière de suivre les chantiers d'enduits superficiels d'usure (ESU) et d'enrobés coulés à froid (ECF), soit par délégation complète à l'entreprise avec obligation de résultats, soit par un suivi renforcé en contrôles extérieurs

avec une forte implication de la maîtrise d'œuvre. L'atelier recommande, pour limiter les problèmes de tenue des liants hydrocarbonés par forte chaleur et/ou en hiver, d'utiliser les nouvelles machines appelées répanduses gravillonneuses synchrones (RGS) qui pallient les risques de rupture prématurée de l'émulsion liés au retard de gravillonnage par rapport au répandage du liant dans des ateliers classiques.



Giratoire traité en prairie fleurie
Prairie blossom treated roundabout

Les ECF, sur ex-routes nationales (RN), sont considérés comme de bonnes solutions s'ils sont adaptés au trafic et si l'on effectue un travail préparatoire pour éviter de pratiquer un reprofilage exagéré des déformations de chaussée.

Il insiste sur le fait que la réussite d'un enduit superficiel passe avant tout par une bonne connaissance de la technique elle-même mais surtout par une bonne maîtrise des performances des matériels : contrôle annuel du dosage, régularité transversale.

« Faucher mieux : s'obliger à faucher moins [1] »

L'atelier 2 sur le thème « de la bonne utilisation des matériels au service de la gestion des dépendances vertes » s'est intéressé à deux approches raisonnées du fauchage : l'une par les matériels et leurs évolutions, l'autre par la mise en œuvre d'un schéma départemental. Il a constaté que le fauchage raisonné était maintenant bien accepté ; tout se joue dans la mise en œuvre. Cela suppose d'adapter la pratique au contexte socio-économique, physique et environnemental local, de l'accompagner d'une bonne information tant en interne (services techniques) qu'en externe (élus, population, associations, agriculteurs, ...).



Détourage par fauchage manuel
Scissoring by manual mowing

Le Grenelle de l'environnement a créé des opportunités pour favoriser l'approche environnementale, expérimenter des méthodes et des matériels innovants, valoriser des produits de coupe et mobiliser les acteurs du territoire.

Dans ce contexte, la formation est un enjeu important et un facteur de réussite. « Elle doit être dosée pour être acceptée, adaptée, séquencée et continue ». Et elle doit s'adresser aux différents échelons hiérarchiques qui participent à la mise en œuvre de la politique de fauchage.

Des expériences d'utilisation des déchets de fauchage, comme biomasse ou matériaux divers, sont menées et sont en cours de mise au point. Il s'agit là d'organiser des filières pour que ces expériences débouchent sur des pratiques pérennes utiles. Le département, en lien avec les différents acteurs locaux, semble avoir une place privilégiée pour s'engager sur ces actions.

Bien utiliser le matériel

L'atelier 3 a abordé le volet « de la bonne utilisation des matériels au service de la viabilité hivernale » sous l'angle de la consommation des fondants, du niveau de service, de la communication, de la maîtrise des consommables (gasoil, lames, sels, ...), du réglage des machines en fonction du sel utilisé, de la formation du personnel, des normes et des matériels eux-mêmes. Il est souvent utile de rappeler ce qui peut paraître évident pour atteindre l'excellence dans ce domaine de la route, ô combien sensible ! (Voir article « Pour une meilleure connaissance de la teneur en eau dans les fondants routiers (NaCl) » - CETE Normandie-Centre dans le présent numéro)



Renaud Buronfosse, secrétaire général du Cisma qui a été pour beaucoup dans l'organisation de cette journée, a assuré la CoTITA du soutien de son syndicat pour un partenariat durable sur les thèmes évoqués.

Conclusion

Pour conclure, Michel Rotat a souligné que le désir de partage et la volonté de progresser ensemble, qui ont imprégné cette journée, sont bien au cœur des objectifs et des ambitions des CoTITA. Dans trois domaines différents, le noir avec les revêtements superficiels, le vert avec les dépendances vertes et le blanc avec la viabilité hivernale, chacun a apporté son expérience, ses craintes et ses propositions.

Cette journée est exemplaire d'un travail collectif qui traduit une nouvelle façon d'instituer un vrai partenariat entre le réseau scientifique et technique (RST) et les techniciens du terrain. ■

► [1] Dossier CoTITA Sud-Ouest - « Infrastructures routières et changement climatique » - Revue générale des routes et des aéroports (RGRA) 883 - pp. 62-66

■ LGV Bretagne – Pays de la Loire

Dernière ligne droite

A la mi-juillet 2010, Réseau Ferré de France (RFF) a adressé aux trois groupements candidats constitués autour de Bouygues TP, Eiffage et Vinci Concessions, les documents nécessaires à la remise d'une offre finale pour le projet de réalisation de la LGV Bretagne - Pays de la Loire.

Dernière ligne droite pour ce projet de ligne à grande vitesse (LGV), une infrastructure ferroviaire de 214 km de lignes nouvelles entre Le Mans et Rennes, qui sera réalisée en contrat de partenariat public-privé (PPP). Après avoir remis leurs offres initiales en décembre 2009, les trois candidats ont été admis à participer aux négociations conduites par RFF. La lettre d'invitation qu'ils ont reçue, comporte en particulier les précisions nécessaires pour la remise de leur meilleure offre pour la mi-octobre. Le candidat retenu à l'issue de la procédure se verra confier la construction et la maintenance de la ligne nouvelle pendant la durée du contrat, en contrepartie de financements publics et de loyers versés par RFF. L'organisation des circulations restera sous la responsabilité de RFF.

■ Aéroport du Grand-Ouest Vinci nommé concessionnaire

Dominique Bussereau et les collectivités locales ont acté un accord de financement pour la réalisation de l'aéroport du Grand-Ouest à Notre-Dame-des-Landes et de sa desserte terrestre. Cet accord s'inscrit dans le cadre d'un partenariat par lequel les collectivités indiquaient leur volonté de marquer avec l'Etat un engagement commun pour la réussite du transfert de l'aéroport de Nantes Atlantique sur le site de Notre-Dame-des-Landes. Vinci en a été nommé concessionnaire pour une durée de 55 ans. L'Etat a confirmé que le concessionnaire investirait entre 400 et 500 millions d'euros (hors participation des collectivités). L'Etat s'est engagé sur une contribution totale de 138,5 millions d'euros et les collectivités à hauteur de 115,5 millions d'euros. Ces participations financeront l'ensemble des équipements de navigation aérienne, la desserte routière ainsi que la contribution aux investissements du concessionnaire. L'inscription au schéma national des infrastructures de transport (SNIT) de la desserte en transport collectif de l'aéroport a été confirmée par le ministre.

LGV Tours-Bordeaux Vinci remporte la concession

Réseau Ferré de France (RFF) a désigné le groupement LISEA, piloté par Vinci et associé à la Caisse des Dépôts ainsi qu'à AXA, comme attributaire du contrat de concession de la ligne nouvelle à grande vitesse (LGV) de 340 km entre Tours et Bordeaux.

RFF et Vinci vont à présent mettre au point la documentation contractuelle, dans l'objectif de conclure, durant l'automne 2010, le contrat de concession.

Début de la phase de concertation

Avec la clôture des négociations exclusives, le concessionnaire a pu déployer ses équipes sur le terrain dès juillet, pour entamer la concertation avec les élus concernés par le tracé. Le concessionnaire doit en effet préciser ses études de projet (notamment la position de certains ouvrages de franchissement de la ligne nouvelle et la détermination définitive des emprises d'acquisitions foncières) pour poursuivre les actions débutées par RFF dès la signature du contrat.

Au début de 2011, les procédures foncières vont ainsi connaître une forte accélération, pour un démarrage des travaux fin 2011.

En recourant à l'une des formes du partenariat public-privé (PPP), en l'occurrence une concession, qui mobilise le savoir-faire et les ressources des entreprises et des investisseurs, RFF a fait le choix de la performance, de l'accélération des délais de réalisation et de la maîtrise des risques.

La LGV Tours-Bordeaux

Ce projet de 340 km de lignes nouvelles, dont 302 km à grande vitesse, est un maillon-clé du réseau ferroviaire européen. Il dynamisera les territoires régionaux et renforcera l'attractivité des grandes villes desservies grâce à un raccordement aux gares existantes de Tours, Châtelleraut, Poitiers, Angoulême et Bordeaux. La LGV réduira d'une heure, les temps de parcours entre Bordeaux et Paris en mettant Paris à 2h05 de Bordeaux, fin 2016.

Quelques chiffres

- 7,8 milliards d'euros courants : l'un des plus importants chantiers des prochaines années au monde et plus grand projet actuel de concession d'infrastructure de transport en Europe ;
- création de 60 000 emplois, directs et indirects, sur la durée des travaux (temps plein annuels) ;
- emploi direct, pendant la durée des travaux, 4 500 ouvriers et cadres, dans le domaine du génie civil, et 2 000 ouvriers et cadres dans le domaine des équipements ferroviaires, recrutés majoritairement localement ;
- mobilisation des collectivités locales pour accueillir les entreprises et optimiser les retombées économiques du chantier ;
- un chantier exemplaire en matière de développement durable : le concessionnaire s'est ainsi engagé à réserver 10 % des heures travaillées à des personnes en insertion ou éloignées de l'emploi. En outre, il mettra en place un observatoire socio-économique et environnemental.

Vers une conclusion des financements publics

Concernant le financement du projet par les collectivités locales partenaires, la mission de Claude Liebermann, ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts, pour proposer au ministre Jean-Louis Borloo une convention de financement recueillant leur accord, avance positivement. L'objectif d'aboutir à cet accord et à une signature en parallèle avec la finalisation du contrat de concession est ainsi confirmé.

Ile-de-France Travaux dans le tunnel de Champigny sur l'A4

Cet été, la DIRIF poursuit la modernisation de ses tunnels dans l'Est parisien. Suite aux chantiers de l'été dernier pour améliorer le confort des riverains avec la pose de murs anti-bruit sur l'A4 entre le pont de Nogent et les Boullereaux, et après des travaux essentiellement en surface à Champigny depuis janvier 2010, la direction des Routes d'Ile-de-France (DIRIF) a entrepris en juillet une nouvelle phase dans le tunnel de Champigny-sur-Marne, et ce jusqu'à fin janvier 2011.

Le tunnel est désormais équipé de 11 sorties et des technologies les plus innovantes pour renforcer la sécurité des 174 000 automobilistes qui l'empruntent chaque jour.

Minimiser la gêne et assurer la sécurité pendant les travaux

De juillet 2010 à janvier 2011, les travaux auront lieu la nuit afin de minimiser les perturbations sur le trafic. Le nombre de voies sera progressivement réduit de 4 à 1 et la vitesse sera limitée à 50 km/h.

A partir de janvier 2011, le chantier se déroulera jour et nuit avec une réduction de la largeur des voies. Dans les deux cas, ces solutions ont été privilégiées pour que le tunnel ne soit jamais fermé totalement. La DIRIF s'engage à minimiser les désagréments causés aux automobilistes qui empruntent l'A4 en proposant des itinéraires de contournement et de délestage sur son réseau. Des panneaux à messages variables installés en amont indiqueront les axes à suivre.

Tous les détails des fermetures nocturnes, des itinéraires de délestage et toute l'information sur les travaux dans le tunnel de Champigny sont disponibles sur www.tunnels-idf.fr/champigny/.

Nuisances sonores Nouvelles mesures pour lutter efficacement contre le bruit

Dans le cadre de la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, Chantal Jouanno, secrétaire d'Etat chargée de l'Ecologie, en présence de Eric Diard, député des Bouches-du-Rhône, président du Conseil national du bruit (CNB), a annoncé début juillet une accélération et un renforcement des mesures d'amélioration de l'environnement sonore ainsi que la création d'observatoires d'agglomération du bruit.

Pour aider à la mise en place d'observatoires d'agglomération du bruit sur l'ensemble du territoire d'ici à 2011, un premier appel à projets accompagné d'un financement de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) est lancé jusqu'au 30 septembre 2010.

Réseau routier national non concédé

Les opérations de protection acoustique sur le réseau routier national non concédé sont désormais financées dans le cadre des programmes de modernisation des itinéraires routiers (PDMI). Sur l'ensemble des régions, l'Etat en a retenu plus de 40. Avec la participation financière de l'ADEME et des collectivités territoriales, ce programme devrait financer d'ici à 2014 près de 550 millions d'euros d'opérations de protection acoustique. A ces opérations, s'ajoutent les nombreuses déviations inscrites aux PDMI qui apporteront une réelle amélioration au cadre de vie des riverains sur le plan des nuisances sonores.

Réseau routier national concédé

En 2010, cinq sociétés d'autoroutes se sont engagées et dans des « avenants verts », elles ont identifié d'importants investissements à réaliser d'ici à 2012. En matière de lutte contre le bruit, il est prévu en particulier de réaliser environ 100 millions d'euros de travaux de protections acoustiques.

Pour les autres sociétés d'autoroutes, l'effort de réduction du bruit se poursuit dans le cadre des contrats de Plan quinquennaux qui les lient à l'Etat. Il est prévu environ 10 millions d'euros de travaux de protection acoustique dans ce cadre.

Création d'observatoires du bruit dans l'environnement

Les observatoires du bruit ont notamment pour objectif la mise en place de réseaux de mesure du bruit (permanents ou temporaires), le suivi des évolutions des niveaux de bruit, l'information du public et la coordination des échanges de données entre les différents acteurs concernés. Deux observatoires sont déjà opérationnels et bénéficient de subventions du ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement durable et de la Mer (MEEDDM) : Acoucité à Lyon et BruitParif en Ile-de-France.

Réalisation des cartes et des plans d'action relatifs au bruit dans l'environnement

Il convient d'achever sans délai la première échéance de la directive européenne 2002/49/CE et de terminer la réalisation et la publication des cartes de bruit et des plans d'actions correspondants.

Afin de transmettre à la Commission européenne les informations demandées dans les délais prescrits, une communication à destination des communes concernées par la seconde échéance sera lancée

dans le courant de l'été 2010. Dans le même délai, une circulaire sera adressée aux services de l'Etat, leur précisant les modalités de réalisation et de financement des nouvelles cartes de bruit, ainsi que le réexamen et le cas échéant, la mise à jour des documents déjà réalisés.

Sont concernés par la 1^{re} échéance (2007 pour les cartes ; 2008 pour les plans d'actions), les agglomérations de plus de 250 000 habitants, les routes supportant un trafic de plus de 6 millions de véhicules par an, ...

Une seconde échéance (2012 pour les cartes, 2013 pour les plans) concerne les agglomérations de 100 000 à 250 000 habitants, les routes dont le trafic est compris entre 3 et 6 millions de véhicules/an.

En ce qui concerne les infrastructures de transports, notamment les routes, visées par la directive, la cartographie est réalisée par les services de l'Etat ; les plans de prévention du bruit dans l'environnement sont élaborés par les gestionnaires des infrastructures concernées.

Les cartes de bruit, dont l'Etat a la charge, concernent 98 départements et sont achevées, mais n'ont été rendues publiques que dans 60 départements. Les cartes relevant des agglomérations sont moins avancées : 27 % des 1 315 communes concernées ont publié leur carte tandis que 15 % n'ont initié aucune démarche de cartographie.

Pont de Saint-Nazaire/ Saint-Brévin-les-Pins Système de gestion dynamique des voies de circulation



Le pont de Saint-Nazaire

Afin de faciliter le franchissement de l'estuaire de la Loire et améliorer la fluidité du trafic sur le pont de Saint-Nazaire, le conseil général de Loire-Atlantique met en place sur l'ouvrage un système très innovant de gestion modulable de ses trois voies de circulation. Ce dispositif, qui vise principalement à modifier le sens de circulation de la voie centrale, a nécessité de lourds aménagements sur 7 km : barrières de rabattements, 22 portiques de signalisation, 1 600 plots lumineux, système de pilotage informatique... Il a fait l'objet d'une autorisation d'expérimentation de la direction de la sécurité et de la circulation routières (DSCR). La maîtrise d'œuvre est assurée par Egis Mobilité.

Unique en France, ce système d'un coût de 10 millions d'euros va entrer en fonction le 25 août prochain.

■ Nice

Lancement de la 2^e ligne de tramway

La Communauté urbaine Nice Côte d'Azur a sélectionné le consortium d'entreprises formé par Egis Rail pour assurer la maîtrise d'œuvre de la seconde ligne de tramway qui devrait entrer en service en 2016.

Le groupement réunit Ingérop, Stoa Architecture, Atelier Villes et Paysages, Pierre Schall.

La proposition s'élève à près de 47 millions d'euros et a été jugée « comme l'offre économiquement la plus avantageuse alors même qu'elle n'est pas la moins-disante » ; elle serait même inférieure de 21 % à l'estimation faite par le maître d'ouvrage. Le schéma directeur des transports urbains arrêté fin 2009 prévoit la création à Nice pour 2016 d'une seconde ligne de tramway, suivant un axe est-ouest.

Elle sera connectée à Saint-Augustin à une future troisième ligne desservant l'aéroport international Nice Côte d'Azur ainsi qu'à la vallée du Var, qui fera l'objet d'un important programme d'aménagement et qui accueillera notamment le futur Grand Stade de Nice dont la construction est programmée dans la perspective de l'Euro 2016.

■ CGEDD

Nouveaux avis

de l'Autorité environnementale

L'Autorité environnementale (AE) du conseil général de l'Environnement et du Développement durable (CGEDD) a rendu un avis lors de sa séance du 8 juillet, sur le projet de la poursuite de la mise à 2 x 2 voies de la RN 61 entre l'A4 et la RD 674 à Hambach et Woustviller (57).

L'AE apprécie certaines mesures d'atténuation des impacts environnementaux négatifs cités dans le dossier. Elle recommande cependant de :

- Évaluer les quantités de matière polluante avant et après travaux et les effets des rejets au regard des objectifs de bon état écologique des eaux, en raison de la présence d'une zone Natura 2000 située à l'aval.
- Compenser les destructions de surfaces forestières, des prairies et des zones humides.

Autoroute Blanche (A40) Aménagement de refuges

Pour renforcer la sécurité et la qualité de service auprès de ses clients, ATMB réalisera 120 refuges au niveau des bornes d'appel d'urgence sur l'Autoroute blanche. Cette opération, qui s'échelonne sur 8 ans, représente un investissement de plus de 8 millions d'euros. En 2010, 15 refuges seront créés. Les travaux ont été lancés ce 5 juillet.

Protéger les conducteurs en cas d'arrêt d'urgence

Entre 2010 et 2017, 120 refuges contribueront à optimiser la sécurité des conducteurs en les mettant à l'écart des voies circulées en cas d'arrêt d'urgence. Les refuges seront créés grâce à un élargissement ponctuel de la bande d'arrêt d'urgence (BAU) au niveau de chaque borne d'appel. Ainsi, les conducteurs disposeront d'un espace de 30 m de long et de 4 m de large minimum, pour accéder aisément à la borne d'appel d'urgence. Situées tous les 2 km, 120 bornes mettront les clients en relation 24 h/24 avec un opérateur du PC de circulation d'ATMB à Bonneville.

« Grâce aux refuges de sécurité, un poids lourd en détresse pourra s'arrêter sur le bord de l'autoroute sans empiéter sur la chaussée et une personne à mobilité réduite sortira de son véhicule dans de meilleures conditions en cas d'urgence », précise Cédric Allégrini, responsable du service construction au sein de la direction des investissements d'ATMB.

Infrastructures Deux nouvelles autoroutes en concession

Faute de financement dans un délai raisonnable, l'Etat a décidé d'avoir recours à la concession pour accélérer la réalisation de deux autoroutes : l'une, Toulouse-Castres, désenclenvera le Tarn, l'autre, Nonancourt-Allaines, complétera l'itinéraire Rouen-Orléans par la RN 154.

Liaison Toulouse-Castres

A l'issue du débat public, le principe de l'achèvement de la mise à 2 x 2 voies de la liaison entre Castres et Toulouse selon l'itinéraire RN 126 par mise en concession autoroutière est retenu. Ce nouveau tronçon de 60 km se connectera à l'autoroute Toulouse-Albi, à hauteur de Verfeil, et utilisera les 10 km de portions à 2 x 2 voies déjà aménagées sur la RN 126.

Les études préalables à la déclaration d'utilité publique seront poursuivies en ce sens. Elles préciseront les caractéristiques propres à la concession, et notamment les modalités de tarification de l'usage de la voie ; elles seront conduites dans une perspective multimodale, en intégrant les projets de développement du transport ferroviaire. L'appel d'offres pour choisir le concessionnaire devrait être lancé prochainement.

Un comité de suivi du projet sera mis en place sous l'autorité du préfet de région. La concertation et l'information du public seront poursuivies sous l'égide d'un garant que le maître d'ouvrage demandera à la Commission nationale du débat public de désigner.

Le directeur général des Infrastructures, des Transports et de la Mer (DGITM), le préfet de la région Midi-Pyrénées, les préfets de la Haute-Garonne et du Tarn sont chargés de l'exécution de la présente décision.

Achèvement de la RN 154

Le principe de l'achèvement de l'aménagement de la RN 154 entre Nonancourt (27) et Allaines (28), y compris de la section en tronçon commun avec la RN 12, par recours à la concession, a également été retenu par Jean-Louis Borloo.

Les études devront être conduites sur l'ensemble de l'itinéraire, dans une approche multimodale, pour porter les 60 km à 2 x 2 voies. Elles devront finaliser les choix en matière de contournement d'agglomération et de jonction avec l'autoroute A10, préciser et justifier le périmètre de la concession, les modalités de tarification envisagées sur les différentes sections de l'itinéraire et les caractéristiques des aménagements retenus.

Un comité de suivi sera mis en place sous l'autorité du préfet de la région Centre, préfet coordonnateur du projet.

L'Etat saisira la Commission nationale du débat public (CNDP) pour la désignation d'un garant, sous l'égide duquel la concertation et l'information du public seront poursuivies.

Rhône-Alpes : raccordement A89-A6 Relance de la procédure du projet initial

Jean-Louis Borloo a annoncé début juillet qu'une nouvelle enquête publique aurait lieu au cours du 2^e trimestre 2011 pour la création d'une liaison entre l'arrivée de la future autoroute A89 à la Tour-de-Salvagny et l'A6 à Limonest.

Le ministre a décidé de retenir le même tracé que celui qui, en juillet 2009, avait reçu un avis défavorable du conseil d'Etat pour l'obtention de la déclaration d'utilité publique, au motif d'irrégularités sur la forme.

Le tracé de 5,4 km qui a, de nouveau, la préférence de l'Etat, initialement envisagé et inscrit dans le contrat d'APRR, concessionnaire de l'A6, s'appuie sur un aménagement de type autoroutier, dans le secteur, des RN 7 et RN 489 ainsi que sur la construction d'un barreau d'interconnexion de 1,2 km avec l'A6.

L'A89 (Balbigny/La Tour-de-Salvagny) doit entrer en service à la mi-2012.

■ Stratégie nationale de développement durable 2010-2013

« Vers une économie verte et équitable »

Présidé par Jean Louis Borloo, le comité interministériel pour le Développement durable (CIDD), réunissant les membres du gouvernement et la déléguée interministérielle au Développement durable, a adopté la nouvelle stratégie nationale de développement durable (SNDD) pour la période 2010-2013.

Elaborée dans un contexte mondial marqué par des crises économique et financière, la SNDD

pose les bases d'un mode de développement durable organisé autour d'une économie verte et équitable, à la fois sobre en ressources naturelles (énergie, matières premières, eau, espace, biodiversité, ...) et décarbonée, mais intégrant aussi les dimensions humaines et sociales.

La SNDD 2010-2013 se présente sous la forme d'un document structuré en 9 défis clés, chacun décrit en termes d'objectifs, de choix stratégiques et de leviers d'action.

C'est le cadre de référence et d'orientation pour l'ensemble des acteurs de la Nation, publics et privés, pour les aider à structurer leurs propres projets et politiques autour de choix stratégiques et d'indicateurs de développement durable.

Elle a également vocation à assurer la cohérence et la complémentarité des engagements de la France au plan national, européen et international. Pendant toute l'année 2009, cette stratégie ainsi que ses indicateurs, ont fait l'objet d'une large concertation avec l'ensemble des ministères, mais aussi avec tous les acteurs socio-économiques, en élargissant cette consultation par Internet et par une série d'ateliers et d'avis, notamment ceux du comité de suivi du Grenelle et du Conseil économique, social et environnemental (CESE). La SNDD fera l'objet d'un rapport annuel au Parlement rendant compte de sa mise en œuvre dans les politiques publiques nationales, conformément à l'article premier de la loi de programmation, relative à la mise en œuvre

du Grenelle de l'environnement. « Cette stratégie à présent adoptée, il appartient à chacun, acteurs publics, économiques et associatifs, de se l'approprier afin de construire collectivement les voies d'une économie plus verte et plus équitable, seule réponse positive aux crises auxquelles notre société doit faire face pour préparer l'avenir » a conclu Jean-Louis Borloo.

ATMB Lancement du télépéage sans arrêt

Alors que l'affluence augmente avec les départs en vacances, ATMB lance le télépéage sans arrêt, un nouveau service pour passer le péage à 30 km/h. Cette innovation répond à une forte demande des clients pour une fluidité accrue au péage. En évitant les arrêts et les redémarrages, ce service contribue également à réduire la consommation de carburant, offrant une solution plus économique et plus respectueuse de l'environnement. Le télépéage sans arrêt sera proposé dans un premier temps aux automobilistes au péage de Cluses (Haute-Savoie) sur l'Autoroute blanche.

Une plus grande fluidité au péage

Le télépéage sans arrêt offre un niveau de service optimisé au péage, notamment pour les clients effectuant leur trajet domicile-travail aux heures de pointe et lors des pics de trafic touristique.

« Le gain de temps au péage est la première raison pour laquelle nos abonnés font le choix du télépéage. En proposant à nos abonnés de franchir le péage à 30 km/h sans marquer l'arrêt, cette innovation nous fait passer 900 véhicules par heure contre 600 avec le télépéage classique », explique Patrick Troulay, directeur innovation et marketing d'ATMB.

La fluidité au péage fait partie des engagements d'ATMB pour optimiser la qualité de service sur l'Autoroute blanche. Il s'agit d'une nouvelle concrétisation de la charte clients lancée en juin 2009.

Emblématique de cette demande de fluidité, le télépéage connaît une croissance majeure depuis plusieurs années. Ainsi, avec 32 964 badges commercialisés fin 2009, le taux de croissance s'est élevé de 9 % par rapport à 2008. A l'heure actuelle, le télépéage représente 48 % des transactions sur l'Autoroute blanche, ce chiffre atteignant 60 % le matin pour les trajets domicile-travail. Le télépéage sans arrêt participe également à la préservation de l'environnement et, en évitant les arrêts et les congestions, contribue à réduire la consommation de carburant.

La technologie au service de l'innovation

Le procédé technique mis en place permet la reconnaissance du badge 40 m avant le péage. De plus, le gabarit du véhicule est analysé par des détecteurs optiques. Ainsi, la barrière s'ouvre automatiquement. « Les nouvelles technologies autorisent désormais toutes ces opérations en quelques millisecondes », commente Patrick Troulay.

La mise en place à Cluses a pour objectif de valider les choix techniques et les procédures d'exploitation. Plusieurs mois d'études et de travaux ont été nécessaires aux équipes d'ATMB afin, notamment, d'aménager les voies de télépéage existantes dans chaque sens de circulation. Cette innovation est mise en service pour les automobilistes dans un premier temps. Elle sera ensuite déployée sur l'ensemble de l'Autoroute blanche et pour tous les types de véhicules.

RGRA et l'IDRRIM

Depuis 85 ans, les Editions RGRA nourrissent les réflexions et les innovations techniques de plusieurs générations d'ingénieurs et de techniciens français et étrangers dans le domaine de l'aménagement et des infrastructures. La revue générale des routes est la publication technique de référence de la communauté routière. Elle est le support d'un dialogue technique permanent entre ses différents acteurs, maîtres d'ouvrage, bureaux d'études, laboratoires, entreprises, organismes de formation ou encore associations professionnelles rassemblant ou représentant ces acteurs.

La qualité, la pertinence et l'actualité de ses articles, posent les débats, expriment les attentes de chacun, faisant progresser les idées, rendant compte des expérimentations en mettant ses colonnes au service des auteurs les plus reconnus tout en contribuant à la découverte de jeunes talents.

Elle a anticipé l'évolution technologique très rapide qui marque l'ensemble de la presse en étant, il y a plus de dix ans, la première revue professionnelle présente sur Internet et en y publiant ses dépêches quotidiennement.

Les modifications très profondes que connaît le réseau scientifique et technique (RST) de l'Etat depuis l'amorce de la décentralisation, l'éclatement des compétences entre l'Etat et les collectivités territoriales, la moindre importance accordée par certains maîtres d'ouvrage aux préoccupations techniques complexifient sa mission. Cela ne l'a jamais empêchée de révéler les tendances les plus innovantes : en publiant le premier article sur les enrobés basse calorie, en consacrant des

dossiers aux nouvelles énergies, aux TCSP, à la route intelligente, aux pôles de compétitivité, aux PAVE et, tout récemment, en illustrant les véritables fonctions multimodales de la route.

Les objectifs de l'Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité (IDRRIM) sont de reconstruire les conditions d'un dialogue technique nourri entre l'ensemble des nouveaux acteurs de l'aménagement, et de recréer un cadre favorisant les échanges de bonnes pratiques et d'expériences, soutenant l'innovation.

L'IDRRIM regroupe l'ensemble des partenaires de la RGRA et constitue donc pour elle le cadre naturel de son marché.

La RGRA représente pour l'IDRRIM une plate-forme privilégiée d'échanges et de communication à disposition de l'ensemble de ses membres.

Il est donc proposé que soient étudiées les modalités d'une collaboration entre l'IDRRIM et la RGRA, dans le double but de :

- Maintenir un haut niveau de compétence technique au sein de cette communauté, en permettant à l'ensemble des acteurs de s'informer de manière fiable et rapide sur les nombreuses évolutions ou innovations qui marqueront les aménagements du fait des enjeux environnementaux et de l'impact des nouvelles technologies sur leur conception, leur entretien et leurs usages.
- Contribuer au rayonnement de la RGRA et d'augmenter sa diffusion, confirmant sa vocation à promouvoir également la constitution d'une culture technique routière française de référence.

Accidentalité routière en France 2009, année de contraste, 2010, début encourageant

En 2009, tandis que l'accidentalité routière s'améliore pour les autres usagers de la route, la situation se dégrade pour les deux-roues motorisés.

Sur l'ensemble de l'année 2009, le nombre de personnes tuées sur les routes s'élève à 4 273 contre 4 275 en 2008, dans un contexte de reprise du trafic (+ 1,2 %). Cette année de stabilisation du nombre de personnes tuées recouvre en fait une réalité très contrastée selon que l'on considère les deux-roues motorisés ou les autres. Le nombre de morts continue de baisser pour ces derniers : - 3,2 % en 2009 (3 086 personnes tuées), alors que le chiffre augmente de 9,3 % pour les deux-roues motorisés (1 187 en 2009). Cette hausse est particulièrement marquée pour les motos (+ 11,7 %).

Les progrès ont été plus sensibles pour les personnes blessées (90 934 en 2009, soit - 3,1 % par rapport à 2008), et tout particulièrement pour celles qui ont été hospitalisées (33 323, - 4,7 % par rapport à 2008).

Les deux-roues motorisés

Le nombre de vies sauvées pour les autres catégories d'usagers (- 103) a été tragiquement annulé par les décès en deux-roues motorisés (+101). La situation est d'autant plus préoccupante que les usagers de deux-roues motorisés représentent plus du quart des personnes tuées sur les routes, mais moins de 2 % du trafic. Une amélioration de la situation en fin d'année 2009, qui s'est poursuivie en 2010, a permis d'infléchir la tendance.

Les poids lourds

La baisse de la mortalité est très conséquente pour les poids lourds (PL), passant de 76 tués en 2008 à 54 en 2009 (- 29 %). Elle s'explique essentiellement par la baisse massive du trafic des PL observée au 1^{er} semestre 2009 au plus fort de la crise économique (de 2008 à 2009, baisse de 15 % du volume du transport routier de marchandises). En 2009, les PL représentaient 2,8 % des véhicules impliqués dans les accidents corporels.

Les cyclistes

Autre catégorie d'usagers à n'avoir pas bénéficié de l'amélioration de la sécurité routière, les cyclistes représentent 3,8 % des personnes tuées (soit 162) sur les routes en 2009 contre 3,5 % en 2008 et 3,1 % en 2007, dans un contexte de forte augmentation de la pratique du vélo.

Les jeunes

L'amélioration de la situation pour les 18-24 ans (901 décès, 21,1 % des personnes tuées sur la route en 2009 contre 958 décès, soit 22,4 % l'année précédente), traditionnellement la tranche d'âge la plus exposée au risque routier, est encourageante. Rappelons que les accidents de la route constituent la première cause de mortalité dans la tranche d'âge 15-24 ans.

Le réseau routier

Les autoroutes s'affirment comme les itinéraires les plus sûrs, avec une baisse significative de 3,9 % de la mortalité (234 personnes tuées en 2008 et 225 en 2009), dans un contexte là aussi de trafic en hausse par rapport à l'année précédente. A l'opposé, les routes départementales subissent le plus grand nombre de drames de la route, avec près de 2 tués sur 3 (+ 1 %).

En 2009, les Français ont globalement relâché leurs efforts en matière de comportement responsable sur les routes.

Toujours des mauvais comportements

- Avec une nouvelle dégradation de la situation en 2009, la conduite sous l'emprise de l'alcool, premier facteur de mortalité depuis 2006, est extrêmement préoccupante. Plus de 30 % des accidents mortels, avec taux d'alcool connu, ont été causés par un conducteur excessivement alcoolisé. Cette situation ne connaît pas d'amélioration déterminante depuis de nombreuses années. Ce constat dramatique exige de la part de tous une véritable prise de conscience sur l'incompatibilité totale entre alcool et conduite.

- La vitesse moyenne des véhicules légers, tous réseaux confondus, continue de baisser légèrement, pour atteindre 80 km/h en moyenne fin 2009. Les très grands excès de vitesse (supérieurs à 30 km/h) deviennent marginaux (moins de 1 % des conducteurs de véhicules légers). La situation est nettement moins satisfaisante pour les usagers de deux-roues motorisés : leur vitesse moyenne demeure près de 10 km/h supérieure à celle des véhicules légers et les très grands excès de vitesse beaucoup plus fréquents (entre 5 et 8 % en 2009).

- Après de nombreuses années d'amélioration, le « réflexe ceinture de sécurité » semble légèrement reculer. Le taux de port de la ceinture est pour la première fois en recul en ville aux places avant (94,6 % en 2009 contre 96,3 % en 2008) et pour les enfants aux places arrière (- 0,2 %). En 2009, dans 1 décès sur 5, la personne ne portait pas sa ceinture.

- Le fait de tenir son téléphone en conduisant, pratique strictement interdite, concerne 2,3 % des conducteurs de véhicule léger, 2,7 % de véhicule utilitaire et 4,4 % de poids lourds. Ainsi, dans une année, le conducteur qui parcourt 13 000 km en moyenne aura conduit 300 km avec son téléphone à la main.

- Si les cyclomotoristes respectent la règle du port du casque (100 % partout sauf en région parisienne), les motocyclistes sont moins rigoureux, particulièrement sur le réseau routier national hors autoroutes (92 %).

- En matière d'intervalle minimum de sécurité, seul 1 conducteur sur 2, dans le trafic dense, respecte la règle des « deux secondes ». Or plus de 11 % des accidents corporels sont des collisions par l'arrière.

■ A13 – Paris-Caen Ouverture d'une 3^e voie entre Beuzeville et Pont-l'Évêque

Sapn a achevé les travaux d'élargissement de l'A13 à 2 x 3 voies entre Beuzeville et Pont-l'Évêque, conformément au planning initial. La mise en service de la 3^e voie dans le sens Caen – Paris était intervenue le 30 avril dernier. Pour garantir une meilleure fluidité sur l'A13, Sapn a investi 120 millions d'euros HT pour ce chantier de 2 ans.

■ A88 Alicorne préserve l'environnement

En juillet, Alicorne, société concessionnaire de l'A88, a signé une convention de partenariat pour la restauration, la gestion et la préservation de 5 ha de la vallée de la Baize avec le conservatoire fédératif des Espaces naturels (CFEN) de Basse-Normandie. Le 24 août, l'A88 reliera la Basse-Normandie et ses ports à l'axe Calais-Bayonne tout en renforçant la sécurité et la fluidité du réseau routier normand.



En 2008, Alicorne s'est engagée à achever la réalisation de l'A88, une autoroute à 2 x 2 voies depuis Falaise jusqu'à Sées (soit 45 km), en 26 mois. Sur ces 45 km, 15 km étaient à aménager et 30 km à construire. L'ouverture de l'A88 intervient avec près de deux mois d'avance sur la date programmée.

■ 5^e congrès mondial de l'émulsion

1 000 participants attendus

Sur le thème « *Mettre en commun pour progresser* », le prochain congrès de l'émulsion (CME) se tiendra à Lyon du 12 au 14 octobre 2010. Animateur du Comité scientifique, Jean-Eric Poirier annonce les deux sujets qui seront les nouveautés du congrès :

« *la prise de conscience des questions liées au développement durable et la démarche Reach* ». Cette réalité

a conduit à intensifier les recherches et à mobiliser des ressources

sans en créer de nouvelles, ce qui se traduit par peu d'innovations en termes de produits, mais *a contrario* à beaucoup d'innovations en termes d'amélioration et d'acceptabilité des procédés.

Autre nouveauté primordiale pour cette édition : l'interaction entre l'émulsion et la matière vivante. « *Nous avons réussi à toucher des gens qui s'intéressent à l'émulsion dans le corps humain et nous allons nous pencher sur ce que devient l'émulsion quand elle entre dans le corps humain.* »

Concepteur et organisateur des trois premiers congrès, désormais président du Comité d'organisation,

Alain Le Coroller veille au respect de l'esprit du congrès, à sa haute tenue scientifique et technique et au partage des connaissances et des informations.

Baisse de 10,6 % au 1^{er} semestre 2010

Les six premiers mois de l'année 2010 enregistrent une baisse de 10,6 % des personnes tuées sur la route. Le bilan provisoire de l'accidentalité routière s'élève à 29 675 accidents corporels, 1 786 personnes tuées et 36 145 personnes blessées dont 12 233 hospitalisées. Ces chiffres, comparés à la même période du bilan définitif de 2009, montrent une diminution notable de la mortalité routière. Malgré un trafic globalement en hausse, tous les indicateurs d'accidentalité sont à la baisse, que ce soit le nombre d'accidents corporels (-15,3 %), le nombre de personnes tuées (-10,6 %), le nombre de personnes blessées (-18,1 %) et hospitalisées (-24,4 %).

Cette baisse de la mortalité routière bénéficie à toutes les classes d'âge, à l'exception des moins de 18 ans. Quant aux 18-24 ans, ils connaissent la plus forte baisse, mais restent toujours sur-représentés (cette classe d'âge représente 21 % des tués pour 9 % de la population).

Le nombre de morts a connu une baisse spectaculaire, -29 % pour les motocyclistes et -12 % pour les cyclomoteuristes, soit -25 % pour l'ensemble.

Pour la première fois, en juin 2010, le nombre de personnes tuées au cours des douze derniers mois passe sous la barre des 4 100.

Sécurité routière

Nouveau panneau pour signaler les zones « contrôles radars fréquents »

Il est placé 1 à 2 kilomètres avant le premier radar, au lieu des 400 m actuels et signale aux usagers de la route qu'ils pénètrent dans une zone de « contrôles radars fréquents ».

« *La mise en place de cette nouvelle signalisation a pour but d'éviter que les conducteurs, ne respectant pas les limitations de vitesse, ralentissent brutalement devant le panneau. Il s'agit, avant tout, d'inciter les automobilistes à adopter en toute situation une conduite responsable. Je rappelle une nouvelle fois que le seul rôle des radars est de sauver des vies sur la route* », affirme Jean-Louis Borloo.

« Pour votre sécurité, contrôles radars fréquents »

Dans la zone de 1 à 2 km, un ou plusieurs radars fixes pourront être installés, et des contrôles des forces de l'ordre au moyen de radars mobiles pourront également être organisés.

Les premiers panneaux « *pour votre sécurité, contrôles radars fréquents* » sont installés depuis le 3 août sur les sites suivants :

- Lamonzie-Saint-Martin en Dordogne (24) sur la RD 936 dans le sens Bergerac-Bordeaux ;
- Sausheim dans le Haut-Rhin (68) sur l'A36 dans les 2 sens ;
- Rouffach dans le Haut-Rhin (68) sur la RD 83 dans les 2 sens.

De toutes les mesures de sécurité routière, l'installation des radars automatiques sur le bord des routes est celle qui s'est avérée la plus efficace. L'annonce, puis la mise en place du contrôle automatisé, ont fait baisser les vitesses moyennes de près de 11 km/heure sur l'ensemble du réseau. Sur les 12 000 vies sauvées sur les routes depuis 2002, les trois quarts l'ont été grâce au comportement des Français qui ont diminué leur vitesse au volant.

Au 15 juillet 2010, la France comptait 1 689 radars fixes, dont 39 à l'approche de passages à niveau, 234 dispositifs feux rouge, et les forces de l'ordre sont équipées de 933 radars mobiles.

Circulation des vélos à double sens dans les zones 30 et zones de rencontre

La Sécurité routière rappelle que depuis le 1^{er} juillet est mise en œuvre la généralisation par les collectivités locales du double sens cyclable dans les rues à sens unique des zones 30 et des zones de rencontre.

Dans ces zones de circulation apaisée, les rues à sens unique pour les véhicules motorisés sont autorisées à double sens aux vélos, sauf arrêté municipal interdisant le double sens cyclable dans la rue considérée. Avant sa généralisation, le double sens cyclable a été expérimenté dans plusieurs villes (Paris, Strasbourg, Bordeaux, ...).

Qu'est-ce qu'un double sens cyclable ?

Le double sens cyclable est une « *voie à double sens dont un sens est exclusivement réservé à la circulation des cycles non motorisés* » (Certu). Il s'agit donc d'une voie à sens unique pour les véhicules motorisés (véhicules légers, deux-roues motorisés, camions, ...), mais qui est ouverte dans les deux sens pour les vélos.

On les rencontre exclusivement dans deux situations : les « zones 30 » et les « zones de rencontre ». La zone 30 délimite un périmètre urbain dans lequel la vitesse maximale autorisée est de 30 km/h pour tous les véhicules. Les aménagements sont tels qu'ils favorisent la cohabitation apaisée de tous les usagers.

Dans les « zones de rencontre », la vitesse des véhicules est limitée à 20 km/h. La priorité y est donnée aux piétons qui peuvent circuler sur la chaussée.

5^e congrès des systèmes de transports intelligents (ITS)

Le conseil général des Côtes d'Armor organise à Saint-Brieuc la 5^e édition du Congrès systèmes de transports intelligents (ITS) les 30 septembre et 1^{er} octobre, sur le thème « *Territoires en mouvements, comment se déplacer en 2020 ?* ».

Ce thème ouvre le débat sur la contribution des nouvelles technologies à une véritable mobilité citoyenne, et vise à rassembler les forces vives des ITS autour de l'enjeu du développement durable.

C'est en effet à travers un partenariat actif entre le secteur public, privé et de la recherche que les outils, contribuant à déployer des politiques publiques durables en termes de transport, seront développés. Destiné aux acteurs de la mobilité sur les territoires, autorités organisatrices, collectivités, entreprises, chercheurs, associations professionnelles et pôles de compétitivité, le congrès aidera les décideurs à s'orienter dans la « jungle » des technologies et des services de mobilité.

A travers des exemples simples, un parcours illustré et interactif, un dialogue avec des spécialistes et des collègues français et européens, il appréhendera les usages, bénéfices et coûts des nouveaux services de mobilité. Les participants auront à leur disposition un forum pour trouver des réponses à leurs questions, ainsi que des solutions pour améliorer l'offre de mobilité sur leur territoire.

www.congresits.com

BTP France/Allemagne Poursuite de la dégradation de la rentabilité et de la solvabilité des entreprises

Dans leur étude intitulée « *BTP : après 10 ans de divergences, France et Allemagne réunis dans la crise* », Euler Hermes examine les perspectives du secteur dans ces deux pays. Les marchés du BTP de ces deux grands partenaires européens présentent des similitudes apparentes en termes de structure de marchés et de nombre d'entreprises (entre 320 000 et 330 000 dans les deux pays). Mais des différences importantes existent : le chiffre d'affaires moyen des entreprises est supérieur de 50 % en Allemagne, la France est mieux positionnée parmi les grands groupes internationaux.

« *En 2010-2011, nous prévoyons la poursuite de la dégradation de la rentabilité et de la solvabilité des entreprises du BTP en France et en Allemagne. Ce phénomène s'accompagnera d'une hausse de leur sinistralité* », commente Ludovic Sénécaut, président du directoire d'Euler Hermes SFAC.

Bulles immobilières en décalage et tendance à la stabilisation du marché

Les deux pays ont connu des bulles immobilières à dix ans d'intervalle : l'Allemagne entre 1991 et 1995 avec une augmentation de 83 % des demandes de permis de construire alors que la bulle française s'est déroulée entre 2003 et 2007 avec une hausse de 76 % des demandes de permis de construire.

« *L'Allemagne répondait à l'explosion de la demande de logements qui a suivi la réunification ; en France, il s'agissait davantage d'un déficit structurel de logements* », constate Didier Moizo, analyste sectoriel du Groupe Euler Hermes.

Actuellement, il y a deux fois plus de permis de construire en France : 410 000 versus 190 000 en Allemagne. Dans les deux pays, on constate cependant une tendance à la stabilisation du marché. « *Pour la France, elle résulte du dégonflement de la bulle, alors qu'en Allemagne, la stabilisation à bas niveau résulte de son évolution démographique* », commente Didier Moizo.

Poursuite de la dégradation dans les TP en France, stabilisation en Allemagne

Les Travaux publics via le volet infrastructures des Plans de relance nationaux seront peut-être un relais de croissance en Allemagne où 5 milliards d'euros sont encore disponibles. Travaux publics : 7,5 milliards d'euros (dont 2,5 milliards injectés à fin 2009), mais pas en France où seul 1,5 milliard d'euros est encore disponible (4 milliards d'euros dont 2,5 milliards d'euros injectés à fin 2009).

Les défaillances des entreprises de Travaux publics ont été multipliées par deux en France entre mai 2007 et mai 2010. Les finances publiques supportent un taux d'endettement élevé, de l'ordre de 86 % en 2009 versus 64 % en 2007 en France et d'environ 80 % en Allemagne en 2009 versus 65 % en 2007. « *En conséquence, nous attendons un ralentissement du secteur des travaux publics en France. Compte tenu des programmes engagés, la baisse ne sera sensible qu'en 2011 en Allemagne* », observe Didier Moizo.

Les chiffres d'affaires des entreprises du BTP en France et en Allemagne resteront en 2011 inférieurs au niveau de 2008.

Contournement de Tarbes Premier PPP routier en France

Le conseil général des Hautes-Pyrénées a attribué au groupement d'entreprises Malet (groupe Spie batignolles), mandataire du groupement, CDC Infrastructure (groupe Caisse des Dépôts), NGE - Demathieu & Bard, le contrat de partenariat public privé (PPP) pour l'achèvement du contournement routier de Tarbes.

Ce premier PPP routier en France a été signé le 8 juillet 2010 par Josette Durrieu, présidente du conseil général des Hautes-Pyrénées, et Eric de Balincourt, président de Hautes-Pyrénées Roudades Tarbaises (HPRT), société dédiée créée par les membres du groupement, en présence de François-Xavier Clédat, président-directeur général de Spie batignolles.

« *C'est une grande fierté pour nos entreprises d'être attributaires de ce premier PPP routier* », souligne François-Xavier Clédat. « *Ce succès est le fruit de notre expertise, de notre capacité à travailler efficacement ensemble et de notre attention portée aux attentes de nos clients* ».

Le coût total de l'investissement s'élève à 38,5 millions d'euros. Le contrat de PPP prévoit non seulement la conception et la réalisation du projet, mais également son financement, son entretien et sa maintenance pendant 20 ans, en échange du paiement à HPRT d'un loyer annuel par le département. L'utilisation de cette rocade sera donc gratuite pour les usagers.

Transport urbain et interurbain de voyageurs La RATP, nouvel opérateur de transport en France

L'Autorité de la concurrence vient de rendre une décision par laquelle elle autorise le rachat par la RATP de réseaux de transport appartenant à Transdev et Veolia Transport. Cette opération porte sur l'acquisition par la RATP, de plusieurs réseaux de transport, notamment dans les villes de Bourges, Vierzon, Moulins et de Vienne, ainsi que dans les départements du Cher et de l'Indre, de l'Aube, de la Marne, de la Haute-Savoie et de l'Allier.

Cette décision intervient en contrepartie de la sortie de la RATP du capital de Transdev, dont elle était actionnaire à hauteur de 25,6 %, suite à l'annonce du rapprochement entre Transdev et Veolia Transport. L'Autorité a considéré que cette opération ne soulevait pas de problèmes de concurrence, la RATP confirmant ainsi sa position de nouvel entrant sur les marchés du transport urbain et interurbain de voyageurs en dehors de l'Île-de-France.

Par ailleurs, l'Autorité de la concurrence a demandé à la Commission européenne le renvoi de l'examen, pour le marché français, de la fusion entre Veolia Transport et Transdev notifiée à la Commission le 25 juin 2010.

■ Infrastructures Rapport sur le refinancement des PPP

Christine Lagarde, ministre de l'Économie, et Patrick Devedjian, ministre chargé de la mise en œuvre du Plan de relance, ont reçu un rapport du groupe de travail mandaté à cet effet, proposant la création d'un nouvel outil pour faciliter le financement des partenariats public-privé (PPP).

Cette initiative fait suite aux réflexions initiées par Alain Madelin à la demande de Patrick Devedjian et aux travaux d'Europlace lancés par Christine Lagarde.

En effet, le Plan de relance annoncé par le président de la République en décembre 2008 contient plusieurs mesures destinées à encourager les PPP : simplification des possibilités de refinancement, garantie de l'État. Pour prolonger l'effet de ces mesures et permettre à l'investissement privé de prendre le relais des investissements publics, un groupe de travail, composé de professionnels des secteurs de la banque et de la construction, a été chargé de faire de nouvelles propositions.

Partant du constat que les investisseurs institutionnels français et européens sont à la recherche de produits d'investissement sécurisés et attractifs et pour faciliter le financement des projets tout en réduisant les coûts, il est suggéré de donner accès aux ressources de l'épargne longue gérée par les investisseurs institutionnels en général, et par les assureurs, en particulier. Le groupe de travail a proposé la création d'un fonds dont le but serait de refinancer les contrats de PPP en émettant des obligations adossées à ces contrats, donc à un risque équivalent à celui de l'État.

Ce dispositif, optionnel, serait ouvert à tous les candidats participant aux appels d'offres de PPP. Christine Lagarde s'est montrée « *satisfaite que le secteur privé puisse ainsi prendre le relais de l'initiative publique* ». Patrick Devedjian, quant à lui, a souligné « *le potentiel majeur des PPP pour développer les infrastructures nécessaires à la compétitivité de la France et leur capacité à entraîner l'investissement privé, indispensable à la reprise économique* ».

■ Colas

Acquisition de la Société de la Raffinerie de Dunkerque (SRD)

Colas a acquis 100 % du capital de la Société de la Raffinerie de Dunkerque (SRD) cédé par ExxonMobil France Holding SAS et Total Lubrifiants. Cette société emploie près de 250 collaborateurs, gère une installation de raffinage de spécialités (bitume, huiles de base, paraffine) et produit environ 300 000 t de bitume par an, soit près de 25 % de la consommation de bitume des filiales Colas en France. Cette cession s'accompagne de contrats additionnels :

- SRD bénéficiera d'une assistance technique d'une durée de trois ans apportée par ExxonMobil et d'un contrat de *processing* avec Total, qui enlèvera 40 % de la production jusqu'à fin 2012.
- Colas bénéficiera d'un appui de Total pour l'approvisionnement de SRD. Le directeur du site et le directeur technique, collaborateurs actuellement détachés par ExxonMobil, rejoindront Colas après une courte période de transition et seront reconduits dans leurs fonctions. L'ensemble de ces accords contribuera à assurer la continuité de l'exploitation. Ce projet s'inscrit dans la stratégie de Colas d'intégration industrielle et de sécurisation d'une partie de ses approvisionnements de bitume en France.

■ Eiffage Travaux publics Bienvenue à Faber

Faber, entreprise familiale allemande centenaire, essentiellement routière, a rejoint Eiffage Travaux Publics. Forte de 800 collaborateurs, la société, ancrée au sud de Francfort, réalise près de 120 millions d'euros de chiffre d'affaires. Elle est également active en ex-Allemagne de l'Est où elle enregistre environ 13 % de son activité.

■ FNTP

Numéro vert

La FNTP a mis en place en juin un numéro vert 0800 002 691 et diffuse des fiches pratiques aux entreprises leur rappelant les mesures qu'elles peuvent prendre et les aides dont elles peuvent bénéficier pour prévenir les difficultés et éviter les procédures collectives : dans le domaine juridique, fiscal, social et de la formation.

Schéma national des infrastructures de transport Avant-projet soumis à concertation

Le gouvernement a présenté l'avant-projet du Schéma national des infrastructures de transports (SNIT), outil de mise en œuvre des orientations transport du Grenelle de l'environnement. Ce schéma fait la part belle aux transports alternatifs à la route, dont le réseau ne sera pas étendu. En application du Grenelle de l'environnement, le projet de SNIT constitue un changement drastique de stratégie, une rupture majeure en ce qu'il privilégie résolument le développement des modes de transport alternatifs à la route : le ferroviaire, les transports en commun en site propre (TCSP), le fluvial, le maritime. « *Il doit permettre au système de transport de l'Etat d'évoluer de manière à intégrer pleinement les enjeux de la mobilité durable* ». L'avant-projet de schéma identifie les grands projets d'infrastructures dont la poursuite des études en vue de leur réalisation à l'horizon 20-30 ans apparaît souhaitable. Il s'agit pour l'essentiel des grands projets qui, en application de la grille d'analyse élaborée avec les parties prenantes du Grenelle de l'environnement, apparaissent cohérents avec ses orientations et avec ceux dont le principe de réalisation a été arrêté, soit parce qu'il a été décidé au plan politique, soit parce qu'il figure dans la loi.

Une stratégie formalisée

La stratégie repose sur plusieurs axes : l'optimisation du système de transport existant pour limiter la création de nouvelles infrastructures, l'amélioration des performances, notamment énergétiques, du système de transport dans la desserte des territoires et la réduction de l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport.

Elle met l'accent sur :

- le renforcement de l'intermodalité au bénéfice du transport ferroviaire,
- la modernisation des grands ports maritimes,
- l'intégration environnementale renforcée des infrastructures de transport existantes,
- le recentrage du transport routier et du transport aérien,
- le soutien au développement du transport collectif.

Les actions

A ce stade, une soixantaine d'actions ont été identifiées, pour un montant de 170 milliards d'euros, qui peuvent concerner un ou plusieurs modes. Elles portent, selon les cas, sur les aspects entretien, exploitation, modernisation ou encore développement des infrastructures de transport de l'Etat. Chacune fait l'objet d'une fiche dans laquelle sont explicités les raisons qui la justifient, son contenu, les effets qui en sont attendus, le calendrier de mise en œuvre proposé ou encore son coût.

Exemples

- Augmenter la fiabilité et la qualité des sillons pour le fret ferroviaire.
- Réaliser des bilans gaz à effet de serre (GES) sur l'ensemble du cycle de vie des infrastructures.
- Développer les plates-formes multimodales des grands ports maritimes.
- Reconstruire les barrages manuels.

- Développer les systèmes d'information routière et de gestion dynamique du trafic.
- Moderniser et développer le système d'alimentation électrique ferroviaire.

Les grands projets

Le SNIT propose de retenir :

- Le ferroviaire (65 milliards d'euros, 51,9 %). Le projet souligne la volonté de doter la France d'un réseau complet et de grande qualité. C'est le mode de transport privilégié, tant pour les voyageurs que pour le fret. Quelque 4 000 km de lignes ferroviaires sont inscrites (dont 2 300 km de LGV prévues dans la loi Grenelle 1).
- Le renouveau du transport fluvial (15 milliards d'euros, 9,2 %) est concrétisé par l'inscription du Canal Seine Nord Europe, structurant pour les liaisons de la grande région parisienne et des voies d'eau du nord de l'Europe. 370 km de voies d'eau à grand gabarit y sont inscrits.
- Les ports (2,7 milliards d'euros, 1,6 %) seront aménagés pour renforcer leur compétitivité, l'accent étant mis sur la qualité de leur desserte et sur la création de terminaux multimodaux. Une dizaine de projets portuaires y figure.
- Une part majeure est accordée aux transports collectifs urbains (53 milliards d'euros, 32,3 %), vecteur essentiel des nouveaux comportements de déplacement quotidien. L'Etat intervient ainsi financièrement dans le développement de nombreux projets de transports en commun en site propre (TCSP), dans des agglomérations de toutes tailles.
- En matière de transport aérien (0,75 milliard d'euros, 0,5 %), le projet ne retient que les aéroports de Mayotte et de Notre-Dame-des-Landes.
- Le projet ne prévoit pas d'augmentation de la capacité globale du réseau routier ou autoroutier (7,4 milliards d'euros, 4,5 %). Les projets proposés répondent uniquement à des exigences de sécurité, à de légitimes préoccupations de désenclavement et d'équité territoriale, et à la volonté d'effacement de quelques points de sérieuse congestion du trafic.

Un schéma élaboré en concertation

Chaque projet a été analysé à l'aune de la grille multicritères élaborée en concertation avec les parties prenantes du Grenelle de l'environnement, au printemps 2009.

L'avant-projet fait l'objet de discussions avec une émanation technique du comité national du Développement durable et du Grenelle de l'environnement (CNDDGE) et sera soumis à l'Autorité environnementale pour avis.

Retravaillé, amendé, il fera l'objet de réunions avec les élus locaux concernés, de concertation interministérielle, d'un examen au Conseil économique, social et environnemental (CESE), d'une large consultation du public, puis d'un débat au Parlement.

Le SNIT sera arrêté avant la fin de l'année 2010.

Les effets attendus

Les premiers éléments d'évaluation disponibles à partir de simulations montrent que ce projet favoriserait une contribution :

- au rééquilibrage modal de la route vers le ferroviaire, avec notamment un report attendu en 2030 d'au moins 10 milliards de tonne/kilomètre pour les marchandises et, dans le domaine voyageurs, d'au moins 2,5 milliards de voyageur/kilomètre, et d'au moins 2 milliards voyageur/kilomètre de l'aérien vers le ferroviaire,

- à la réduction des émissions de CO₂, avec une économie estimée d'environ 100 millions de tonnes sur 50 ans (soit 2 millions de tonnes par an),
- à la création ou au maintien de l'ordre de 65 000 emplois directs et indirects par an sur 20 ans.

La FNTF attend des actes

Patrick Bernasconi, président de la Fédération nationale des Travaux publics (FNTF), s'est félicité de la présentation de l'avant-projet du SNIT, très attendu des entreprises de Travaux publics (TP), tant du point de vue de l'optimisation et de l'entretien des réseaux, que de la construction de nouvelles infrastructures. Dès mai 2007, la FNTF avait plaidé en faveur d'un pacte national des infrastructures de transport dans son livre blanc intitulé « Construire l'avenir ». Les entreprises de TP accordent une grande importance à la planification qui, seule, leur offre une visibilité sur leur activité.

Ce projet constitue une première étape de la politique de l'Etat en matière d'infrastructures. Mais il doit maintenant se traduire dans les actes. Patrick Bernasconi pointe toutefois trois lacunes fondamentales qui risquent de transformer ce schéma en catalogue de bonnes intentions. Elles concernent :

- la programmation pour remédier au flou actuel du projet ;
- le financement : les 170 milliards d'euros de coût estimé d'ici à 2030 correspondent à plus de 8,5 milliards d'euros par an. La crédibilité de ce programme se mesurera à l'inscription des dépenses d'investissement correspondantes dans le budget 2011.
- le pilotage du schéma encore à définir : la mise en place d'un dispositif de pilotage, qui ne figure pas actuellement dans le projet, apparaît indispensable pour mener à bien ce schéma.

Des réponses doivent être apportées d'urgence pour assurer la crédibilité de schéma.

FNTF Des contraintes toujours plus lourdes

En décembre dernier, Patrick Bernasconi, président de la Fédération nationale des Travaux publics (FNTF) faisait part de ses inquiétudes et incertitudes pour 2010, faisant néanmoins l'hypothèse que le chiffre d'affaires des entreprises de Travaux publics (TP) se stabiliserait.

« Force est de constater, six mois plus tard, que les incertitudes ne sont pas levées et que les inquiétudes se concrétisent dans les chiffres », regrettait-il lors de sa dernière intervention devant la presse.

Le début 2010 a été marqué par la conjonction de deux phénomènes :

- des intempéries, avec un nombre record d'heures chômées (supérieur de 70 % à la moyenne des 10 dernières années),
- l'attentisme des collectivités locales : sous l'effet conjugué des élections régionales et des inquiétudes soulevées par la réforme de la taxe professionnelle, les budgets des collectivités n'ont souvent pas été votés avant la mi-avril.

En conséquence, le chiffre d'affaires a de nouveau baissé de 5 % sur les 4 premiers mois de l'année et les marchés conclus se sont repliés de 3 %. Quant aux appels d'offres, la baisse du nombre de lots enregistrée depuis le début de l'année est de 4 % (avec notamment une baisse de 19 % de ceux provenant des départements).

L'analyse détaillée des chiffres révèle également que les résultats nationaux masquent une situation très variée sur le terrain, certaines régions résistant mieux (en particulier les grandes régions économiques), les autres affichant une récession plus forte. Elle montre aussi une déconnexion entre la baisse du chiffre d'affaires, - 5% (amplifiée par les prix cassés) et celle moindre des heures travaillées, - 3 %.

Quel sera le profil du reste de l'année ?

Patrick Bernasconi livre une analyse claire mais négative.

- Le secteur des TP ne pourra pas s'appuyer sur le faible redémarrage de la croissance française (prévisions gouvernementales : + 1,4 %).

- Les inquiétudes concernant l'investissement des collectivités locales se concrétisent. Après l'effort de 2009, lié au Plan de relance et au remboursement anticipé d'un an de la TVA, les collectivités locales arbitrent désormais entre dépenses de fonctionnement, sociales et d'investissement, au détriment de l'investissement. Le dépouillement de 79 budgets des départements aboutit à une chute de 12 % des investissements TP, de 7 % des dépenses d'entretien et de 11 % des subventions aux autres collectivités. Cette situation va avoir un impact direct sur le chiffre d'affaires des entreprises en 2010.

« L'accumulation de mauvais indicateurs me conduit en milieu d'année à revoir à la baisse nos prévisions et anticiper un recul du chiffre d'affaires de 3 %. En trois ans, le chiffre d'affaires des entreprises de TP se sera réduit de 15 % ».

L'avenir de la France

« Si l'on regarde au-delà de 2010, on constate que, même si quelques annonces sont porteuses d'espoir, l'accumulation de mauvaises nouvelles accroît les risques pour les entreprises de TP et que surtout, nous n'avons aucune visibilité sur notre activité future ».

Ces derniers mois, des projets importants et potentiellement porteurs d'activité pour les entreprises ont été annoncés. Ils révèlent que les besoins d'équipement sont nombreux et variés pour préparer la France de demain. « Mais il ne faut pas s'y tromper : il s'agit d'annonces qui, si elles se concrétisent, ne déboucheront pour la plupart qu'au-delà de 2011, sans calendrier précis ni financement clairement dédié.

- La loi relative au Grand Paris qui prévoit, à horizon 2020-2022, la création d'un nouveau réseau de transport public de voyageurs : le financement des travaux serait assuré par l'Etat ; le démarrage des travaux serait attendu au mieux pour fin 2012-2013.

- La validation dans la loi Grenelle 2 de la construction de 1 500 km de transport en commun en site propre (TCSP). Comment les restrictions budgétaires vont-elles s'appliquer à ces projets ?

- LGV Sud Europe Atlantique (SEA) : la dernière phase de négociation avec le consortium est engagée. Sur ce projet, ce sont plus de 3 000 emplois/an qui sont concernés. Le début des travaux est prévu pour la fin 2011. Quid des autres projets de LGV (contournement Nîmes-Montpellier, et la phase 2 de la LGV Est) dont les appels d'offres sont lancés ? A quand le début des travaux pour les entreprises de TP ?

- Plan Internet à très haut débit : parmi les projets d'avenir retenus pour le grand emprunt, 7 milliards d'euros devraient être investis dans le déploiement de l'Internet à très haut débit sur 4 ou 5 ans ? Là encore l'annonce d'un investissement de 2 milliards d'euros dès 2011 paraît très ambitieuse ».

FNTF

Les Travaux publics au 2^e trimestre 2010

Selon les entrepreneurs interrogés en juillet 2010 pour le compte de la Fédération nationale des Travaux publics (FNTF), le climat conjoncturel reste ternes dans les Travaux publics.

La contraction de l'activité s'est nettement atténuée sur la période récente. Cependant, l'activité continuerait à être faible au cours des trois prochains mois.

Comme en avril dernier, les entrepreneurs jugent leurs carnets de commandes inférieurs à la normale pour cette période de l'année.

Les contraintes de production restent à un niveau bas : seules 5 % des entreprises déclarent être pénalisées par une insuffisance de main d'œuvre.

Au vu des anticipations des entrepreneurs, le recul de l'emploi se poursuivrait au même rythme au cours des prochains mois.

Eurovia

Légère contraction

Le chiffre d'affaires du 1^{er} semestre 2010 s'élève à 3,440 milliards d'euros.

En France, il ressort à 2 109 millions d'euros en légère contraction de 1,2 %. Après les événements climatiques défavorables de janvier et février, l'activité s'est redressée à partir de mars ; elle progresse de plus de 3 % au 2^e trimestre 2010 rattrapant l'essentiel du retard pris au 1^{er} trimestre.

A l'international, le chiffre d'affaires s'élève à 1,332 milliard d'euros : stable à structure réelle, il baisse de 3,7 % à périmètre et changes constants. Après un 1^{er} trimestre difficile, l'activité du 2^e trimestre 2010, malgré de fortes inondations en Europe centrale qui ont perturbé l'activité en Pologne et partiellement l'avancement du chantier de la R1 en Slovaquie, est comparable à celle du 2^e trimestre 2009 (hors effets de changes et périmètre). Le carnet de commandes d'Eurovia au 30 juin 2010 s'élève à 6,4 milliards d'euros, en hausse de plus de 7 % depuis le début de l'année (+ 14 % sur 12 mois). Il représente 9,5 mois d'activité moyenne du pôle.

■ Vinci

Légère progression au 1^{er} semestre 2010

Le chiffre d'affaires consolidé de Vinci s'est élevé à 15,4 milliards d'euros au premier semestre 2010, en progression de 1,8 % par rapport au 1^{er} semestre 2009. Cette évolution résulte d'une baisse limitée de l'activité à structure comparable (- 3,5 %), plus que compensée par l'impact positif de la croissance externe (principalement Cegelec, intégré depuis le 14 avril 2010) et par un effet de change favorable. La tendance s'est améliorée au 2^e trimestre, le chiffre d'affaires affichant une légère hausse (+ 0,8 %) à structure comparable, tant en France qu'à l'international. La croissance du chiffre d'affaires des concessions (+ 4,4 %) traduit la bonne performance de Vinci Autoroutes (+ 5 %) : au 2^e trimestre 2010, la hausse du trafic des véhicules légers s'est poursuivie et la reprise du trafic des poids lourds s'est accélérée.

Le chiffre d'affaires des pôles Contracting (construction, routes, énergies) est en légère hausse à structure réelle sur le semestre (+ 0,8 %). A structure comparable, il baisse de 5,4 %.

En France, le chiffre d'affaires semestriel est stable par rapport au 1^{er} semestre 2009 à 9,4 milliards d'euros. A l'international, il est en hausse de 4,9 % à 6,0 milliards d'euros. La part du chiffre d'affaires réalisée hors de France représente 39 % du total (45 % dans les activités du Contracting).

Les prises de commandes dans le Contracting ont été soutenues au cours du semestre tant en France qu'à l'international. De nombreux grands projets ont été gagnés, notamment dans les zones émergentes.

Carnet de commandes 2010 en hausse

Le carnet de commandes au 30 juin 2010 atteint le niveau historique de 28,4 milliards d'euros. En hausse de 18 % depuis le début de l'année ainsi que sur 12 mois, il représente près de 12 mois d'activité moyenne. Hors Cegelec, il progresse d'environ 10 %. La perspective d'une évolution positive pour l'ensemble de l'exercice 2010 du chiffre d'affaires consolidé intégrant la contribution des sociétés nouvellement acquises est ainsi confortée par les réalisations du 1^{er} semestre.

En parallèle, plusieurs faits inquiètent également le président de la FNTP pour le devenir du secteur.

L'Etat a annoncé un plan d'économies budgétaires de 45 milliards d'euros et :

- qu'il gelait ses dotations aux collectivités locales. « *Le risque est fort que les collectivités locales fassent l'ajustement par une réduction de l'investissement toujours plus facile à mettre en place qu'une réduction des coûts de fonctionnement* ».
- qu'il réduisait de 10 % ses dépenses d'intervention : parmi elles, les dotations à RFF, aux transports en commun, à EDF. « *Cela veut donc dire que la capacité à investir de ces grands opérateurs va se réduire de 10 %, soit si l'on se reporte à la loi de finances 2010, une baisse de 272 millions d'euros* ».
- Qu'il abandonnait le tram-train de La Réunion : « *cette économie de 450 millions d'euros sur le budget de l'Etat, se fait au détriment des 2 000 emplois que devait générer ce chantier* ».

Et de poursuivre, « *l'Etat n'a pas annoncé comment il bouclerait le budget de l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) dont les dépenses prévisionnelles sont pour 2011 de 2,610 milliards d'euros, et dont les ressources affectées sont de 1,159 milliard d'euros* ».

Selon lui, l'incertitude est totale : « *les restrictions budgétaires vont-elles s'appliquer aux projets en théorie lancés ? Nous avons besoin d'engagements fermes, pour passer au stade de la réalisation* ».

Les entreprises sont aujourd'hui face à un dilemme :

- Faut-il avoir confiance dans les annonces de projets et faire le dos rond en attendant la reprise ?
 - Ou faut-il anticiper une baisse durable et importante des investissements publics en TP et réduire drastiquement la voilure de façon à survivre à la crise ?
- « *Si l'on choisit l'hypothèse 1 et qu'elle ne se vérifie pas, c'est la mort programmée de l'entreprise. Si l'on choisit l'hypothèse 2 et qu'elle ne se vérifie pas, c'est la croissance, l'emploi et les marges futures qui seront sacrifiées par des entreprises qui n'auront pas la capacité de production nécessaire pour répondre à la demande* ».

L'Etat et les collectivités locales ont une responsabilité : avoir un discours de transparence et de vérité pour que les entreprises soient en capacité de faire des choix. « *Il est important d'avoir de l'activité mais il est encore plus important d'avoir une idée précise de l'évolution des marchés. Mieux vaut apprendre à temps qu'un projet est déprogrammé pour pouvoir ajuster la voilure* ».

Politique de fuite en avant

Cette absence de visibilité qui est une constante depuis 18 mois, a d'ores et déjà des conséquences. Les entreprises de TP ont été contraintes de mener une politique de fuite en avant, en cassant les prix, se mettant en danger. La FNTP a demandé à la caisse des congés payés (CNETP) une étude sur la démographie de ces entreprises :

- Le nombre de défaillances d'entreprises (redressements ou liquidations judiciaires) a plus que doublé entre 2007 et 2009 (+ 125 % en nombre d'entreprises soit 360 entreprises en 2009 ; + 145 % en effectifs concernés correspondant à 3 316 salariés en 2009).
- Sur les six premiers mois de 2010, la hausse des défaillances est de 15 % en nombre d'entreprises par rapport au premier semestre 2009.

La FNTP a également chiffré l'écart entre l'évolution du chiffre d'affaires et l'évolution de l'emploi : à productivité constante, il y a actuellement un sur-effectif de 45 000 emplois. Cette situation n'est pas durable. Cette mauvaise tendance risque de s'accroître dans les prochains mois.

En effet, les entreprises sont fragilisées. « *La remise d'offres à des prix anormalement bas de la part des entreprises, s'accompagne parfois, du côté de certains clients, de pratiques d'achat peu respectueuses des règles régissant la commande publique. Un recensement de ces pratiques est en cours* ». Les Fédérations régionales des Travaux publics (FRTP) font un travail de terrain auprès des collectivités locales et des grands opérateurs pour les convaincre de :

- l'importance du choix de l'offre économiquement la plus avantageuse,
- la nécessité de la transparence de la procédure d'attribution et du respect de la confidentialité des offres.

« *Le renoncement au mieux-disant n'est qu'un calcul économique de court terme. Préserver les marges des entreprises, c'est assurer leur pérennité, leur compétitivité et la diversité d'un tissu local d'entreprises* ».

Payer d'avance

Le deuxième axe d'action consiste à demander aux entreprises publiques et aux collectivités d'intégrer les difficultés de trésorerie auxquelles doivent faire face les entreprises. Cela passe par le consentement d'une avance de 20 % du montant des projets au démarrage des travaux, comme cela existe dans plusieurs de nos pays voisins. Ceux-ci ont anticipé l'importance que peut représenter la mobilisation de ressources (matériel, matériaux, ...) au démarrage d'un chantier. « *Pourquoi les entreprises françaises de TP devraient-elles être contraintes de fonctionner en trésorerie négative systématiquement pendant une grande partie du marché et devenir ainsi les banquiers du projet ? De plus cela ne pèse pas sur les finances publiques puisque les règles de la Comptabilité publique obligent une collectivité à avoir réuni les financements pour pouvoir lancer un projet* ».

Lourdes conséquences

Pour conclure, Patrick Bernasconi livre un message clair, ponctué de lourdes menaces pour la profession et la société française.

« *En l'absence totale de visibilité pour l'activité des Travaux publics dans les 18 mois qui viennent et devant les menaces qui pèsent sur l'investissement dans mon secteur, ma responsabilité, si rien ne change, sera d'engager les entreprises à anticiper une réduction de leur activité en procédant aux ajustements nécessaires, dans la perspective de sauvegarder à moyen terme leur entreprise. En parallèle, je suis en train d'étudier dans quelles conditions il est possible de réduire l'activité des écoles formant aux métiers des TP sans pour autant casser l'outil.*

Mais je ne suis pas un homme à baisser les bras, je continuerai inlassablement à faire des propositions pour favoriser l'investissement en infrastructures. J'ai la conviction que nous sommes face à un choix pour l'avenir de la France, celui de donner, au-delà des discours, la priorité à l'investissement porteur d'emploi et de richesses. La puissance publique est face à des arbitrages, je souhaite qu'elle privilégie les dépenses d'investissement qui ne doivent pas être les victimes de la période difficile que nous traversons ».

Espagne Gel de plus de 200 programmes d'infrastructure

En juillet 2010, le ministre de l'Équipement et des Transports, José Blanco, a annoncé le report sur une période de un à quatre ans, de 122 projets routiers et 87 ferroviaires, déjà engagés, et la résiliation de 32 autres. 12 d'entre eux pourraient toutefois être transformés en partenariats public-privé (PPP), ce qui les sauverait.

Le ministre a confirmé que 885 grands travaux, soit 80 % de ce qui était initialement prévu, étaient conservés et que les ports et aéroports étaient épargnés par ces mesures.

Selon les analystes et la profession du BTP, ces décisions pourraient entraîner la perte de 150 000 emplois sur les deux prochaines années.

Ecotaxe Axxès se prépare au déploiement du nouveau dispositif

La France a lancé un appel d'offres pour la collecte de l'éco-redevance, qui prévoit l'interopérabilité avec le Tis/PL. La France s'appuie sur la directive européenne pour le déploiement de ce futur dispositif de collecte, qui préfigurerait le futur service européen de télépéage (SET). Emetteur leader du Tis/PL en France et du service interopérable France-Espagne, Axxès est donc appelé à être également émetteur pour la collecte de l'écotaxe, avec une nouvelle technologie satellitaire.

Une première expérimentation en Alsace

L'éco-redevance poids lourds concerne les véhicules de transports de marchandises de plus de 3,5 tonnes (autocars exclus) et 15 000 km du réseau routier français (routes nationales et départementales). Le déploiement du nouveau dispositif devrait être effectif fin 2012 et commencera quelques mois plus tôt avec une expérimentation en Alsace. La liste des routes « taxables » est en cours de constitution, en concertation avec les collectivités locales. L'Etat confiera à un partenaire privé, qui sera connu à l'automne 2010, la mission de mettre en œuvre tous les dispositifs de collecte de la taxe. Ce partenaire sera l'interlocuteur des sociétés habilitées au télépéage (SHT) qui, à l'instar du Tis/PL, feront le lien entre le client/redevable et l'Etat représenté par le partenaire.

Tchad Egis mène une étude de mise aux normes de l'aéroport d'Abéché

Dans le cadre du développement de ses infrastructures aéroportuaires, l'Autorité d'Aviation civile (ADAC) souhaite mettre aux normes la piste de l'aéroport d'Abéché (au centre du pays) pour accueillir les aéronefs de code E, et notamment le B747-400.

L'aéroport d'Abéché comprend actuellement une piste de 2 800 m de long et 30 m de large. L'accueil d'avions de code E suppose que la largeur de la piste soit portée à 45 m avec deux accotements de 7,5 m. Il convient également que l'ensemble des aires de mouvements (raquettes, voie de relation et aire de stationnement) soit rendu compatible pour ce type d'appareil.

A ce titre, l'ADAC a sollicité Egis pour mener une prestation d'études de niveau diagnostic, avant-projet sommaire (APS) et avant-projet détaillé (APD), nécessaire à cette réalisation.

Les équipes d'Egis Avia, en charge du projet, effectueront au préalable une mission de recueil de données techniques (trafic, topographie, structures en place, installations électriques). Elle précisera la faisabilité de l'élargissement de la piste et son implication sur les dégagements aéronautiques ainsi que les éventuels travaux complémentaires d'adaptation à entreprendre.

A l'issue de cette phase, Egis Avia définira le programme de réalisation des travaux pour limiter la gêne au trafic et notamment les aspects de terrassement, de chaussées aéronautiques, de drainage et de balisage lumineux.

Canal de Panama Cemex : contrat de fourniture de ciment pour le projet d'extension

Cemex a signé un contrat avec le Consorcio Grupo Unidos por el Canal, principal maître d'œuvre de la construction de la 3^e série d'écluses du projet d'extension du canal de Panama. Il porte sur la fourniture d'environ 500 000 tonnes de ciment.

Le contrat représente une phase complète du projet d'extension du canal qui comprend deux écluses, le creusement de chenaux d'accès et l'élargissement et l'approfondissement des chenaux de navigation. Il prévoit également que Cemex fournira des produits spécialement conçus pour les besoins d'ingénierie des travaux et sera chargé de l'approvisionnement. Ces deux dernières années, le cimentier a investi environ 300 millions de dollars dans ses activités au Panama, en particulier en triplant la capacité de production de son usine de ciment. Par cette extension, Cemex répondra aux besoins en matériaux de construction du projet d'extension du canal de Panama, mais également à ceux d'autres projets inclus dans le plan d'investissement du pays.

■ Egypte La Haute-Egypte bientôt reliée aux ports de la Mer Rouge

L'Égypte va lancer la seconde phase du programme routier *Upper Egypt Red Sea Road*, destiné à dynamiser l'activité économique de la Haute-Egypte.

Cette nouvelle route à deux voies reliera les aires industrielles de la ville de Sohag (nord de Louxor) aux ports de la Mer Rouge, dont celui de Safaga. Long de 414 km, cet axe assurera une liaison rapide entre les deux régions et renforcera le développement continu des activités (agriculture, mines, industrie, commerce, tourisme) de la Haute-Egypte.

Ce programme, représentant un investissement de 216 millions d'euros, s'inscrit dans le plan global d'amélioration et de modernisation des infrastructures.

Il répond aux besoins d'expansion et de modernisation des transports portés par la croissance économique globale que connaît l'Égypte : + 4,7 % en 2009 et + 5,8 % au 1^{er} trimestre 2010.

■ Vietnam Accord franco-vietnamien

Dominique Busserau, secrétaire d'Etat chargé des Transports, a rencontré son homologue Nguyen Hong Quan, ministre vietnamien de la Construction. Les deux ministres ont assisté aux signatures d'accords préliminaires entre les entreprises françaises et les autorités vietnamiennes pour la construction et le financement d'un projet routier majeur sur l'axe routier reliant le nord et le sud du pays.

Nécessitant un investissement total de 500 millions de dollars, le projet comprend un important tunnel au niveau du col de Ca, trois ponts ainsi que les sections routières d'approche.

La société concessionnaire du tunnel a signé un accord avec le groupe Vinci, représenté par son président-directeur général, Yves Thibault de Silguy, pour la fourniture « clé en main » des infrastructures routières.

Des accords ont été également signés avec le groupe Egis pour l'étude de faisabilité, et avec la société Apave pour le suivi des travaux. Par ailleurs, les banques françaises, Société Générale et Crédit Agricole, travailleront avec la société concessionnaire sur le financement du projet.

Ile de la Réunion Extension de l'aéroport Roland Garros

La Chambre de Commerce et d'Industrie de la Réunion (CCIR), gestionnaire et exploitant de l'aéroport de Roland Garros à Saint-Denis, souhaite débiter les travaux d'aménagement de la partie est de l'aéroport, entrant dans le cadre du Plan de composition générale de 2008.

Elle a sollicité Egis pour assurer la maîtrise d'œuvre de ce projet de développement. A ce titre, les équipes d'Egis Avia et d'Egis Eau fourniront les prestations suivantes :

- extension des aires de stationnement aéronaves afin de desservir la compagnie Air Austral ;
- création d'une aire destinée aux hélicoptères ;
- prolongement de la voie de circulation Alpha.

Les équipes conduiront les études nécessaires à cette réalisation (études avant-projet et projet), prépareront le dossier de consultation des entreprises (assistance à la passation des contrats de travaux) et assureront la supervision de la construction des ouvrages.

L'étude porte également sur tous les aménagements et équipements nécessaires à l'exploitation d'un taxiway et d'un parking avions, notamment le marquage au sol, le balisage lumineux, l'éclairage, le drainage et la collecte des eaux pluviales.

Les travaux seront réalisés en 4 phases distinctes, avec des échéances programmées en 2011, 2015 et 2020. Le développement prévu préparera en outre l'arrivée de l'A380 qui opérera sur la plate-forme à compter de 2014

Royaume Uni Londres se met au Vélib'

Trois ans après le lancement du Vélib' à Paris, Londres se dote d'un système de location de vélo en libre-service.

Les premières bicyclettes, de couleur gris et bleu, sont disponibles depuis fin juillet dans les rues de la capitale britannique pour les utilisateurs qui se seront abonnés sur Internet.

A quelques détails près, ce service est plus qu'inspiré du modèle parisien dont il est la copie conforme, même dans le poids du vélo (23 kg).

Pour cause de retard dans les travaux, moins de 300 stations sont actuellement en place. L'originalité du service réside dans la présence de six logos Barclays sur chaque engin. La banque britannique a en effet apporté 30 millions d'euros au projet, soit 18 % du coût total, pour devenir le sponsor officiel de cette initiative baptisée « Barclays CycleHire ».

Maroc Inauguration de l'autoroute Marrakech-Agadir

SAR le Prince Moulay Rachid a inauguré, fin juin, dans la commune de M'zoudia (province de Chichaoua), l'autoroute Marrakech-Agadir, d'une longueur de 225 km, pour un investissement de près de 8 milliards de DH.

Le Prince Moulay Rachid a coupé le ruban inaugural, en présence du ministre de l'Équipement et du Transport, Karim Ghellab, et du directeur général de la Société des autoroutes du Maroc (ADM), Othmane Fassi-Fihri.

La réalisation de l'autoroute Marrakech-Agadir, qui a nécessité 4 millions de journées de travail, aura de multiples retombées sur les régions de Marrakech et d'Agadir notamment le développement du secteur touristique et des activités agricoles, l'accompagnement des aménagements industriels, l'augmentation des exportations à travers le renforcement des échanges commerciaux avec l'Europe, et l'attractivité des investissements étrangers. L'autoroute, lancée en janvier 2006 par SM le Roi Mohammed VI, atténuera également l'enclavement d'une région à fort potentiel économique et reliera deux pôles touristiques importants du Maroc. Elle réduit de moitié le temps de trajet Tanger- Agadir, auparavant de plus de 14 heures.



Caractéristiques techniques

Cette autoroute comprend également un tunnel d'une longueur de 562 m, 13 viaducs, 90 ponts et 55 passages pour piétons et pour véhicules. Ces ouvrages ont nécessité la mise en œuvre de 370 000 m³ et près de 45 000 tonnes d'acier.

Le relief montagneux traversé a généré un volume de terrassements très important puisqu'il a fallu réaliser plus de 37,5 millions de m³ de déblais et 27 millions de m³ de remblai, soit un total de près de 70 millions de m³.

La chaussée de cet axe a requis 380 tonnes de bitume, près de 2 millions de matériaux concassés et 2,1 millions de tonnes d'enrobés bitumineux.

Dossier

A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement



A65 Un très grand chantier s'achève

L'A65, autoroute de Gascogne, sera inaugurée le 14 décembre prochain, moins de 30 mois après le lancement des travaux, en dépit d'un contexte mouvant, lié notamment au Grenelle de l'environnement, et de conditions météorologiques particulièrement défavorables à un tel chantier.

Très attendue localement, cette liaison régionale majeure en termes d'aménagement du territoire, mettra Pau à seulement 1 h 30 de Bordeaux, dans des conditions de sécurité optimales et dans un environnement préservé.

En effet, si l'A65 est peut-être l'une des dernières grandes opérations autoroutières françaises, elle est aussi la première « post Grenelle » et demeurera à ce titre une référence.

Concédée à A'Liéonor, détenue à 65 % par Eiffage et à 35 % par Sanef, cette liaison de 150 kilomètres aura vu la majeure partie de ses travaux (70 %) réalisés par des entreprises du groupe Eiffage emmenées par un groupement dirigé par Eiffage Travaux Publics.

Et pour les équipes en charge du projet, tout n'aura été que défi et lutte contre la montre.

Au-delà de la remise en cause même de l'infrastructure peu avant le démarrage des travaux, les incidences du Grenelle en matière de biodiversité et de compensation environnementale tout au long du chantier ont conduit les équipes à une réactivité de tous les instants et à une adaptabilité record.

De même, la multiplication des aléas climatiques – un printemps 2007 particulièrement pluvieux, le passage de la dévastatrice tempête Klaus début 2008 et un hiver 2009-2010 long et froid – les a contraintes à conjuguer patience et mobilisation exceptionnelle dans les périodes plus clémentes.

Comment, alors, tenir les délais ?

Tout d'abord grâce à la création, en amont, d'une structure à la fois centralisée et décentralisée : le GIE A65, en charge de l'organisation des études et des travaux.

Ensuite, en sachant mobiliser des moyens très importants, au moment clé.

Ainsi, grâce au dispositif déployé tout au long du tracé, 17,5 millions de m³ de terrassement auront été réalisés pendant la durée du chantier et, certains mois, les quantités de terre déplacées auront dépassé les 2,2 millions de m³. En matière de chaussées, cinq postes mobiles auront de leur côté permis la fabrication et la mise en œuvre des 2 millions de tonnes d'enrobés requises, à un rythme atteignant les 300 000 t/mois en pointe.

Enfin et surtout, ce sont près de 2 000 personnes, collaborateurs du groupe Eiffage et de sociétés locales, venues de la France entière et bien sûr d'Aquitaine, qui au plus fort de l'activité auront donné le meilleur d'elles-mêmes pour garantir le succès que nous sommes prêts d'atteindre.

A travers les sujets développés dans ce dossier, vous pourrez vous faire une idée plus précise de la conception et des travaux réalisés ici par les équipes du groupe Eiffage pour cette autoroute d'un nouveau type et comprendrez mieux, j'en suis sûr, la fierté qui les anime aujourd'hui.

Jean GUÉNARD
Président
Eiffage Travaux Publics

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Olivier de Guinaumont
Président
Société A'Liéonor

Rozenn Gillet
Chargée des relations avec la presse
Société A'Liéonor



Viaduc du Ludon
Ludon viaduct

A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

En décembre 2006, A'Liéonor devenait concessionnaire de l'autoroute de Gascogne A65 Pau-Langon. Outre la taille pharaonique du projet (150 km d'autoroute à construire), ce qui restera gravé dans les mémoires c'est qu'il s'agit de la première autoroute post-Grenelle de l'environnement et que, malgré les contraintes environnementales supplémentaires et les aléas météorologiques (tempête Klaus – intempéries à répétition), l'autoroute sera ouverte à la circulation fin 2010, soit 4 ans seulement après la signature du contrat de concession : une véritable prouesse.

En renforçant le maillage autoroutier du Sud-ouest, cet axe va favoriser, d'une part, le développement et les échanges au sein de la région et optimiser, d'autre part, le trafic transeuropéen « nord-sud ».

Les enjeux

Participer à l'aménagement du territoire en Aquitaine

L'A65 est une infrastructure au service de l'aménagement du territoire pour le désenclavement et l'amélioration des communications dans la région Aquitaine (figure 1). Pau, principalement tournée vers Toulouse, est la seule métropole de la région Aquitaine qui ne soit pas reliée à sa capitale avec un bon niveau de service. L'A65 renforcera la cohésion du territoire grâce à de meilleures relations entre le nord et le sud de la région. L'A65 améliorera également l'accessibilité vers les territoires de Mont-de-Marsan, l'est du département des Landes mais aussi les départements voisins du Gers et des Hautes-Pyrénées.

Gain de temps et développement économique

La réduction des temps de parcours permettra de relier Bordeaux à Pau en une heure et demie environ. Par rapport à la situation actuelle, les gains de temps sont significatifs :

- environ 50 minutes, sur le trajet Bordeaux - Pau pour les véhicules légers,
- environ 30 minutes, sur le trajet Mont-de-Marsan - Pau.

Les territoires traversés profiteront de l'ouverture de l'A65 : dessertes améliorées, nouvelles activités ou renforcement des activités existantes (des zones d'activités sont prévues au niveau des futurs diffuseurs). Une étude récente estime les retombées sur l'économie locale, liées à l'ouverture de l'A65, à 120 millions d'euros par an.

Au-delà, cette nouvelle liaison autoroutière va rapprocher Bordeaux des stations de ski pyrénéennes et dynamiser le secteur touristique des Pyrénées.



Figure 1
Tracé de l'A65
Route of motorway A65

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Sécurité, fluidité, confort

L'actuelle route Pau - Langon est connue pour sa dangerosité et les accidents sur l'itinéraire sont nombreux. Sur cinq ans, 325 accidents ont été dénombrés, 48 ont connu une issue fatale. La visibilité est limitée avec des traversées d'agglomérations nombreuses et des créneaux de dépassement insuffisants. Dans ce contexte, l'amélioration des conditions de circulation (fluidité des trafics, confort de conduite) est devenue une nécessité. Le choix de l'autoroute, c'est un itinéraire sécurisé et confortable grâce à l'aménagement d'aires de repos et de service.

L'A65, c'est également :

- un centre d'exploitation au Caloy et deux points d'appui à Captieux et Thèze,
- deux aires de service à Captieux et à Aire-sur-l'Adour,
- un système de péage sans barrière pleine voie, tout type de paiement,
- une surveillance du trafic 24h/24, 7j/7, intervention rapide de patrouilleurs,
- une station météo,
- un service de viabilité hivernale,
- des panneaux à messages variables,
- la radio d'information 107.7.

Les dates clés du projet

Définition du fuseau de 1 000 m	1996
Définition des 2 bandes de 300 m	7 janvier 2002
Consultation et choix du meilleur scénario de concession	2004/2005
Publication du décret de DUP	19 décembre 2006
Publication du décret de concession	19 décembre 2006
Arrêté Loi sur l'eau	3 mars 2008
Arrêté de dérogations espèces protégées	7 juillet 2008
Démarrage des travaux	juillet 2008
Phase conception-construction	4 ans
Exploitation	51 ans

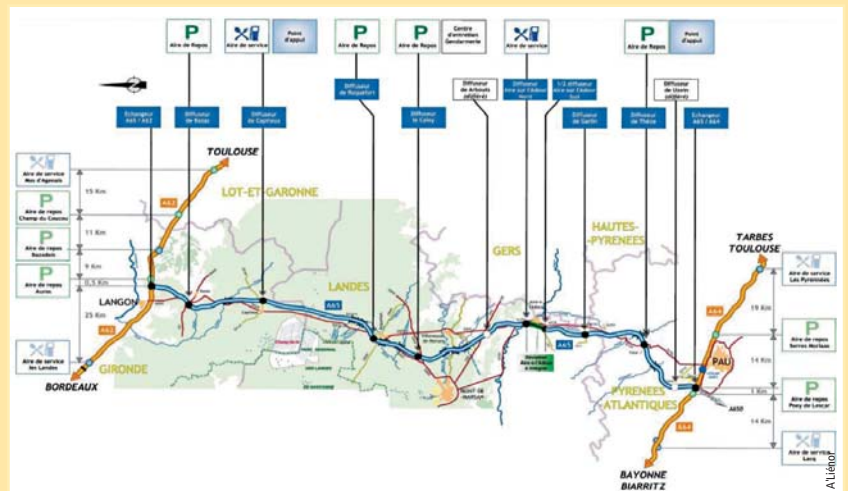
Les chiffres clés

L'A65, autoroute de Gascogne est un ouvrage exceptionnel par sa taille et ses enjeux.

En effet, ce ne sont pas moins de 150 km d'autoroute à 2 x 2 voies à construire dans le strict respect de l'environnement : 162 ouvrages d'art, dont 15 viaducs, 17,5 millions de m³ de terrassement et 1,5 million de tonnes d'enrobés. Les travaux ont démarré en juillet 2008. L'ouverture de cette nouvelle liaison est attendue pour la fin de l'année 2010, soit 4 ans seulement après la signature du contrat de concession.

- Durée de la concession : 55 ans
- Durée prévue de la construction : 48 mois
- Investissement : environ 1,2 Md €
- Longueur : 150,2 km
- Profil en travers : autoroute à 2 x 2 voies à profil normal

- 2 échangeurs autoroutiers
- 10 diffuseurs, dont 2 différés
- 2 aires de service
- 4 aires de repos
- Terrassement 17,5 millions de m³
- Chaussées : 1,5 million de tonnes d'enrobés
- Ouvrages d'art : 162, dont 15 viaducs
- Réalisations spécifiques :
 - dispositifs pour la protection acoustique,
 - aménagements paysagers,
 - systèmes de signalisation et équipements.



Synoptique de l'autoroute A65
Block diagram of motorway A65

A'Liéonor, un nouveau concessionnaire d'autoroutes

La société concessionnaire

La société A'Liéonor est une société dédiée au projet « A65, Autoroute de Gascogne ». Détenue à 65 % par Eiffage et 35 % par Sanef, A'Liéonor a été désignée, en décembre 2006, concessionnaire pour une durée de 55 ans. A'Liéonor assure 7 missions principales :

- Financer l'ouvrage sans concours publics hors apport en nature de la déviation d'Aire-sur-Adour.
- Concevoir le tracé en concertation avec les acteurs locaux.
- Acquérir les terrains en réaménageant le parcellaire.
- Construire un ouvrage de qualité dans le respect de l'environnement.
- Compenser l'impact résiduel sur la biodiversité.
- Exploiter en toute sécurité.

- Entretien de cette nouvelle liaison autoroutière pendant 55 ans.

Pour réaliser les missions qui lui sont confiées, A'Liéonor s'appuie sur ses différents partenaires (figure 2).

Présentation Eiffage/Sanef

- Eiffage est le 8^e major dans le domaine de la concession et de la construction avec plus de 500 filiales réparties en France et en Europe, 71 000 salariés et un chiffre d'affaires de 13,2 milliards d'euros en 2009.
- Sanef, avec plus de 3 600 collaborateurs et un chiffre d'affaires de 1,414 milliard d'euros en 2009, est le 4^e opérateur de réseau autoroutier européen. Son réseau, long de 1 743 km est réparti en 4 axes : Nord (A1, A2), Est (A4), Ouest (A13, A14), le maillage (A16, A26, A29) et une participation dans A28.

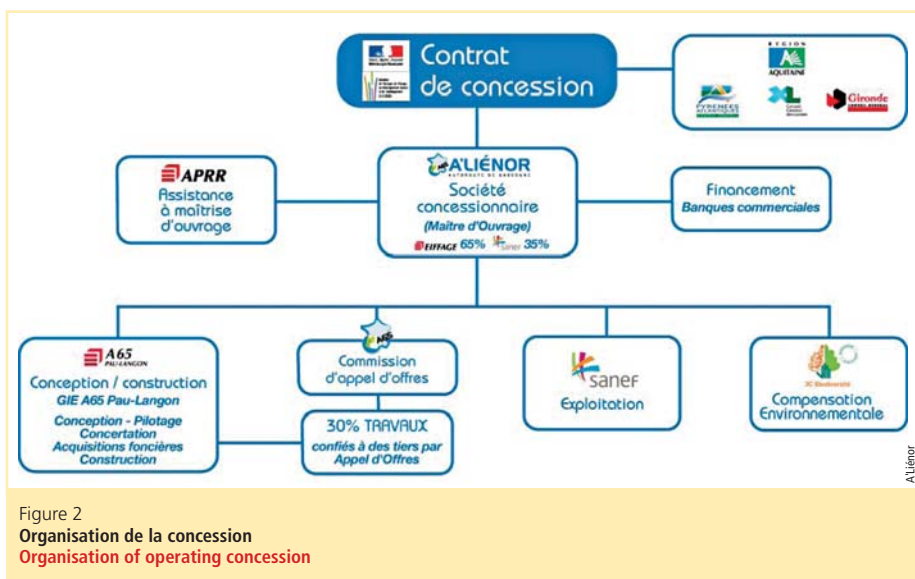


Figure 2
Organisation de la concession
Organisation of operating concession

Principales missions et engagements

Financer l'ouvrage sans concours publics

La maîtrise des coûts et du délai de construction, la qualité du montage juridique et financier ont permis au groupement Eiffage/Sanef de présenter une offre sans subvention publique. L'A65 sera donc intégralement financée par A'Liénor sans recours à des fonds publics autres que l'apport en nature de la déviation d'Aire-sur-l'Adour (photo 1). Cette déviation, réalisée par l'Etat et remise au concessionnaire, restera gratuite pour le trafic local. Elle a été financée, dans le cadre du contrat de Plan Etat-région 2000-2006, par l'Etat et les collectivités locales.



Photo 1
Diffuseur d'Aire-sur-l'Adour nord
Aire-sur-l'Adour Nord interchange

L'investissement de près de 1,2 milliard d'euros est assuré grâce aux fonds propres des actionnaires et par une dette bancaire de type financement de projet, levée initialement auprès de 5 banques.

Concevoir en concertation avec les acteurs locaux et acquérir pour le compte de l'Etat les emprises nécessaires pour la réalisation de l'ouvrage

A'Liénor a conclu un contrat de conception - construction avec le groupement piloté par Eiffage Travaux Publics, associant toutes les branches du groupe Eiffage : le GIE A65 Langon-Pau. Il dispose de l'intégralité des compétences et du savoir-faire du groupe.

Construire dans le respect de l'environnement

La réalisation de ce nouvel itinéraire s'inscrit dans le cadre du développement durable et respecte les engagements pris par l'Etat dans le cadre de la procédure de déclaration d'utilité publique (DUP) pour améliorer l'insertion de l'ouvrage dans son environnement naturel, économique et social.

Dans le cadre de sa politique de développement durable et dans le respect des engagements de l'Etat, A'Liénor veille à assurer le respect de l'environnement et à protéger le patrimoine des territoires traversés (photo 2).



Photo 2
Viaduc de Bostens
Bostens viaduct

Exploiter et entretenir l'ouvrage dans le respect des exigences du service public

L'exploitation sera sous-traitée à une filiale dédiée de Sanef, qui assurera l'entretien courant, la viabilité hivernale, la surveillance et la sécurité ainsi que la perception des péages de l'autoroute pour le compte de A'Liénor.

Le financement du projet

Le financement de l'A65, d'un coût d'environ 1,2 milliard d'euros, fait appel aux fonds propres des actionnaires Eiffage et Sanef (à hauteur de 20 %) et à une dette bancaire (80 %) de type financement de projet, levée auprès de 5 banques. Il a été signé le 26 janvier 2007 par la société concessionnaire A'Liénor.

La dette bancaire senior (930 M€) et le crédit de TVA (45 M€) ont été entièrement souscrits par les arrangeurs : Fortis, Helaba, ING, Natixis et Santander sont *bookrunners* d'une syndication qui est intervenue dans le courant du premier semestre 2007.

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Une construction clés en mains

Le constructeur de l'autoroute

A'Liéonor a conclu un contrat de conception-construction avec le GIE A65 Langon-Pau, groupement piloté par l'entité GIL d'Eiffage Travaux Publics. Ce GIE associe toutes les branches travaux du groupe Eiffage et dispose de l'intégralité des compétences et du savoir-faire nécessaires à la construction de l'autoroute.

On y retrouve :

- Eiffage Travaux Publics pour la partie terrassement, génie civil et route,
- Appia Grands Travaux pour les chaussées,
- Eiffel pour les ouvrages en construction métallique,
- Eiffage Construction pour les bâtiments,
- Forclum pour les réseaux d'énergie et les systèmes d'information.

Le GIE s'appuie également sur des compétences externes dont il ne dispose pas à l'intérieur du groupe : ingénierie routière (Egis - Ingerop - Coteba - Arcadis), architectes, paysagistes, bureaux d'études spécialisés dans l'environnement, ... tout en restant pilote de la conception et de la réalisation du projet.

Sanef réalise, en sous-traitance du GIE A65, les équipements fixes d'exploitation.

Le GIE A65 a pour objectif de livrer l'autoroute clés en main, à fin 2010.

Les missions et objectifs du GIE A65

La concertation

Le GIE A65 est en charge de la concertation pour affiner les études précédemment menées par l'Etat et caler le tracé final qui sera construit avec l'ensemble de ses aménagements complémentaires : bassins, rétablissements de communication, protections acoustiques, aménagements paysagers. Plusieurs phases de concertation ont eu lieu pour définir précisément le tracé de l'autoroute.

• Phase 1 – septembre-décembre 2006

Phase d'écoute avec la présentation du tracé tel qu'étudié au moment de l'offre. Prise en compte des remarques.

• Phase 2 – décembre 2006 - mai 2007

Présentation du tracé et des adaptations retenues suite aux observations.

• Phase 3 – automne-hiver 2007 et 2008

Organisation des réunions publiques dans les communes concernées par le tracé. Cette concertation se poursuit durant les travaux. Des réunions ont lieu régulièrement en mairies pour gérer les nombreux sujets liés à la construction de l'autoroute et impactant les riverains. Ces derniers sont régulièrement informés de l'avancement des travaux.

Les acquisitions foncières (emprises du projet)

Le GIE A65 a également eu en charge les acquisitions foncières nécessaires au passage de l'autoroute pour le compte d'A'Liéonor. Des commissions d'aménagement foncier (une commission par département et des commissions communales ou intercommunales) ont été créées. Elles ont mené une réflexion au niveau communal ou intercommunal, sur l'opportunité de procéder à un aménagement foncier.

Trois solutions pouvaient alors être retenues :

Un aménagement foncier avec exclusion de l'emprise de l'ouvrage

Le remembrement est décidé mais l'acquisition des terrains nécessaires à l'autoroute est directement négocié entre les propriétaires et le GIE A65 qui agit pour le compte d'A'Liéonor.

Un aménagement avec inclusion de l'emprise de l'ouvrage

Le remembrement est décidé et les terrains nécessaires à l'autoroute sont concernés aussi par la procédure. Ainsi, ces terrains parcelles ont été libérés au cours de la procédure début 2008.

Aucun aménagement foncier n'est décidé

Dans ce cas, des négociations amiables sont directement engagées entre les propriétaires et le GIE A65 qui agit pour le compte d'A'Liéonor.

Dans tous les cas, A'Liéonor finance, dans le cadre du périmètre concerné par l'autoroute, l'ensemble des procédures d'aménagement foncier.

La construction de l'autoroute

Le GIE s'est engagé à livrer l'infrastructure clés en mains dans un délai très court. Des moyens considérables ont été affectés afin d'assurer une mise en service dans les meilleurs délais, notamment suite au retard pris du fait de la réévaluation du projet au regard des exigences nouvelles du Grenelle environnement.

Toutes les filiales du groupe Eiffage se mobilisent au sein du GIE A65 pour construire cette autoroute dans le délai imparti.

Un chantier respectueux de la sécurité et de l'environnement

Des études particulières ont été menées par le GIE A65 pour limiter les impacts du chantier sur l'environnement.

Avec l'arrivée de 2 000 personnes sur le chantier, des retombées économiques importantes sont attendues au niveau local dès la phase de construction. Une partie des travaux est sous-traitée, 30 % de la valeur des travaux (un peu plus de 200 millions d'euros) sont confiés à des entreprises tierces par appels d'offres.

L'archéologie

Les diagnostics archéologiques ont débuté au mois d'août 2008. Les archéologues de l'INRAP (Institut national de recherches archéologiques préventives) ont été sur le terrain afin d'évaluer l'importance et la nature des vestiges enfouis le long du futur tracé. La construction d'un ouvrage autoroutier tel que l'A65 implique des terrassements de grande ampleur qui, en remaniant les sols, peuvent porter atteinte aux vestiges. C'est aussi, grâce à l'archéologie préventive, une opportunité exceptionnelle d'acquérir des connaissances inédites sur notre histoire.



Fouilles archéologiques
Archeological digs

Ce sont 102 km, sur un linéaire de 150 km au total entre Pau et Langon, qui ont été soumis à une reconnaissance archéologique afin de déterminer les mesures ou les interventions de recherche à mettre en œuvre pour assurer la préservation et la connaissance de ce patrimoine archéologique.

Le diagnostic a été fait par quadrillage systématique des zones à prospector. Les sondages ont été réalisés jusqu'à la fin de l'année 2008.

La région Aquitaine possède un riche patrimoine archéologique, bien connu des chercheurs ; pour autant, les territoires traversés par l'A65 avaient été peu explorés à ce jour. L'A65 et les opérations d'archéologie préventive ont amélioré la connaissance sur l'occupation des sols à différentes périodes de notre histoire.

Les opérations d'archéologie ont été coordonnées depuis une base opérationnelle, à Roquefort, mise à la disposition de l'INRAP par A'Liéonor et son constructeur le GIE A65.

L'exploitation

Sanef

L'exploitation sera faite par une filiale de Sanef, Sanef Aquitaine, qui assurera pour le compte d'A'Liéonor et dans le cadre de sa mission de service public, la gestion courante (surveillance du réseau, perception du péage, entretien courant et viabilité hivernale). Elle s'appuiera sur un centre d'exploitation au Caloy (Mont-de-Marsan) et sur les deux points de Thèze et Captieux.

Dès la fin de l'année 2010, les clients bénéficieront d'un itinéraire confortable, ce qui leur permettra de rallier Pau à Bordeaux en 1h 30 au travers de 52 communes et 3 départements (Gironde, Landes et Pyrénées-Atlantiques).

2 aires de service (distribution de carburants et restauration) et 4 aires de repos jalonnent l'A65 entre Langon et Pau pour plus de service et plus de confort.

Les missions et compétences

Le système de péage

Le système de péage sera un système fermé, c'est-à-dire avec prise de ticket en entrée et paiement en sortie, selon la distance parcourue. Des gares de péage sont prévues sur chaque diffuseur. Chacune de ces gares pourra accepter tous les modes de paiement : espèces, cartes et télépéage.

La déviation d'Aire-sur-l'Adour sera gratuite pour les automobilistes entrant à son diffuseur nord et sortant à son demi-diffuseur sud (et réciproquement).

L'exploitation

Un centre d'exploitation et d'entretien est construit au diffuseur du Caloy et deux points d'appuis sont réalisés dans les diffuseurs de Thèze et Captieux pour une couverture optimale de l'itinéraire et une intervention rapide des équipes de l'autoroute.

Des patrouilleurs assureront l'entretien courant de l'autoroute. Présents sur le terrain, ils sont là pour intervenir sur tout type d'événement.

Les superviseurs surveillent le trafic depuis le poste de contrôle. Ce sont les yeux de l'autoroute, ils alertent les secours et déclenchent les interventions des patrouilleurs.

Une sécurité renforcée

La surveillance du trafic et la sécurité des personnes sont assurées 24h/24h, 7j/7j. Des systèmes performants seront mis à la disposition des équipes pour mener à bien leur mission :

- un poste de contrôle veillant 24 heures sur 24 sur le trafic,

- une surveillance vidéo,
- la radio d'information autoroutière 107.7,
- des panneaux à messages variables pour diffuser des informations en temps réel,
- des bornes d'appels d'urgence,
- des stations météo,
- un service de viabilité hivernale.

L'environnement

L'A65 est la première infrastructure à prendre en compte les nouvelles exigences du Grenelle environnement.

A'Liéonor s'est engagée à limiter l'impact du chantier et de l'exploitation dans les zones naturelles sensibles :

- respect de la ressource en eau,
- protection des espèces,
- valorisation et préservation du patrimoine.

A'Liéonor consacre près de 15 % de son investissement à l'atténuation des impacts et à la mise en œuvre de mesures de compensation en faveur de la biodiversité. Outre les mesures de protection en phase chantier, A'Liéonor s'est engagée à assurer la gestion conservatoire de 1 372 ha pendant la durée de la concession afin de compenser les impacts résiduels de l'infrastructure sur la faune et la flore.

Le cadre de vie

La protection acoustique des zones exposées au bruit

Les protections acoustiques d'ensemble qui contiennent les niveaux de bruit directement à la source (au plus près de l'autoroute) seront privilégiées. Il s'agit principalement de buttes de terre paysagères (les merlons) et une attention toute particulière est portée à leur conception.

Les rétablissements des voies de communication

A'Liéonor rétablira l'ensemble des voies interceptées par l'autoroute, soit par un ouvrage de rétablissement, soit par un itinéraire de rabattement vers un ouvrage de rétablissement.

L'insertion paysagère

Le projet paysager tient compte des contraintes du milieu naturel pour une intégration optimale de l'autoroute dans son environnement. L'utilisation d'espèces végétales locales sera privilégiée pour la reconstitution des sols ainsi que le choix de matériaux pour l'aménagement harmonieux des talus (photo 3).

A cette fin, le GIE A65 s'est appuyé sur l'expertise de deux cabinets spécialisés : Végétude et BKM.



Photo 3
Végétalisations
Revegetations

Le respect de l'environnement

La Loi sur l'eau : protection des rivières et des cours d'eau

Des études hydrogéologiques détaillées spécifiques au niveau des captages d'eau potable ont été menées dans le cadre de la Loi sur l'eau afin d'évaluer précisément les effets du projet. L'objectif est d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques, des zones humides, la protection et la restauration de la qualité des eaux.

Un dossier de 6 000 pages a été établi dans le cadre de la Loi sur l'eau.

Conformément aux textes législatifs, A'Liéonor veille en effet à ce que la construction et l'exploitation de l'A65 ne nuisent pas à la préservation de cette ressource majeure. A ce titre, 500 ouvrages dédiés à l'écoulement des eaux sont réalisés tout au long du parcours.

La faune et la flore

Le projet est adapté aux nécessités de défense et de restauration des espèces protégées. En effet, A'Liéonor et ses partenaires porteront, tout au long du projet, une attention particulière au respect de l'environnement, notamment en préservant les sites Natura 2000, les habitats d'espèces protégées comme le vison d'Europe, la cistude d'Europe et l'écrevisse à pieds blancs.

Transparence du milieu

La conception des ouvrages a pris en compte la dimension écologique, qu'il s'agisse d'aménagements d'ouvrages hydrauliques ou de la circulation des différentes

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

espèces (photo 4). Quelques mesures l'illustrent :

- Des ouvrages hydrauliques de franchissement de l'autoroute, de grande ouverture, sont aménagés afin d'assurer la transparence du milieu pour les espèces et notamment pour le vison d'Europe.
- Des passages « petite faune » spécifiques aux carnivores semi-aquatiques sont construits.
- Des passages « grande faune » sont réalisés. Des dispositifs de protection adaptés sont installés des deux côtés de l'autoroute.
- Afin de réduire les risques de collision avec les oiseaux, des haies arbustives seront mises en place sur les stations les plus sensibles. Elles permettront aussi de guider les chauves-souris vers les zones de franchissement.



Photo 4
Viaduc du Ribarrou
Ribarrou viaduct

Pour évaluer l'impact de l'A65, un bilan environnemental comparant l'état initial (avant travaux) avec son état 3 à 5 ans après la mise en service sera réalisé.

Le développement économique

L'A65 est le fruit de plusieurs années d'études et de concertations. Les attentes en matière de développement socio-économique et de sécurité (photo 5) sont fortes.



Photo 5
Pose de glissières de sécurité
Installation of guardrails

Des retombées économiques dès la phase de construction

Une partie des travaux est sous-traitée à des entreprises indépendantes : 30 % de la valeur des travaux (un peu plus de 200 millions d'euros) sont confiés à des entreprises tierces par appels d'offres.

Pendant les travaux, le recrutement local est privilégié. Aux emplois directs, il convient d'ajouter les emplois indirects qui ne manquent pas d'apparaître chez divers prestataires et fournisseurs locaux travaillant avec le chantier.

Environ 2 000 personnes sont mobilisées pour construire cette autoroute. Un certain nombre doit être logé pendant la durée des travaux, participant ainsi à l'activité économique locale.

Le bénéfice économique pour les entreprises de la région

Les exportations seront facilitées grâce à une liaison plus rapide avec le port de Bordeaux. Les produits agro-alimentaires bénéficieront également d'un meilleur accès vers leurs marchés. Le développement du tourisme dans le massif des Pyrénées sera favorisé en pouvant attirer la clientèle bordelaise mais aussi celle des régions Poitou-Charentes, Limousin et Centre.

Le 1 % paysage et développement

Le 1 % paysage et développement permet de promouvoir, par le biais de subventions, des projets de mise en valeur des territoires traversés. Cette zone comprend les territoires, hors emprise de l'infrastructure, en covisibilité avec l'autoroute.

5 millions d'euros (valeur novembre 2005) sont apportés par A'Liéonor pour cette démarche.

La direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement (DREAL) met en place cette politique qui s'inscrit dans une démarche globale de partenariat impliquant l'Etat, les collectivités locales, les acteurs socio-économiques et A'Liéonor. ■



A65, the Gascony motorway at the heart of the environment

In December 2006, A'Liéonor became the concessionary operator of Gascony motorway A65 between Langon and Pau. In addition to the grandiose scale of the project (150 km of motorway to be built), what will remain engraved in memory will be the fact that it will be the first French motorway project initiated after the Grenelle environment talks and despite additional environmental constraints and meteorological uncertainties (Klaus storm – repeated bad weather conditions), the motorway will be open to traffic at the end of 2010, i.e. only 4 years after the signing of the operating concession contract: a mighty accomplishment.

By strengthening motorway coverage in southwestern France, this link will not only favour development and exchanges within the region, but will also optimise north-south trans-European traffic.

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Didier Koenig
Directeur des travaux
GIE A65

Olivier Prinnet
Expert Terrassements
GIE A65

Frédéric Cuffel
Expert Ouvrages d'art
GIE A65

Philippe Blondeau
Responsable Qualité
GIE A65

Ammar Triche
Direction technique
Eiffage Travaux Publics



Vue générale de l'A65
General view of A65

La conception et la réalisation de l'A65



Le ruban de l'autoroute A65 (autoroute de Gascogne) se dessine sur 150 km à travers les départements de Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. Il constitue probablement l'une des dernières grandes infrastructures autoroutières françaises. Première autoroute post-Grenelle, la protection de l'environnement est au centre du projet, elle en impacte toutes les étapes. Le tracé de l'autoroute a été conçu pour minimiser l'effet sur l'environnement et, en particulier, la faune et la flore.

La maîtrise des délais et des coûts, la maîtrise des risques, le souci permanent de qualité, le recours à l'ingénierie concourante, la qualité de la concertation et le respect de l'environnement ont permis au GIE A65 de mener à bien la conception et la construction de l'autoroute dans un délai très court (48 mois). La mise en service est programmée pour la fin de l'année 2010, un véritable exploit.

Présentation succincte du projet et de ses défis

Le projet consiste à réaliser une liaison autoroutière entre l'autoroute A62 (Bordeaux – Agen – Toulouse), à la hauteur de Langon, et l'autoroute A64 (Bayonne – Pau – Tarbes – Toulouse), à la hauteur de Lescar, commune située à la périphérie ouest de Pau.

Il comprend :

- deux nœuds autoroutiers (A64 et A62) ;
- huit diffuseurs (Bazas, Captieux, Roquefort et Arue, Lucbardez-et-Bargues et Gaillières, Aire-sur-l'Adour nord, Aire-sur-l'Adour sud, Miramont-Sensacq et Garlin, Thèze et Miossens-Lanusse) ;
- quinze ouvrages d'art non courants (OANC) ;
- un centre d'entretien, deux points d'appui, quatre aires de repos et deux aires de service.

Le principe de la concession a été retenu en y intégrant la déviation d'Aire-sur-l'Adour déjà construite, qui est mise aux normes autoroutières.

L'A65 contribuera à l'aménagement du territoire aquitain et à l'amélioration des communications internes à la région et avec les départements voisins de Midi-Pyrénées. L'autoroute favorisera :

- Le renforcement de la cohérence de l'espace régional, en consolidant les synergies entre les grands équipements régionaux (ports, aéroports, hôpitaux, établissements d'enseignement et de recherche, de loisirs, de sports et de culture).
- Le désenclavement des territoires en desservant Mont-de-Marsan, mais aussi tout l'est du département des Landes ainsi que

des territoires voisins du Gers et des Hautes-Pyrénées.

- Le développement économique en facilitant le maintien et l'implantation d'activités génératrices d'emplois.

Les principaux risques et contraintes liés au respect du planning, auxquels le GIE A65 Langon-Pau doit faire face, sont les suivants :

- délais d'instruction pour l'obtention des autorisations,
- libération des emprises, liée aux nouvelles contingences administratives,
- respect des plannings des opérations connexes avant et lors de la réalisation des travaux, indispensables à la mise en service (archéologie, réseaux, ...),
- gestion des interfaces entre les différents intervenants de l'opération,

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

- gestion des demandes de modification émanant de différents acteurs (concertation, environnement, études, ...),
- réalisation des travaux de raccordement avec la déviation de l'Aire-sur-l'Adour et les deux nœuds aux extrémités de l'autoroute A65 (A62 et A64),
- différentes procédures administratives (loi sur l'eau - Dossier Natura 2000 - CNPN, ...),
- réalisation simultanée des travaux dans les délais impartis.

Organisation de la phase « études et conception »

Le groupement constructeur est un GIE, dénommé **GIE A65 Langon/Pau**, composé de sociétés du groupe Eiffage. Ce GIE dispose de l'ensemble des compétences techniques, organisationnelles et d'exécution du groupe. Lorsque cela a été nécessaire, il s'est appuyé sur l'expertise et l'expérience de partenaires externes tels que des bureaux d'études spécialisés dans les infrastructures linéaires et en environnement, des architectes, des paysagistes, des acousticiens, ...

Le GIE assure, tel que prévu par le contrat de conception-construction confié par le concessionnaire, l'ensemble des prestations d'ingénierie, de maîtrise d'œuvre intégrée et de travaux nécessaires à la construction de l'autoroute A65 – Langon/Pau, dans le respect des prescriptions fixées par le contrat de concession. Il s'agit d'un contrat de type « construction clefs en main ».

Tout en ayant pour objectif le respect des délais, le GIE a, en particulier, la responsabilité de :

- la conception du projet et l'obtention des autorisations administratives nécessaires aux travaux (loi sur l'eau, ...);
- la concertation telle que prévue dans le contrat de conception-construction;
- les acquisitions foncières et la gestion des procédures liées à la libération des emprises;
- la réalisation des travaux;
- l'obtention des autorisations de mise en service.

Cela signifie, pour le GIE A65, de mener le développement du projet et la construction de l'autoroute en 48 mois. Deux idées essentielles ont permis d'atteindre cet objectif : un découpage cohérent du projet (notamment par métier) et le recours à « l'ingénierie concourante », méthode de travail issue de l'industrie.

L'ingénierie concourante consiste à intégrer, au fur et à mesure de l'avancement de la conception, les données complémentaires issues des études techniques, des études environnementales, géologiques, acoustiques, ... Le projet est ainsi modifié « en temps réel » à chaque phase de la conception. Cette méthode de travail permet, en outre, d'avancer simultanément sur plusieurs fronts et d'intégrer un grand nombre de modifications simultanément. Elle requiert une grande rigueur dans la gestion des études et une bonne maîtrise des interfaces entre différents intervenants.

Outre ces données classiques, le projet prend en compte les nombreuses informations issues de la concertation, du foncier et de l'avancement des diagnostics archéologiques.

A cet effet, deux organisations ont été mises en place : l'une pour la phase conception et l'autre pour la phase exécution des travaux (figure 2). Le découpage du projet, en phase conception comme en phase travaux a été ramené à une « échelle humaine » : lots d'environ 25 km chacun. Ce découpage permet à une cellule projet ou à une cellule travaux de maîtriser d'une manière optimale l'ensemble des données ou marchés (tableau 1 et figure 3). De plus, dès la phase conception, des « experts travaux » du groupe Eiffage ont été associés au projet afin d'optimiser l'interface entre la conception et la réalisation.

Les chiffres clés de l'A65, autoroute de Gascogne

- 150 km d'autoroute à 2 x 2 voies (dont la déviation d'Aire-sur-l'Adour déjà réalisée par l'Etat)
- Durée de la concession : 55 ans
- Durée prévue de la construction : 46 mois (figure 1)
- Investissement : environ 1,2 Md€
- 2 échangeurs autoroutiers (photo 2)
- 10 diffuseurs, dont 2 différés
- 2 aires de service
- 4 aires de repos
- Terrassement 17,5 millions de m³
- Chaussées : 1,5 million de tonnes d'enrobés
- Ouvrages d'art : 162, dont 15 viaducs
- Réalisations spécifiques :
 - dispositifs pour la protection acoustique
 - aménagements paysagers
 - systèmes de signalisation et équipements

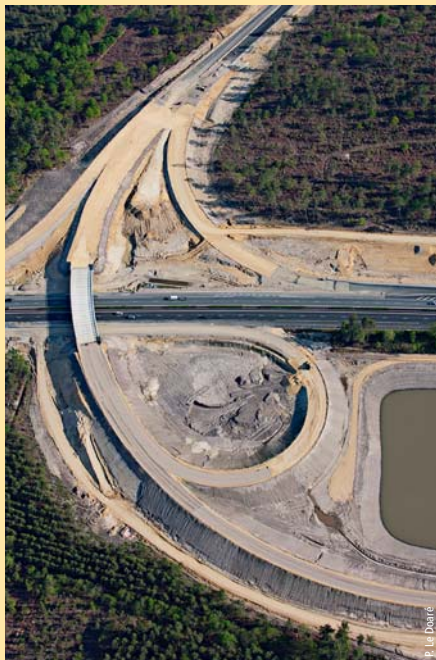


Photo 2
Echangeur A62-A65
62/A65 interchange

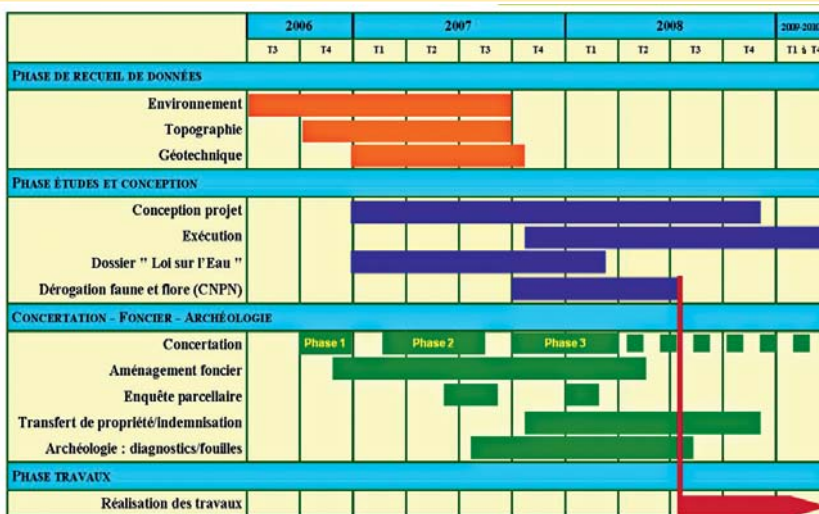


Figure 1
Le planning du projet
Project scheduling

Eiffage Travaux Publics

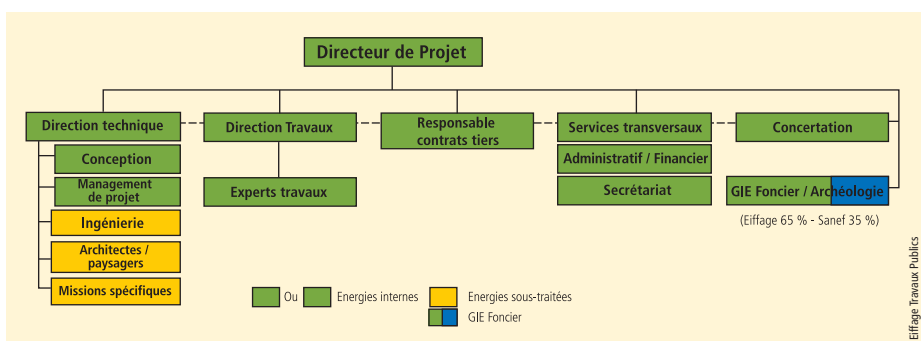


Figure 2
Organigramme simplifié du GIE A65 en phase conception
Simplified GIE A65 consortium design phase flowchart

Dossier	Section 1 Langon- Captieux	Section 2 Captieux- La Douze	Section 3 La Douze- RD1	Section 4 RD1- Aire Nord	Section 5 Aire Sud - Gabas	Section 6 Gabas-Pau
Etudes préliminaires OA EPAPA Dossier avant projet autoroutier Projets	INGEROP		ARCADIS	COTEBA	ARCADIS	EGIS
Equipements fixes d'exploitation	SANEF					
Hydraulique	INGEROP					
Environnement	EGIS					
Etude acoustique	EGIS					
Architectes	F. ZIRK & J. NISSOU					
Architectes paysagers	BKM			Végétude		
Equipements	COTEBA					
Géotechnique	ARCADIS					
Coordination OA	COTEBA					

Tableau 1
Découpage du projet en phase conception
Project design phase elements

La prise en compte des contraintes environnementales et techniques (photo 3)

La construction de l'A65 est réalisée en secteur sensible : le projet intercepte 3 zones Natura 2000 et se situe dans la zone d'incidence de 4 autres zones Natura 2000.

Différentes espèces protégées sont concernées, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des zones Natura 2000. D'autres contraintes environnementales fortes impactent le projet ; parmi les plus significatives, l'on peut citer :

- les zones humides des Landes,
- le paysage des coteaux des Landes,
- l'approvisionnement en eau du chantier (lié au déficit chronique en eau de la région).



Photo 3
Emprunt de sables des Loudes par exploitation sous eau
Water retention basin

De plus, du fait de sa situation, le projet d'A65 est essentiellement situé en remblai dans la zone des Landes, d'où une problématique de type « gestion du déficit de matériaux ». Une double approche est réalisée pour la pallier :

• **Optimisation des terrassements** : à la fois la gestion des volumes bruts et de la réutilisation des matériaux (études géotechniques approfondies + études de traitement). La gestion des dépôts (provisoires + définitifs) est aussi une composante essentielle.

• **Recherche de matériaux extérieurs au site** : reconnaissances géotechniques, établissement et suivi des procédures (ICPE, notamment). Tenir compte également de mouvements de terre éventuels associés aux travaux des aires et annexes. La recherche des matériaux pour la réalisation des chaussées est également une contrainte supplémentaire du projet (2 millions de tonnes environ).

Outre ces aspects classiques du projet, A65 a dû faire face à deux événements extrêmement pénalisant : la tempête Klaus et les nouvelles exigences environnementales issues du Grenelle de l'environnement. Au premier semestre 2008, alors que le dossier « loi sur l'eau » était validé, le GIE A65 a dû intégrer, en cours d'études, toutes les conséquences du Grenelle de l'environnement sur la faune et la flore générant un retard de 6 mois dans le démarrage des travaux. Des études complémentaires multiples ont été menées afin d'approcher la transparence hydraulique et écologique du milieu impacté par le projet (inventaire précis des espèces animales et végétales, notamment).

Les contraintes environnementales ont dimensionné le projet et ont été déclinées selon trois principes : évitement, atténuation et compensation. Partout où cela est possible, le projet contourne les zones d'habitat naturel ou minimise l'emprise nécessaire à leur franchissement (création de viaducs). Lorsque cela ne peut être évité, le projet cherche à atténuer les impacts de l'autoroute sur le milieu (augmentation des portées des viaducs, passages faune, ...). Néanmoins le passage de l'infrastructure détruit un certain nombre d'habitats naturels d'espèces protégées. Cet impact a donné lieu à un ensemble de mesures compensatoires de restauration et de sécurisation de zones d'habitats naturels jamais rencontrées par ailleurs : **plus de 120 millions d'euros pour l'environnement soit 15 % de l'investissement du projet.**

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

L'organisation de la phase « travaux » (photo 4)

Dès la phase conception, des « experts travaux » du groupe Eiffage ont été associés au projet afin d'épauler les concepteurs sur les choix et méthodes de travail utilisés pendant les travaux.



Photo 4
Traitement en place
In-place treatment

La direction travaux avait pour mission d'intégrer en amont des problématiques purement « exploitation » :

- l'approvisionnement en matériaux des différentes sections, sachant que la région Aquitaine est déficitaire en granulats (besoins en granulats pour les chaussées : 2 millions de tonnes) ;
- l'approvisionnement en liants, surtout au vu des quantités en jeu (80 000 t de bitume, 180 000 t de liant routier et 150 000 t de chaux) ;
- la négociation de la fourniture du béton ;
- la planification des emprunts, carrières, dépôts provisoires et définitifs, aires de fabrication des enrobés et bétons (ICPE), ...

Sans une planification cohérente et un dialogue permanent avec les fournisseurs locaux ou nationaux, le planning aurait été impacté de manière négative et les délais n'auraient pas été tenus.

Un autre « chantier » d'envergure, pour la direction travaux, a été la réflexion menée sur le découpage et l'attribution des marchés travaux. Cela a consisté, notamment, au découpage et à la budgétisation de chaque ouvrage, à la rédaction des pièces des différents marchés, à la planification des travaux et à la mise en place d'outils de suivi, ...

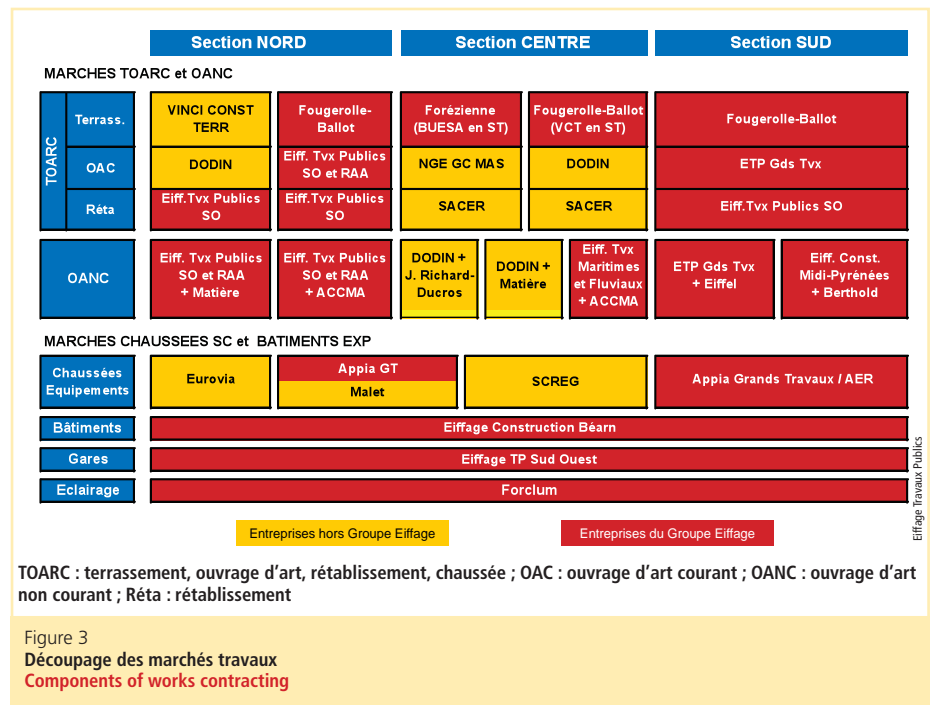
Le découpage de l'exécution des travaux a été fait en cohérence avec la phase conception de telle manière que les bureaux d'études, responsables du développement du projet, puissent « se muer » en maîtrise d'œuvre des mêmes sections étudiées. Cela permet aux futures maîtrises d'œuvre d'avoir une homogénéité entre les sections étudiées et les sections suivies en travaux (figure 3).

Les trois sections initiales ont donc été maintenues pour la phase travaux :

- **Section sud** : 45 km entre Pau (64) et Aire-sur-l'Adour sud (40),
- **Section centre** : 39 km entre Aire-sur-l'Adour nord (44) et Roquefort (40),
- **Section nord** : 61 km entre Roquefort (40) et Landon (33).

La section sud est suivie en maîtrise d'œuvre par Egis Route et les deux autres par un groupement constitué d'Ingérop - Coteba - Arcadis.

Conformément au contrat de concession, au moins 30 % des travaux sont sous-traités à des entreprises tierces, non liées à Eiffage ou Sanef. Le retard de 6 mois lié aux procédures environnementales et l'augmentation du nombre des ouvrages liée à « l'amélioration de la transparence environnementale » ont contraint Eiffage à mobiliser des moyens humains et matériels exceptionnels pour tenir les délais. Aujourd'hui, tous les marchés ont été attribués (figure 4) et l'avancement des travaux se poursuit de manière soutenue pour une mise en service prévue à mi-décembre 2010. Sanef assure les travaux de fibre optique sur l'ensemble du projet.



TOARC : terrassement, ouvrage d'art, rétablissement, chaussée ; OAC : ouvrage d'art courant ; OANC : ouvrage d'art non courant ; Réta : rétablissement

Figure 3
Découpage des marchés travaux
Components of works contracting

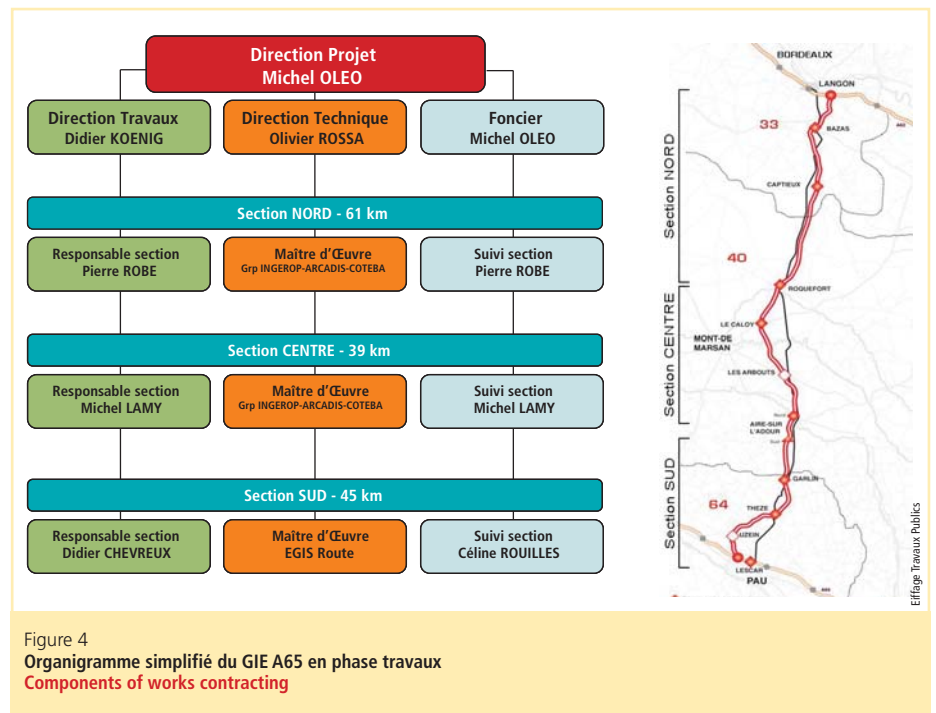
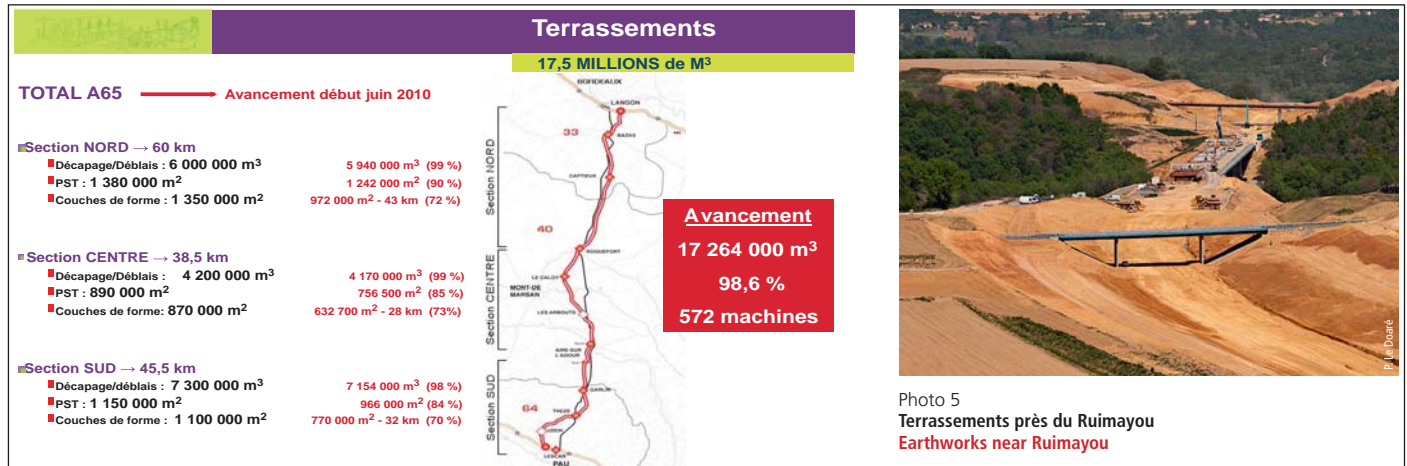


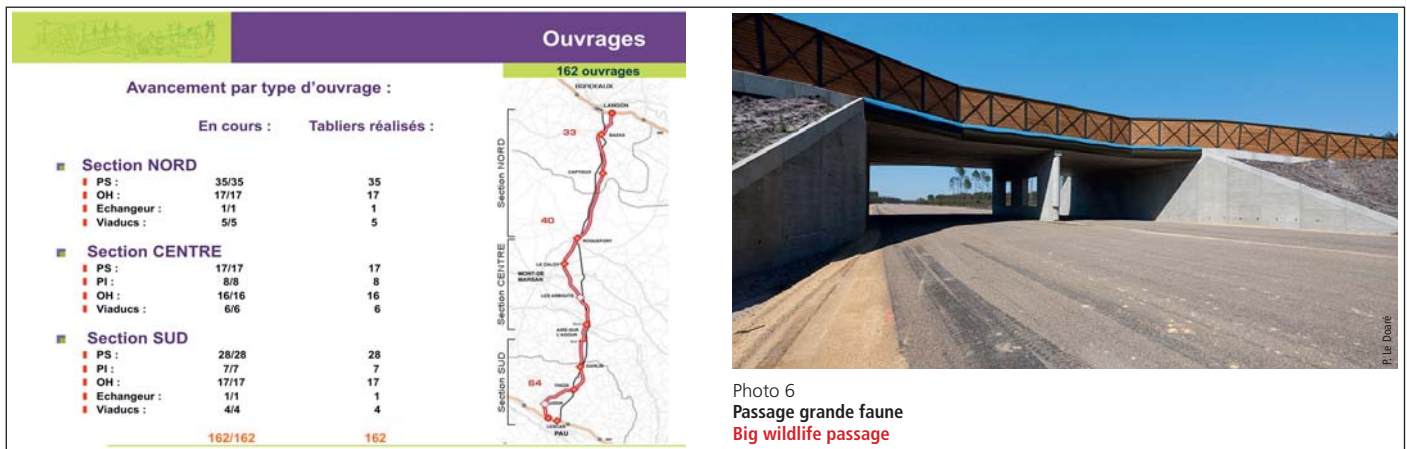
Figure 4
Organigramme simplifié du GIE A65 en phase travaux
Components of works contracting

Les principales quantités et données du projet (à début juin 2010)

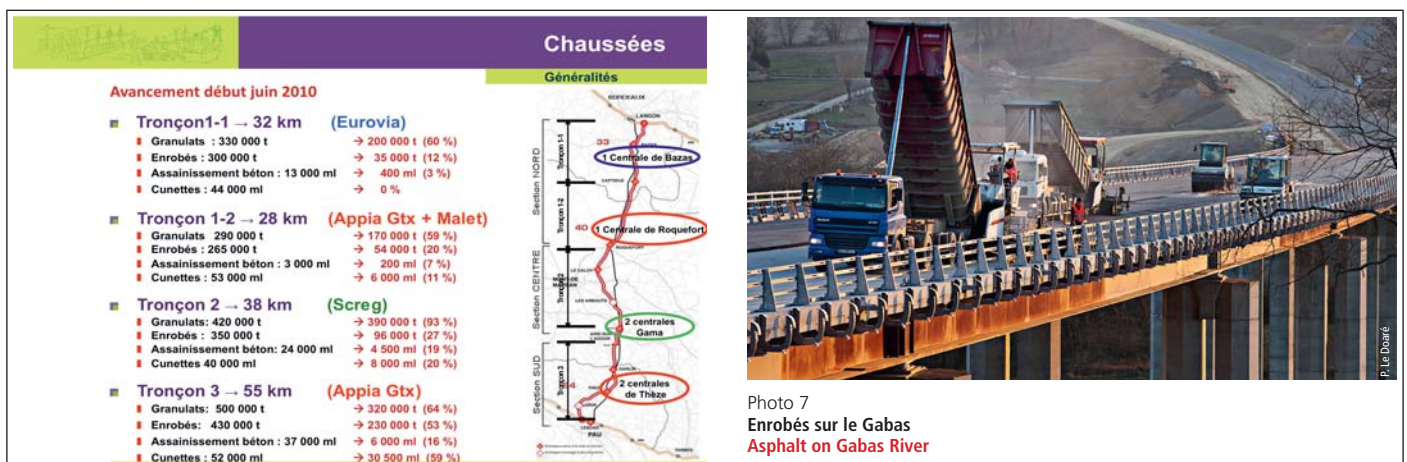
Les terrassements et couches de forme (photo 5)



Les ouvrages d'art (photo 6)



Les chaussées (photo 7)




Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Les bâtiments et dalles de péage (photo 8)

Bâtiments – Dalles de péage

		Bâtiments		Dalles de péage
		Gros œuvre	Corps d'état technique	
Diffuseurs	Bazas	100 %	90 %	80 %
	Captieux	100 %	80 %	80 %
	Roquefort	100 %	100 %	100 %
	Le Caloy	100 %	100 %	100 %
	Aire/Adour Nord	100 %	95 %	80 %
	Aire/Adour Sud	100 %		100 %
	Garlin	100 %	95 %	80 %
Thèze	100 %	70 %	90 %	
Centre d'entretien	Le Caloy	100 %	85 %	
Gendarmerie	Le Caloy	100 %	70 %	
Points d'appui	Captieux	100 %		
	Thèze	100 %	60 %	




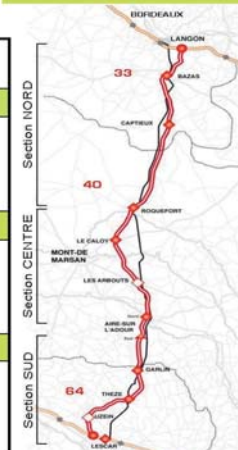


Photo 8
Le Caloy : diffuseur et centre d'entretien
Le Caloy: interchange and maintenance centre

Les équipements de sécurité et autres aménagements linéaires (photo 9)

Equipements – Aménagements linéaires

SECTION	QUANTITE Total en km	AVANCEMENT	
		en km	en %
SECTION NORD			
Glissières béton (DBA/GBA)	65 km	6 km	9 %
Glissières métal (GS2/GS4)	49 km	2 km	4 %
Aménagement paysager	85 km	8 km	9 %
Fibre optique	59 km	2 km	3 %
Clôtures	147 km	7 km	3 %
SECTION CENTRE			
Glissières béton (DBA/GBA)	42 km	0	0
Glissières métal (GS2/GS4)	34 km	0	0
Aménagement paysager	78 km	10 km	13 %
Fibre optique	42 km	3 km	7 %
Clôtures	196 km	0	0
SECTION SUD			
Glissières béton (DBA/GBA)	46 km	21 km	46 %
Glissières métal (GS2/GS4)	30 km	1 km	3 %
Aménagement paysager	100 km	7 km	7 %
Fibre optique	45 km	21 km	47 %
Clôtures	107 km	25 km	23 %



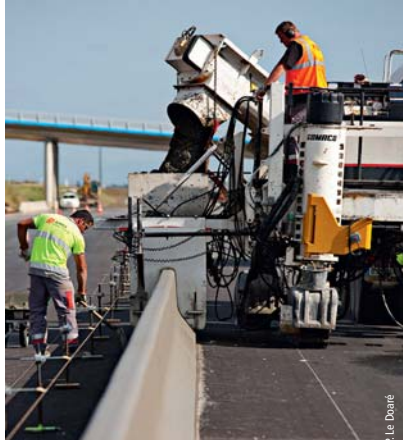


Photo 9
Glissières béton
Concrete guardrails

L'impact économique et social du projet

Au plus fort de l'activité, cet été, ce sont environ 2 000 personnes qui sont mobilisées sur ce chantier de grande ampleur, dont 800 recrutées localement.

Le recrutement : une démarche concertée avec les services publics de l'emploi

Dès janvier 2008, Eiffage Travaux Publics et les services publics de l'Emploi ont créé un comité de coordination spécifique au projet A65.

Autour du directeur départemental du Travail et de l'Emploi des Pyrénées-Atlantiques (DDTE coordinateur) se réunissent chaque mois des représentants du GIE A65, des ANPE, des ASSÉDIC, des missions locales, de la mission formation du conseil régional et de la fédération locale du BTP. Objectif commun : développer un véritable partenariat entre les services publics de l'Emploi et Eiffage Travaux Publics pour optimiser le recrutement et la formation du personnel local sur l'A65. Ainsi, en collaboration avec les ANPE de Langon, Mont-de-Marsan et Pau, les coordinateurs emploi d'Eiffage Travaux Publics ont rencontré plus de 400 candidats au cours d'entretiens individuels. 85 % d'entre eux ont été présélectionnés en vue du démarrage des

travaux. Parmi eux, plusieurs dizaines ont suivi une formation qualifiante aux métiers de conducteur d'engins, de coffreur-bancheur et de canalisateur voirie et réseaux divers (VRD).

Une forte mobilisation pour réussir le recrutement, la formation et l'insertion

A chantier exceptionnel, moyens exceptionnels. Face aux enjeux de l'A65, Eiffage Travaux Publics n'a pas hésité à mettre tous les moyens nécessaires au recrutement et à la formation de centaines de personnes. Depuis le début de l'année 2008, trois coordinateurs emploi de Eiffage Travaux Publics

se mobilisent sur le projet pour informer et recruter les centaines de personnes intéressées. Ils participent aux manifestations locales pour l'emploi.

Fougerolle Ballot, l'entité de terrassement du groupe, a choisi de travailler avec un organisme local pour former les conducteurs d'engins dans les meilleures conditions et au plus près du chantier.

En parallèle, deux formateurs internes sont affectés au chantier A65 pour vérifier les connaissances et les aptitudes des conducteurs d'engins.

Les jeunes sont, quant à eux, intégrés aux équipes de l'A65 grâce à des conventions de stage ou de formation en alternance signées avec des écoles de la région (Ecole nationale des Ingénieurs (ENI) de Tarbes, IUT génie civil de Bordeaux, Institut supérieur aquitaine du BTP (ISA BTP) d'Anglet, ...).

Les personnes atteintes d'un handicap sont aussi au centre des préoccupations du groupe. Eiffage TP emploie des personnes en situation de handicap, dans les bureaux et sur le chantier, par le biais d'un organisme d'insertion professionnelle spécialisé (Cap Emploi).

Eiffage TP recrute également sur l'A65 par le biais des Groupements d'employeurs pour l'insertion et la qualification, (La Réole, Pau, etc.). Après deux mois de formation, les personnes recrutées rejoignent alors les équipes de l'A65.

Enfin, dans le cadre de la participation du groupe Eiffage au « Plan Banlieue », des jeunes issus de quartiers sensibles ont eu l'opportunité de rejoindre les effectifs d'Eiffage Travaux Publics sur l'A65.

La formation dès 2008

Alors que le chantier A65 n'était qu'en phase de démarrage, l'année 2008 a permis à Eiffage Travaux Publics de former et d'insérer plusieurs dizaines de personnes sur l'A65 :

- Chez Fougerolle Ballot terrassement :
 - 3 techniciens et 2 conducteurs d'engins ont bénéficié d'un contrat en alternance,
 - 50 demandeurs d'emploi locaux auront participé à 4 formations de 225 heures chacune, sur financement des Assedic.
- Du côté des entités génie civil d'Eiffage TP :
 - 5 jeunes CAP coffreurs en alternance, ainsi qu'un ingénieur INSA en contrat d'apprentissage ont rejoint les équipes de la section sud, à partir de septembre.
 - Enfin, toutes entités confondues, une trentaine de stagiaires ont participé au chantier A65 pour des périodes de 2 à 6 mois.

L'emploi sur l'A65

Début mai 2009, le projet A65 mobilisait déjà plus de 1 500 personnes sur l'ensemble de l'itinéraire, principalement sur les déviations de réseaux, les terrassements et les

travaux de génie civil. Les entités d'Eiffage Travaux Publics ont trouvé localement : des conducteurs d'engins, des coffreurs/aide coffreurs, des ouvriers d'exécution, du personnel d'encadrement, des techniciens de laboratoire et des grutiers, etc.

Avec le passage en deux postes, les terrassiers de Fougerolle Ballot ont besoin de trouver localement une cinquantaine de conducteurs d'engins supplémentaires et une cinquantaine d'ouvriers d'exécution dans les semaines à venir.

Au niveau des équipes génie civil d'Eiffage TP, les besoins sont pourvus et les équipes constituées. Les recrutements se sont étalés entre fin 2008 et début 2009.

Chez les routiers, les travaux de chaussées ont débuté depuis le 2^d semestre 2009. Quelques dizaines d'emplois seront à pourvoir, principalement sur des postes de conduite d'engins et d'ouvriers d'exécution.

Selon les termes du contrat de concession, 30 % au moins du montant des travaux est confié par A'Liéonor à des entreprises tierces. Ainsi le concessionnaire fait exécuter une partie des travaux par des tiers (entreprises non liées, non groupées à A'Liéonor). Il peut s'agir aussi bien de travaux de gros œuvre, de second œuvre, d'équipement, de béton ou de métal. Pour le chantier de l'A65, ces 30 % représentent 208 millions d'euros en valeur.

Pour tout marché au-delà du seuil de 5 millions d'euros, le concessionnaire suit une procédure très proche de celle prévue par la Directive européenne aux marchés publics. En pratique, A'Liéonor publie dans le JOUE (Journal officiel de l'Union européenne) un avis d'appel à candidature européenne ainsi qu'un autre, identique, destiné aux entreprises françaises qui paraît généralement dans *Le Moniteur*. Cette procédure permet une information large auprès des entreprises. En dessous du seuil de 5 millions d'euros, A'Liéonor peut être amené à sous-traiter de petits contrats qui font l'objet d'une procédure simplifiée, comme du déboisement ou des déviations de réseau. Le tracé de l'A65 est divisé en 6 tronçons appelés TOARC. La totalité d'un TOARC peut être confiée à une ou plusieurs entreprises différentes, c'est le cas pour le TOARC 1.

Parfois, des ouvrages particuliers peuvent être sous-traités, notamment les ouvrages d'art non courants (OANC) comme les grands viaducs. A'Liéonor en réalise quinze sur l'A65. Ces OANC ont été regroupés en six lots dont plusieurs ont été sous-traités. D'autres entreprises sont sollicitées à divers moments de l'avancement des travaux, notamment pour tout ce qui concerne les chaussées.

En phase finale des travaux : signalisation, équipements de sécurité, peinture, systèmes de communication, bornes d'appel d'urgence, clôtures, les entreprises extérieures sont tout autant sollicitées. ■



Design and construction of motorway A65

Motorway A65 (Gascony motorway) extends over 150 km through the Gironde, Landes and Pyrénées-Atlantiques Departments (county-like divisions). It probably constitutes one of France's last major motorway infrastructure projects. As the first motorway since the Grenelle environment agreements, environmental protection is central to the project's design, embodied in all of its phases. The facility's routing was designed to minimise its impact on the environment and in particular on fauna and flora.

Completion time compliance and cost control, along with risk management, constant quality attentiveness, recourse to competitive engineering, appropriate consulting with all parties, and environmental conformity have enabled the "GIE A65" consortium to efficiently carry out the design and construction of the motorway within a very short time frame (48 months). Commissioning is scheduled for the end of 2010, representing a truly significant feat.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Conception et dimensionnement des structures de chaussées – Guide technique SETRA-LCPC – décembre 1994

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Bruno Becker
Directeur technique GIE A65
Eiffage Travaux Publics

Adolphe Znaor
Directeur technique adjoint GIE A65
Eiffage Travaux Publics

Olivier Rossa
Directeur technique adjoint GIE A65
Eiffage Travaux Publics

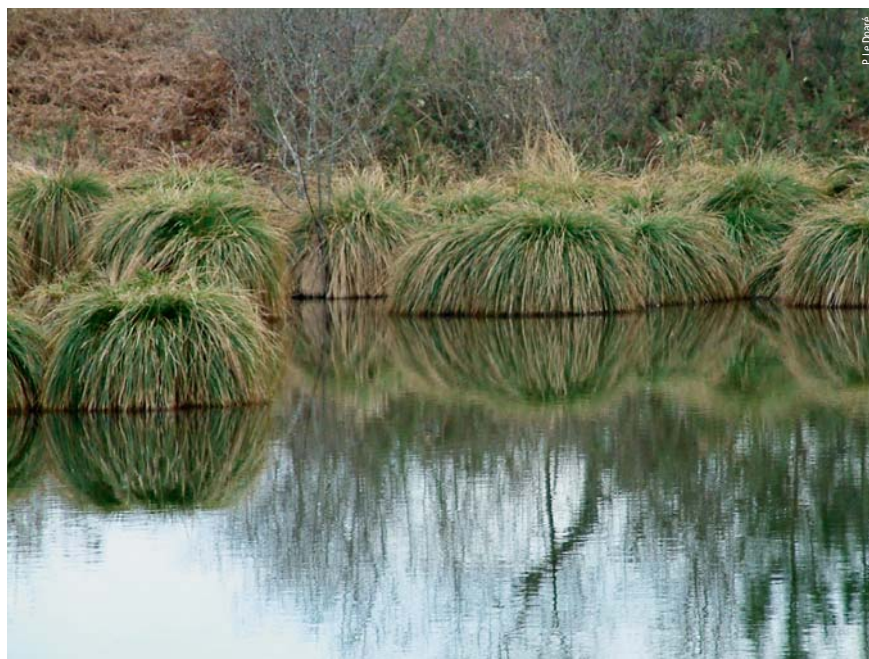


Photo 1
Carex, plante protégée
Carex, protected plant

L'ingénierie d'un grand projet linéaire



L'un des enjeux des projets linéaires est le délai global car il est régulièrement présenté à l'appel d'offres un planning très ambitieux pour optimiser une proposition financière. L'A65 ne faillit pas à cette règle : le délai d'études est de 15 mois et celui des travaux de 31 mois.

Un autre défi de ce projet est sa longueur (150 km) et il convient de le décomposer en sections de longueurs gérables sur le plan des études, des contraintes environnementales, de la concertation et du foncier.

Beaucoup de données de site sont à acquérir (topographiques, géotechniques, hydrauliques et environnementales).

Le contexte de ce projet est à challenges environnementaux forts.

Organisation de la direction technique du GIE

Pour répondre à tous ces enjeux dans un court délai, le GIE A65 s'est doté d'une direction technique forte avec des « *sachants* » par métier (tracé, géotechnique, hydraulique, environnement, déviation de réseaux, terrassement, ouvrages d'art, chaussées) pour piloter les différentes ingénieries. Ces « *sachants* » ont le profil travaux pour donner immédiatement aux choix de conception une dimension opérationnelle et favoriser une optimisation très en amont.

Le GIE A65 a cherché à renforcer son pôle d'ingénierie de l'appel d'offres (Ingerop, Arcadis, Coteba et Sanef pour les équipements de gestion autoroutière) en intégrant Egis au projet, dès la signature du contrat de concession.

Quand A'Liénor a été pressentie, les acquisitions de données ont été lancées, en juin 2006, soit 6 mois avant la signature du contrat. Elles commencent par les études

d'investigations environnementales, qui portent sur une année complète, pour observer les espèces à toutes les saisons. Ce sont les relevés topographiques pour les supports documentaires, les campagnes géotechniques pour apprécier les caractéristiques mécaniques des matériaux et leur capacité à être réutilisés, et pour définir les fondations d'ouvrage. Enfin, c'est le lancement du dossier « Loi sur l'eau », dont l'élaboration et l'instruction dimensionnent en général le délai d'études.

Compte tenu du fait que les études devaient débuter très vite, que l'ingénierie, les bureaux d'études environnementaux et les architectes étaient installés sur plusieurs sites, il n'a pas été possible de rassembler en un lieu unique la structure de conception.

Il a fallu mettre en place immédiatement des outils de gestion électronique de documents pour avoir, en temps réel, les avancées de chacun. Ainsi les bureaux d'études environnementaux envoyaient des signaux d'alerte géoréférencés sur systèmes d'information

géographique (SIG) lorsqu'ils découvraient des espèces protégées non répertoriées, ce qui pouvait entraîner des modifications de tracé (photo 1).

La direction technique a mis en place une cellule environnementale forte, composée d'ingénieurs spécialisés en suivi de procédure, code de l'environnement et connaissance terrain.

Au sein de la direction technique, une équipe de management de projet était en charge plus particulièrement du suivi planning, coûts et de l'analyse de risques.

Organisation des études

Pour conduire simultanément des études intégrant les données locales tout en gardant une cohérence générale, le projet est découpé :

- D'une part, en six sections de 20 à 30 km, réparties entre l'ingénierie, pour les études générales du projet, plus une section spéciale concernant le contournement d'Aire-sur-l'Adour, réalisé par l'Etat, pour lequel le contrat prévoyait une mise aux normes autoroutières.
- D'autre part, en études transversales sur tout le projet par métier. Ainsi Ingerop traitait les études hydrauliques, Arcadis les études géotechniques, Coteba les équipements et les bâtiments, Egis l'environnement, et Sanef les équipements d'exploitation.

Par cette organisation, chaque ingénierie travaille sur le détail d'une ou deux sections, et a un regard transversal sur tout le projet par spécialité.

Les missions de l'ingénierie portent sur :

- la réalisation des études et dossiers de conception : avant-projet autoroutier (APA), projet au 1/1 000^e (PRO), spécifications techniques détaillées, dossier de consultation des entreprises (DCE) ;
- la réalisation des études et dossiers relatifs aux différentes procédures administratives (Loi sur l'eau, conseil national de la Protection de la nature (CNP), défrichement, Architectes des bâtiments de France (ABF), installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), permis d'aménager, ...) ;
- les dossiers techniques pour les conventions avec les gestionnaires d'infrastructure interceptée (réseaux électriques, gaz, ...) pour la concertation et les réunions publiques ;
- les visas des études d'exécution ;
- la mission direction de l'exécution du ou des contrats de travaux (DET) (sauf gestion contractuelle) avec le pilotage du contrôle extérieur ;
- l'assistance aux opérations de réception des travaux.

Gestion des études

Au sein de l'ingénierie et des bureaux d'architectes, les chefs de projet ou les experts participent aux réunions de revue de projet et forment, avec la direction technique du GIE, une maîtrise d'œuvre intégrée. Ils assistent parfois aux réunions de concertation pour bien comprendre les problématiques locales.

Cependant, l'éloignement et la dispersion des uns et des autres n'ont pas favorisé la gestion complète des problématiques locales, dont certains sujets n'ont été réglés qu'en cours de travaux.

Dans ce type de projet, il apparaît nécessaire que le groupement concepteur-construteur maîtrise ses objectifs de conception, qu'il soit toujours partie prenante dans les choix et ne se repose pas sur les décisions de l'ingénierie. Mais il est tout autant indispensable que l'ingénierie participe pleinement aux décisions du projet, soit force de proposition et d'information de retour d'expérience et ne se considère pas comme simple bureau d'études exécutant. Il est important de trouver le dosage adapté afin que chacun y trouve son compte, sa motivation et que la prise de risque soit bien maîtrisée.

Il convient donc de contractualiser clairement, en étant précis sur les périmètres et les interfaces, d'extraire ce qui semble être plus judicieux de confier à des bureaux d'études locaux (études d'irrigation et de drainage notamment) et de trouver une forme de motivation par bonus sur des paramètres convenus entre les parties. C'est associer et responsabiliser.

Compte tenu des délais ambitieux, l'objectif est de parvenir rapidement à un niveau d'études pour lancer les DCE. Le délai imparti étant en général insuffisant pour finaliser les études, les dossiers de consultation sont lancés sur la base d'un niveau avant-projet détaillé (APD+), voire d'un PRO. Il convient donc, lors des études d'exécution, d'adapter un certain nombre de données de terrain.

Gestion des procédures

Réaliser rapidement les études de conception est une chose, obtenir les terrains et les autorisations de travaux en est une autre.

La procédure qui dimensionne le délai d'étude est celle de la « Loi sur l'eau ». Dès le concessionnaire pressenti, la direction technique du GIE A65 l'a lancée avec l'ingénierie spécialisée, notamment sur l'état de l'existant. Très rapidement, elle a organisé, avec les missions inter-service de l'Eau (MISE) départementales et la direction régionale de l'Environnement (DIREN devenue DREAL), des réunions d'informations, puis de travail au gré de l'avancement du dossier. Ainsi quand le dossier a été déposé en préfecture (six mois après la signature du contrat), les directions départementales de l'Agriculture et des Forêts (DDAF) en connaissaient le contenu, accélérant ainsi le lancement de l'enquête publique.

Toutefois, lors de l'instruction, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) a exigé des engagements complémentaires du pétitionnaire sur les modalités de mise en œuvre, qui ont été repris dans l'arrêté interpréfectoral. Pendant l'exécution des travaux, certaines de ces dispositions prescrites se sont avérées moins performantes que d'autres solutions préconisées, ce qui montre qu'il faut s'en tenir, dans les arrêtés préfectoraux, aux objectifs à atteindre et non aux modalités pour les atteindre (photo 2).



Photo 2

Aménagement des ouvrages hydrauliques et banquettes petite faune
Engineering of hydraulic structures and small wildlife terrace banks

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Les contraintes de la procédure CNPN

L'arrêté « Loi sur l'eau » a été obtenu 15 mois après la signature du contrat.

Pour le projet A65, au final, ce n'est pas cette procédure qui a été dimensionnante (sur tous les aspects) mais bien la procédure de « dérogation à la destruction des espèces et de leur habitat », dite procédure CNPN.

A l'issue des études d'investigation environnementale (sur un cycle biologique complet), le pétitionnaire doit démontrer que le tracé proposé est celui de moindre impact pour le milieu naturel, expliquer comment il a trouvé, pendant la conception, les solutions d'évitement des zones sensibles, comment ensuite il a cherché à réduire les impacts, et enfin, concernant les impacts résiduels, comment ils sont compensés et quelles sont les zones recensées aptes à recevoir cette compensation.

L'ensemble fait l'objet d'un dossier, instruit par la DIREN, qui le juge apte à passer au CNPN, lequel doit émettre un avis (uniquement consultatif), avant que le préfet et le

du CNPN ont été nécessaires pour enfin recevoir l'avis favorable ; non sans que le projet fasse l'objet d'une réévaluation des dispositions sur la compensation. Ainsi, de 63 hectares de compensation dans les dossiers des engagements de l'Etat, il faut désormais compenser sur 1 372 hectares et en faire la gestion pendant la durée de la concession (plus de 50 ans).

Même les travaux préparatoires de défrichage ne pouvaient avoir lieu sans cette autorisation préfectorale, puisque couper les arbres revient potentiellement à détruire les habitats d'espèces comme l'écureuil roux, espèce certes commune, mais protégée.

Les signatures de l'arrêté ministériel et des arrêtés préfectoraux ont été décalées de six mois, ce qui a passablement perturbé le démarrage des travaux et notamment fait perdre le premier été pour les terrassements. Cet épisode a fait l'objet d'un avenant au contrat de concession. Le paradoxe est que l'Union internationale de conservation de la nature (IUCN) reconnaît l'A65, aujourd'hui, comme le chantier représentant le mieux la prise en compte de la biodiversité (photo 3).



Photo 3
Viaduc du Gabas et conservation d'un vieux moulin à chiroptères
Gabas viaduct and conservation of an old chiropteran mill (for bats)

ministre (puisqu'il y avait les espèces vison et loutre en voie de disparition) ne signent les arrêtés.

Le passage du dossier de l'A65 devant le CNPN s'est déroulé lors du Grenelle de l'environnement, cette réunion se transformant, de fait, en tribune pour les associations présentes pour dénoncer l'existence du projet. L'avis a été défavorable. L'Etat ne souhaitant pas prendre un arrêté contre l'avis (même consultatif) du CNPN, deux autres présentations du dossier devant le comité permanent

Les contraintes archéologiques

Démarrer les travaux nécessite, outre les autorisations administratives, l'acquisition des terrains et l'acceptation du projet par les riverains et les collectivités locales. Avant de pouvoir intervenir sur un terrain, les hypothèques archéologiques doivent avoir été levées.

La démarche initiale est de faire réaliser les diagnostics archéologiques préventifs (photo 4). L'obligation de passer par l'Institut

national de recherches archéologiques préventives (Inrap) pour cette phase contraint à des délais, qui ne sont pas, en général, en conformité avec ceux de l'opération. Ce sont donc des interventions permanentes auprès de l'Inrap, de la direction régionale des Affaires culturelles (DRAC) et du préfet. Il a ensuite fallu procéder à une trentaine de fouilles, dont certaines n'ont pu débuter, alors que les travaux avaient démarré depuis plus d'un an, contraignant à un pianotage des travaux à leurs abords.



Photo 4
Diagnostics archéologiques
Archeological diagnostics

Le GIE A65 Pau-Langon, en charge des acquisitions foncières pour le compte d'ALiënor, a sous-traité cette mission à un GIE foncier, composé du GIE A65 et de Sanef, bénéficiant ainsi de l'expérience de la société autoroutière. Le GIE foncier s'est appuyé sur des opérateurs fonciers SCET et INEXIA. Il a été recherché en priorité les acquisitions amiables. Comme dans tout projet, des procédures d'expropriation ont dû être engagées pour certaines d'entre elles.

Il convient de lancer rapidement la procédure d'enquête parcellaire, à un stade d'avancement suffisant pour apprécier ce que seront les emprises techniques du projet. Pour l'A65, il a fallu recourir à deux enquêtes parcellaires, par l'évolution du tracé, plus une enquête dite « balai » pour les derniers ajustements dont un projet de cette taille ne manque pas.

Par ailleurs, pour les aménagements fonciers il convient d'être constamment représentés aux commissions communales ou intercommunales d'aménagement foncier (CCAF/CIAF) afin de maîtriser les coûts des études et des travaux connexes.

L'acceptabilité du projet passe par la concertation

Plusieurs phases de concertation ont eu lieu pour arrêter le tracé de l'autoroute.

- La première phase a débuté dès le concessionnaire pressenti jusqu'à la signature du contrat. C'est la phase d'écoute, avec la révélation du tracé au moment de l'offre auprès des collectivités locales et l'enregistrement des remarques.

- La deuxième phase a eu lieu pendant la conception de l'APD (6 mois), avec la présentation du tracé retenu suite aux observations faites et aux résultats des acquisitions de données et des études. Elle intervient auprès des élus mais aussi des riverains rencontrés.

- La troisième phase est l'organisation des réunions publiques dans les communes concernées par le tracé. Celui-ci est arrêté et les adaptations sont locales.

La concertation se poursuit pendant les travaux par des réunions en mairie, des visites de chantier, d'abord par le dossier « bruit de chantier », qui explique à la commune et aux riverains l'organisation des travaux et les éventuelles modifications d'accès, puis par les dossiers paysages, qui exposent les aménagements paysagers et acoustiques prévus. Par ailleurs, une information par voie de presse écrite annonce régulièrement aux riverains l'avancement du chantier.

Gestion des interfaces

Le projet devait gérer un certain nombre d'interfaces qui ont fait l'objet de conventionnements. Ce sont :

- ASF (Autoroutes du sud de la France), aux deux extrémités de l'A65, avec le raccordement sur l'A62 au nord et celui de l'A64 au sud. Les conventionnements intègrent les études et les travaux de sécurité et de restriction à mettre en place par le concessionnaire lors d'opérations sur l'autoroute circulaire (photo 5).

- Le raccordement sur la déviation d'Aire-sur-l'Adour, voie rapide réalisée par l'Etat représenté par la direction régionale de l'Équipement (DRE). Un certain nombre de dispositions ont dû être prises pour que l'infrastructure construite par l'Etat soit apte à répondre aux règles autoroutières. Il a pu être procédé à des transferts de maîtrise d'ouvrage sur des travaux pour qu'il n'y ait plus que des travaux d'équipements autoroutiers à mettre en place par le GIE A65, lors de la mise en service de cette déviation.

- Le rétablissement :

- des voiries interceptées avec leurs gestionnaires. Pour les routes nationales, il faut établir les dossiers projets routiers nationaux (PRN), en l'occurrence 3 sur les 150 km. Pour les autres, ce sont essentiellement des routes départementales pour lesquelles des conven-

tions sont établies avec les trois conseils généraux concernés. Les chaussées doivent être conformes à l'existant mais les conventions font souvent l'objet de discussions d'adaptation.

- des réseaux : une vingtaine de points d'interception avec les concessionnaires des gros réseaux de transport (Réseau de Transport d'Électricité (RTE), Total infrastructures Gaz de France (TIGF), ...) et 400 avec les concessionnaires de distribution des fluides, avec une gestion particulière concernant les systèmes d'irrigation et de drainage. Cela représente un important travail de suivi et de gestion, qui nécessite d'avoir les moyens adaptés.

- d'infrastructures particulières comme les défenses de la forêt contre les incendies (DFCI), les chemins forestiers dans les Landes servant de pistes d'accès pour les interventions du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS).

- des chemins de randonnées avec leurs gestionnaires.

- Les passages grande et petite faunes avec la DIREN, les fédérations de chasse départementales, régionale et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS). Le conseil d'experts évite de multiplier ces passages. Toutefois leur nombre final a doublé par rapport au projet initial.



Photo 5
Raccordement avec le réseau ASF
Connection with ASF motorway network

Des enjeux environnementaux forts

L'A65 s'inscrit dans le contexte d'une opération à haute valeur environnementale.

Ainsi, les services de l'Etat, dans le cadre des études d'impact, ont produit des études qui

ont servi de base au dossier des engagements de l'Etat, document intégré dans le contrat de concession, signé en décembre 2006. Ce document, non connu du concessionnaire au moment de son offre, reprend les engagements pris dans le cadre de la procédure de déclaration d'utilité publique, dont le décret a été signé par le ministre le même jour que le contrat de concession. Il indique, sous la forme d'un ensemble de fiches thématiques, les mesures qui doivent être prises pour améliorer l'insertion de l'ouvrage dans l'environnement.

Les thèmes développés sont le respect du cadre et de la qualité de vie de la population, la minimisation du bruit, l'atténuation des impacts sur l'agriculture et la sylviculture, la préservation des eaux souterraines et superficielles, l'intégration dans le paysage, la préservation du patrimoine et des milieux naturels, la qualité de l'air, l'identification des risques, la réduction des impacts chantier et la prise en compte du processus de développement durable dans la gestion des matériaux des dépôts et des emprunts.

Pour réaliser l'A65, le GIE a intégré le haut niveau d'exigence environnementale désormais requis depuis le Grenelle de l'environnement.

Il a développé de nombreuses études environnementales, dans la suite de celles de l'Etat, lui donnant une bonne connaissance de l'existant.

Pour les viaducs du projet, l'ouverture minimale imposée par les engagements de l'Etat a nécessité de dépasser les exigences techniques en matière d'ouverture hydraulique (Loi sur l'eau) par l'intégration de la transparence faunistique. Ainsi, 13 viaducs nécessitant une ouverture de 300 m sur les seules considérations hydrauliques sont passés à 1 435 m d'ouverture écologique. Lors des études de conception, les ouvertures écologiques ont été fixées à 1 705 m avec deux viaducs supplémentaires, portant à 2 000 m la longueur cumulée de viaducs sur le projet. De même, beaucoup d'ouvrages d'art courants ont changé de typologie, passant d'ouvrage cadre à PRAD (poutres précontraintes par adhérence), pour le franchissement des cours d'eau en dégageant les lits mais aussi les berges pour un meilleur déplacement de la faune. Ainsi, pour protéger des écrevisses à pieds blancs, au droit d'un cours d'eau traversant une zone humide, le pont cadre prévu initialement a été transformé en viaduc de 73 m de long (photo 6).

Egalement, certains ouvrages ont dû être rehaussés pour rendre possible le passage de la grande faune et de la petite faune, pour laquelle des banquettes en escalier, adaptées à la hauteur du lit, ont été installées à l'intérieur de ceux-ci.

Les méthodes d'exécution ont été également adaptées afin de minimiser les impacts sur le milieu environnant.

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement



Photo 6
Viaduc sur la rivière des neufs fontaines
Viaduct on Neufs Fontaines River

Conclusion

Au travers des exemples abordés, il est indéniable que des efforts importants ont été faits dès la conception et la phase d'avant-projet. Les choix techniques envisagés ont été justifiés d'un point de vue constructif, bien sûr, mais également d'un point de vue environnemental.

Ainsi, ce sont bien les considérations environnementales qui ont dimensionné l'autoroute A65 et qui dimensionneront désormais les projets.

Toutes ces dispositions ont conduit à un sur-enchérissement notable du coût de la construction de l'autoroute.

Au final, ce ne sont pas moins de 150 millions d'euros qui seront consacrés à l'environnement et au développement durable, soit près de 15 % de l'investissement.

La population, les espaces, la faune et la flore des territoires traversés par l'Autoroute de Gascogne commandaient un tel engagement. C'est celui qu'a pris A'Liénor, son concessionnaire, qui relève aujourd'hui ce défi avec son concepteur et constructeur Eiffage Travaux Publics. ■



Engineering for a major highway project

Overall project completion time is an important highway engineering factor because very stringent scheduling requirements are regularly set forth in calls for tenders to optimise financial proposals. The A65 motorway project typifies this rule: design phase of 15 months and works of 31 months.

Another challenge of this project is its length (150 km). It must be broken down into sections of manageable lengths in terms of design, environmental constraints, consultation and real estate aspects. Significant site data must be acquired (topographical, geotechnical, hydraulic and environmental data). The context of this project is replete with major environmental challenges.

A lire également

A65 Pau-Langon

Le chantier du développement durable

www.editions-rgra.com



RGRA 879 - P. 44



Françoise Marmier

Le chantier de l'A65 Pau-Langon restera dans les mémoires des professionnels, même s'il n'est que le deuxième plus important de France actuellement. Il aura dû être adapté aux premières mesures du Grenelle de l'environnement pour compenser les impacts sur la biodiversité, et faire face aux aléas de la géologie (la région est très sensible à l'eau, et les terrains sont très réactifs) et de la météorologie (le 24 janvier 2009, la tempête Klaus ravageait le sud-ouest de la France, occasionnant des pertes humaines et de nombreux dégâts). Mais aujourd'hui, le concessionnaire A'Liénor et le maître d'ouvrage Eiffage ont des raisons de se réjouir : le chantier progresse de façon satisfaisante et vient d'être agréé par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) pour participer au programme « compte à rebours 2010 » (Countdown 2010), un réseau de partenaires qui coopèrent dans la lutte commune contre les causes de la perte de la biodiversité.

Quinze mois après le début des travaux, où en est le chantier de l'A65, l'autoroute de Gascogne, 150 km qui traversent trois départements et désenclavent une région, et dont l'ouverture est ardemment attendue au printemps 2011 ?

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Patrice Chardard
Directeur technique
Fougerolle Ballot Terrassements

Olivier Prinnet
Expert Terrassements
GIE A65



Photo 1
A65, le tracé dans les Landes
A65, route of motorway in Landes region

Les travaux de terrassements



Le tracé de l'A65 entre Langon et Pau rencontre essentiellement des formations meubles : alluvions de la Garonne, sable des Landes, alluvions de l'Adour, formations argileuses du Béarn. Afin de limiter les apports en matériaux, le profil en long est optimisé pour rechercher l'équilibre des mouvements de terres. Il en résulte des difficultés au moment des travaux avec des dispositions constructives spécifiques dans le cas des remblais rasants, des versants instables et de la gestion des nappes.

Contexte géologique

L'A65 traverse, entre la vallée de la Garonne au nord et la vallée du Gave de Pau au sud, le vaste bassin molassique tertiaire qui s'est très progressivement comblé entre l'Eocène supérieur et le Miocène inférieur et qui s'étend au pied des reliefs pyrénéens. Ces formations molassiques, essentiellement marines à la base puis au caractère continental de plus en plus marqué vers le sommet et vers le nord, scellent les structures tectoniques crétacées et éocènes des Pyrénées ; cette sédimentation prend fin au Miocène supérieur par le dépôt des sables fauves puis des glaises bigarrées, d'origine continentale mais marqués localement par des incursions marines, qui recouvrent l'ensemble de la partie ouest du bassin aquitain entre Gave et Garonne.

La fin du Tertiaire (Pliocène) et le Quaternaire inférieur (Pléistocène inférieur) voient l'apparition de dépôts fluviatiles sablo-graveleux qui participent au comblement du bassin landais. Ces dépôts se disposent en une succession de vastes nappes alluviales correspondant à des cours d'eau peu chenalisés parcourant un domaine à la morphologie peu marquée.

C'est au Quaternaire moyen que se développe le réseau hydrographique actuel. Il se

caractérise par son enfoncement progressif, et donc par une structuration en terrasses, au sein des formations antérieures du fait de la régression générale du niveau marin mais également des mouvements de relèvement du bassin aquitain.

En même temps que s'organise le réseau hydrographique moderne, le domaine des Landes, abandonné par les grands cours d'eau, se couvre d'un manteau de sable hydroéolien correspondant aux sables des Landes.

Le tracé de l'A65 peut être divisé en secteurs globalement homogènes :

- entre l'autoroute A62 et Bazas, les alluvions anciennes de la Garonne surmontent les formations du Miocène ;
- entre Bazas et Roquefort, les sables des Landes recouvrent des formations sableuses à argileuses hétérogènes ;
- à Roquefort une structure anticlinale fait affleurer les calcaires karstiques du Crétacé ;
- entre Roquefort et la vallée de l'Adour, des formations sableuses (sables fauves) puis argileuses (glaises bigarrées) sont recoupées ;
- entre Aire-sur-l'Adour et la vallée du Gabas, le tracé adopte un profil rasant sur la haute terrasse jusqu'à la vallée du Gabas ; les alluvions sont des graves à matrice sablo-argileuse surmontées d'un horizon argilo-limoneux ;

- entre la vallée du Gabas et la vallée du Luy de France, l'A65 traverse le plateau de Thèze recouvert des alluvions de l'Adour ;
- entre le Luy de France et le Luy de Béarn, le tracé recoupe les coteaux du Béarn composés de glaises bigarrées surmontées des formations Pliocène argilo-sableuses ;
- entre le Luy de Béarn et l'autoroute A64, les terrains rencontrés sont graveleux à matrice argileuses avec un recouvrement de limons.

Caractéristiques du projet et mouvement des terres

Le chantier de terrassements intègre l'ensemble des éléments constitutifs du projet de l'A65. Il prend en compte les travaux préparatoires, les ouvrages d'art, les rétablissements de communication, l'assainissement transversal et longitudinal, le contexte géotechnique, hydrogéologique et environnemental. Il tient également compte du contexte économique et des capacités de production ou d'approvisionnement des fournitures extérieures telles que les granulats, la chaux et les liants hydrauliques.

Le tracé ne recoupe pas de matériaux rocheux valorisables mais uniquement des

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

matériaux meubles, limons, sables argileux, graves argileuses, argiles silteuses ou marnes.

Pour faire face aux besoins de :

- remblais courants, partie supérieure de terrassements (PST) et couches de forme,
- remblais en zone humide ou inondable,
- base de remblais de grande hauteur,
- remblais de purges et de bèches,
- masques poids,
- blocs techniques,

l'élaboration du projet s'est attachée à rechercher l'équilibre du mouvement des terres et à se rapprocher d'une autonomie en fournitures granulaires en :

- Diminuant les quantités, les besoins en remblai.
- Adaptant les dispositions constructives.
- Valorisant les matériaux du site par traitement.
- Tenant compte des obstacles naturels au mouvement des terres.

Une campagne de reconnaissances importante a affiné la connaissance des matériaux, ajusté le profil en long pour diminuer les distances de transport et pour réaliser un mouvement des terres adapté à la nature des matériaux et aux possibilités de valorisation.

Le découpage du projet

Le projet a été divisé en trois sections (nord, centre et sud) et en six lots TOARC (T1 à T6) :

- T1 : 22 km de long, 2 800 000 m³ de déblais Relief collinaire, matériaux sablo-argileux principalement A1, B2, B3, B5, B6.
- T2 : 39 km de long, 3 200 000 m³ de déblais Plateau landais, matériaux sableux propres à peu argileux B1, B2, B3, B5
- Presque 100 % de forêts et 70 % de zones humides.
- T3 : 22 km de long, 2 200 000 m³ de déblais Relief collinaire, matériaux sablo-argileux principalement A1, B2, B5, B6, ponctuellement gréseux et marneux.
- T4 : 17 km de long, 2 000 000 m³ de déblais Relief collinaire et plaine de l'Adour, matériaux argileux et gravelo-argileux A2, A3, C1A2.
- T5 : 22 km de long, 2 200 000 m³ de déblais Plateau agricole de Garlin, matériaux argileux et gravelo-argileux A1, A2, C1A1.
- T6 : 24 km de long, 5 100 000 m³ de déblais Plateau de Thèze, coteaux du Béarn et plaine de Pau, matériaux argileux et gravelo-argileux A1, A2, C1B5 à C1A2.

L'optimisation globale du projet A65 nécessite, pour éviter de transporter des matériaux sur de trop grandes distances, de faire appel à des matériaux extérieurs pour un volume de 2 500 000 m³. Ainsi huit sites ont été retenus pour approvisionner en matériaux l'échangeur autoroutier au nord de l'A62, les vingt-huit kilomètres de remblais sur le plateau landais et les huit kilomètres de remblais au raccordement de l'A64 dans la plaine de Pau.

Les contraintes géotechniques et hydrogéologiques

La géologie du secteur, simple en première approche, n'est pas représentative des difficultés susceptibles d'être rencontrées sur les différents tronçons. Les principales contraintes géotechniques sont les suivantes :

- Les micro-nappes superficielles qui engorgent le mètre supérieur des terrains en place, nécessitant des purges dans le cas de remblai rasant, ou la mise en dépôt des matériaux dans le cas de déblai.
- Les remplissages compressibles des talwegs imposant des purges, la mise en place d'instrumentation et le pré-chargement des remblais ou des ouvrages d'art.
- La traversée du plateau landais avec une nappe sub-affleurante qui est effectuée en remblai rasant (photo 2). Ce secteur se différencie également par l'absence de matériaux aptes à un traitement en couches de forme.
- Les déblais dans des matériaux sableux sous nappe qui nécessitent des dispositions spécifiques pour éviter les risques d'érosion régressive en talus : drainages, masques et purges en PST (photo 3).



Photo 2
Traversée du plateau landais en remblai rasant
Crossing of Landes plateau with shallow embankment fills



Photo 3
Erosion régressive dans les talus sableux du déblai D41
Regressive erosion in sandy slopes of highway D41 cutting

- Les remblais ou déblais sur versants instables nécessitant la mise en place de drainages spécifiques, des purges, des bèches de pied ou des masques.
- La traversée de la haute terrasse de l'Adour, sur le plateau de Garlin, avec un profil en remblai rasant et léger déblai ; sur ce secteur, la forte épaisseur de terre végétale 0,80 m à 1,00 m sur des matériaux limoneux, se sature en eau à chaque épisode pluvieux.
- Les déblais de grande hauteur, 16 à 35 m, dans des matériaux argileux et gravelo-argileux sous nappe.
- Le remblai du vallon de Lasserre, sur une pente en présence de matériaux colluvionnés.
- Le déblai de l'Aubiosse, sur un versant affecté de nombreux glissements superficiels.

Dispositions constructives

Les dispositions constructives en déblai sont principalement des dispositions courantes : pentes à 3 pour 2, 2 pour 1 et 3 pour 1, avec ou sans risberme, adaptées aux caractéristiques des matériaux rencontrés et à l'hydrogéologie du site, drainage en pied de talus de déblai, éperons drainants et masques drainants localement.

Certains déblais ont nécessité des dispositions constructives particulières :

- déblai sous nappe dans des matériaux perméables : mise en œuvre de masque drainant généralisé en pied de talus, réalisation de tranchées drainantes profondes de façon à rabattre la nappe à l'arrière des talus ;
- déblai sur pente dans des matériaux colluvionnés ou glissés : réalisation de drainages superficiels et profonds côté amont et mise en place d'un masque poids en matériaux traités à la chaux (figure 1) ;

- déblais de grande hauteur dans des matériaux fins en présence de nappe : réalisation de tranchées drainantes profondes sur les risbermes et mise en œuvre d'un masque poids en matériaux traités en pied de talus (photo 4).

aux liants hydrauliques a été nécessaire sur 0,35 m, 0,70 m et localement 1,00 m d'épaisseur ; localement, les matériaux sableux de classe B1 / D1 ont pu être réutilisés en remblai de purge avec un cloutage sur 10 à 15 centimètres en matériaux 0/20.

Certains remblais ont nécessité des dispositions constructives particulières définies après un programme de reconnaissances complémentaires et une étude d'exécution géotechnique. Ce sont les remblais de grande hauteur, les remblais sur pente (photo 5) et les remblais sur assise compressible.

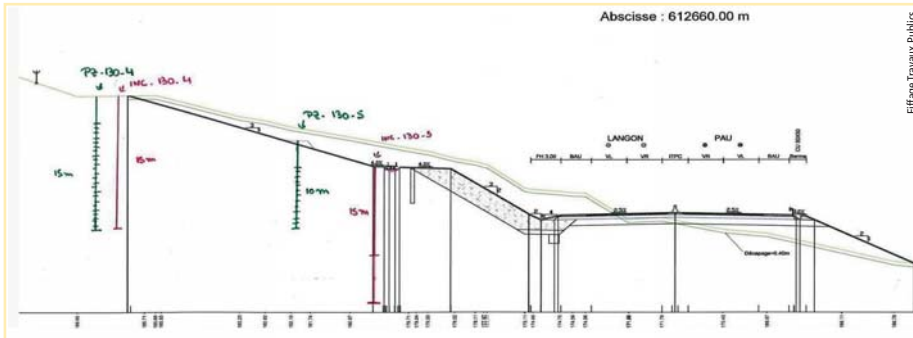


Figure 1
Dispositions constructives déblai D130
Construction requirements for highway D130 cutting



Photo 4
Réalisation de tranchée drainante profonde
Provision of deep drainage trench

Les dispositions constructives en remblai intègrent principalement des valorisations de matériaux fins par traitement :

- pentes de talus à 2/1,
- purge des matériaux compressibles en assise,
- traitement des bases de remblais supérieurs à 10 mètres,
- mise en œuvre de matériaux rendus insensibles à l'eau par traitement, en zone inondable,
- drainage des fonds de purge et remblaiement en matériaux traités,
- réalisation des blocs techniques en matériaux traités à la chaux et localement aux liants hydrauliques routiers,
- pentes de talus raidies à 3/2 avec traitement des matériaux,
- pour la réalisation des PST3 – PST4 / AR2, un traitement systématique à la chaux ou



Photo 5
Remblai sur pente R123
Embankment on slope of road R123

Les grands ouvrages en terre du lot T6, qui correspondent au franchissement des coteaux du Béarn par l'A65, ont fait l'objet d'une instrumentation spécifique. Elle vise aussi bien à vérifier le comportement des talus de déblais ou des sols supports de remblais en phase travaux qu'à assurer, en phase d'exploitation, le suivi de ces ouvrages sur pentes ou de grande hauteur. Ainsi, sur un tronçon d'environ 15 kilomètres de long, ont été installés :

- en déblais : 31 piézomètres et 18 inclinomètres,
- en remblais : 11 piézomètres, 10 cellules de pression interstitielle, 5 tassomètres, 3 profi-lomètres, et 24 inclinomètres (photo 6).



Photo 6
Réalisation d'un carottage avant pose d'un inclinomètre sur la risberme du R123
Core sampling before placing of inclinometer on berm on road R123

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Réalisation des travaux

Pour les différents TOARC, les marchés de terrassements ont été attribués aux entreprises suivantes :

- T1 : Vinci Construction Terrassement,
- T2 : Eiffage TP – Fougerolle Ballot Terrassements,
- T3 : Forézienne d'Entreprises,
- T4 : Eiffage TP – Fougerolle Ballot Terrassements,
- T5 : Eiffage TP – Fougerolle Ballot Terrassements,
- T6 : Eiffage TP – Fougerolle Ballot Terrassements.

Les travaux ont été réalisés entre l'automne 2008 et juillet 2010. Il a également été fait appel au savoir-faire des équipes de Roland et de TP Tinel pour la réalisation des couches de forme traitées en place.

Les travaux de terrassements et d'assainissement ont mobilisé au plus fort du chantier 1 200 personnes et 650 machines dont 30 ateliers de production (photo 7). Les principales quantités sont les suivantes :

- décapage : 2 500 000 m³,
- déblais : 17 500 000 m³,
- couche de forme : 1 500 000 m³,
- chaux : 200 000 t,
- liants : 170 000 t,
- granulats : 600 000 t,
- buses de diamètre < 1 000 mm : 26 000 ml,
- buses de diamètre > 1 000 mm : 5 300 ml,
- ouvrages hydrauliques cadres < 2 m : 2 300 ml,
- fossés : 200 000 ml,
- tranchées drainantes : 65 000 ml.

Les entreprises, également en charge des études d'exécution, ont réalisé les travaux sous le contrôle d'une maîtrise d'œuvre intégrée en charge de la mission « visa » et du contrôle extérieur.

Conclusion

Trois bases travaux (Captieux, Le Caloy, Thèze), une par section, ont été installées pour accueillir les équipes des différentes entreprises travaillant au projet. Sous la responsabilité du directeur de travaux, une cellule commune a été mise en place pour assurer la cohérence des études d'exécution et du planning des travaux.



Chaque section a fait l'objet d'un Plan de management de projet qui s'est ensuite décliné en notes d'organisation, en procédures organisationnelles et d'exécution.

Les équipes de travaux se sont adaptées à la nature des sols rencontrés, à la présence d'eau dans les déblais, avec des arrivées d'eau ponctuelles ou généralisées, et à la pluviométrie importante de la région qui a notamment conduit à d'importants dispositifs d'assainissement provisoire.

Une grande réactivité des cellules topographie et laboratoire a été nécessaire pour assurer la réalisation des plans de contrôle et vérifier la conformité des ouvrages réalisés dans les délais imposés.

Les laboratoires de chantier ont pu utiliser, outre leur matériel habituel sur un grand chantier de terrassements, 2 dynaplaques et un deflectographe présent à temps complet pendant la phase de réalisation des couches de forme en 2010.



Earthworks

The route of motorway A65 between Langon and Pau encounters mainly loose formations: alluvia from Garonne River, sand from Landes region, alluvia from Adour River, and the clayey formations of the Béarn region.

To limit the borrow of materials, the longitudinal section is optimised in order to balance earthmoving requirements.

Difficulties are thus experienced during the works, with specific construction provisions for shallow embankment fills, unstable slopes and groundwater management.



Photo 7
Moto-scrapeur sur le déblai D126
Motor scraper on cutting of highway D126

AUTEURS

Patrice Chardard
Directeur technique
Fougerolle Ballot Terrassements
Eiffage Travaux Publics

Yohan Fillion
Responsable études
Laboratoire central
Eiffage Travaux Publics

Laurent Bérard
Responsable
Laboratoire central terrassements
Eiffage Travaux Publics

Dominique Bonneau
Directeur
Laboratoire central
Eiffage Travaux Publics

Les plates-formes support des chaussées



Le choix technique des couches de forme retenu sur l'A65 s'appuie sur la valorisation des sols *in situ* sous forme de traitements aux liants hydrauliques et s'inscrit dans la stratégie d'économie des ressources naturelles dictée par la société concessionnaire. Le tracé de l'autoroute traverse du nord au sud des formations sableuses, sablo-argileuses et argilo-sableuses favorables à la technique de traitement des sols en place ou en centrale. A partir du contexte géologique et géotechnique, cet article décrit la méthodologie des études de formulation réalisées pour chaque déblai ciblé sur l'ensemble des sections du projet et présente, sous forme synthétique, les préconisations retenues ainsi que les modalités de compactage des différents ateliers-types pour atteindre les performances exigées.

Introduction

Le rôle d'une plate-forme de chaussée autoroutière est d'assurer, dans une première phase, la circulation de chantier pour construire les couches de chaussées dans les conditions de qualité optimale et, dans une seconde phase, de garantir une pérennité de l'ouvrage sous les charges du trafic.

La plate-forme est constituée d'une épaisseur de sol, traité ou non, correspondant à la couche de forme ; celle-ci est mise en œuvre sur le sol support qui se présente en déblai ou en remblai, dont l'appellation de la zone supérieure (sur 1 m d'épaisseur) se nomme la partie supérieure des terrassements (PST), et dont la surface constitue l'arase de terrassement (AR).

Dans le contexte géologique régional du tracé de l'A65, le choix des concepteurs pour définir la nature des plates-formes s'est porté

sur celui de la valorisation des sols en place, soit sous forme de traitement aux liants hydrauliques pour les sols argilo-sableux fins, soit sans traitement spécifique pour les sols situés dans la formation de matériaux alluvionnaires de la vallée de l'Adour.

La qualité de plate-forme recherchée sur l'ensemble de la section courante est de satisfaire les performances de la classe PF3, présentant un module de déformabilité EV2 supérieur à 120 MPa, selon le Guide technique pour la réalisation (GTR) des remblais et des couches de forme [1].

Au niveau de la PST, l'objectif fixé par les concepteurs est d'atteindre une classe d'arase de type AR2, avec un module EV2 supérieur à 50 MPa.

Dans le cas de la PST en matériaux traités, soit la majorité des arases rencontrées, les matériaux constitués de sols fins argilo-

sableux sont traités à la chaux ou au liant routier sur une épaisseur minimale de 35 cm ; dans le cas des matériaux non traités, représentant un faible linéaire de plate-forme, ceux utilisés sont de type sableux (B1, D1) insensibles à l'eau et constituent directement la PST elle-même.

A partir de ces hypothèses de classe d'arase et de portance à long terme de la plate-forme, les épaisseurs de couche de forme sont définies selon la technique retenue.

Cas de la couche de forme traitée

- Pour les sols traités en place de classe mécanique 5, dont les performances mécaniques à l'étude se situent en zone 4 selon l'abaque Rt / module du GTR, l'épaisseur de couche de forme est de 0,35 m.
- Pour les sols traités en centrale de classe mécanique 4, dont les performances méca-



Eiffage Travaux Publics

riques à l'étude se situent en zone 4 selon l'abaque Rt / module du GTR, l'épaisseur de couche de forme est de 0,30 m.

• Pour les sols traités en centrale de classe mécanique 5, dont les performances mécaniques à l'étude se situent en zone 5 selon l'abaque Rt / module du GTR, l'épaisseur de couche de forme est de 0,35 m.

Cas de la couche de forme non traitée

Elle est constituée de matériaux granulaires, de catégorie C1B3 à D3 selon le GTR, l'épaisseur de couche de forme étant de 0,50 m.

Ce choix de plate-forme retenu contribue à réduire les épaisseurs des couches de chaussées et donc à diminuer les quantités de matériaux « nobles » exploités dans les carrières de gisements de roches massives ou alluvionnaires.

Contexte géologique et géotechnique

Sur le plan géologique, le tracé de l'A65 traverse, du nord au sud, les formations de sols alluvionnaires de très hautes terrasses de la Gironde et des hautes terrasses de coteaux du Béarn, entrecoupées par la formation de sols sédimentaires du Miocène du plateau

landais, dont le profil sans relief n'offre pas la possibilité de récupération de matériaux dans l'emprise du projet.

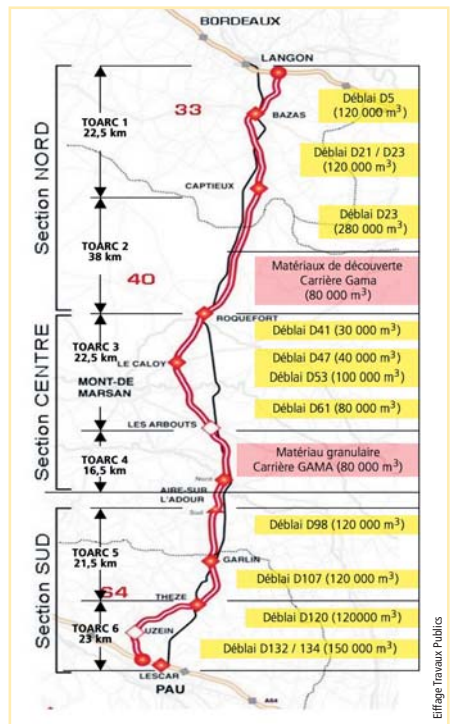


Figure 1
Zones d'emprunt des matériaux destinés aux couches de forme
Borrow zones for materials used in the improved subgrades

Dans ce contexte, la recherche de matériaux pour la réalisation des couches de forme traitées a nécessité une reconnaissance géotechnique de l'ensemble des déblais, pour isoler les volumes des formations des sols argilo-sableux les plus homogènes possibles et compatibles avec la technique de traitement aux liants hydrauliques en place ou en centrale. Les résultats de cette reconnaissance ont contribué à sélectionner les sols appropriés, en favorisant les sols peu argileux de type A1 ou B5 / B6, et en éliminant au maximum les gros galets qui pourraient rendre incompatible la technique de traitement en place.

Les gisements retenus à la suite de ces études sont représentés sur le tracé de la figure 1.

Section nord

Au niveau de la section nord, regroupant les terrassements, ouvrages d'art et rétablissements de communication (TOARC) 1 et 2, le tracé traverse au nord des formations de sols alluvionnaires de très hautes terrasses composés de sables argileux bruns plus ou moins graveleux qui sont recouverts de dépôts limoneux à argilo-limoneux. Dans la partie sud, le tracé rencontre une formation du Miocène moyen constituée de sables fauves composés d'un sable fin à moyen.

Cas de l'étude géotechnique⁽¹⁾ du déblai D5

Ce déblai est constitué en majorité par la formation des alluvions de très hautes terrasses dont le profil en long géologique et les caractéristiques géotechniques sont présentés dans les figures 2, 3 et 4.

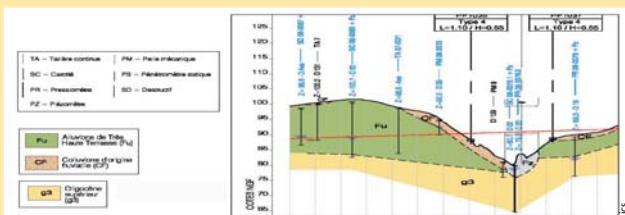


Figure 2
Profil en long géologique du déblai D5
Geological longitudinal section of cutting D5

Granularité

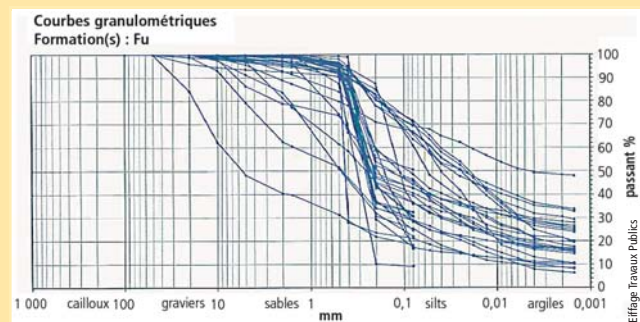


Figure 4
Courbes granulométriques
Gradation curves

Teneurs en eau

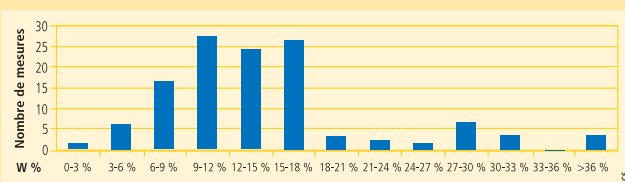


Figure 3
Histogramme des valeurs
Histogram of values

Argilosité des alluvions

Les limites d'Atterberg déterminées sur le faciès argileux indiquent des valeurs d'indice de plasticité (IP) comprises entre 9 et 39 % ; les valeurs au bleu (VBs) relevées sont situées entre 0,1 et 2,0 g. Selon ces résultats, le faciès argileux des alluvions de déblai D5 se classe majoritairement dans la catégorie des sols A1, selon le GTR.

⁽¹⁾(Arcadis : étude géologique et géotechnique 2008)

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Dans ce contexte géologique et selon le profil en long du projet, deux gisements de forte puissance ont été retenus pour la fourniture des matériaux destinés aux couches de forme du lot nord, le déblai D5 avec les sables argileux représentant un volume de 108 000 m³ et les déblais D21/ D23 avec les sables fauves équivalant à un volume de 380 000 m³.

A partir de l'ensemble de ces éléments géotechniques du déblai D5, un stock de sable argileux traité à la chaux a été constitué pour la réalisation des couches de forme de la section TOARC 1. Il en a été de même pour les matériaux des déblais D23 et D21. La caractérisation géotechnique des sables fauves a montré la présence d'un faciès sableux de type B5 qui a fait l'objet d'un stockage spécifique pour la réalisation de la couche de forme de la section sud du TOARC 1 et sur la partie nord de la section TOARC 2 ; la partie sud étant réalisée avec les matériaux de découverte provenant de la carrière Gama de la vallée de l'Adour.

L'hétérogénéité granulométrique des sols *in situ* impose la constitution de stocks et la mise en œuvre de technique d'extraction en déblai, de remise en stock et de reprise pour homogénéiser le matériau en vue de son traitement aux liants hydrauliques.

Les caractéristiques moyennes des stocks de matériaux sélectionnés provenant des déblais D5, D21, et D23, qui ont servi de base à l'étude de traitement, sont récapitulées dans les tableaux 1, ainsi que la courbe granulométrique moyenne du matériau de découverte de la carrière Gama.

Section centre

Sur la section centre (TOARC 3), le profil en long rencontre les formations de sols du Miocène moyen et, ponctuellement, celles de sols du Miocène supérieur. Elles sont constituées en majorité de sables fauves présents sur l'ensemble du tracé à l'affleurement ou de sables des Landes. Ceux-ci sont composés de sables fins à moyens, beige à marron et plus ou moins argileux.

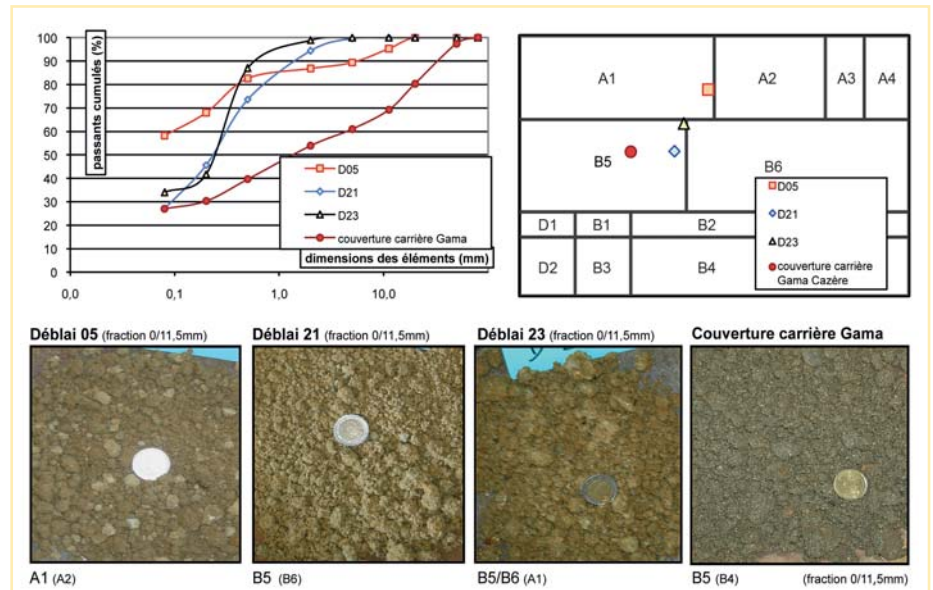
Les gisements de sols retenus pour la fourniture des matériaux de couche de forme sur la section du TOARC 3 sont issus des déblais D41, D47, D53 et D61.

Les matériaux du déblai 41, dont le gisement est évalué à 30 000 m³, sont issus de la formation des sables fauves et présentent les caractéristiques des sols sableux peu argileux de classe B2, selon le GTR.

Les matériaux des déblais D47, D53 et D61, dont le potentiel de gisement est évalué à 175 000 m³, présentent des caractéristiques de sols sablo-argileux de classe B 5, selon le GTR.

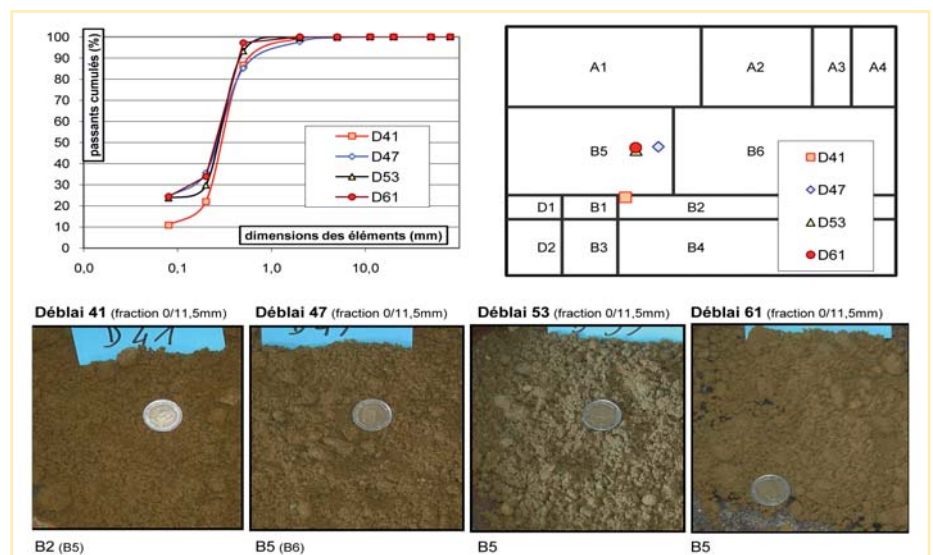
Les caractéristiques moyennes en termes de granularité et d'argilosité des matériaux sélectionnés pour la réalisation des couches

de forme traitées sont présentées dans les tableaux 2.



Identification des sols retenus pour traitement en couche de forme														
Origine	Formation	wnat (%)	%										VBs	GTR
			80 µm	200 µm	500 µm	2 mm	5 mm	11,2 mm	20 mm	50 mm	80 mm			
section nord TOARC 1	D05	Fu	13,8	58,2	68,0	82,6	86,8	89,4	95,3	100	100	100	1,89	A1
	D21	Fu et m4	12,0	27,1	45,6	73,6	94,4	99,6	100	100	100	100	1,22	B5
	D23	m4	12,4	34,0	41,7	87,0	98,9	100	100	100	100	100	1,44	B5
	Gama Cazère	couverture Fx-w sg	14,2	27,0	30,3	39,6	53,9	61,0	69,2	80,4	97,5	100	0,2	B5

Tableaux 1
Identification des sols de déblais de la section nord
Identification of soils from cuttings on north section



Identification des sols retenus pour traitement en couche de forme														
Origine	Formation	wnat (%)	%										VBs	GTR
			80 µm	200 µm	500 µm	2 mm	5 mm	11,2 mm	20 mm	50 mm	80 mm			
section centre TOARC 3	D41	m4	9,6	10,9	22,1	86,8	99,4	99,8	100	100	100	100	0,38	B2
	D47	m4 et m5	12,2	24,6	35,7	85,2	97,8	99,7	100	100	100	100	1,15	B5
	D53	m4	9,3	23,7	29,8	99,3	99,5	100	100	100	100	100	0,63	B5
	D61	Fv-u sf et m4	11,0	24,4	33,9	97,3	100	100	100	100	100	100	0,62	B5

Tableaux 2
Identification des sols de déblais de la section centre
Identification of soils from cuttings on central section

Au niveau du TOARC 4

Situé sur la zone sud de la section centre, la technique choisie pour la couche de forme est celle définie à partir de matériaux non liés, non gélifs et insensibles à l'eau, mis en œuvre sur une épaisseur de 50 cm. Le gisement retenu est celui de la carrière Gama, situé dans les formations alluvionnaires récentes des basses plaines inondables de la vallée de l'Adour, composées de matériaux graveleux plus ou moins limoneux.

Le stock, constitué à partir de ces alluvions, présente des résultats d'identification montrant une possible sensibilité à l'eau due à la présence de fines argileuses de la fraction sableuse du matériau graveleux. Pour diminuer cette cohésion, afin de le rendre insensible à l'eau, l'entreprise a fait le choix de traiter le matériau à la chaux (à 1 %) et ainsi neutraliser l'activité argileuse des fines en présence, et assurer un comportement stable en place à tout moment, quel que soit le régime hydrique rencontré au niveau de la couche de forme (photo 1).



Photo 1
Traitement à la chaux de la grave alluvionnaire
Lime treatment of alluvial aggregate

Les caractéristiques du matériau après traitement sont reprises dans les tableaux 3.

Section sud

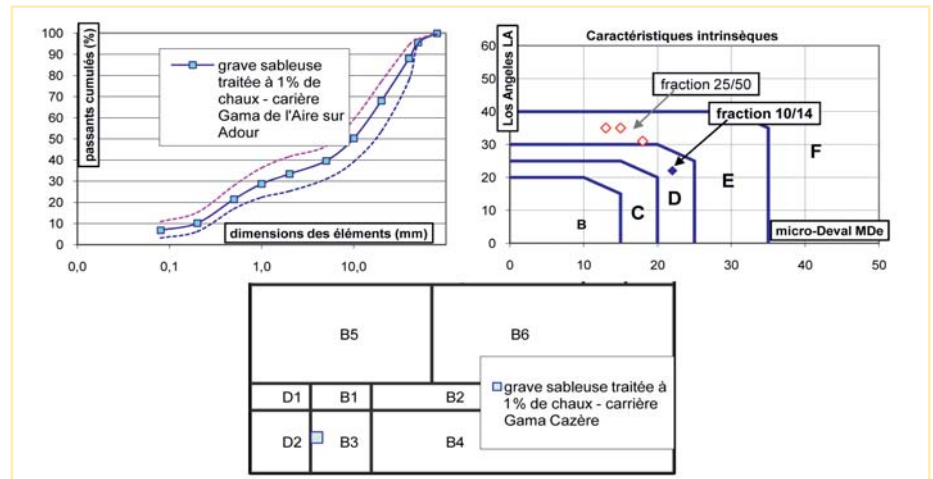
Au nord de cette section (TOARC 5), le tracé traverse la formation des alluvions anciennes du Pléistocène ou des hautes terrasses de l'Adour. Cette formation se décompose en deux faciès constitués, l'un de sols argilo-limoneux observés en surface, et l'autre de matériaux graveleux avec une matrice argilo-sableuse sur une épaisseur moyenne de 10 à 12 m ; ces derniers étant caractérisés par la présence de galets de taille pouvant dépasser 250 mm. Les déblais de cette formation retenus pour la fourniture des matériaux de la couche de forme traitée sont les D98 et D107. La granularité de ces matériaux argilo-graveleux situe respectivement ces sols en

classe C1 évoluant en A1/A2 selon l'argilosité de leur fraction fine.

Plus au sud de cette section (TOARC 6) au niveau du plateau de Théze, le profil en long coupe la formation des alluvions anciennes du Pléistocène ou des hautes terrasses. On y retrouve également les faciès argileux et graveleux, présents dans les déblais D120 et

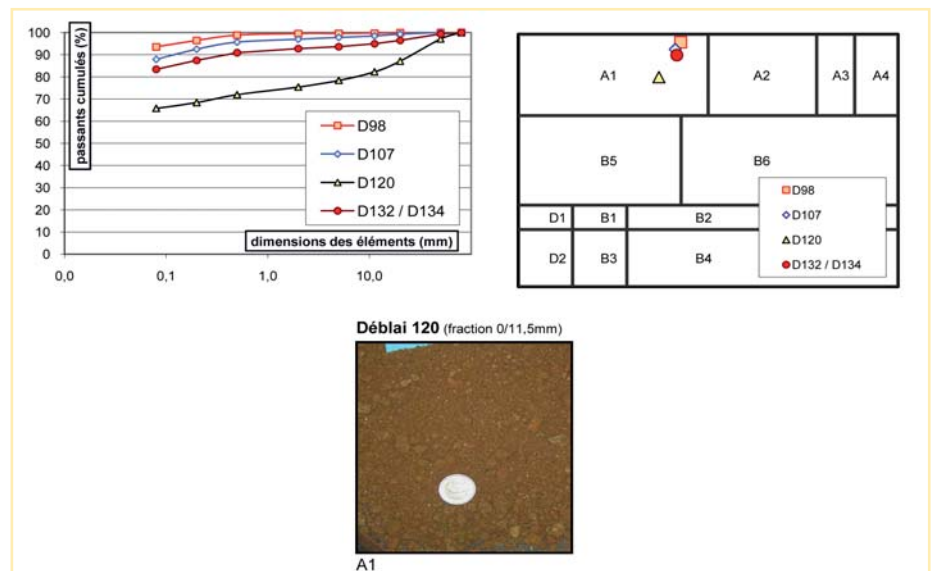
D132 / 134 qui ont été retenus pour la fourniture des matériaux de la couche de forme traitée.

Les principales caractéristiques d'identification physique des matériaux sélectionnés pour les couches de forme traitées et issus de ces déblais sont présentées dans les tableaux 4 de résultats.



Identification de la grave sableuse pour couche de forme granulaire														
Section centre TOARC 4	Origine	Formation	wnat (%)	%	%	%	%	%	%	%	%	VBs	GTR	
				80 µm	200 µm	500 µm	2 mm	5 mm	11,2 mm	20 mm	50 mm			80 mm
	Gama Cazère	Fx-w sg	5,7	6,8	10,1	21,4	33,4	39,6	50,2	68,1	95,6	100	0,11	B3

Tableaux 3
Identification de la grave alluvionnaire de la carrière Gama
Identification of alluvial aggregate from Gama quarry



Identification des sols retenus pour traitement en couche de forme														
Section sud TOARC 5	Origine	Formation	wnat (%)	%	%	%	%	%	%	%	%	VBs	GTR	
				80 µm	200 µm	500 µm	2 mm	5 mm	11,2 mm	20 mm	50 mm			80 mm
	D98	FV-u sf sg	17,0	93,6	96,5	98,9	99,6	99,7	99,8	99,9	100	100	1,49	A1
	D107	FV-u sf sg	18,8	87,9	92,5	95,7	97,0	97,8	98,5	99,3	100	100	1,36	A1
	D120	FV-u sf sg	20,5	65,8	68,4	72,0	75,4	78,4	82,3	87,1	97,1	100	0,97	A1
	D132 / D134	FV-u sf sg	18,5	83,4	87,5	90,9	92,8	93,7	95,0	96,5	99,4	100	1,40	A1

Tableaux 4
Identification des sols de déblais de la section sud
Identification of soils from cuttings on south section

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Etudes de formulation des sols traités

Les études de formulation des traitements de sols sont intervenues à différents niveaux du projet.

Au stade avant-projet, des études de faisabilité ont été réalisées à partir de matériaux prélevés par sondages, afin de vérifier les possibilités de traitement des différents sols rencontrés dans les buttes traversées. Puis, au stade du projet d'exécution, des études de formulation complètes, de niveau 2, ont été nécessaires pour optimiser et recalculer les dosages en fonction des diverses évolutions : disponibilité des liants hydrauliques, meilleure définition des matériaux et des gisements homogènes, modification d'options de mouvements de terre au niveau de la réalisation des terrassements, etc.

La liste exhaustive des études de traitement n'est pas présentée ici ; il est donné des exemples relativement complets, limités aux sols des déblais finalement retenus pour la réalisation des couches de formes traitées, des différentes étapes d'études menées dans le cadre de ce vaste chantier.

Evaluation de l'aptitude des sols aux traitements

La faisabilité des couches de forme traitées à partir des sols des déblais retenus à la suite

des études géotechniques est vérifiée dès le stade projet avec différents types de liants hydrauliques. Elle a pour objectif de vérifier le bon comportement des sols traités et l'adéquation des performances escomptées vis-à-vis du dimensionnement. Au moyen d'essais d'aptitudes normalisés (NF P 94-100 [2]), on vérifie le niveau de gonflement propre à chaque traitement sur chaque faciès de sol rencontré. Des essais accélérés d'évaluation, réalisés selon un mode opératoire interne au laboratoire central terrassements d'Eiffage Travaux Publics, en parallèle des essais d'aptitude normalisés, précisent les niveaux de performances minimales escomptées et aident ainsi à la décision sur le choix des

matériaux pris en compte pour la réalisation finale et sur le choix des dosages étudiés lors des études traditionnelles de niveau 1 ou 2. Près de 80 possibilités de traitement ont ainsi été évaluées au stade du projet.

Les modalités de réalisation de ces essais d'évaluation, aptitude selon NF P 94-100 [2] et évaluation accélérée selon le mode opératoire interne défini par le laboratoire central d'Eiffage Travaux Publics, sont présentées très sommairement en figure 5.

Les résultats obtenus à ce stade sont présentés dans le tableau 5, pour les matériaux finalement retenus.

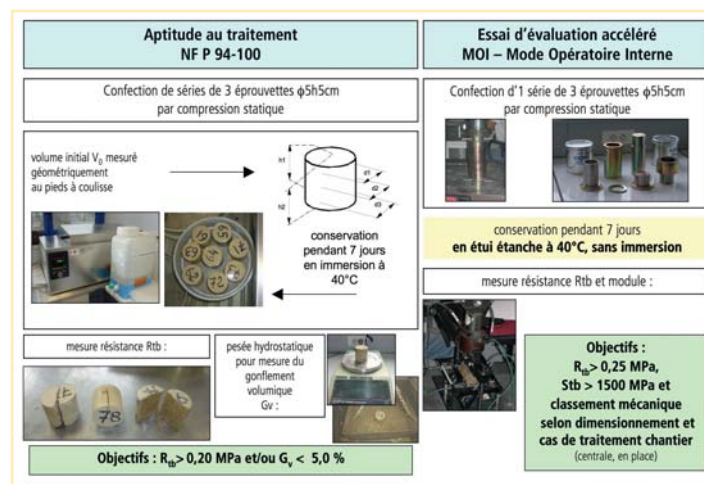


Figure 5
Essais d'aptitude et essais accélérés d'évaluation
Suitability tests and accelerated evaluation tests

Eiffage Travaux Publics

Origine	GTR fraction [0/11,5]	Modalité traitement (chaux vive + liant hydraulique)	Proctor normal / IPI			Aptitude NF P 94-100			MOI		Classement GTR		
			ρd (t/m³)	wOPN (%)	IPIOPN (%)	Gv (%)	Rtb (MPa)	Aptitude	Rtb (MPa)	Rtb (Gpa)			
section nord	TOARC 1	D05	A1	1,5 + 6 % rolac BS	1,820	14,6	25,0	0,04	0,51	adapté	0,58	4,7	3 h
				1,5 + 6 % ligex FPL1				0,04	0,39	adapté	0,40	4,2	4 m
				1,5 + 6 % ligex 103				0,06	0,48	adapté	0,46	4,2	3 b
	TOARC 2	D21	B5	1,5 + 6 % rolac BS	1,918	12,1	31,0	0,04	0,49	adapté	0,46	11,0	4 b
				1,5 + 6 % rolac BS				0,06	0,61	adapté	0,57	6,1	3 m
				1,5 + 6 % ligex FPL1				0,10	0,42	adapté	0,44	5,3	4 h
		Couverture carrière Gama	B5	1,5 + 6 % ligex 103	1,904	12,2	28,0	0,05	0,41	adapté	0,43	6,2	4 m
				1 + 6 % rolac BS				0,04	0,44	adapté	0,44	7,4	4 m
				1 + 6 % ligex FPL1				0,05	0,38	adapté	0,34	5,1	5 / 4
				1 + 6 % ligex 103				0,05	0,29	adapté	0,32	7,8	5 / hz
section centre	TOARC 3	D41	B2	1 + 4 % Rolac 445	1,867	14,7	30,0	0,09	0,19	douteux	0,22	3,5	5 / hz
				1 + 6 % Rolac 445				0,10	0,37	adapté	0,32	6,5	5
				6 % rolac BS				0,08	0,12	inadapté	0,14	3,1	hz
		D47	B5	7 % rolac BS	1,886	10,5	39,0	0,07	0,21	adapté	0,19	5,4	hz
				6 % ligex 111				0,06	0,06	inadapté	0,03	0,3	hz
				1,5 + 6 % ligex 111				0,04	0,15	douteux	0,14	3,9	hz
	D53	B5	1,5 + 6 % rolac BS	1,858	13,6	24,0	0,05	0,39	adapté	0,34	5,9	5 h	
			1 + 6 % ligex 111				0,06	0,26	adapté	0,27	6,1	hz / 5	
			1 + 6 % ligex 111				0,07	0,35	adapté	0,39	7,0	4 b	
	section sud	TOARC 5	D98	A1	1 + 6 % Rolac 445	1,996	10,5	22,0	0,06	0,20	adapté	0,20	4,3
1,5 + 5 % rolac BS					0,06				0,20	adapté	0,20	4,3	hz
1,5 + 6 % rolac BS					0,01				0,34	adapté	0,34	4,7	5 / 4
TOARC 6		D107	A1	1,5 + 6 % rolac BS	1,710	18,2	15,0	0,01	0,24	adapté	0,24	3,9	5 b
				1,5 + 5 % rolac BS				0,01	0,24	adapté	0,24	3,9	5 b
				1,5 + 6 % rolac BS				0,02	0,32	adapté	0,32	3,6	4 b
D120	A1	1 + 6 % rolac BS	1,650	22,2	17,0	0,05	0,34	adapté	0,30	3,0	4 b		
D132 / D134	A1	pas d'essais d'aptitudes réalisés - étude de niveau 2 réalisées directement à plusieurs dosages prospectifs (1 à 1,5 % de chaux vive en prétraitement et 5 à 7 % de ligex SP6 et rolac 645 MA)											

h, m et b, correspondent à la situation haute, moyenne ou basse vis à vis du fuseau représentant la zone mécanique

Tableau 5
Tableau de résultats d'essais d'aptitude et essais accélérés d'évaluation
Table of results of suitability and accelerated evaluation tests

Les résultats de ces tests préliminaires ont contribué à distinguer nettement les aptitudes des sols à être traités ou non, mais aussi leur capacité à atteindre les objectifs de performances attendus, dans les limites de dosages économiquement viables et d'absences de risques de gonflement rédhibitoires. Ainsi, cette phase d'étude a éliminé, en relation avec les autres critères décisifs du chantier, près des 2/3 des possibilités de traitements initialement envisagés. Par exemple, des déblais ont été exclus des gisements répertoriés pour la réalisation potentielle des couches de formes traitées du fait de leur inaptitude à être traités à des dosages économiquement acceptables (cas de matériaux homométriques, notamment).

Caractérisation des performances mécaniques Rc/Rt/module

A partir de ces résultats d'essais de faisabilité, des études de niveau 1 et 2 sont engagées sur les différents types de sols pour vérifier les performances dans les conditions d'études normalisées (NF P 94-102-1 [3]) et définies par le Guide [1]), avec les liants hydrauliques pressentis pour le chantier.

Les objectifs de ces études sont multiples ; elles doivent définir les éléments suivants :

- délai de cure avant circulation de chantier,
- tenue à l'immersion au jeune âge du matériau traité,
- délai de cure avant les risques de gel,
- performances mécaniques à long terme du matériau traité,
- dispersions de performances à long terme.

L'ensemble de ces résultats débouche sur la formule de traitement optimisée en fonction de ces différents critères techniques. Des études de maniabilité peuvent également s'avérer utiles pour planifier la réalisation lors des travaux.

Dans le cadre des matériaux traités destinés à la couche de forme de l'A65, l'essentiel des études mécaniques a été réalisé à partir d'éprouvettes de diamètre 50 mm, d'élancement 2 pour les mesures des résistances en compression simple (Rc) et d'élancement 1 pour les définitions des résistances en compression diamétrale (Rtb). Ces éprouvettes sont confectionnées par compression statique sous presse, selon les modalités définies par la norme NF EN 13286-52 [4]. Les éprouvettes sont moulées en prenant en compte la référence Proctor normal définie selon NF P 94-093 [5] et la classe de compacité demandée pour les couches de forme (q3, soit des minima de 98,5 % de compacité moyenne et 96 % de compacité fond de couche). Les éprouvettes pour Rc sont confectionnées en visant la compacité moyenne et

celles pour Rtb en visant la compacité fond de couche. Les essais de Rc et de Rtb sont respectivement réalisés selon les normes NF EN 13286-41 [6] et NF P 98-232-3 [7]).

Délai de cure avant circulation de chantier/ tenue à l'immersion

Le délai de cure est défini comme étant le temps nécessaire à l'obtention d'une résistance en compression (Rc) minimale correspondant à un début de prise hydraulique suffisant pour supporter les agressions du trafic spécifique du chantier, sans risquer de détériorer les premières liaisons ni de perturber la suite de la prise hydraulique. Dans le cadre du chantier, le seuil de Rc minimum choisi est égal à 1 MPa.

Les études prennent en compte le risque de diminution des performances mécaniques des matériaux sensibles à l'eau traités aux liants hydrauliques.

Selon les modalités et produits de traitements utilisés, mais également en fonction de l'argilosité des sols utilisés, ce risque peut être important, d'autant que tous les sols utilisés en traitement au niveau du chantier sont sensibles à l'eau. L'étude vérifie donc une absence de réduction importante des performances en compression à moyen terme en cas d'immersion complète prolongée. C'est le rapport des résistances en compression à l'immersion (Rci) mesuré à 60 jours qui permet d'apprécier la sensibilité à l'immersion du matériau traité et, indirectement, la façon dont le traitement étudié le rend insensible vis-à-vis du risque d'immersion à moyen et long terme. Des pertes de résistance de moins de 20 % sont requises pour les sols très peu ou pas argileux. Pour des matériaux plus argileux, il est toléré jusqu'à 40 % de pertes.

Les résultats des essais de Rc réalisés sur quelques mélanges traités à partir des matériaux retenus dans le cadre des couches de forme traitées sont présentés en figure 6.

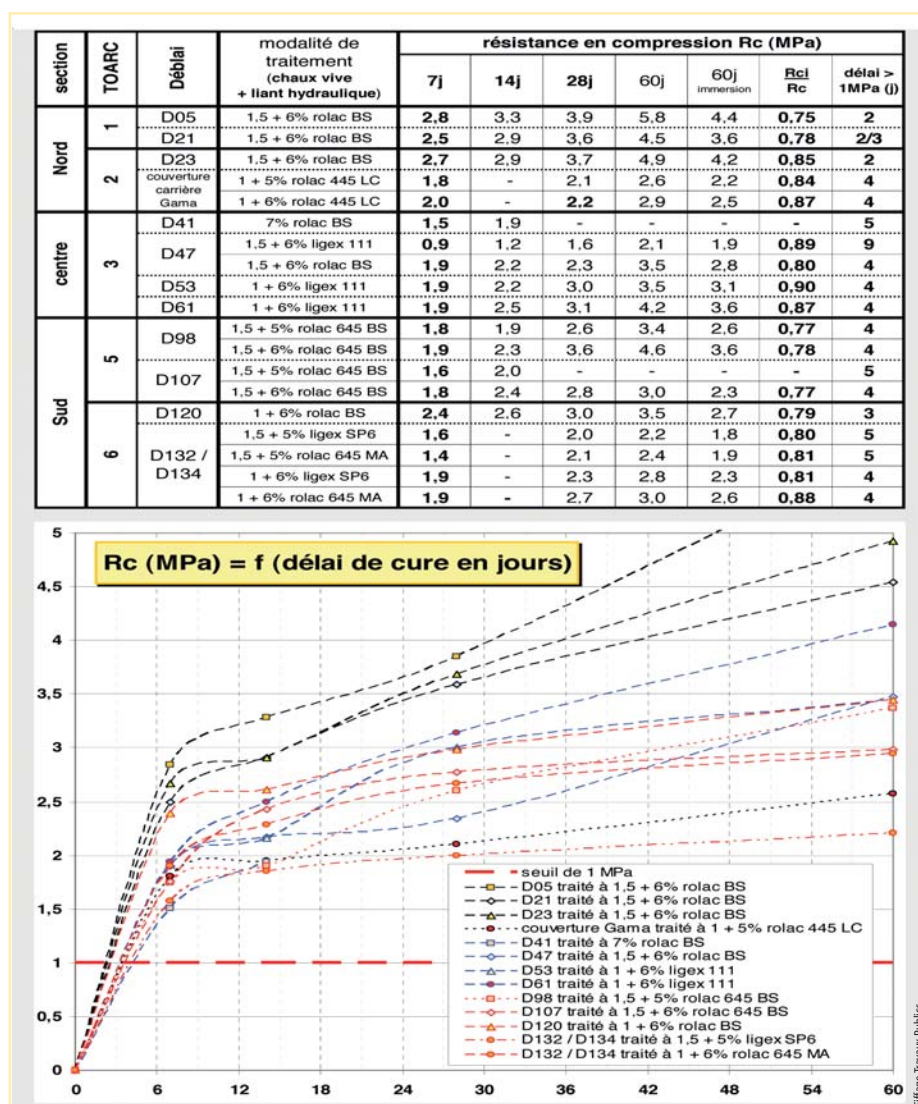


Figure 6
Résultats des essais de compression simple
Results of unconfined compression tests

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

section	TOARC	Déblai	modalité de traitement (chaux vive + liant hydraulique)	performances mécaniques				
				Rtb (MPa) / E (GPa)				classement GTR
				28 jours		90 jours		
Rtbt	E	Rtbt	E					
Nord	1	D05	1,5 + 6% rolac BS	0,41	6,2	0,61	9,5	3 b
		D21	1,5 + 6% rolac BS	0,41	6,3	0,64	11,9	3 b
	2	D23	1,5 + 6% rolac BS	0,40	9,5	0,64	12,6	3 b
		couverture carrière Gama	1 + 5% rolac 445 LC	0,25	2,6	0,31	3,5	5 h
centre	3	D41	7% rolac BS					
		D47	1,5 + 6% ligex 111	0,18	3,7	0,31	6,4	5 b
		D53	1,5 + 6% rolac 645 BS	0,35	6,5	0,49	8,3	4 h
		D53	1 + 6% ligex 111	0,31	6,1	0,51	10,5	4 m
		D61	1 + 6% ligex 111	0,36	6,9	0,53	10,9	4 m
Sud	5	D98	1,5 + 5% rolac 645 BS	0,26	5,1	0,34	8,3	5
		D107	1,5 + 6% rolac 645 BS	0,35	5,5	0,47	11,3	4
	6	D120	1 + 6% rolac BS	0,35	4,5	0,43	5,3	4 h
		D132 / D134	1,5 + 5% ligex SP6	0,21	3,4	0,28	5,3	5 m
		D132 / D134	1 + 7% rolac 645 MA	0,25	3,5	0,32	5,1	5 h
		D132 / D134	1 + 7% rolac SP6	> 0,24	> 4,2	0,39	5,1	4 m
		D132 / D134	1 + 7% rolac 645 MA	> 0,27	> 3,9	0,45	5,5	4 h

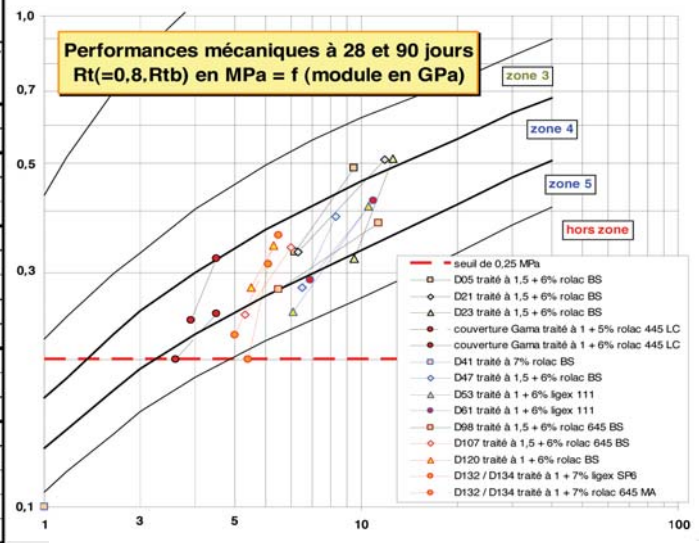


Figure 7
Performances mécaniques (essais de Rtb)
Mechanical performance (splitting tensile test)

Délais de cure liés au risque de gel

Le délai de cure nécessaire avant les premiers risques d'apparition de gel est défini à partir de l'obtention d'un seuil de Rtb de 0,25 MPa, résistance suffisante pour que le matériau contrecarre les effets liés à la gélifraction survenant lors des périodes de gel et de dégel.

La mesure des performances mécaniques à terme pour le matériau traité permet de vérifier l'obtention des caractéristiques prises en compte au niveau du dimensionnement de la chaussée, en définissant le comportement mécanique du sol traité. La figure 7 présente quelques résultats d'études des performances mécaniques à court et moyen terme. La plupart des traitements envisagés font dépasser le seuil de 0,25 MPa en Rtb en moins d'un mois dans les conditions de laboratoire. Les performances mécaniques vérifiées pendant les études confirment les niveaux de performances estimées en évaluation rapide et contribuent à atteindre l'objectif de zone mécanique 4 fixé.

Finalement, les études de sensibilité des performances mécaniques aux dispersions d'exécution calent les dosages à préconiser lors de la réalisation du chantier pour assurer en tout point les performances minimales requises. Les dispersions d'exécution sont fonction des incertitudes inhérentes à la fabrication et à la mise en œuvre en grande masse des matériaux traités, et donc, indirectement, fonction des matériels utilisés. Par exemple, elles prennent en compte les précisions des dosages en liants hydrauliques et des teneurs en eau, différentes selon que le matériau est traité en centrale ou en place.

Dans le cas du chantier A65, des études de dispersion ont mis en évidence l'intérêt d'un

léger surdosage en eau et ont notamment abouti à la préconisation d'une mise en œuvre à la teneur en eau optimale Proctor normal (ρ_{pn}) + 1 %.

Formulations retenues pour la réalisation des couches de forme

Les synthèses de ce programme important d'études permettent de préconiser les dosages de traitements à appliquer. Un exemple de préconisations intermédiaires de dosages est présenté dans la figure 8.

Planches d'essais et modalités d'utilisation des compacteurs

Par définition, la qualité d'une couche de forme est étroitement liée à son compactage. Dans le cas de l'A65, le cahier des charges spécifie un objectif de densification de qualité « q3 » requis pour l'ensemble des couches de forme. Cet objectif s'exprime par :

- une masse volumique apparente sèche « moyenne », $\rho_{dm} \geq 98,5 \% \rho_{d,opn}$ pour 95 % des valeurs,
- une masse volumique apparente sèche « fond de couche », $\rho_{dfc} \geq 96,0 \% \rho_{d,opn}$.

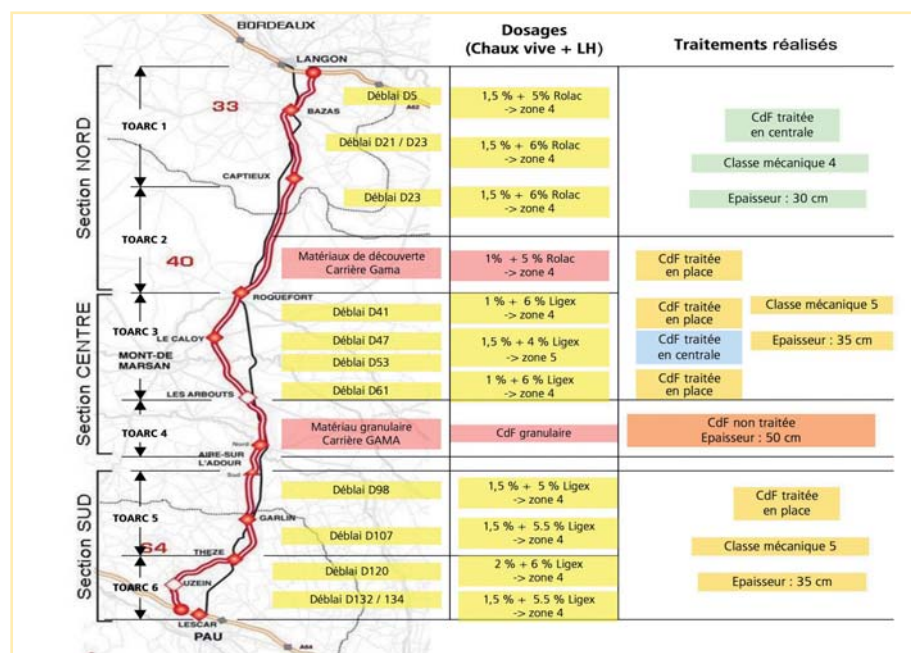


Figure 8
Modalités de traitement des couches de forme
Subgrade treatment methods

Pour tenir compte du comportement géotechnique sur les mélanges traités des sables argileux ou de certains sols argilo-sableux rencontrés, les différentes entreprises présentes sur le chantier ont mis en place des procédures d'exécution spécifiques. Celles-ci sont adaptées pour satisfaire à une mise en œuvre en une seule couche élémentaire et pour éviter le feuilletage de la partie supérieure dû à l'utilisation de compacteurs vibrants sur des sols fins. Pour la majorité des couches de forme sur les différentes sections, les épaisseurs varient entre 33 et 40 cm selon les modalités de traitement et de performances des sols traités, soit une surépaisseur de 3 à 5 cm par rapport aux préconisations d'études.

A l'issue du compactage, le réglage final a été exécuté à la niveleuse, avec pour objectif d'évacuer la surépaisseur laissée et d'éliminer ainsi les plans horizontaux superficiels de rupture dus aux passages des compacteurs. Ensuite, pour préserver le développement de la prise hydraulique de la couche de forme traitée, une protection superficielle, constituée d'un cloutage au granulat 14/20 et d'un enduit à l'émulsion de bitume monocouche au granulat 4/6, a été réalisée le jour même. Elle conserve l'humidité nécessaire à la prise en masse du sol traité et évite également la dessiccation de la surface pouvant entraîner un foisonnement du sol et supprimer ainsi le collage entre les couches de forme et de fondation.

Conclusion

Les 150 km de couche de forme ont nécessité, en amont des travaux, un très grand nombre d'études de sols utilisant différents types de traitement et de liants hydrauliques valorisant ainsi les sols en place et économisant, de ce fait, les ressources naturelles de matériaux issus de roches massives ou alluvionnaires.

Cette panoplie d'études a ainsi permis de déployer sur l'ensemble du tracé de nombreuses unités de production, *in situ* et en centrale de malaxage afin de faire face à l'enjeu fixé par le maître d'ouvrage, à savoir réaliser l'ensemble des couches de forme en moins de 12 mois.

Ce chantier a été pour les principaux intervenants un énorme challenge à tenir, puisqu'il a fallu exécuter, sur une période prédéfinie, des couches de forme traitées aux liants hydrauliques avec des contraintes inhérentes à la technique : délais de cure incompressibles et variables selon la température et comprenant un hiver rigoureux pendant la période d'exécution.



Pavement subgrade

The technical choice of subgrade layers adopted on the A65 motorway is based on the gainful use of existing soils by treatment with cementitious binders and is in keeping with the natural resource economy strategy dictated by the motorway operator. The A65 is routed, from north to south, through sandy, sandy-clayey and clayey-sandy formations favourable to treatment based on in-place or in-plant techniques. From the geological and geotechnical context, this article describes the methodology of the mix design studies conducted for each targeted cutting on project sections and presents a synthesis of the recommendations adopted as well as the compacting methods of the different typical machines used to achieve the recommended performance

Le challenge n'était pas gagné d'avance. A mi-juillet 2010 à l'issue de 11 mois de travaux, les équipes ont réalisé 95 % de couches de forme traitées, dont la majorité est recouverte par une couche de matériaux bitumineux. Les couches de forme ont été terminées à la fin juillet et laisseront place à la cavalerie des engins de mise en œuvre des matériaux bitumineux des chaussées. ■

Modalités de compactage

TOARC 1

- Gisement D5 : 6 passes de V5 à 2 km/h + 4 passes de VP5 à 2 km/h + 8 passes de P2 à 5 km/h
- Gisement D23 : 6 passes de V5 à 2,5 km/h + 4 passes de VP5 à 2,5 km/h + 8 passes de P1 à 5 km/h

TOARC 2

- Gisement D23/21 : 8 passes de V5 à 2,5 km/h + 2 passes de VP5 à 2,5 km/h + 8 passes de P1 à 5 km/h
- Gisement Gama : 8 passes de V5 à 2,5 km/h + 8 passes de P1 à 5 km/h

TOARC 3

- Gisement D53 : 8 passes de V5 à 2,5 km/h + 12 passes de P1 à 5 km/h
- Gisement D61 : 8 passes de V5 à 2,5 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h
- Gisement D47 : 8 passes de V5 à 3 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h
- Gisement D41 : 8 passes de V5 à 3 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h

TOARC 4

- Gisement Gama : 12 passes de V5 à 2 km/h + 12 passes de P1 à 5 km/h

TOARC 5

- Gisement D98 : 8 passes de V5 à 2 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h
- Gisement D107 : 8 passes de V5 à 2 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h

TOARC 6

- Gisement D120 : 8 passes de V5 à 2 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h
- Gisement D132/134 : 8 passes de V5 à 2 km/h + 6 passes de P1 à 5 km/h



Photo 2
Ateliers de mise en œuvre et compactage de la couche de forme traitée
Application and compacting equipment for improved subgrade

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme (GTR), Sétra - LCPC, septembre 1992 (2^e édition en juillet 2000)
- [2] NF P 94-100 d'août 1999. Sols : reconnaissance et essais. Matériaux traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement
- [3] NF P 94-102-1 de juillet 2001. Sols : reconnaissance et essais. Sol traité au liant hydraulique, éventuellement associé à la chaux, pour utilisation en couche de forme. Partie 1 : définition, composition et classification
- [4] NF EN 13286-52 de mai 2005 (P 98-846-52). Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques. Partie 52 : méthode de confection par vibrocompression des éprouvettes de matériaux traités aux liants hydrauliques
- [5] NF P 94-093 d'octobre 1999. Sols : reconnaissance et essais. Détermination des références de compactage d'un matériau. Essai Proctor normal - essai Proctor modifié
- [6] NF EN 13286-41 de juillet 2003 (P 98-846-41). Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques. Partie 41 : méthodes d'essai de détermination de la résistance à la compression des mélanges traités aux liants hydrauliques
- [7] NF P 98-232-3 de septembre 2001. Essais relatifs aux chaussées. Détermination des caractéristiques mécaniques des matériaux traités aux liants hydrauliques. Partie 3 : essai de compression diamétrale sur les matériaux traités aux liants hydrauliques et pouzzolaniques
- NF EN 13286-49 d'octobre 2004 (P 98-846-49). Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques. Partie 49 : essai de gonflement accéléré pour sol traité à la chaux et/ou avec un liant hydraulique

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Ziad Hajar
 Directeur du Service technique ouvrages
 d'art (STOA)
 Eiffage Travaux Publics

Frédéric Cuffel
 Expert ouvrages d'art
 GIE A65



Le viaduc du Gabas (444 m)
 Gabas viaduct (444 m)

Les ouvrages d'art



La réalisation de l'autoroute A65 nécessite la construction de 165 ouvrages d'art dans un délai de moins de 2 ans. Leur conception devait, en outre, s'adapter à de très fortes contraintes environnementales et écologiques, qui ont guidé le choix du type de structures ainsi que les méthodes de construction des ouvrages.

Les ouvrages d'art peuvent être regroupés en 2 grandes familles :

- non courants (OANC), au nombre de 15,
- courants (OAC), au nombre de 150 comprenant 78 passages supérieurs, 21 passages inférieurs et 51 ouvrages hydrauliques.

Les ouvrages d'art non courants

D'une manière générale, le dimensionnement des ouvrages de franchissement des cours d'eau est réalisé pour respecter les enjeux relatifs aux rétablissements hydrauliques et les enjeux écologiques (maintien de la qualité des eaux, des habitats et des espèces). Pour les cours d'eau à forts enjeux, le dimensionnement de l'ouvrage devait respecter une ouverture au sol minimale inscrite dans le dossier des engagements de l'Etat. Par ailleurs, la réalisation des ouvrages devait préserver, y compris en phase chantier, les lits mineurs et les berges.

Le respect de l'ensemble de ces contraintes et mesures conduit ainsi à la réalisation de 15 OANC dont la longueur totale varie de 34 à 444 m (tableau 1).

La largeur totale du tablier adoptée pour ces ouvrages est de 21,50 m, ce qui correspond à une largeur utile de 20,10 m. Ce profil est conforme à la circulaire ministérielle du

	Section	Ouverture au sol Mini DEE (m)	Longueur (m)
Viaduc du Bartouquet	Nord		66-77
Viaduc du Ciron		110	120
Viaduc le Retjons		70	78
Viaduc du Ribarrouy		40	34
Viaduc de la Douze		200	220
Viaduc le Corbleu	Centre	65	78
Viaduc des 9 fontaines			73
Viaduc le Midou		120	150
Viaduc le Ludon		85	103
Viaduc du Bartouquet		90	118,5
Viaduc de Cassagne	Sud	60	88
Viaduc du Gabas		350	444
Viaduc de Luy-de-France		25	80
Viaduc du Riumayou		150	246
Viaduc du Luy-de-Béarn		70	80

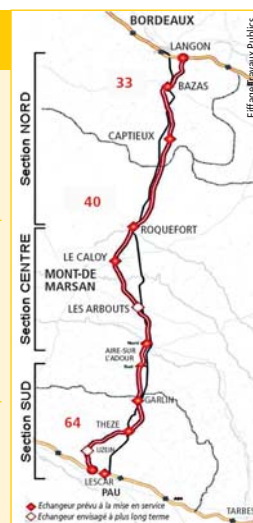


Tableau 1
 Caractéristiques principales et localisation des OANC
 Main characteristics and location of non-current structures (OANC)

29 août 1991 relative aux profils en travers des OANC (bande d'arrêt d'urgence (BAU) réduite à 2 m).

Compte tenu de la configuration des brèches et des contraintes de franchissement, les travures proposées pour

l'ensemble des OANC se situent dans le domaine d'emploi des ouvrages du type bipoutre en ossature mixte acier-béton.

Le tablier mixte de type bipoutre permet une rapidité d'exécution et un impact réduit du chantier, se limitant aux zones d'appuis, car la structure métallique est assemblée et mise en œuvre par lancement depuis une aire située en arrière de l'une des culées.

Structure de type bi-tablier

Les ouvrages présentant une longueur et des portées modestes sont constitués de 2 tabliers indépendants portant chacun un sens de circulation. Pour chaque tablier, le hourdis en béton armé repose sur les 2 poutres métalliques espacées de 6,00 m et reliées par des entretoises métalliques.



Piles du Viaduc du Bartouquet
Bartouquet viaduct – Pillars

Structure de type monotablier

Les ouvrages présentant une longueur et des portées moyennes sont constitués d'un tablier unique portant les deux sens de circulation. Pour ces ouvrages, tel le viaduc de Gabas, le tablier est du type bipoutre à pièces de pont.



Viaduc du Riumayou
Riumayou viaduct



Viaduc du Retjons
Retjons viaduct

Le hourdis en béton armé est soit coulé en place à l'aide d'un équipement mobile, soit réalisé en dalles préfabriquées posées sur les poutres et clavées en deuxième phase. Cette dernière option a été privilégiée et mise en œuvre sur la majorité des ouvrages.

Les piles sont constituées d'un fût unique, dont la section est en forme de deux octogones, s'engrenant l'un dans l'autre, surmonté d'un chevêtre marteau.

Le hourdis en béton armé repose sur les 2 poutres métalliques, espacées de 10,35 m, et sur les pièces de pont. Les tronçons de charpente métallique sont assemblés sur la plate-forme autoroutière en arrière de l'une des culées et mis en place par lancement.



Viaduc de la Douze
Douze viaduct

Le hourdis en béton armé est coulé en place sur équipages mobiles suivant un phasage de bétonnage longitudinal (« pianotage ») limitant la fissuration des zones tendues.

Chaque poutre du tablier est supportée par un fût de pile constitué de deux colonnes jointives.



Phase de lancement du Viaduc du Gabas
Gabas viaduct – Launch phase



Bétonnage du hourdis du Viaduc du Gabas
Gabas viaduct – Deck slab pouring

Les ouvrages d'art courants

Ouvrages de rétablissement de communication

Le rétablissement des voies de communications interceptées par le projet a nécessité la réalisation de 78 passages supérieurs (PS) et de 21 passages inférieurs (Pi).

Les passages supérieurs

La structure retenue pour les passages supérieurs (PS) standards (68 ouvrages) est un pont à 2 travées de type PRAD (poutres précontraintes par adhérence). Le tablier est constitué de poutres en béton précontraint (BP), fabriquées en usine, reliées par un hourdis supérieur en béton armé coulé en place.

Ce choix est motivé par une recherche de standardisation du procédé de construction bien adapté à la réalisation d'ouvrages en grande série.



Passage supérieur de type PRAD
PRAD-type overpass

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Pour quelques rétablissements présentant des particularités, des structures différentes de l'ouvrage standard sont retenues :

- rétablissement pour la grande faune (3 PS) : ouvrage de type portique double,
- rétablissement à fort biais (5 PS) : tablier de type dalle pleine coulée en place en béton armé ou en béton précontraint selon les portées,
- rétablissement en fort déblai et d'échangeurs autoroutiers (A62 au nord du tracé et A64 au sud) : tablier en ossature mixte de type bipoutre.



PS grande faune
Big wildlife overpass



Echangeur A64/A65
A64/A65 interchange



PS en dalle BP
Overpass with prestressed concrete slab

Les passages inférieurs

Pour les passages inférieurs (PI), la solution choisie est généralement le pont de type portique ouvert (PIPO) ou de type cadre fermé (PICF), avec recours à une préfabrication partielle (traverses) ou totale. Cette solution permet de s'affranchir de tout étaielement dans le cas de voie de communication rétablie en place (voie ferrée), et offre un gain de temps dans la réalisation des ouvrages.

Pour les ouvrages supportant une forte charge de remblai, des ouvrages voûtes en éléments préfabriqués sont retenus.

Ouvrages de rétablissements hydrauliques

La plupart des ouvrages hydrauliques (OH) sont mixés avec les passages faunes, à l'exception des rétablissements de certaines crastes (fossés de drainage) réalisés au moyen de buses circulaires.

L'ouverture des ouvrages mixtes hydraulique-faune est majorée par rapport à celle strictement nécessaire pour l'hydraulique afin d'aménager des banquettes sous ouvrages ou, selon le cas, préserver les berges naturelles.

Ces ouvrages sont dimensionnés pour garantir un gabarit minimal de 2,50 m pour les passages de la grande faune et de 1,50 m pour les passages de la petite faune.

Les OH, dont l'ouverture droite est comprise entre 5 et 10 m, sont des ouvrages classiques pour ce domaine de portée, de type cadres en béton armé (BA) prolongés par des murs de soutènement en ailes.



OH de type cadre BA
Hydraulic structure - reinforced concrete frame



OH de type PIPAL
PIPAL type hydraulic structure

Pour franchir les cours d'eau de moyenne importance ou à fort enjeu écologique, il a été privilégié des structures limitant au maximum l'impact des travaux sur le milieu naturel : PIPO avec des piédroits en palplanches ou sur pieux et des traverses en dalles préfabriquées.

Les principales quantités

- Béton : 95 000 m³
- Poutres PRAD : 890 u / 18 000 ml
- Charpente métallique : 9 000 t
- Pieux : 6 000 ml



Highway structures

The completion of motorway A65 calls for the construction of 165 under- and overpass structures in less than 2 years. Their design moreover had to adapt to very stringent environmental and ecological requirements, which guided the choice of types of structures as well as the corresponding construction methods.

Structures may be placed in two main families:

- non-current (OANC) structures, of which there are 15,
- current (OAC) structures, of which there are 150 comprising 78 overpasses, 21 underpasses and 51 hydraulic structures.

Les principaux intervenants

- **Concédant** : Etat français
- **Concessionnaire - Maître d'ouvrage** : A'Liénor
- **Conception-Construction** : GIE A65 Pau-Langon
- **Maître d'œuvre** :
 - Section nord et centre** : Groupement Ingerop-Arcadis-Coteba
 - Section sud** : Egis Route
- **Architectes** : F. Zirk & J. Nissou
- **Entreprises**
 - **Génie civil** : Eiffage TP Grands Travaux, Eiffage TP SO et RAA, ETMF, DODIN, NGE/MAS, EFC MP
 - **Construction métallique** : Eiffel, Matière, ACCMA, Berthold
- **Etudes d'exécution**
 - **Génie Civil** : Eiffage TP - STOA, BIEP, JMMI, Richard Ducros, SIAM, CBDI, SECOA, IOA
 - **Construction métallique** : Eiffel, Matière, ACCMA, Berthold

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Stéphane Dupriet
Chef de section « études enrobés »
Laboratoire central
Eiffage Travaux Publics

Yves Monnier
Directeur technique
Appia Grands Travaux
Eiffage Travaux Publics

Pierre Robé
Chef de la section nord
GIE A65 Section nord
Appia Grands Travaux
Eiffage Travaux Publics

Jean-Claude Vaniscote
Direction technique
Eiffage Travaux Publics



Mise en œuvre de la grave-bitume
Application of asphalt roadbase material

Conception des chaussées



La conception des chaussées s'articule en trois parties, faisant l'objet de deux articles distincts sur le dimensionnement et les matériaux et formulation des enrobés.

- Le dimensionnement des chaussées a été mené conformément à la méthode française dans le cadre d'une stratégie d'aménagement progressif sur la durée de la concession.
- Les ressources en granulats : au total, plus de 1,8 million de tonnes de granulats sont nécessaires pour la construction des couches bitumineuses d'assises et de roulement et des couches non traitées des bandes d'arrêt d'urgence (BAU) et terre-plein central (TPC).
- Les études de formulation des enrobés : trois formules de béton bitumineux (BB) et cinq formules de graves-bitume (GB) ont été mises au point. L'article présente les seuls matériaux correspondant aux lots attribués à Appia Grands Travaux (Eiffage Travaux Publics).

Dimensionnement des chaussées

Les calculs du dimensionnement des chaussées neuves ont été menés selon la méthode française de dimensionnement [1], basée sur le calcul des contraintes et déformations dans les couches de chaussées (Alizé), comparées à une valeur limite admissible fonction du trafic cumulé sur la période de calcul. Compte tenu de la stratégie d'aménagement progressif envisagée, la durée initiale de calcul a été fixée à 15 ans. Les épaisseurs ont ensuite été ajustées en tenant compte des entretiens successifs prévus et de l'objectif fixé de limiter l'endommagement final à 90 % à la fin de la concession.

Trafic

Pour le dimensionnement des structures, le nombre d'essieux équivalents (tableau 1) a été calculé avec les hypothèses suivantes :

- Le trafic poids lourds (PL) par sens est égal à 50 % du trafic PL total.

- Le trafic sur la voie lente pour une chaussée à 2 x 2 voies est égal à 90 % du trafic par sens de circulation.
- Le nombre d'essieux (NE) de référence de 130 kN équivalent au trafic cumulé supporté par la chaussée est obtenu en appliquant au trafic cumulé sur la voie la plus chargée (N) un coefficient d'agressivité (CAM) égal à 0,8 pour le type de structure bitumineuse épaisse retenu.

Plate-forme

Les objectifs de portance de la plate-forme pris en compte dans le dimensionnement de la chaussée ont ainsi été fixés :

- partie supérieure des terrassements (PST) de type AR2 de module supérieur ou égal à 50 MPa,
- Classe de plate-forme PF3, avec un module de déformation à la plaque, EV2 supérieur ou égal à 120 MPa.

Sections	Longueur km	Trafic en 2011	Trafic PL cumulé à 15 ans		Trafic PL cumulé à 55 ans	
			N	NE = 0,8 N	N	NE = 0,8 N
	km	PL/jour	10 ⁶ PL/voie	10 ⁶	10 ⁶ PL/voie	10 ⁶
Langon - Bazas	10	1100	5,32	4,26	36,3	29
Bazas - Captieux	20	900	4,19	3,35	28	22,4
Captieux - Roquefort	30	1100	4,7	3,76	30,9	24,7
Roquefort - Caloy	10	1100	4,7	3,76	30,9	24,7
Caloy - Aire Nord	30	800	3,86	3,09	26,5	21,2
Aire Sud - Garlin	12	900	6,27	5,02	46,6	37,3
Garlin - Thèze	12	1000	5,63	4,51	40	32
Thèze - Pau	20	1200	6,34	5,07	44,4	35,5

Tableau 1
Hypothèses de trafic, calcul du trafic équivalent NE à 15 et 55 ans
Traffic premises, calculation of equivalent traffic NE after 15 years and 55 years

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

La PST AR2 est obtenue soit, dans la majorité des cas, par traitement à la chaux ou au liant routier sur une épaisseur minimale de 35 cm du sol en place, soit sur un faible linéaire de plate-forme par mise en œuvre de matériaux sableux insensibles à l'eau.

Selon le mode de traitement en place ou en centrale et la classe mécanique des matériaux obtenue, l'épaisseur de la couche de forme traitée est de 30 ou 35 cm. Dans le cas où la couche de forme est constituée de matériaux granulaires non traités, son épaisseur est de 50 cm.

Type de structure de chaussée

Le choix s'est porté sur une chaussée entièrement bitumineuse, construite directement sur la plate-forme PF3. Ce type de structure est le mieux adapté à la stratégie choisie d'aménagement progressif.

En section courante, la couche de roulement est composée par 5 cm de béton bitumineux semi-grenu de classe 2 (BBSG2). Les couches d'assises font appel à une grave-bitume de classe 4 (GB4).

Pour chaque tronçon, la structure calculée à la construction est donc de :

5 cm BBSG + x cm GB sur PF3

Scénarios d'entretien

La définition du scénario d'entretien de la chaussée s'est appuyée sur l'expérience acquise en France, grâce à l'observation du comportement des structures des chaussées d'autoroutes existantes. Il est conçu dans le cadre d'une stratégie de dimensionnement à durée de service longue et d'entretien préventif des chaussées bitumineuses.

Deux scénarios d'entretien-renforcement ont été retenus, chacun comportant quatre interventions alternant un renforcement par rechargement de béton bitumineux semi-grenu (BBSG) ou substitution par un enrobé à module élevé (EME) et un entretien de surface en béton bitumineux très mince (BBTM) (tableau 2). En raison de la longueur de l'autoroute, chaque intervention devra s'échelonner sur quatre années.

Pour la simulation initiale, l'ordre des interventions a été choisi pour optimiser l'endommagement final. Ainsi, les sections les plus circulées seront traitées en premier.

Le scénario n° 1, appliqué de façon prévisionnelle à 60 % du tracé, est le moins favorable. Il se traduit par une augmentation d'environ 2 % du taux d'endommagement final calculé à 55 ans par rapport au scénario n° 2. Seuls les résultats du cas n° 1 sont décrits. Le tableau 3 présente l'évolution de la structure au cours du temps.

Années	Cas N° 1 : sur 60 % du tracé	Cas N° 2 : sur 40 % du tracé
10, 11, 12, 13	Rechargement par 6 cm de BBSG	
21, 22, 23, 24	Rechargement par 2,5 cm de BBTM	Rabotage sur 6 cm de la voie lente puis mise en œuvre de 6 cm d'EME suivi d'un rechargement par 2,5 cm de BBTM sur l'ensemble des voies.
32, 33, 34, 35	Rabotage sur 8,5 cm de la voie lente puis mise en œuvre de 8,5 cm d'EME suivi d'un rechargement par 2,5 cm de BBTM sur l'ensemble des voies	Rechargement par 2,5 cm de BBTM
43, 44, 45, 46	Rabotage de l'ensemble des voies sur 5 cm et rechargement avec 5 cm de BBSG	Rabotage de l'ensemble des voies sur 5 cm puis rechargement avec 5 cm de BBSG

Tableau 2
Scénarios d'entretien
Maintenance scenarios

Origine	1 ^{er} rechargement 10-13 ans	2 ^e rechargement 21-24 ans	3 ^e rechargement 32-35 ans	4 ^e rechargement 43-46 ans
			2,5 BBTM	5 cm BBSG
		2,5 BBTM	8,5 cm EME	6 cm EME
	6 cm BBSG	6 cm BBSG		
5 cm BBSG	5 cm BBSG	5 cm BBSG	5 cm BBSG	5 cm BBSG
16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4
Voie lente				
			2,5 BBTM	5 cm BBSG
		2,5 BBTM	2,5 BBTM	
	6 cm BBSG	6 cm BBSG	6 cm BBSG	6 cm EME
5 cm BBSG	5 cm BBSG	5 cm BBSG	5 cm BBSG	5 cm BBSG
16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4	16 ou 17 cm GB4
Voie rapide				
0	6 cm	8,5 cm	11 cm	11 cm
Surépaisseur par rapport à l'origine				

Tableau 3
Evolution prévisionnelle des structures au cours du temps
Projected evolution of structures with time

Calcul des structures et de l'endommagement

Hypothèses de calcul

- Trafics validés par le concessionnaire,
- Plate-forme PF3 : 120 MPa,
- Coefficient d'agressivité moyen : CAM = 0,8,
- Caractéristiques des matériaux : valeurs des normes reprises dans la méthode française de dimensionnement,
- Taux de risque : 10 %,
- Dispersion sur les épaisseurs : Sh = 1,5 cm,
- Module des matériaux invariable dans le temps,
- Collage des couches inchangé dans le temps,
- Paramètres de dimensionnement pour les matériaux (tableau 4).

	E ₂ 15 °C ; 10 Hz	ε ₆ 10 °C ; 25 Hz	-1/b	SN	Kc
GB4	11 000 MPa	100.10 ⁶	5	0,30	1,3
BBSG2	7 000 MPa	100.10 ⁶	5	0,25	1,1
BBTM	5 400 MPa	-	-	-	-
EME2	14 000 MPa	130.10 ⁶	5	0,25	1

Tableau 4
Caractéristiques mécaniques des matériaux
Mechanical properties of materials

Structures à la construction

La structure du type 5 cm de BBSG2 + x cm de GB4 a été déterminée, dans un premier temps, pour le nombre d'essieux équivalents cumulés sur 15 ans, ce qui correspond, pour la section la plus circulée, Thèze-Pau, à une épaisseur de 16 cm de GB4 (tableau 5). Cette épaisseur a servi de base aux calculs de l'endommagement final.

Sections	NE -10 ⁶	εT _{adm} (10 ⁶)	Epaisseur GB4 (cm)	εT _{calculée} (10 ⁶)
Langon - Bazas	4,26	91,8	16	86,8
Bazas - Captieux	3,35	96,3	15	92,8
Captieux - Roquefort	3,76	94,1	15	92,8
Roquefort - Caloy	3,76	94,1	15	92,8
Caloy - Aire Nord	3,09	97,8	15	92,8
Aire Sud - Garlin	5,02	88,8	16	86,8
Garlin - Thèze	4,51	90,7	16	86,8
Thèze - Pau	5,07	88,6	16	86,8

Tableau 5
Dimensionnement de la structure initiale
Design of initial structure

Calcul de l'endommagement

La structure déterminée au paragraphe précédent, réalisée lors de la construction, a par définition une durée de vie théorique de 15 ans. Pour la prolonger jusqu'à la fin de la concession, on tient compte du renforcement progressif de la chaussée apporté par les scénarios d'entretien décrits dans le tableau 2.

Le calcul de l'endommagement de la chaussée est fonction de l'effet conjugué de l'action du trafic et du renforcement qu'elle acquiert lors des entretiens successifs. Il est basé sur l'application de la loi de Miner et de la méthode française de dimensionnement. Pour chaque période située entre deux entretiens, on peut calculer un trafic cumulé admissible T_{adm} pour la structure en place (structure initiale plus renforcement) ainsi que le trafic réellement supporté $T_{réel}$. L'endommagement pour la période considérée est le rapport entre $T_{réel}$ et T_{adm} . L'endommagement final, calculé en 2065, est la somme des endommagements calculés pour chaque période.

Chaque rechargement diminue la pente de l'endommagement. L'effet le plus déterminant est produit par le délai et l'épaisseur de la première intervention. Les dates d'intervention sont donc ajustées en fonction du trafic pour optimiser l'effet sur la réduction de l'endommagement final. Pour les deux sections les plus circulées, il a même été décidé d'augmenter l'épaisseur de GB4 d'un centimètre dès la construction.

Le tableau 6 donne, par section aux dates d'intervention, le taux d'endommagement cumulé et le nombre équivalent d'essieux de 13 tonnes correspondant. La figure 1 illustre ces résultats.

	Langon-Bazas ≈ 10 km		Bazas-Captieux ≈ 20 km		Captieux-Roquefort ≈ 30 km		Roquefort-Caloy ≈ 10 km		Caloy-Aire nord ≈ 30 km		Aire sud-Garlin ≈ 12 km		Garlin-Thèze ≈ 12 km		Thèze-Pau ≈ 20 km	
Structure à la construction	16 GB4 + 5 BBSG		16 GB4 + 5 BBSG		16 GB4 + 5 BBSG		16 GB4 + 5 BBSG		16 GB4 + 5 BBSG		17 GB4 + 5 BBSG		16 GB4 + 5 BBSG		17 GB4 + 5 BBSG	
1 ^{er} entretien (année N)	2020		2023		2022		2022		2023		2021		2020		2021	
	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)	NE (10 ⁶)	Endommagement (%)
Année N	2	36	2,5	44	2,5	44	2,5	44	2,3	40	2,6	34	2	36	2,7	36
Année N+11	6,4	51	6,2	57	6,4	57	6,4	57	5,8	52	8,5	49	7	53	8,3	50
Année N+22	12,3	62	11	66	11,6	67	11,6	67	10,3	61	16,4	61	13,5	66	15,7	61
Année N+33	19,4	68	16,6	70	17,7	72	17,7	72	15,7	65	25,7	67	21,4	72	24,5	67
En 2065	29	75	22,4	75	24,7	78	24,7	78	21,2	70	37,4	74	32	80	35,5	74

Tableau 6
Endommagements et trafic équivalent NE calculés pour chaque section aux dates d'intervention
Damage and equivalent traffic NE calculated for each section at dates of service

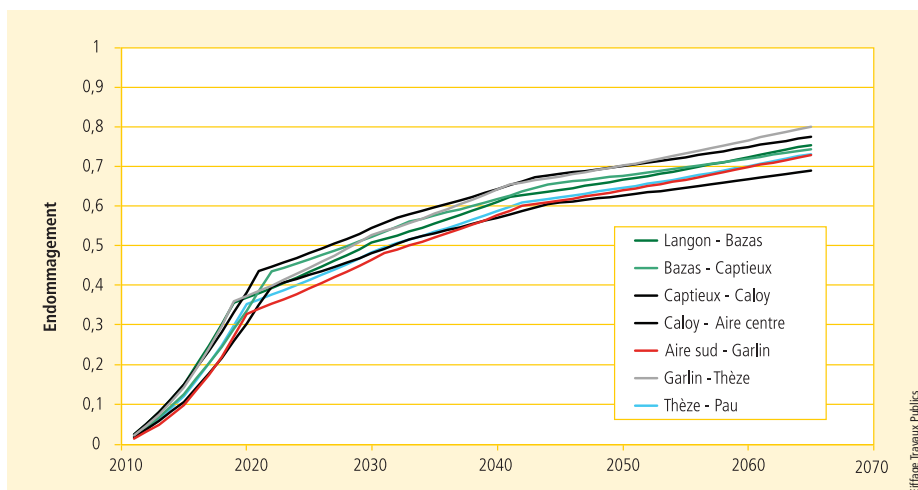


Figure 1
Courbes d'évolution de l'endommagement de la chaussée
Pavement damage trend curves



Design of pavements

Pavement design is organised in three parts, covered by two different articles on structural design and materials and asphalt mix design.

- Pavement structural design was carried out in accordance with the French method in connection with a strategy of gradual implementation over the duration of the operating concession.

- Aggregate resources: a total of more than 1.8 million tonnes of aggregates are necessary for the construction of the asphalt base and wearing courses and the untreated layers of the emergency stopping shoulders (BAU) and medians (TPC).

- Asphalt mix design studies: three mix designs for bituminous concrete (BB) and five mix designs for asphalt-treated roadbase materials (GB) were defined. The article deals only with the materials corresponding to the sections assigned to Appia Grands Travaux (Eiffage Travaux Publics).

Conclusion

Les structures proposées ont été optimisées en tenant compte de la stratégie d'aménagement progressif. Les caractéristiques des matériaux sont les valeurs normalisées. Dans ces conditions, avec l'accord du concessionnaire, les scénarios d'entretien finalement retenus limitent l'endommagement prévu à la fin de la concession à 80 %, au lieu de 90 %, pour toutes les sections.

Une auscultation des chaussées et un suivi du trafic sont bien sûr indispensables pour adapter les scénarios d'entretien à l'évolution réelle des structures au cours du temps. ■

BIBLIOGRAPHIE

[1] Conception et dimensionnement des structures de chaussées – Guide technique SETRA-LCPC – décembre 1994

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

AUTEURS

Stéphane Dupriet
Chef de section « études enrobés »
Laboratoire central
Eiffage Travaux Publics

Yves Monnier
Directeur technique
Appia Grands Travaux
Eiffage Travaux Publics

Pierre Robé
Chef de la section nord
GIE A65 Section nord
Appia Grands Travaux
Eiffage Travaux Publics

Jean-Claude Vaniscote
Direction technique
Eiffage Travaux Publics



Photo 1
Plate-forme de Thèze (lot sud)
Thèze roadbed (south section)

Matériaux et formulation des enrobés

L'A65 traverse des formations alluviales et ne recoupe pas de formation rocheuse. Les régions franchies, hormis la vallée de l'Adour à 50 km au nord de Pau, ne disposent pas de ressources en granulats. Les trois sources locales d'approvisionnement sont concentrées sur le tiers sud du tracé : massif pyrénéen, alluvions du Gave de Pau et de l'Adour. Le projet A65 se développe donc dans un contexte de ressources locales limitées ou inexistantes.

Les besoins en granulats

Malgré l'optimisation des structures de chaussées, 1,8 million de tonnes de granulats sont nécessaires à la construction des 150 km de chaussées de section courante et diffuseurs associés (12 000 t/km).

Ces besoins se décomposent en 4 parts sensiblement égales de 3 000 tonnes par kilomètre pour chacune des couches :

- couches de fondation et de base en grave-bitume de classe 4 (GB4),
- couche d'assise en grave non traitée (GNT BAU/TPC) pour les bandes d'arrêt d'urgence (BAU) et le terre-plein central (TPC),
- couche de roulement en béton bitumineux semi-grenu de classe 3 (BBSG3).

La répartition des besoins pour les deux lots de chaussées attribués à Appia Grands Travaux, figure dans le tableau 1.

	Granulats enrobés	GNT	Total
LOT NORD Captieux – La Douze engroupement avec l'entreprise Malet	270 000 tonnes 1 centrale ERMONT TRF 500	90 000 tonnes	360 000 tonnes
LOT SUD Aire sur l'Adour – Pau	480 000 tonnes 2 centrales ERMONT TSM 25 Major et TSM 21	130 000 tonnes	610 000 tonnes

Tableau 1
Répartition des besoins en granulats
Distribution of aggregate requirements

La consommation des granulats, en centrales d'enrobage (photo 1), via une plate-forme de stockage-fabrication pour les enrobés GB4 et BBSG3 ou en direct pour la GNT

BAU/TPC, se fait au rythme moyen de 1 500 tonnes par jour au nord à 3 000 au sud, tenant compte des intempéries et autres aléas logistiques tels que la livraison des couches de forme.

Fourniture des granulats

Un recensement exhaustif des carrières existantes et de leur potentiel, ainsi qu'une prospection des nouveaux gisements éventuels, ont été opérés en 2007 en plein contrecoup du Grenelle de l'environnement pour le projet A65. Les carrières ont été écoutés et informés des besoins et du planning au cours de cette même année, notamment par le biais de rencontres avec l'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM) Aquitaine.

sieurs années dans certaines régions côtières du Nord de la France.

Une large consultation des carrières a été lancée fin 2007 sur la base d'un dossier établi par le GIE A65. Les offres, reçues en janvier 2008, ont été analysées au printemps suivant. Dans le même temps, s'organisait la consultation d'entreprises routières pour la sous-traitance d'une partie des travaux de chaussées. S'en est suivie une période de négociations au second semestre 2008, également mise à profit pour contrôler les caractéristiques des gisements et des installations de production existantes.

Le GIE A65 a choisi ses fournisseurs après une analyse multicritères (prix, délai, qualité et protection de l'environnement) des offres granulats mais également des offres travaux, pour profiter d'une marge de négociation plus grande avec les entreprises actionnaires de carrières proches.

La fourniture des granulats est ainsi assurée de deux types de contrats (tableau 2) :

- fournitures, passés par le GIE A65 avec des carrières locales,
- travaux, passés par le GIE A65 avec des sous-traitants routiers.

Pour la société GAMA, implantée à Cazères-sur-l'Adour, le chantier a été l'occasion d'ouvrir une nouvelle gravière au lieu-dit Luzan, sur la même commune.

Lot	Entreprise chaussées	Carrières
Langon – Captieux	Eurovia	KLEBER MOREAU Mazières (79) (EUROVIA)
		THIVIERS Thiviers (24)
Captieux – La Douze	Appia – Malet	CEMEX St Sever (40)
		SDP Chis (65) (MALET)
		SOCARL Pibeste - Agos Vidalos (65)
		GAMA Cazères (40) (SCREG)
La Douze – Aire sur l'Adour	SCREG	GAMA Cazères (40) (SCREG)
Aire sur l'Adour - Pau	Appia	DANIEL Asson (64)
		GSM Rebenacq (64)
		DANIEL Abos (64)
		DANIEL Abos (64)

Tableau 2
Sources d'approvisionnement en granulats
Aggregate supply sources

Transport des granulats

Après une étude technico-économique de comparaison des modes de transport ferroviaire et routier, l'ensemble des granulats a été acheminé sur chantier par la route, hormis ceux d'horizons lointains employés au nord du tracé, venus du Périgord et du Poitou par voie ferrée depuis les carrières embranchées de Thiviers et de Mazières-en-Gâtine jusqu'à Langon.

quelques chargements aléatoires), ils se sont avérés satisfaisants.

L'affinité des granulats avec le bitume pur Repsol employé a été vérifiée, par le biais de différents essais, pour les granulats alluvionnaires pour couche de roulement, dont celui dit de la « bouteille tournante » (NF EN 12697-11 [2] Partie A). Le filler calcaire employé en fines d'ajout pour la fabrication des enrobés a été fourni par l'usine Carmeuse d'Orthez (64).

Caractéristiques des granulats

Pour les chaussées des deux lots attribués à Appia Grands Travaux, les granulats sont soit des calcaires des Pyrénées, soit des alluvions siliceuses du Gave de Pau et de la vallée de l'Adour.

Leurs caractéristiques principales sont reportées dans le tableau 3.

Carrière	Nature	Matériau	Codes XP P 18-545	LA	MDE	PSV
SABLIÈRES DES PYRÉNÉES Chis (65)	Alluvions	GB4 0/14	B III a Ang1	15	13	56
SOCARL Pibeste-Agos Vidalos (65)	Calcaire	GB4 0/14	D III a	31	20	
CEMEX St Sever (40)	Alluvions	BBSG 0/10	B II a Ang1	17	11	57
GAMA Luzan-Cazères (40)	Alluvions	GB4 0/14	B III a Ang1	15	9	
GAMA Cazères (40)	Alluvions	BBSG 0/10 GNT 0/20	B II a Ang1	17	9	51
DANIEL Asson (64)	Calcaire	GB4 0/14 GNT 0/31,5	D III a	28	21	
GSM Rebenacq (64)	Calcaire	GB4 0/14	C III a	24	14	
DANIEL Abos (64)	Alluvions	BBSG3 0/10	B II a Ang1	17	10	56

Tableau 3
Caractéristiques des granulats
Properties of aggregates

Les contrôles ont été effectués en carrières par les producteurs dans le cadre de leur démarche de maîtrise de la production de granulats (MPG). Le contrôle externe de l'entreprise est intervenu en carrières pour pré-réceptionner des lots complets et, au fil des livraisons, selon son plan d'assurance qualité (PAQ). Des contrôles extérieurs ont également été réalisés inopinément par Egis et le CEBTP.

A quelques rares exceptions (période pluvieuse pour certains sites calcaires et

Formulation des enrobés

Cette partie décrit les études de formulation des bétons bitumineux (BB) et graves-bitume (GB) réalisées par le Laboratoire central Eiffage Travaux Publics de Ciry-Salsogne (02) pour les lots d'A65 attribués à Appia Grands Travaux.

Les granulats constitutifs des enrobés sont conformes aux normes en vigueur. Les liants utilisés sont des bitumes purs provenant de la raffinerie Petronor à Bilbao (Espagne), détenue majoritairement par Repsol. Le grade 35/50 a été sélectionné pour l'ensemble des formules (BBSG en couches de roulement et GB en couches d'assises).

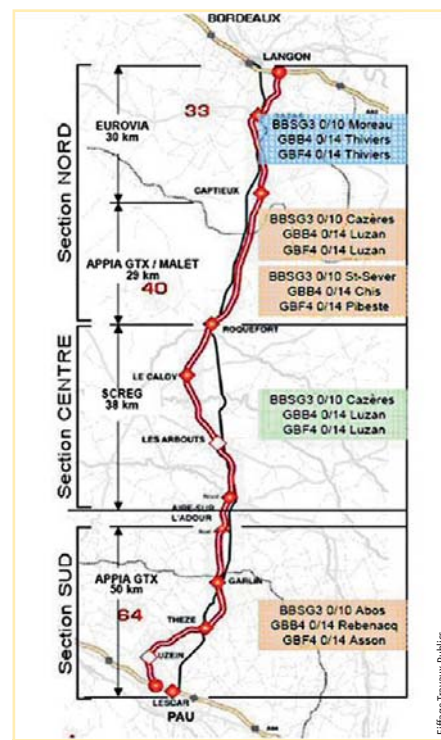


Figure 1
Formules d'enrobés utilisées sur chaque lot
Asphalt mix designs used in each section

Rappel de la méthodologie d'étude de niveau 4

Les matériaux bitumineux possèdent des caractéristiques, dépendantes de leur composition, que l'on cherche à optimiser pour un usage donné au cours de l'étude de formulation. Certaines, comme la résistance à la fatigue et le module de rigidité, sont contradictoires.

Un compromis s'avère donc nécessaire et le poids donné à chacune des performances varie en fonction de l'usage de l'enrobé : position dans la chaussée (couche de roulement ou d'assise), trafic, type de support (souple, rigide), climat, site (rase campagne, zone urbaines), etc.

Toutes les caractéristiques des enrobés sont marquées par le fait que le bitume est un matériau visco-élastique ; elles dépendent donc de la température et de la durée d'application des charges. L'étude de formulation devra mettre en évidence des propriétés à des températures données à des fréquences de sollicitations données.

Les études de formulation des enrobés sont de niveau 2 pour les BBSG (étapes 1 à 3) et de niveau 4 pour les GB (étapes 1 à 5).

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

Etape 1, l'essai PCG (NF EN 12697-31 [3])

C'est le premier essai d'une étude classique de formulation d'enrobé. Il permet d'apprécier la « compactabilité » d'un enrobé et d'estimer la compacité obtenue en place.

Etape 2, l'essai de sensibilité à l'eau (NF EN 12697-12 [4])

C'est le deuxième essai réalisé en laboratoire. Il a pour principal objectif d'apprécier la tenue à l'eau de l'enrobé et donc, de façon indirecte, l'adhésivité du bitume aux granulats. Avant janvier 2010, la sensibilité à l'eau était mesurée avec l'essai Duriez (NF P 98-251-1 [9])

Etape 3, l'essai de résistance aux déformations permanentes (NF EN 12697-22 [5])

Dans des conditions de nature comparable à celles enregistrées sur chaussée, on détermine la profondeur d'ornière provoquée par le passage répété d'un pneumatique sur une plaque d'enrobé à 60 °C.

Etape 4, la détermination du module sécant en traction directe (NF EN 12697-26 [6])

L'application de plusieurs temps de charge pour une même température d'essai permet d'obtenir la courbe isotherme des modules. A partir de plusieurs isothermes, on trace la courbe maîtresse des modules pour une température fixée et une large étendue de temps de charge. Le module retenu est la valeur à 15 °C et 0,02 s.

Etape 5, la détermination de la résistance à la fatigue (NF EN 12697-24 [7])

L'éprouvette d'enrobé est sollicitée en flexion sinusoïdale à 10 °C et 25 Hz (photo 2). La répétition des cycles de flexion alternée entraîne un endommagement de l'éprouvette (microfissuration) qui se traduit par une diminution de contrainte mesurée. Le critère conventionnel de rupture est la réduction de moitié de la contrainte initiale. Différentes amplitudes de déplacement sont choisies pour atteindre la rupture pour des nombres de cycles encadrant 10⁶.

Les paramètres résultats de cet essai sont :

- ϵ_6 : déformation relative conduisant à la rupture en un million de cycles,
- **b** : pente de la courbe de fatigue,
- **SN** : dispersion du nombre de cycles à la rupture.

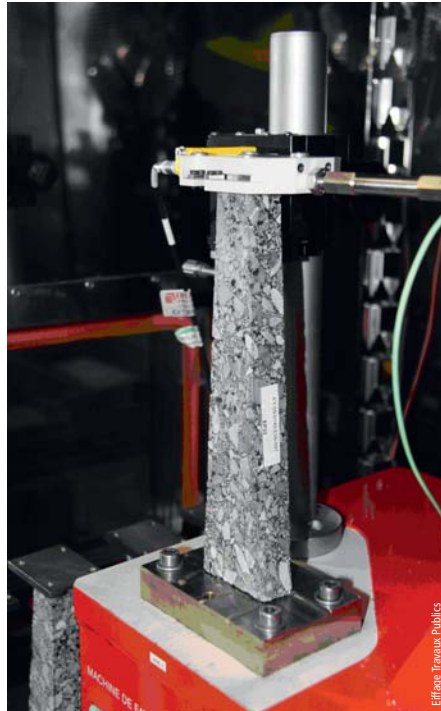


Photo 2
Éprouvette d'enrobé en place sur le banc de fatigue du laboratoire central de Ciry-Salsogne
Asphalt specimen in place on fatigue test bench of Ciry-Salsogne central laboratory

- résistance à la fatigue à 10 °C ; 25 Hz, $\epsilon_6 \geq 100 \mu\text{def}$,
- BBSG 0/10, classe 2, ornière à 30 000 cycles $\leq 7,5 \%$ en section courante,
- BBSG 0/10, classe 3, ornière à 30 000 cycles $\leq 5,0 \%$ sur les rampes de pente longitudinale supérieure à 5 %,
- BBSG 0/10, classe 3+, ornière à 100 000 cycles $\leq 4,0 \%$ sur les zones de péage.

Section sud : Aire-sur-l'Adour sud - Pau

Chronologiquement, il s'agit de la première section mise en œuvre sur le sud du tracé de l'A65. Les caractéristiques des matériaux utilisés, GB4, avec des matériaux calcaires de la carrière d'Asson, et BBSG, avec des matériaux de la carrière d'Abos, toutes les deux situées dans le département des Pyrénées-Atlantiques, apparaissent dans les tableaux 4 et 5.

Pour la GB4 (tableau 4), la valeur en module de rigidité de 10 500 MPa obtenue est en limite de conformité avec la norme produit ($\geq 11 000$ MPa), mais le niveau de résistance en fatigue obtenu (119 μdef) est nettement supérieur à la spécification demandée ($\geq 100 \mu\text{def}$).

Ce « couple » de performances mécaniques (module et fatigue) est favorable au comportement recherché pour une utilisation en couche de fondation. En effet, les sollicitations supportées à la base de cette couche nécessitent préférentiellement une bonne résistance à la fatigue plutôt qu'un excès de rigidité.

Résultats des études

Les exigences pour les GB des couches d'assise et les BB de roulement étaient les suivantes :

- GB 0/14 de classe 4 pour toutes les sections :
- module à 15 °C ; 10 Hz, $E \geq 11 000$ MPa,

	GB 0/14 classe 4 « Asson » (Appellation européenne : EB 14 assises 35/50)		NF EN 13108-1 [8]
Composition	6/14 Asson	42,90 %	-
	0/6 Asson	50,50 %	-
	filler Bocahut	1,90 %	-
	Bitume 35/50 Bilbao	4,70 %	-
Recomposition granulométrique	Passant à 6,3 mm	55,40 %	-
	Passant à 2 mm	26,00 %	10 à 50 %
	Passant à 0,063 mm	7,50 %	0 à 12 %
	Module de richesse K	3,01	-
Maniabilité PCG (NF EN 12697-31)	MVRg	2,695 Mg/m ³	-
	pmv	2508 kg/m ³	-
	10 girations	17,1 % de vides	> 14 %
Essai Duriez (NF P 98-251-1) [9]	100 girations	5,6 % de vides	< 9 %
	Résistance r (7 jours à 18 °C dans l'eau)	8,49 MPa	-
	Résistance R (7 jours à 18 °C dans l'air)	9,93 MPa	-
Orniérage (NF EN 12697-22) [5]	Rapport r/R	0,85	$\geq 0,70$ (NP P98-138)
	% de vides (banc γ)	6,80 %	5 à 8 %
Module (NF EN 12697-26 annexe E) [6]	Ornière à 30 000 cycles (60 °C)	3,90 %	$\leq 10,0 \%$
	% de vides (banc γ)	3,90 %	5 % à 8 %
Fatigue (NF EN 12697-24) [7]	Module sécant (0,02s et 15 °C)	10 500 MPa	$\geq 11 000$ MPa
	% de vides (géom.) ϵ_6 (25 Hz et 10 °C)	5,60 % 119 μdef	5 % à 8 % $\geq 100 \mu\text{def}$

Tableau 4
Caractéristiques de la grave-bitume de classe 4 « Asson »
Properties of "Asson" class-4 asphalt roadbase material

	BBSG 0/10 (Appellation européenne : EB 10 roulement 40/50)	Classe 3	Classe 3+	NF EN 13108-1 [8]
Recomposition Granulométrique	6/10 Abos (%)	42,5	43,5	-
	2/6 Abos (%)	20,8	20,8	-
	0/2 Abos (%)	28,4	27,4	-
	filler bocahut (%)	2,8	2,8	-
	Bitume 35/50 Repsol (%)	5,5	5,4	-
	Passant à 6,3 mm (%)	60,5	59,6	-
	Passant à 2 mm (%)	32,7	31,8	10 à 60
	Passant à 0,063 mm (%)	6,8	6,7	2 à 12
	Module de richesse K	3,65	3,6	-
	MVRg (*) (Mg/m ³)	2,721	2,74	-
ρmv (kg/m ³)	2 501	2 517	-	
Maniabilité PCG (NF EN 12697-31) [3]	Vides à 10 girations (%)	15,5	16,2	> 11 %
	Vides à 60 girations (%)	8,1	8,9	5 à 10 %
Essai Duriez (NF P 98-251-1) [9]	Résistance r (MPa) (7 jours à 18 °C dans l'eau)	8,86	8,27	-
	Résistance R (MPa) (7 jours à 18°C dans l'air)	9,5	8,31	-
	Rapport r/R	0,93	0,99	≥0,75 (NP P98-130)
Orniéage (NF EN 12697-22) [5]	% de vides (banc γ)	6	7	5 à 8 %
	Ornière à 60 °C à 30 000 cycles	3,8		≤ 5,0 %
	à 100 000 cycles		3,9	≤ 4,0 %

Tableau 5
Caractéristiques des bétons bitumineux classes 3 et 3+ à base de granulats « Abos »
Properties of asphalt classes 3 and 3+ using "Abos" aggregates

Les performances de résistance à l'orniéage spécifiques de la formule de BBSG de classe 3+ (tableau 5), exigées par le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) (moins de 4 % d'ornières à 100 000 cycles) sont légèrement hors du cadre conventionnel décrit dans la norme produit NF EN 13108-1 [8]. Elles sont obtenues en diminuant un peu la quantité de mastic (fines + bitume), tout en conservant des propriétés de maniabilité et de tenue à l'eau satisfaisantes.

Section nord : Captieux - Roquefort

Débuté un peu après la section courante de la zone sud, cette section de travaux utilise les granulats alluvionnaires de la carrière de Luzan pour les couches d'assises et de la carrière de Cazères pour la couche de roulement toutes deux situées dans les Landes. Les caractéristiques des matériaux apparaissent dans les tableaux 6 et 7.

On notera (tableau 6) que la formulation de la GB n'a pas posé de problème particulier. La résistance à l'orniéage est très élevée. La valeur du module de rigidité obtenue, supérieure au seuil de la norme, est très sensiblement améliorée d'environ 1 000 MPa par rapport à la GB « Asson » de la section sud, tout en maintenant un niveau de résistance à la fatigue très satisfaisant.

La formulation à partir de trois coupures granulaires (0/4, 4/10 et 10/14) sur cette section, au lieu de 2 coupures (0/6 et 6/14) sur la sec-

tion sud, offre une optimisation au plus juste entre un comportement à la fois rigide et suffisamment flexible pour satisfaire les exigences de la norme pour une GB de classe 4.

On retrouve donc dans le tableau 7 les 2 déclinaisons les plus exigeantes du BBSG 0/10 Cazères (alluvionnaire, silico-calcaire), sélectionnées pour les couches de roulement de la section nord.

	GB 0/14 classe 4 « Luzan » (Appellation européenne : EB 14 assises 35/50)	NF EN 13108-2
Composition	10/14 Luzan	28,70 %
	4/10 Luzan	29,60 %
	0/4 Luzan	35,40 %
	filler Bocahut	1,90 %
	Bitume 35/50 Bilbao	4,40 %
Recomposition granulométrique	Passant à 6,3 mm	51,10 %
	Passant à 2 mm	27,50 %
	Passant à 0,063 mm	6,30 %
	Module de richesse K	2,89
	MVRg	2,674 Mg/m ³
Maniabilité PCG (NF EN 12697-31)	Vides à 10 girations	16,90 %
	Vides à 100 girations	8,40 %
Sensibilité à l'eau (NF EN 12697-12)	Compression dans l'eau : CW (kPa)	6413 kPa
	Compression dans l'air : CD (kPa)	8127 kPa
	Rapport i/C (18 °C) (%)	79%
Orniéage (NF EN 12697-22)	% de vides (banc γ)	7,40 %
	Ornière à 30 000 cycles (60 °C)	2,70 %
Module (NF EN 12697-26) annexe E	% de vides (banc γ)	5,10 %
	Module sécant (0,02s et 15 °C)	11 400 MPa
Fatigue (NF EN 12697-24)	% de vides (géom.)	4,60 %
	ε ₆ (25 Hz et 10 °C)	112 μdéf

Tableau 6
Caractéristiques de la grave-bitume de classe 4 « Luzan »
Properties of "Luzan" class-4 asphalt roadbase material

Conclusion

L'ensemble des résultats présentés a été obtenu au Laboratoire central Eiffage Travaux Publics de Ciry-Salsogne situé dans le département de l'Aisne.

Ces différentes études ont optimisé les performances intrinsèques des formules d'enrobés d'assises fabriqués avec les matériaux provenant de carrières proches des zones de chantier.

Les hypothèses faites sur les caractéristiques mécaniques des matériaux pour les calculs de dimensionnement sont validées, ce qui confirme le bon comportement de la chaussée pendant la durée de la concession.

Pour les couches de roulement, les exigences particulières de ce chantier, fonction du niveau de sollicitation de quelques points singuliers du tracé (rampe > 5 %, gares de péage), ont pu être respectées grâce au choix de granulats performants et à des formulations adaptées.

Dossier A65, l'autoroute de Gascogne au cœur de l'environnement

	BBSG 0/10 Cazères (Appellation européenne : EB 10 roulement 35/50)	Classe 3	Classe 3+	NF EN 13108-1
Composition	6/10 Cazères (%)	45,5	42,6	-
	2/6 Cazères (%)	17	22,7	-
	0/2 Cazères (%)	29,4	26,5	-
	filler Bocahut (%)	2,8	2,8	-
	Bitume 35/50 Bilbao (%)	5,3	5,3	-
Recomposition granulométrique	Passant à 6,3 mm (%)	55,5	57,6	-
	Passant à 2 mm (%)	33,7	31,2	10 à 60
	Passant à 0,063 mm (%)	7,6	7,2	2 à 12
	Module de richesse K	3,41	3,45	-
	MVRg (*) (Mg/m ³)	2,671	2,667	-
Maniabilité PCG (NF EN 12697-31)	ρ_{mv} (kg/m ³)	2 465	2 462	-
	Vides à 10 girations (%)	13,7	15,6	> 11 %
Sensibilité à l'eau (NF EN 12697-12)	Vides à 60 girations (%)	6,2	8,1	5 à 10 %
	Compression dans l'eau : C_w (kPa)	8 722	8 158	-
	Compression dans l'air : C_D (kPa)	9 558	8 520	-
Orniérage (NF EN 12697-22)	Rapport i/C (18 °C) (%)	91	96	≥ 0,75 (NF P98-130)
	vides au banc γ (%)	5,8	7,3	5 à 8 %
	Ornière à 60 °C à 30 000 cycles à 100 000 cycles	4,8	4	≤ 5,0 % ≤ 4,0 %

Tableau 7
Caractéristiques des bétons bitumineux classes 3 et 3+ à base de granulats « Abos »
Properties of asphalt classes 3 and 3+ using "Abos" aggregates



Asphalt materials and mix design

The A65 goes through alluvial formations and does not encounter rocky formations. The traversed regions, except for the Adour valley 50 km north of Pau, do not have aggregate resources. The three local supply sources are concentrated on the southern third of the route: Pyrenees mountains, alluvia from Gave river in Pau and the Adour. The A65 project is thus being carried out in a context of limited or nonexistent local resources.

Conclusion générale

Au 15 juillet 2010, il ne restait plus que 250 000 tonnes de granulats à livrer sur les 970 000 prévues pour les lots Appia Grands Travaux : 100 000 tonnes sur la plate-forme de Roquefort (40) et 150 000 tonnes sur celle de Thèze (64). Elles seront approvisionnées et mises en œuvre dans les 3 prochains mois pour une fin de travaux d'enrobés prévue en octobre.

La production et la mise en œuvre des enrobés vont donc passer par un pic en août et septembre avec une production de 270 à 300 000 tonnes par mois pour les cinq postes d'enrobage situés sur les différentes sections de travaux. ■

BIBLIOGRAPHIE

- [1] XP P 18-545 - mars 2008 - Granulats-Éléments de définition, conformité et codification
- [2] NF EN 12697-11 - mars 2006 - Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 11 : Détermination de l'affinité granulats-bitume
- [3] NF EN 12697-31 - août 2007 - Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 31 : Confection d'éprouvettes à la presse à compactage giratoire
- [4] NF EN 12697-12 - septembre 2008 (2^e tirage 2010-07) - Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 12 : Détermination de la sensibilité à l'eau des éprouvettes bitumineuses
- [5] NF EN 12697-22 - septembre 2007 - Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 22 : Essai d'orniérage
- [6] NF EN 12697-26 - décembre 2004 - Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 26 : Module de rigidité - annexe E
- [7] NF EN 12697-24 - septembre 2007 - Mélanges bitumineux - Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 24 : Résistance à la fatigue
- [8] NF EN 13108-1 - février 2007 - Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 1 : Enrobés bitumineux
- [9] NF P98-251-1 - septembre 2002 - Essais relatifs aux chaussées - Essais statistiques sur mélanges hydrocarbonés - Partie 1 : Essai Duriez sur mélanges hydrocarbonés à chaud (remplacée par [4] en janvier 2010)

AUTEURS

Jack Oudin
Directeur
Station d'essais de matériels routiers (SEMR)
Centre d'études techniques de l'Équipement (CETE)
Normandie-Centre / Département
expérimentation, recherche, développement
et innovation (DERDI)

Michael Langlet
Responsable
Unité Entretien et sécurité de la route
SEMR
CETE Normandie-Centre / DERDI

Eric Château
Responsable
Unité Méthodes et matériels de chantiers
SEMR
CETE Normandie-Centre / DERDI

Gaël Bailly
Chargé d'étude
Unité Méthodes et matériels de chantiers
SEMR
CETE Normandie-Centre / DERDI



Pour une meilleure connaissance de la teneur en eau dans les fondants routiers (NaCl)

Les fondants routiers sont utilisés dans l'action de salage des routes en période hivernale. Ils provoquent la fonte de la glace ou de la neige accumulée sur la chaussée en abaissant le point de congélation de l'eau. Le sel utilisé dans les fondants routiers a une teneur en eau très variable selon son mode de stockage. Lors de l'épandage, l'opérateur définit un dosage du matériau humide présent dans la trémie alors que son efficacité est avant tout assurée par la partie sèche. Afin d'optimiser les opérations de salage, il apparaît nécessaire de connaître le taux d'humidité. Cette connaissance du matériau, associée au bon calibrage du matériel d'épandage, opération devant être réalisée avant les campagnes de viabilité hivernale, permettrait un asservissement du fonctionnement de la saleuse aux caractéristiques du fondant. La Station d'essais de matériels routiers (SEMR), dans le cadre de l'opération de recherche 11N064 du Laboratoire central des Ponts et chaussées (LCPC), a montré la faisabilité de la mesure de la teneur en eau du sel et d'un protocole pour prendre en compte celle-ci.

Problématique

L'épandage met en interaction un matériau et un matériel : le fondant et l'épandeur (photo 1). Le fondant routier est chargé dans la trémie. Ses caractéristiques, qui peuvent influencer son épandage et son dosage, sont multiples. Nous pouvons citer, entre autres :

- granulométrie,
- cohésion,
- frottement,
- teneur en eau.

L'épandeur de fondants dose et épand un fondant routier (NaCl, CaCl, ...). Son mode de dosage est volumétrique. L'épandeur est réglé avant chaque campagne hivernale selon la norme NF P 98-797 [1].



Photo 1
Disque de saleuse
Salt spreader disc

Le réglage se fait sur un sel dont la teneur en eau est censée être proche de celle du sel utilisé en

hiver. Mais cela est rarement le cas, les différences peuvent atteindre jusqu'à 5 %.

Un épandage est qualifié de « bon » lorsque la quantité épandue de fondant efficace, c'est-à-dire hors humidité présente dans celui-ci, correspond à celle qui était programmée. Il s'avère donc que pour obtenir un bon épandage, le réglage du matériel est nécessaire mais que la connaissance de la teneur en eau du fondant épandu est, elle aussi, nécessaire.

Programme d'expérimentations

La sonde de mesure

Il existe plusieurs techniques pour mesurer la teneur en eau dans des matériaux. Les sondes qui ont donné les meilleurs résultats lors d'essais précédemment réalisés à la SEMR sont celles utilisant la technologie « micro-onde ». La méthode « micro-ondes » consiste à mesurer la valeur des atténuations (en fréquence et en amplitude) que subit un champ magnétique de très haute fréquence (de 10 GHz) qui traverse un matériau humide. Ces atténuations varient en fonction de la teneur en eau du matériau.

La mesure est effectuée par réflexion, l'émetteur et le récepteur étant dans le même boîtier.

Les variations de teneur en eau modifient l'énergie absorbée dans le matériau. Ces modifications sont détectées par le circuit de détection (figure 1).

Lorsque la teneur en eau du matériau augmente, deux facteurs sont modifiés (figure 2) :

- La fréquence de résonance passe de f_1 à f_2 .
- L'amplitude du signal diminue de a_1 à a_2 .

Le capteur mesure une combinaison de ces deux effets, qui donne la valeur C1 sur le diagramme de la figure 2.

Cette technique permet à la sonde de mesurer l'eau totale présente dans les matériaux depuis une valeur quasiment sèche jusqu'à une valeur humide pouvant atteindre un taux d'humidité d'environ 16 %. La sonde effectue des mesures pour des épaisseurs maximales de matériau de l'ordre de 10 cm.

Principe des essais

L'étude de faisabilité de l'utilisation de la sonde s'effectue en deux temps : une phase de calibration et une phase de vérifications.

Il faut d'abord calibrer la sonde. Cela consiste à relier des valeurs

de teneur en eau réelle en fonction des valeurs « brutes » de sortie de la sonde. On obtient ainsi l'équation de la courbe :

$$\text{Données brutes de la sonde} = f(\text{teneur en eau réelle})$$

On procède ensuite à une série d'essais pour déterminer la répétabilité de la mesure et caractériser la dispersion E_t de la méthode. On obtient ainsi l'équation de la courbe :

$$\text{Teneur en eau mesurée affichée par la sonde} = f(\text{teneur en eau réelle})$$

Soit sous forme de régression linéaire :

$$a \cdot x + b - E_t < Y < a \cdot x + b + E_t$$

La dispersion E_t suit une loi normale centrée réduite.

Le protocole expérimental, à savoir comparer les indications de la sonde aux mesures de la teneur en eau réelle, reste le même dans les deux cas.

Dispositif expérimental

Pour mener les essais de teneur en eau dans le sel, il a fallu réaliser un dispositif expérimental (photo 2) se composant d'un tapis transporteur qui met le matériau dans des conditions de densité les plus régulières possibles, d'une trémie de stockage du sel et d'une deuxième trémie de transvasement qui permet de recycler le matériau. La mesure est prise à la sortie du tapis transporteur avec la sonde qui affiche les valeurs sur un écran d'ordinateur.

La sonde est installée sur une tôle inclinée avec un angle de 18° . L'opération essentielle pour obtenir des résultats satisfaisants avec une sonde de mesure de teneur en eau est son calibrage en fonction du matériau. Afin d'obtenir les mêmes résultats de teneur en eau en statique (matériau à l'arrêt) et en dynamique (matériau en écoulement), il est nécessaire que le matériau garde la même densité dans les deux cas. En effet, la mesure de la teneur en eau étant volumique, elle dépend de la densité du matériau.

Une étude réalisée précédemment par la SEMR [2] a montré qu'il existait un angle d'inclinaison de la tôle support de la sonde, par rapport au tapis

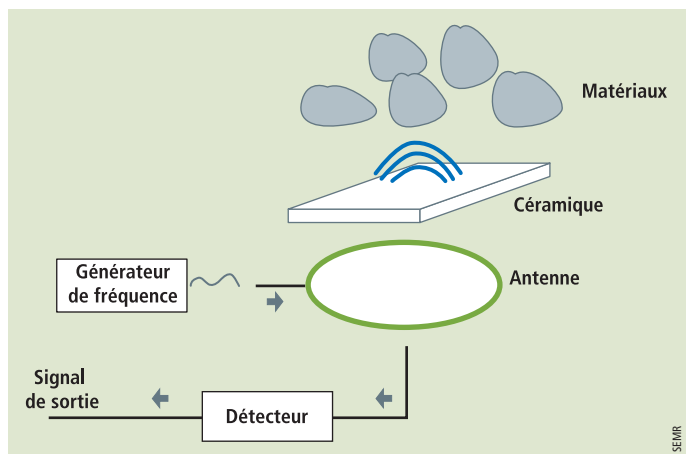


Figure 1
Principe de fonctionnement de la sonde
Probe operating principle

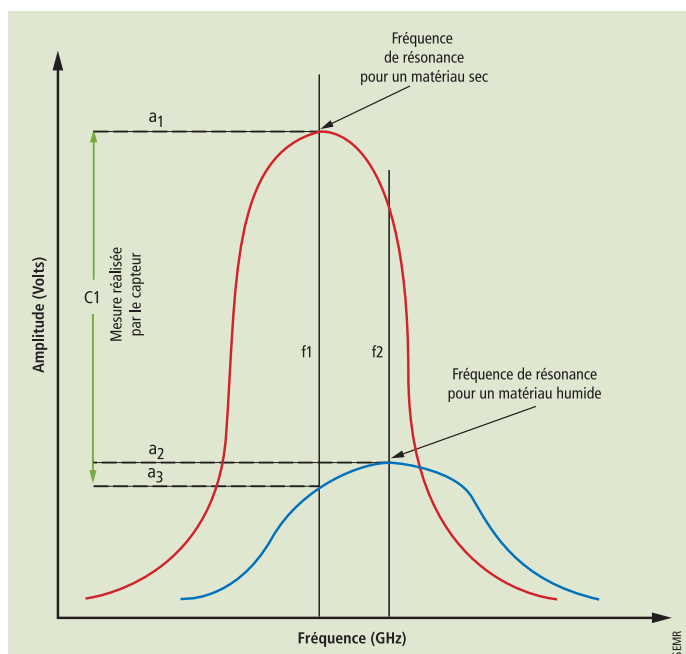


Figure 2
Diagramme d'absorption des micro-ondes par l'eau du matériau
Diagram of microwave absorption by water of material



Photo 2
Vue du tapis extracteur, de la trémie de stockage (arrière-plan) et de la trémie de transvasement (premier plan)
View of extraction hopper (background) and transfer hopper (foreground)

Viabilité hivernale Fondants routiers

extracteur du doseur pour lequel le matériau garde la même densité en dynamique et en statique. Cet angle est de 18°. La tôle est placée tangentielle au tapis extracteur, comme le montre la photo 3. Cette tôle, lisse, est réalisée en acier spécial anti-abrasion afin d'éviter au matériau humide de colmater, c'est-à-dire de coller sur cette tôle et de perturber les mesures.



Photo 3
Vue de la sonde encastree à la sortie du tapis apres essai
View of probe embedded at belt discharge after test

Les essais de mesure de la teneur en eau dans le sel ont été réalisés à la sortie du tapis de section rectangulaire (photo 3). Elles ont été comparées aux teneurs en eau réelles obtenues à l'aide d'une étuve ventilée selon la norme NF EN 1097-5 [3]. Celles-ci ont été faites sur les échantillons prélevés, tapis à l'arrêt, à l'aide d'un cylindre de prélèvement dont la surface correspond parfaitement à celle de la sonde (photo 4).



Photo 4
Prélèvement matière à partir duquel est réalisée la teneur en eau réelle
Sampling of material on which real water content is based

Résultats

Courbe de calibration

Les essais de calibration permettent de déterminer la loi de passage des données brutes de la sonde aux valeurs de teneur en eau (figure 3).

Courbe des résultats

La figure 4 présente les courbes de vérification regroupant la totalité des mesures de teneur en eau réelle par la sonde.

La mesure de la teneur en eau d'un fondant routier, exprimée en %, est réalisable avec une précision E_t de $\pm 0,78$ (avec $\alpha = 0,05$, soit une précision valable dans 95 % des cas). Cette précision est donnée avec une population $N = 85$ mesures dans les conditions expérimentales pré-citées.

Conclusion

La mesure de la teneur en eau dans un fondant routier de type NaCl est envisageable avec une précision de 0,78 point. Le type de capteur utilisé permet de faire une proposition d'utilisation simple de la sonde associée à une méthode de mesure à la sortie d'un tapis de chargement des trémies des saleuses. Les conditions à remplir sont :

- Disposer d'un tapis transporteur.
- Installer une tôle support de la sonde à un angle d'inclinaison par rapport au tapis extracteur de 18°.
- Calibrer la sonde.

Ces dispositions permettraient, après mesure de la teneur en eau de la charge de sel mise dans la trémie, de renseigner l'automatisme de la saleuse afin de tenir compte de la teneur en eau du fondant durant l'épandage. Cela éviterait ainsi des surdosages ou des sous-dosages dus à la non-prise en compte de cette teneur en eau après calibrage de l'épanduse à l'aide d'un matériel de type DORSA.



For a better understanding of water content in road fluxes (NaCl)

The de-icing agents are used to salt the roads during winter periods. By reducing the freezing point of the water, they start up the thawing of ice or snow on the roads. The salt that is used in the de-icing agents has variable moisture that depends on his storage. During the spreading the conductor defines a measuring out of the into hopper moist material. But the efficiency of salt is given by his dry part. To optimize the salt spreading, a better knowledge of the moisture content is necessary. If we know the moisture content of salt and the saltspreaders are well tuned, we could have a servo-control between the moisture content and the spreading. The Station d'essais de matériels routiers (SEMR) demonstrated the feasibility of the measurement of moisture content and the possibility of a protocol to use it for the saltspreading within the framework of the research program 11N064 of the Laboratoire central des Ponts et chaussées (LCPC).

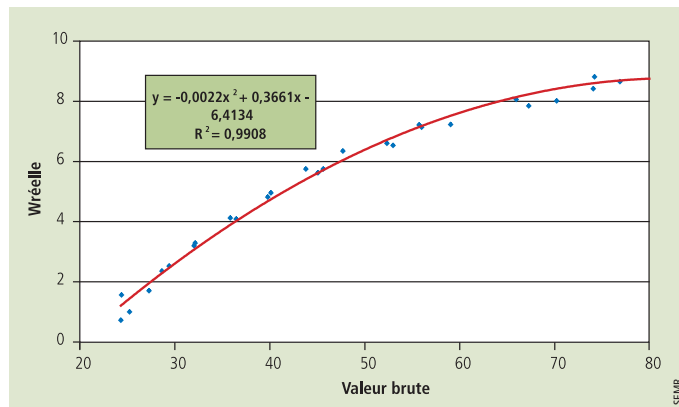


Figure 3
Courbe de calibration, teneur en eau réelle W en % en fonction des valeurs brutes de la sonde
Calibration curve, real water content W in % as a function of raw values of probe

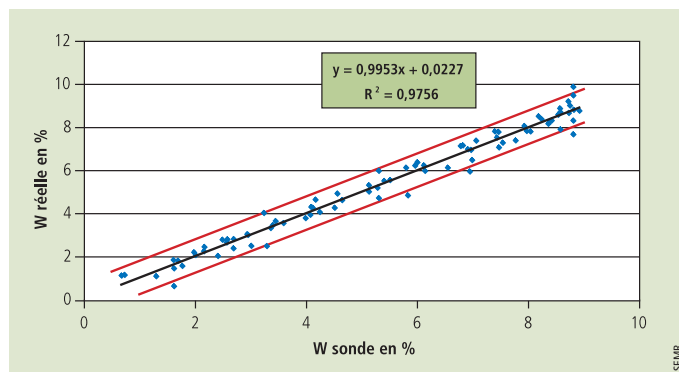


Figure 4
Résultats des mesures de teneur en eau par la sonde
Results of water content measurements by probe

En effet, le fonctionnement de ces épanduses étant volumétrique, le réglage effectué lors du calibrage de la machine prend en compte la valeur de la teneur en eau du sel utilisé lors de ce calibrage mais ne tient pas compte de l'évolution de la teneur en eau du sel introduit ultérieurement dans la machine. Au regard des quantités de sel épandu cet hiver, cette connaissance va indéniablement dans le sens de la rationalisation (« Saler moins, saler mieux ») et de la prise en compte du développement durable. ■

BIBLIOGRAPHIE

- [1] NF P98-797, Matériels et produits pour l'entretien routier - Epanduse de fondants routiers - Méthode d'essais à poste fixe de la mesure du débit, 2001
- [2] E. Brunquet, E. Château, S. Masson, J. Oudin, Sonde de mesure de la teneur en eau sur des granulats neufs, Revue générale des routes et des aéroports (RGRA) n° 847, mars 2006
- [3] NF EN 1097-5, Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 5 : détermination de la teneur en eau par séchage en étuve ventilée, 2008

AUTEURS

Eric Locquet
Expert géométrie-sécurité
Egis

Gildas Le Bever
Directeur de l'ingénierie
Egis

Patrick Neveu
Directeur adjoint de l'ingénierie
Egis



Sections amont (en haut) et aval (en bas) de l'A88
Sections upstream (top) and downstream (bottom) of A88

Autoroute A88 / Falaise-Sées

Une conception géométrique innovante d'Egis, ingénieur du projet

Préface

En août 2008, l'Etat confiait la concession de l'autoroute A88/ Falaise-Sées à Alicorne. Cette société de projet est constituée de la Caisse des Dépôts (CDC), d'AXA Investment Managers, d'Egis Projects et de constructeurs. Ces derniers (NGE, Spie batignolles, Valérian, Malet et Demathieu & Bard), rassemblés en un groupement d'intérêt économique, le GIE A88, ont la responsabilité de la conception et de la construction y compris de tous les équipements de sécurité et d'exploitation. Le groupement s'appuie sur la compétence d'Egis pour assurer l'ingénierie de l'opération.

Le projet est à réaliser dans un cadre particulier : un délai court de 26 mois, un projet ancien déjà concerté par l'Etat, et des contraintes foncières importantes : remboursements réalisés, nombreuses zones d'importance écologique à respecter, ..., tout cela laissant peu de place à des modifications de tracé.

Egis a donc dû mettre en place une méthodologie d'étude innovante afin de justifier l'adéquation des profils autoroutiers et des systèmes de retenue projetés avec la réglementation et la sécurité de l'utilisateur.

Alain LACROIX
Directeur du GIE
Concepteurs-constructeur

Les enjeux réglementaires

La section autoroutière concédée de l'A88 est constituée d'une section existante à aménager entre Argentan sud et Sées, ainsi que d'une section à construire d'une longueur de 30 kilomètres environ entre Falaise ouest et Argentan sud (figure 1).

La décision ministérielle d'approbation de l'avant-projet sommaire

modificatif (APSM) du 2 octobre 2008 avait souligné le manque de visibilité sur la voie rapide au droit des points singuliers. Elle demandait, dans le cadre d'un dossier de droit d'évocation⁽¹⁾, « des études plus complètes et suffisamment détaillées » sur les conditions de visibilité aux quatre points d'échanges du projet (diffuseurs de Falaise ouest, de Falaise sud, de Nécý et d'Argentan ouest).



Figure 1
Plan de situation
Location map

⁽¹⁾ Dossier de droit d'évocation : dossier spécifique demandé généralement par les services de l'Etat pour éclaircir des points de conception en complément des dossiers produits selon les circulaires en vigueur

Autoroute Ingénierie sécuritaire

En effet, l'instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison (ICTAAL) 2000 impose que soient mises en œuvre, pour les usagers des autoroutes, les conditions d'une bonne perception de l'ensemble des véhicules circulant sur la voie rapide et la voie lente au droit des points singuliers sur autoroute, là où les différentiels de vitesse peuvent être élevés et les risques de conflits et d'accidents plus importants. L'ICTAAL n'autorise pas de déficit de visibilité au droit de ces points singuliers. Or l'A88 comprend des rayons en plan allant de 1 500 à 2 500 m qui limitent cette bonne visibilité du fait des masques visuels générés par les séparateurs en béton du terre-plein central (TPC) pour les véhicules circulant sur la voie rapide.

L'objectif du dossier de droit d'évocation demandé par les services de l'administration était donc de présenter les aménagements proposés en TPC au droit des points d'échange de l'A88, et de montrer que ceux-ci sont bien en adéquation avec les exigences de sécurité réglementaires.

A cet effet, Egis a travaillé en collaboration avec le Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA) pour produire ce dossier et a développé une méthode originale et innovante basée sur l'analyse globale de parcours pour justifier les conditions de visibilité.

Une méthode originale développée par Egis

La section à construire de l'A88 vient s'insérer entre deux sections « routières » en service :

- La section nord, de 25 kilomètres de longueur, reliant Caen à Falaise ouest. Il s'agit d'une 2 x 2 voies avec un statut route nationale à chaussées séparées (RN 158) comprenant de longues lignes droites avec 2 voies de 3,50 m dans chaque sens.
- La section sud, de 14 kilomètres de longueur, reliant Argentan sud à Sées. Il s'agit d'une section autoroutière à 2 x 2 voies, intégrée à la concession de l'A88, avec un tracé plus sinueux, comprenant dans chaque sens une

voie lente de 3,50 m et une voie rapide de 3 m.

L'originalité de la démarche d'Egis tient à sa volonté d'appréhender le projet de façon globale, en prenant en compte les sections nord et sud. Elles font en effet partie, avec la section Falaise/Argentan, du même itinéraire routier qui relie Caen à Sées. La perception de l'infrastructure par l'utilisateur qui emprunte cette section d'un bout à l'autre est donc conditionnée par la perception du début du trajet, qu'il vienne de Caen ou de Sées.

D'où l'affirmation d'un principe qui a servi de fil conducteur à l'élaboration du dossier de droit d'évocation : **le concepteur de la section Falaise ouest-Argentan sud, dont les caractéristiques techniques sont similaires à la section existante entre Argentan sud et Sées, doit viser une cohérence globale sur l'ensemble de l'itinéraire, afin que l'utilisateur n'ait pas à adapter notablement son comportement en passant d'une section à l'autre**, ce qui serait synonyme d'insécurité.

La démarche de réalisation du dossier, en complément aux dossiers d'avant-projet autoroutier (APA), a été la suivante :

- conception du tracé : tracé en plan, profil en long, profil en travers, selon les demandes habituelles de réalisation des dossiers d'APA ;
- déduction des distances de visibilité (en lien avec les vitesses pratiques) en section courante au droit de chaque point singulier sur la voie rapide (et sur la voie lente), et des exigences de distances de visibilité qui en découlent par un calcul théorique ;
- comparaison avec les distances de visibilité effectivement offertes, du fait des masques latéraux, du profil en long, des autres points particuliers du projet ;
- détection des insuffisances éventuelles et apport des solutions techniques correctives par modifications des éléments de tracé ou propositions d'aménagements.

Afin d'apprécier la perception de l'itinéraire sur les sections amont et aval, Egis a développé un outil innovant (photo 1). Il a réalisé,

avec le soutien d'un vidéaste professionnel, une reconnaissance sur site qui se présente sous la forme d'un film (DVD). Il contient une analyse du parcours de l'utilisateur sur les sections nord et sud en matière de sécurité.

Ce film présente simultanément sur l'écran la vidéo du parcours selon la vision de l'utilisateur, un déroulé du profil en long en partie inférieure d'écran, et les commentaires de l'expert d'Egis en partie droite (photo 2).



Photo 1
Description du matériel embarqué
Description of onboard equipment



Photo 2
Extrait de la vidéo
Video extract

Le vidéaste-conducteur a joué le rôle d'usager « moyen » et son comportement a été analysé sur les sections amont et aval. Un examen des facteurs humains, du paysage et de la perception du tracé par le conducteur accompagne ainsi, sous forme de commentaires écrits, les images de la route. Ce film constitue l'une des annexes du dossier de droit d'évocation, dont il fait partie intégrante.

Egis a par ailleurs réalisé l'ensemble des calculs de visibilité en section courante au droit des différents points singuliers, à l'aide d'un logiciel spécifique développé en interne (figures 2 et 3). On peut également, grâce à cet outil, faire varier les éléments du profil en travers (largeurs de bandes dérasées par exemple) pour déterminer les limites de visibilité que l'on cherche à obtenir.

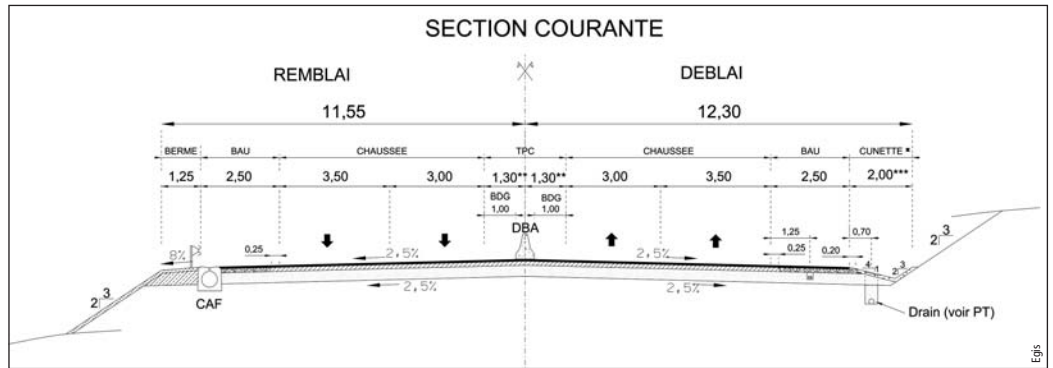


Figure 4
Profil en travers du projet
Cross section of project

Dossier de droit d'évocation : quelles conclusions ?

Une application stricte de l'ICTAAL 2000 aurait voulu que soient prescrites des surlargeurs de TPC de deux à trois mètres afin de dégager la visibilité en voie rapide. Mais une approche globale de l'itinéraire, associée à une analyse approfondie de chaque point d'échange, a démontré que

le respect absolu de ces surlargeurs n'était en réalité pas nécessaire, et qu'elles auraient même pu être dangereuses dans ce contexte particulier, notamment, en cas de brouillard ou de neige. L'étude montre qu'elles créeraient une situation de surconfort incitant le conducteur à rouler plus vite. Or, l'analyse de la section nord a démontré que l'usager a déjà tendance à y circuler beaucoup plus vite qu'il ne le devrait : il a ainsi été constaté

une vitesse $V_{85}^{(2)}$ de l'ordre de 130 à 135 km/h, alors que cette section, au statut de route nationale, est limitée à 110 km/h. On créerait donc une situation d'insécurité pour l'usager qui circule du sud vers le nord en remontant vers Caen si rien n'était fait pour l'inciter à modérer son allure lorsqu'il entre sur cette section.

Il est donc nécessaire d'éviter, sur le tronçon à construire, des aménagements créant une situation de surconfort et incitant l'usager à accélérer, comme le constitueraient en première approche des surlargeurs de bandes dérasées au niveau des quatre points singuliers retenus.

En réponse, Egis a donc conseillé de modifier le couple géométrie/équipements latéraux de certaines bretelles, pour chercher à atteindre l'objectif de la réglementation, en vérifiant systématiquement que la lisibilité d'approche est satisfaisante. Cet objectif de recherche des visibilités touche aussi bien la section courante seule que celle au droit des points d'accès à l'autoroute.

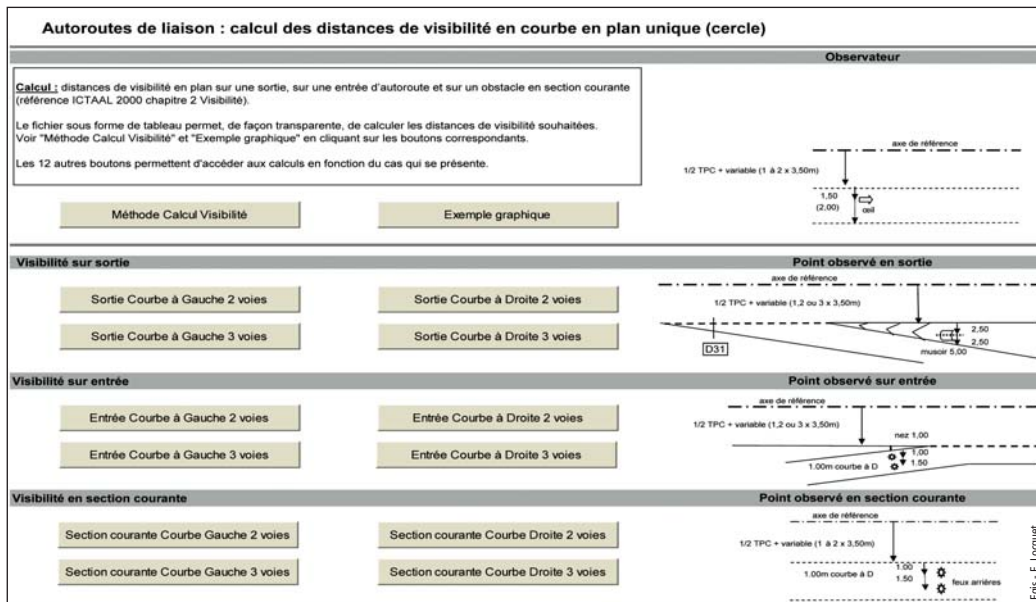


Figure 2
Page d'accueil du logiciel de calcul
Computation software welcome page

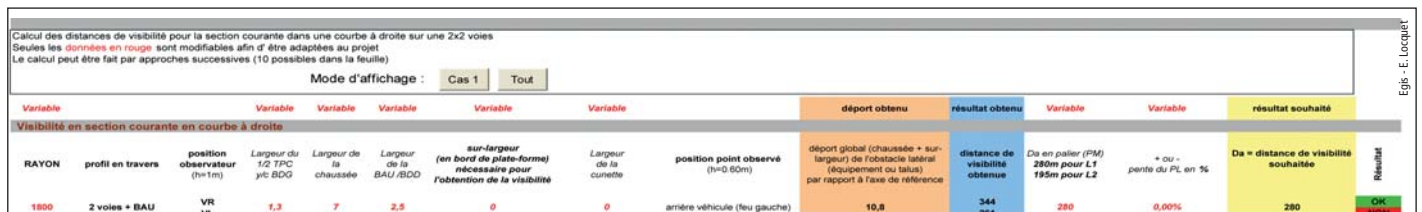


Figure 3
Exemple de résultat de calcul des visibilités
Example of visibility calculation results

PK		0,5	5	10-10,5	22,5-23
		Diffuseur falaise ouest	½ Diffuseur falaise Sud	Diffuseur de NECY - Barrière pleine voie (BPV)	Viaduc - Diffuseur d'Argentan Ouest
		R 1800 Courbe à gauche	R 1800 Courbe à droite	R 2700 Courbe à droite	Viaduc + R 2700 Courbe à droite
Proposition finale	Visibilité Sens Caen- Sées	- Changement de la glissière double en béton armé (DBA) par une glissière métallique double en TPC - Bande médiane de 0,80 m au lieu de 0,60 m pour supporter la glissière double (DE2) au droit de l'ouvrage d'art et réduction de 10 cm de largeur de BAU sur OA - Prolongation de la limitation existante à 110 km/h jusqu'au PK 1,7	Aucun aménagement	Aucun aménagement	Aucun aménagement
	Visibilité Caen- Sées (Sens retour)	Aucun aménagement	- Recalage de la boucle du diffuseur dans le sens diffuseur - Caen par un rayon de 60 m en plan en amont du rayon de la section courante qui était de 1800 m en plan (respect des longueurs d'accélération et de l'ICTAAL 2000)	- Soins particuliers du traitement de fuseau (sens Sées-Caen) pour ne pas créer de déport de trajectoire sur la section courante. - Voie d'entrecroisement avec la sortie vers Nécyc	- Surlargeur de 0,5 m de la bande dérasée de gauche (BDG) sur un linéaire de 1200 m, en respectant les points d'application (origine, fin)

Tableau 1
Synthèse des aménagements
Summary of works

La synthèse graphique des aménagements proposés est résumée sur le tableau 1.

Au niveau du premier diffuseur de Falaise ouest qui se raccorde à l'extrémité de la section existante, il a été proposé d'installer des glissières métalliques en TPC pour améliorer la perméabilité visuelle et de prolonger localement la limitation de vitesse de 110 km/h existant sur la section Caen-Falaise.

Au droit du demi-diffuseur de Falaise sud, une modification de la bretelle d'insertion en déplaçant le point d'entrée au plus tôt ($E = 1$ m) à l'émergence du rayon de 1 800 mètres a augmenté la visibilité sur un véhicule situé sur la bretelle d'entrée. En effet, le rapprochement du départ de la bretelle d'entrée vers l'origine du rayon en plan a permis d'obtenir une distance de visibilité plus longue en se situant dans le point d'inflexion des clothoïdes⁽³⁾ amont. Cette approche a considéré que l'automobiliste, ayant son attention captée par le dispo-

sitif d'échange, il décélérerait momentanément et suffisamment à l'approche de la courbe.

Pour le point singulier constitué du couple diffuseur de Nécyc-barrière de péage pleine voie, l'étude au regard de la sécurité a conduit à proposer une voie d'entrecroisement entre la fin du fuseau de la gare de péage pleine voie et la sortie. Par cette disposition, l'usager n'a pas une vitesse trop élevée compte tenu de la longueur du fuseau, de la longueur de la voie d'entrecroisement et du nombre de voies en barrière, tout en ayant une bonne perception de la signalisation. En effet, la signalisation en sortie immédiate de barrière de péage attire l'attention du conducteur pendant un temps suffisant pour qu'il n'augmente pas sa vitesse comme il le ferait en section courante.

Enfin, pour le diffuseur d'Argentan ouest, une surlargeur de 0,5 m de la bande dérasée de gauche a été prévue pour satisfaire à la condition de la distance de visibilité prise égale à la distance d'arrêt à la vitesse estimée. La mise en place de doubles glissières de béton armé (DBA) en TPC, par l'effet de paroi qu'elle crée, vise à faire coïncider la visibilité obtenue

avec la distance juste nécessaire pour ne pas générer de zone de survisibilité, ce qui serait synonyme d'insécurité compte tenu du principe de conception globale retenu pour l'ensemble de la section.

Conclusion

Au final, les aménagements proposés par Egis et retenus par l'autorité de contrôle constituent un juste équilibre entre les exigences géométriques réglementaires et le comportement réel de l'usager empruntant l'autoroute. La perception de l'infrastructure par l'usager, dont la vitesse peut être substantiellement conditionnée par des aménagements, a justifié l'approche visibilité et lisibilité au regard de la notion de surconfort contraire aux exigences de sécurité. ■



Motorway A88 between Falaise and Sées Innovative geometrical design by Egis, project engineers

In August 2008, the French government awarded the operating concession for motorway A88 between Falaise and Sées to Alicome. This project engineering group is made up of the Caisse des Dépôts, AXA Investment Managers, Egis Projects and a group of builders. The latter (NGE, Spie batignolles, Valérian, Malet and Demathieu & Bard), grouped in a consortium, the GIE A88, are responsible for design and construction, including all operating and safety equipment. This consortium relies on the project engineering capabilities of Egis. The project is to be carried out within a specific context: short completion time of 26 months, old project with consultations already completed by the government, and significant real estate constraints: land regrouping completed, many zones of ecological importance to be complied with, for example, all of which left little leeway for route modifications. Egis was thus required to apply an innovative engineering approach in order to ensure that the planned motorway profiles and restraint systems were in keeping with motorist safety and regulations.

⁽³⁾ courbe de raccordement qui constitue un élément intermédiaire entre un alignement droit et un rayon (ou entre deux rayons en plan), aussi appelée raccordement progressif. Elle est caractérisée par une suite de cercles osculateurs variant de R infini à R choisi (rayon de courbure final).



Matériel

■ MARCHÉ DU MATÉRIEL Un souffle de reprise sur le 1^{er} semestre

Comparé à l'effondrement sur la même période en 2009, le SEIMAT, (Syndicat des entreprises internationales de matériels de travaux publics, mines et carrières, bâtiment et levage), annonce que le marché du matériel de BTP donne des signes de reprise « technique » au premier semestre 2010, avec 4 670 unités vendues contre 3 900 au premier semestre 2009, soit une augmentation de 19 %.

Une disparité selon les matériels

Cette reprise technique se traduit plus fortement dans la gamme compacte, liée aux ventes de mini-pelles, (avec 2 286 unités en 2010 contre 1 764 unités en 2009), soit une augmentation de 29 % ; les loueurs en sont les principaux acteurs.

Pour les autres matériels, les unités vendues sont en baisse pour les niveleuses et les tombereaux rigides, mais en hausse pour les tombereaux articulés, les pelles et les chargeuses. Les chargeuses-pelleteuses continuent, quant à elles, à diminuer avec une baisse de 11 % par rapport à la même période en 2009.

Des commandes en hausse

Globalement, le niveau des commandes a augmenté de 40 % au 1^{er} semestre 2010. Toutefois, la visibilité sur le 2nd semestre n'est pas suffisamment pérenne pour que l'indicateur de commandes soit très supérieur à +10 % par rapport à la même période 2009 (source baromètre FICIME /SEIMAT de juillet 2010).

Concernant l'activité de leurs clients, les adhérents du SEIMAT sont inquiets sur les conséquences des restrictions budgétaires de l'Etat, et sur sa capacité à financer les grands travaux. Les risques de report de démarrage des grands chantiers sont perceptibles et pourraient se prolonger jusqu'en 2012. Les maîtres d'œuvre, par la voix de la Fédération nationale des Travaux publics (FNTP), ont revu à la baisse leurs prévisions d'activité pour 2010. Ils anticipent un nouveau recul du chiffre d'affaires de 3 % en

2010, la crise de l'euro ayant eu un impact moral sur l'optimisme des acteurs et arrêtant le début de reprise constatée en mars-avril.

Devant ces incertitudes, les adhérents du SEIMAT craignent pour leurs réseaux de distribution, sachant qu'au moment de la reprise de l'activité, ces derniers joueront un rôle fondamental. Le SEIMAT attire l'attention des pouvoirs publics sur les éventuelles réductions d'effectifs, liées au manque de visibilité de leurs clients. Après une année 2009 où l'investissement en matériel a servi de variable d'ajustement aux opérateurs, les usines de production ont majoritairement absorbé le choc en réduisant leurs capacités de production (chômage technique, baisse des effectifs). Il faut donc s'attendre à des délais de livraison pour certains types de machines. D'une part, la relance des chaînes de fabrication n'a pu se faire aussi rapidement après les arrêts de longue durée en 2009. D'autre part, les marchés porteurs vont aspirer une encore plus grande part de la production.

Peu de visibilité pour la fin de l'année

L'horizon à fin 2010 reste difficile à dessiner. Toutefois, mécaniquement, l'année devrait être sensiblement meilleure que 2009 (entre +10 et +15 %, jusqu'à +20 % pour la gamme compacte, au regard d'une année 2009 en baisse de 60 %), du fait de la reprise technique du 1^{er} semestre. Concernant l'activité après vente, le SEIMAT note une activité en baisse sur le 1^{er} semestre, qui devrait se situer à -5 % sur l'année complète.

■ JCB Evolutions sur les chargeuses- pelleteuses 3CX et 4CX

Depuis soixante ans, JCB innove dans le développement des chargeuses-pelleteuses, qui représentent plus de 40 % des machines vendues dans le monde.

La chargeuse-pelleteuse de JCB a été dévoilée lors de Bauma 2010. Elle apporte aux clients des économies en carburant de l'ordre de 6 à 16 %, avec des cadences de travail quotidiennes accélérées grâce à l'introduction du système *EcoDig*, utilisant trois pompes hydrauliques. Les utilisateurs constateront la nouvelle esthétique de la machine, associant robustesse et solidité grâce à un contrepoids redessiné, ainsi qu'à de nouveaux profils de calandre à l'aspect plus agressif. Les lignes plus marquées des profils de la pelle rétro et du chargeur contri-

buent à l'impression de robustesse. Le capot plongeant offre une excellente visibilité à l'avant.

Les machines bénéficient de nouvelles fonctionnalités, parmi lesquelles figurent :

- une cabine d'un plus grand confort,
- un pare-brise avant chauffant : une avant-première dans le secteur des chargeuses-pelleteuses, (option)
- des freins assistés fournissant un freinage proportionnel et puissant,
- un circuit hydraulique auxiliaire combiné pour marteau et accessoires bidirectionnels offrant une grande polyvalence dans l'utilisation de l'équipement,
- un dévidoir de 9 m, monté en usine et un circuit hydraulique pour outils à main avec 9 m de flexibles, pour une productivité et une polyvalence accrues (options),

Productivité accrue

Le nouveau système hydraulique *EcoDig* utilise désormais trois pompes hydrauliques pour fournir un rendement identique à bas régime. L'économie de carburant moyenne réalisée est ainsi de l'ordre de 15 %. Les opérateurs ont le choix entre deux modes de travail : éco et bas débit, pour optimiser la productivité et améliorer le contrôle de la machine.

Le circuit à trois pompes possède un second avantage : les performances accélérées du balancier télescopique *Extradig*. Le nouveau système hydraulique et le bas régime du moteur réduisent les émissions de gaz d'échappement et le niveau sonore global de la machine, tant à l'extérieur que dans la cabine.

Les nouvelles chargeuses-pelleteuses sont équipées des options *EcoRoad* (suspension des bras de levage (SRS) et *Lockup*). Le *TorqueLock* (*Lockup*) réduit la consommation de carburant jusqu'à 25 %, en augmentant la

vitesse de déplacement de 10 %. La suspension des bras de levage (SRS) optimise la rétention de la charge sur le site en garantissant une meilleure productivité et un meilleur confort de l'opérateur.

Les freins assistés sont introduits sur les modèles JCB 3CX et JCB 4CX. Le système apporte un freinage proportionnel tout au long de la course de la pédale, d'où un meilleur freinage et un effort moindre pour le conducteur. JCB a également développé un nouveau pédalier dans la cabine, avec une position de type automobile qui améliore l'ergonomie. Ce système de freinage assisté garantit la libération totale des freins lorsque le conducteur lâche la pédale. Ainsi, les risques d'échauffement sont éliminés et la consommation en carburant réduite d'1%. Grâce à l'utilisation du système hydraulique de la machine pour l'assistance du freinage, un réservoir séparé de liquide de frein est inutile. L'entretien en est simplifié, et le nombre de contrôles quotidiens du conducteur est réduit.

Le dispositif *EcoLoad*

Le dispositif *EcoLoad* de JCB contribue à améliorer la productivité. La fonctionnalité « retour à l'excavation » réinitialise automatiquement la benne en position d'excavation, d'où une économie de temps et une réduction des efforts. La coupure de la transmission dérive l'alimentation hydraulique vers le chargeur tout en accélérant le levage. Le contrôle de la vitesse hydraulique (HSC) offre un meilleur effort de traction lors du chargement. De plus, le couple élevé à bas régime procure des performances excellentes en poussée et en franchissement de pentes, tandis que les différentiels à glissement limité (LSD) procurent une traction supplémentaire en cas de conditions difficiles (option).



La chargeuse-pelleteuse JCB 3CX

Une nouvelle cabine

Les chargeuses pelleuses JCB 3CX et JCB 4CX bénéficient d'une conception qui allie des lignes plus agressives au niveau du contre-poids, de la grille et du godet. La cabine adopte un style similaire à la gamme JCB Fastrac, avec des écoulements d'eau de pluie canalisés pour empêcher l'accumulation d'eau sur le pavillon. Les machines sont munies de feux de travail à réglage indépendant à l'avant et à l'arrière du toit, pour une meilleure visibilité sur l'ensemble du chantier en cas de mauvaises conditions d'éclairage.

Grâce au pare-brise avant chauffant, automatique, disponible en option sur tous les modèles JCB 3CX et JCB 4CX dès 2010, JCB prend de l'avance.

Accessoires disponibles

Un nouveau circuit hydraulique auxiliaire, combiné pour marteau et accessoires bidirectionnels, facilite l'utilisation des équipements sur la pelle rétro. Le circuit a été conçu pour fournir soit un débit faible, soit un débit élevé sur toute la gamme des modèles JCB 3CX et JCB 4CX, y compris pour les variantes de balanciers fixes et télescopiques ; d'où une plus grande polyvalence puisque les machines sont compatibles avec un plus grand nombre d'équipements en option.

BOBCAT

Un nouvel accessoire : la scie à broussaille

La scie à broussaille, destinée aux chargeuses compactes Bobcat, constitue une solution rapide et pratique pour éliminer la végétation indésirable. Elle est idéale pour l'entretien des espaces verts et les travaux d'aménagement paysager. En outre, elle est facilement utilisable pour le nettoyage des bordures des routes et des trottoirs, et peut servir à la réalisation de coupe-feux dans les forêts. Par rapport aux cisailles d'abattage, la scie à broussaille présente le net avantage de pouvoir couper légèrement en dessous du niveau du sol afin de ne pas laisser de souches.

Elle est équipée d'un moteur hydraulique, à couple élevé et régime lent. Le disque de coupe est monté au bout d'un bras à 3 positions, à réglage manuel, qui peut être orienté de 12° vers la gauche ou la droite. D'un diamètre de 724 mm, le disque comporte 15 dents et sa vitesse maximale en périphérie est de 910 m/min. Il tourne en sens anti-horaire, éjectant ainsi les débris



La scie à broussaille

vers la gauche. En plus de pouvoir couper légèrement en dessous du niveau du sol, la scie à broussaille peut également couper au-delà de son châssis de fixation lorsqu'elle est positionnée sur la gauche.

Elle affiche un poids opérationnel de 268 kg, une longueur de 2 159 mm, une largeur de 1 219 mm et une hauteur de 749 mm.

Le kit pour applications spéciales doit être installé sur la chargeuse lors de l'utilisation de la scie à broussaille. Des carénages en acier protègent l'opérateur et la chargeuse contre les projections de débris.

La scie à broussaille Bobcat s'adapte sur toutes les chargeuses sur pneus Bobcat et sur toute la gamme de chargeuses compactes sur chenilles.

CNPP

Surveillance contre le vol des engins et matériel de chantier

Le Centre national de prévention et de protection (CNPP) a édité son référentiel DTG.09.076 « Système électronique de sécurité contre le vol des engins, équipements ou outils de chantier ou d'équipements installés à demeure dans les bâtiments » en vue de la délivrance du CNPP *Approval*. Il s'agit d'un procédé réalisé par le CNPP, basé sur un essai « type » destiné aux systèmes innovants pour valider les performances de tous types d'équipements lorsqu'il n'existe pas de processus de certification correspondant. A l'issue de CNPP *Approval*, une attestation de conformité correspondant aux spécifications techniques est remise.

Le vol du matériel et d'engins sur les chantiers représente un préjudice estimé à plus d'un milliard d'euros par an et la tendance reste orientée à la hausse.

En 2006, à la demande des assureurs, le CNPP a réalisé une étude relative aux solutions de protection et de surveillance des matériels et engins de chantier.

En réponse à cette problématique, les industriels ont développé des solutions en utilisant la technologie RFID (communication radio-fréquence entre une étiquette (Tag) et une centrale d'alarme).

Courant 2009/2010, pour répondre à la demande d'industriels et à l'attente des assureurs, le CNPP a établi des spécifications techniques de conception et d'évaluation pour valider :

- les fonctionnalités du système dans son ensemble,
- la performance de la détection de déplacement des objets surveillés,
- le niveau de résistance à la fraude,
- la capacité à fonctionner dans l'environnement d'un chantier.

Suite à cette évaluation, le CNPP délivre sa reconnaissance CNPP *Approval* aux produits ayant pu démontrer leur conformité aux exigences de ce référentiel d'essais.



Systèmes Informatiques

FNTF

Nouvelle version du logiciel Omega TP

Pour ses adhérents, la Fédération nationale des Travaux publics (FNTF) met en ligne une nouvelle version du logiciel de mesure des émissions de CO₂ : Omega TP (outil méthodologique d'évaluation des gaz à effet de serre des activités de Travaux publics). Il est téléchargeable dans la rubrique « actualités » sur le site www.fntf.fr.

Cette version a été complétée pour prendre désormais en compte l'ensemble des spécificités de l'activité des entreprises de TP. Développé avec le concours d'un cabinet spécialisé en évaluation environnementale, ce logiciel permet le pilotage annuel de la production de gaz à effet de serre (GES) liée aux activités de TP. Il met en œuvre une approche « cycle de vie », à savoir la prise en compte complète des émissions de GES, de l'extraction des matières premières jusqu'à la livraison de l'ouvrage. L'interface comprend les principaux postes d'émission de GES dans les activités des TP : énergie, combustible, mobilité, fret, matériaux, déchets, immobilisations du matériel et des bâtiments, sous-traitance.

Sur le plan pratique, Omega TP est conçu pour être immédiatement utilisable, sans formation préalable. Le logiciel inclut une interface ergonomique qui comprend les aides, informations et réponses pour que l'utilisateur réalise une collecte de données et une évaluation efficace. Un des atouts majeurs du logiciel Omega TP réside dans sa base de données qui a fait l'objet d'une expertise externe et qui comprend une centaine de facteurs d'émissions. Chaque activité, chaque produit donne en effet lieu, directement ou indirectement, à la combustion d'énergie fossile. Ces activités et produits ont été étudiés de près, pour qu'il soit possible de les comparer entre eux, et de faire ainsi des choix, quotidiens ou d'investissement, de produits et d'activités « moins émissifs », à « moindre contenu carbone ». La FNTF s'engage à maintenir un haut niveau de qualité sur cette base de données. Dans cette perspective, un comité d'experts métiers sera chargé de valider des mises à jour semestrielles

fondées sur les données les plus récentes dans ce domaine.

■ DÉCONSTRUCTION ET RECYCLAGE DE MATÉRIAUX ROUTIERS

Netapsys développe la plate-forme d'échange du projet Direct-Mat

Netapsys a été choisie par le Laboratoire central des Ponts et chaussées (LCPC) pour réaliser le site Internet du projet européen Direct-Mat, offrant aux 20 partenaires de 15 pays de partager expériences et bonnes pratiques dans le recyclage de matériaux routiers.

Point clé du projet, le site Internet <http://direct-mat.fehrl.org> rassemble les travaux des différents groupes de travail. La mission du LCPC est de piloter le groupe de travail en charge de la réalisation et de la mise en ligne du site. L'objectif est de mettre à disposition des différents acteurs de la profession une base de données européenne, consultable et administrable par Internet, regroupant notamment des guides de bonnes pratiques ainsi que des données de chantiers et de laboratoires, relatifs à la déconstruction et au recyclage de matériaux routiers dans les infrastructures routières. L'ambition est d'accompagner, grâce aux productions du projet, le travail quotidien des professionnels des travaux publics routiers, des chercheurs et des organismes de normalisation, etc.

Des contraintes techniques et opérationnelles

Dans le cadre d'un appel d'offres lancé par le LCPC, l'offre de Netapsys intégrait la possibilité pour les différents partenaires de tester et de commenter le site au fur et à mesure de son avancement afin de l'adapter en cours de réalisation. Entièrement réalisé en anglais et basé sur des technologies *open source*, le site a été conçu afin que le LCPC, en charge de la centralisation et de la mise en ligne des travaux, puisse le gérer et le faire vivre de façon autonome et simple.

Des contraintes de recherche spécifiques et visuelles

Pour un site attractif et visuel, l'architecture technique s'appuie également sur les technologies *Google map* pour localiser systématiquement les lieux des chantiers concernés. Cela renforce l'aspect convivial et élargit la méthode de recherche qui n'est plus uniquement textuelle, mais basée sur la situation géographique et l'environnement des chantiers.

Le projet a démarré en septembre 2009 par une phase de spécifications de 3 mois puis une phase de développement et de tests. Le site est en cours de vérification avant ouverture aux utilisateurs. Les travaux des différents groupes seront diffusés sur le site, dont la présentation au grand public est programmée pour fin 2011.

► **RGRA 877, juillet-août 2009, DIRECT-MAT**

Partage à l'échelon européen des connaissances et des pratiques en matière de recyclage, p. 77



Aménagement urbain

■ EGIS Microtunnelage à Limoges

Egis et la Société d'Équipement du Limousin (SEL) ont inauguré début juillet le tunnel hydraulique du Parc Ester à Limoges. Egis a débuté en avril 2009 une mission de maîtrise d'œuvre peu courante pour la création, par microtunnelage, d'un collecteur primaire de transport des eaux pluviales. Cette mission atypique a été réalisée pour la SEL. Cet ouvrage sert à collecter les eaux du bassin versant du Haut-Juillac et des voiries avoisinantes, ainsi que les eaux issues des deux bassins de rétention du Parc d'Ester, situé à l'entrée nord-est de Limoges à proximité de l'autoroute A20, dont la maîtrise d'œuvre des espaces publics est également assurée par Egis. Le collecteur permet le transfert des eaux pluviales jusqu'à la Vienne, rivière locale, en passant sous les voies ferrées de la gare de triage de Limoges. La contrainte topographique a posé d'importants problèmes techniques en imposant l'implantation d'ouvrages à très grande profondeur. Ainsi, la canalisation gravitaire d'un diamètre de 1 800 mm a été construite par microtunnelage en tir courbe, sur un linéaire de 530 m environ et à profondeur moyenne de 20 m, dans un terrain rocheux avec des passages altérés et en présence d'eau. Le micro tunnelier permet la construction de réseaux souterrains de faibles diamètres sans tranchée, ce qui rend possible la réalisation d'ouvrages en centre-ville ou sur des sites encombrés et exigus avec un impact réduit sur l'environnement immédiat.

Ce projet, mené par les équipes d'Egis Aménagement, Egis Eau et Egis Rail, a inclus notamment la réalisation de deux puits pour le travail et la sortie de la machine de microtunnelage ainsi que le raccordement des conduites, la pose d'un collecteur gravitaire eaux usées en encoffrement dans la canalisation eaux pluviales.

Les puits d'entrée, réalisés à l'aide de tirs de mine à l'explosif, a nécessité la mise en place de périmètres de sécurité (lycées et équipements publics à proximité) et d'une campagne de communication importante. Les travaux ont été confiés au groupe Bessac / SOPCZ.

■ WATTELEZ Gaine anti-graffiti

La gaine anti-graffiti Wattlez est une nouvelle solution simple et astucieuse pour améliorer l'espace urbain et limiter les coûts d'entretien des piétements de panneaux de signalisation des communes et des entreprises. Elle évite les coûts fastidieux du nettoyage répétitifs des poteaux des panneaux de signalisation. Elle est en polyéthylène spécialement modifié pour être anti-adhérent. L'encre et la peinture perlent sur cette matière et la colle n'y a que peu ou pas de prise. Etiquettes et autres autocollants ne tiennent pas ou se décolent très facilement. La gaine anti-graffiti se nettoie à l'eau ou à l'eau savonneuse.



La gaine anti-graffiti

Repérables grâce à la bague de contraste

Cette gaine est disponible en 6 coloris variés, rendant possible l'harmonisation de l'ensemble des panneaux de signalisation aux couleurs de la commune.

Pour faciliter la mise en conformité avec le décret et l'arrêté d'application de la Loi handicap du 11 février 2005 relative à l'accessibilité, Wattlez propose la mise en place d'une bague contrastée de 10 cm de large qui se fixe à une hauteur comprise entre 1,20 m et 1,40 m pour être clairement vue. Une disposition qui s'applique à tout nouveau poteau de voirie installé et au

fur et à mesure des travaux de rénovation ou de remplacement de la signalisation existante.

La gaine est disponible en trois formats pour les poteaux ronds, carrés ou rectangulaires normalisés. Elle s'adapte par simple emmanchement, sans vissage ni collage. Outre ses qualités anti-adhérentes, elle est anti UV, antichoc, et résiste parfaitement aux variations de température allant de - 40 °C à + 120 °C. Enfin, elle est 100 % recyclable.

■ AXSON TECHNOLOGIES Nouvelles résines pour travaux « sans tranchée »

Axson Technologies apporte des solutions personnalisées dans le secteur de l'eau, gestion des eaux usées et de l'eau potable, avec des résines sans styrène et conformes aux réglementations françaises et internationales.

Gestion des eaux usées : une résine « gain de temps »

La société lance une nouvelle résine époxyde qui pré-imprègne le tissu en amont du chantier pour le chemisage : ce procédé fiable et facile à utiliser prépare ainsi le tissu jusqu'à 4 jours à l'avance et offre un gain de temps sur le chantier. Ce produit s'ajoute à la gamme EPO 9000, spécialement conçue pour la technologie de rénovation des réseaux d'assainissement. Cette technique contribue à entretenir et à réparer les canalisations d'eau (ou de gaz) sans creuser de tranchées. Le système est simple : une chaussette en tissu est imprégnée de résine, mise en place dans la canalisation à l'aide d'air comprimé ou d'eau ; elle durcit par chauffage avec de la vapeur d'eau ou de l'eau chaude, réglant ainsi les problèmes d'étanchéité des canalisations. Cette technologie aboutit à une meilleure gestion du traitement des eaux usées et limite ainsi la contamination des nappes phréatiques.



La gamme Axson EPO 9000 est composée de résines sans styrène, infusibles, insolubles et à hauts modules, offrant une meilleure résistance à la flexion. Elles sont utilisables pour toutes les applications liées à la rénovation des réseaux d'assainissement « sans tranchée » : réparation de manchettes, branchements et chemisage continu. Les résines s'adaptent à toutes les longueurs et tous les diamètres de canalisation et offrent un plus large spectre d'utilisations. La gamme complète optimise le processus de rénovation avec un excellent compromis temps ouvert et temps de séchage.

Gestion de l'eau potable : l'innocuité pour des nouvelles résines pour filtres

Parce que l'eau est une ressource qu'il est nécessaire de préserver, Axson Technologies a mis au point de nouvelles formulations de résines polyuréthane et époxy pour le filtrage de l'eau potable et travaille également sur les filtres de désalinisation. Toutes les résines proposées pour les filtres sont certifiées selon les normes européennes et américaines : ACS, KTW et NSF Standard 61, garantissant ainsi leur innocuité par rapport à l'eau et la facilitation de l'obtention d'agréments pour les produits finis des clients. « Lorsque nous formulons des résines, nous intégrons systématiquement les contraintes liées au processus de mise en œuvre (exothermie, viscosité, capillarité selon la nature du média filtrant, retrait, ...), aux exigences fonctionnelles du produit final (résistance chimique, transition vitreuse, ...) et celles relatives au cadre réglementaire qu'il soit français, allemand ou américain » précise Jessy Bridier, chef des marchés adhésifs d'Axson Technologies.



La Vie des entreprises

■ GÉOMAP Visite ministérielle en Savoie

A l'occasion de l'inauguration du projet Haut-débit du département de la Savoie le 1^{er} juillet 2010, la secrétaire d'Etat à la Prospective et au développement de l'économie numérique,

Nathalie Kosciusko-Morizet a rendu visite à Géomap.

Après une présentation rapide des activités du groupe, Philippe Steinmann et Gilles Camus, co-fondateurs, ont argumenté sur l'intérêt de l'utilisation des SIG pour les grands groupes et les collectivités, notamment dans les domaines de la gestion des routes. Pour illustrer leur propos, les deux dirigeants ont présenté le futur logiciel de gestion des routes qui équipera prochainement les directions interdépartementales des Routes et qui donnera à l'Etat une connaissance exhaustive de son patrimoine routier, tout en optimisant les coûts d'entretien de son réseau.

■ LAFARGE Inauguration de la centrale à bétons de Breteuil-sur-Iton

En juillet, Lafarge a inauguré la centrale nouvelle génération de Breteuil-sur-Iton (27), qui remplace l'ancienne installation sur le secteur de Conches-en-Ouche, en fonctionnement depuis 1980, qui sera démontée. Elle dessert le marché ouest de l'Eure, la frontière entre l'Eure et l'Orne, et celle de l'Eure-et-Loir.

Plus de 300 formules

Prévue pour une production de 25 000 m³ à 40 000 m³, la centrale dispose d'un malaxeur de 2 m³ dédié aux bétons classiques, également utilisé dans la fabrication des bétons spéciaux.

La centrale peut intégrer différents types de granulats, 4 liants différents et 10 adjuvants, soit plus de 300 formules de bétons, des plus simples aux plus sophistiquées dans le cadre de la norme EN 206. Elle produit notamment tous les nouveaux produits de Lafarge Bétons : Agilia™, Artevia™, Extensia™, Chronolia™ et la gamme Système sols.

Une centrale verte

Construite selon les standards industriels les plus récents de Lafarge, la centrale de Breteuil-sur-Iton s'illustre par un effort particulier porté sur l'environnement :

- **Gestion de l'eau** : toute la plateforme a été bétonnée afin de récupérer les eaux pluviales qui sont séparées des eaux de process. 4 bassins de décantation filtrent les eaux de process avant de les recycler dans la fabrication. Les boues de décantation, le lavage des malaxeurs et celui des camions sont collectés dans un bac béton de 180 m³ qui est curé régulièrement par une société spécialisée, avec traçabilité de chaque évacuation. Les eaux pluviales transitent par trois

débourbeurs et déshuileurs avant de retourner dans les bassins de rétention. Cette installation dans la gestion de l'eau a été définie avec l'Agence de l'eau Seine-Normandie.

- **Intégration paysagère** : Lafarge Bétons a fait appel à un paysagiste pour aménager l'espace et l'inscrire dans le cahier des charges de l'entreprise. Des arbres, des zones gazonnées, quelques massifs décoratifs, des bétons décoratifs Artevia™ sur le parking visiteurs composent l'aménagement espace vert. Un show-room verra le jour avant la fin de l'année.

■ ASSOCIATION CHARTRE ENVIRONNEMENT DES INDUSTRIES DE CARRIÈRES 1 000 sites adhérents

Créée en 2004, la démarche collective de progrès environnemental continu, portée par l'association Charte environnement des industries de carrières, ne cesse de séduire les professionnels du secteur. Sa simplicité de mise en œuvre, l'exigence de sa méthodologie et les résultats tangibles et mesurables qu'elle procure sur le terrain tant au niveau des pratiques industrielles que de la gestion environnementale des sites, constituent de véritables atouts qui ont su convaincre près de 400 carriers.

De cette démarche volontaire, unique en France, le nombre d'adhérents ne cesse ainsi de croître et déjà 60 % de la production nationale de granulats se fait de façon particulièrement responsable.

Une démarche volontaire et concrète

Créée par et pour les carriers, cette démarche active et volontaire de progrès environnemental a pour but d'améliorer au quotidien les pratiques industrielles des carriers et d'en maîtriser les impacts environnementaux. Destinée à l'ensemble des carrières, quelle que soit leur taille ou la nature de la ressource exploitée, elle repose sur une mutualisation des ressources et des moyens. A ce jour, 397 entreprises, soit 1 000 sites, ont fait le choix d'adhérer à la Charte et ce chiffre ne cesse de progresser depuis 6 ans. Son originalité se fonde sur les exigences qu'elle a instaurées : elle associe non seulement mesures réglementaires et respect de l'environnement (gestion de l'eau, des déchets, du bruit, sécurité du personnel, respect du paysage, etc.), mais elle encourage également une ouverture vers les parties prenantes externes (élus, riverains, services administratifs, associations, ...)

grâce à la mise en place et à l'animation de cellules d'écoute et de concertation.

Des formations thématiques

En outre, la Charte propose à ses adhérents des formations internes pour les sensibiliser aux enjeux environnementaux. Après les hydrocarbures en 2005 ou la maîtrise des poussières en 2009, l'année 2010 est placée sous le signe de la biodiversité. Conçu en partenariat avec l'association Noé Conservation, ce programme est composé de sessions de formation régionales animées par des structures extérieures à la profession, directement impliquées dans la protection de la nature. Ce programme a d'ailleurs obtenu le label « 2010 année internationale de la biodiversité », décerné par le ministère de l'Ecologie. Fin 2009, plus de 1 000 adhérents avaient été formés dans le cadre de ces thèmes annuels. Toutes ces thématiques entraînent de nettes améliorations tant au niveau des pratiques sur le terrain, que des relations entretenues avec les parties prenantes externes. Ainsi, alors que le programme de formation lancé en 2006 portait sur la concertation, fin 2009, déjà 61 % des sites organisaient régulièrement des commissions locales de concertation et de suivi.

Un accompagnement quotidien sur le terrain

Symbole de la responsabilité sociale de la profession, la Charte environnement est un outil pratique au service des carriers. En effet, en devenant adhérentes, les entreprises s'engagent à faire progresser leurs sites en fonction de 80 bonnes pratiques qui définissent un référentiel de progrès composé de 4 étapes, le niveau 4/4 sanctionnant le meilleur niveau d'exigence environnementale. Elles mettent ainsi en place un plan d'actions sur 3 ou 6 ans selon leur rythme, et sont conseillées et accompagnées au quotidien par un auditeur-conseil indépendant.

Issu d'un bureau d'études, cet auditeur-conseil sert de référent et s'adapte aux contraintes de chaque site. Ainsi, alors que bien souvent les dirigeants de PME manquent du recul nécessaire sur les améliorations à apporter sur leurs sites, les auditeurs-conseils les accompagnent et les guident dans leurs choix. De nombreux points sont souvent améliorés sans investissement lourd grâce à leur expertise. A l'issue de la mise en œuvre du plan d'actions, la validation de l'étape 4 est réalisée par un auditeur

Matériel, produits et procédés

différent afin de s'assurer de son objectivité. Fin 2009, 23 % des sites, soit près d'un quart, ont validé le niveau 4/4.

La Charte encourage les sites ayant atteint le niveau 4/4 à poursuivre leurs efforts afin de maintenir un bon niveau d'exigence sur le long terme. Ainsi, elle continue d'évoluer et propose aux entreprises volontaires des démarches de progrès environnemental spécifiques sur les thèmes du transport, de la biodiversité, de l'eau, de l'énergie et de la concertation.

■ EGIS

La méthode Tendem Empreinte® pour optimiser la performance des projets

Tendem Empreinte, méthode déployée par Egis, contribue au pilotage de la performance développement durable des projets d'infrastructure et d'aménagement. Pragmatique et participative, cette méthode définit les objectifs, les indicateurs et surtout les actions qui renforcent le caractère durable d'un projet.

A chaque grande étape, il est possible de visualiser les bénéfices et les impacts pluridisciplinaires des choix de programmation, de conception, de mise en oeuvre et d'exploitation.

Une mise en œuvre déjà expérimentée

Depuis son lancement début 2009, la démarche a été mise en œuvre sur plus d'une trentaine de projets dans des domaines aussi variés que

les grands projets d'infrastructure (LGV, autoroutes), les projets urbains, les aménagements fluviaux, les transports en commun ou la production d'énergie renouvelable.

Tendem Empreinte permet de s'accorder collégialement sur un ensemble de cibles spécifiques au projet répondant aux grands enjeux du secteur d'activité et ceci, sur l'ensemble des dimensions du développement durable. La méthode nécessite également la participation de la population et des acteurs, les passerelles entre disciplines, le partage de l'évaluation.

Une évaluation initiale détermine l'empreinte développement durable du projet. Elle est matérialisée simplement par un graphique. Cette empreinte est un outil de dialogue et va témoigner de l'évolution des engagements et des réalisations dans la prise en compte des objectifs de développement durable retenus collectivement. Des ateliers participatifs valident les orientations, enrichissent le plan d'actions et mettent au point les mesures d'accompagnement.

Une optimisation des coûts globaux d'un projet

Les actions retenues font l'objet d'une pré-étude pour en estimer les coûts et les bénéfices, en s'appuyant sur l'ingénierie de spécialités d'Egis, qui couvre un large ensemble de domaines techniques (acoustique, biodiversité, déchets, énergie, hydraulique, mobilité, paysage, socio-économie, ...). Elles

sont ensuite pilotées par les outils traditionnels de gestion de projet. Contrairement aux idées reçues, les actions ne représentent pas systématiquement un surcoût.

L'apport de l'ingénierie d'Egis est justement d'identifier les meilleures optimisations possibles d'un système, pour une fonction recherchée. Par exemple, un investissement de 100 000 euros sur l'éco-conduite des engins de chantier peut générer plusieurs millions d'économies de carburant pour la mise en œuvre d'un grand chantier ferroviaire avec des effets induits en matière de sécurité et de réduction carbone.

Parce que Tendem Empreinte apporte des propositions sur-mesure de méthode, de cibles, d'indicateurs et d'actions, le gestionnaire de projet se concentre sur l'essentiel : le sens, les fonctions, l'acceptation et le rythme de son projet.

■ CHARTE ENVIRONNEMENT DE L'UNICEM

Lafarge Granulats Trois sites au niveau 4

En juin dernier, les carrières de Vimpeles, de Barbey et de la Brosse-Montceaux (77) ont atteint le niveau 4, le plus élevé, de la Charte environnement de l'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (Unicem).

Cette récompense distingue les aménagements réalisés sur ces sites en faveur de la protection de l'environnement et de la biodiversité régionale.

Ces carrières présentent des aménagements concrets et efficaces en matière de :

- **Protection de l'environnement** : à Vimpeles, pour réduire le transport de matériaux par camion, 3 km de tapis roulants ont été installés. Ils véhiculent les granulats entre la carrière et la zone de traitement. Le site de La Brosse-Montceaux est équipé d'un quai de chargement pour le transport des granulats par voie fluviale, notamment vers l'agglomération parisienne. Enfin, à la fin de son exploitation, la carrière de Barbey sera réaménagée en terres agricoles. Elle sera remblayée à l'aide de terres végétales issues de chantiers de terrassement.

- **Préservation de la biodiversité** : chacune des carrières fait l'objet d'un suivi de la biodiversité, en collaboration avec des experts.

- **Prise en compte des parties prenantes locales** : le site de Vimpeles a initié, très en amont de son ouverture, un travail de concertation avec la municipalité et l'ensemble des acteurs locaux concernés. Aujourd'hui, cette cellule informelle est devenue la commission locale de concertation et de suivi de Vimpeles, qui se réunit tous les ans pour échanger sur la vie et le fonctionnement de la carrière. Vimpeles, Barbey et la Brosse-Montceaux viennent rejoindre les 45 carrières Lafarge déjà primées au niveau 4.

Ne courez plus après l'actualité,
elle arrive dans votre messagerie...



L'information de pointe de l'industrie routière

Ce guide renseigne sur les productions des fournisseurs de matériels, équipement ou service.

Si vous désirez être répertoriés dans ces rubriques adressez-vous à :

REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES

132 rue de Rivoli 75001 Paris
Emmanuelle Hammaoui - RGRA Publicité
Tél. : 01 40 73 80 07 / Fax : 01 49 52 01 80
ehammaoui@editions-rgra.com
www.editions-rgra.com

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.



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 - 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

Épandeurs

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



BREINING Machines pour les procédés de construction rénovation routières (couffis, ECE, techniques des joints, petites épanduses).
www.breining.fayat.com

RINCHEVAL Matériel de construction et d'entretien des routes : épanduses, gravillonneurs, bi-répandeurs, pétrins à asphalte. Usines de fabrication d'émulsion et bitumes modifiés. Stockage.
www.rincheval.fayat.com

SECMAIR Matériel d'entretien des routes : gravillonneurs, répanduses 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



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



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@cojeprec.com - www.cojeprec.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

Gravillonneurs

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



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



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 base (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

Spécialiste des ajouts pour enrobés hydrocarbonés :

- **PR PLAST CR** : additif anti - orniérant pour couche de roulement
- **PR PLAST S** : additif anti - orniérant pour couche de liaison
- **PR PLAST MODULE** : additif haut module
- **PR FLEX 20** : bitume modifié en granulés
- **PR PHONE** : additif anti-bruit
- **PR PLAST AK** : additif anti-kérosène
- **PR COL** : Coulis pour sols industriels
- **BITUCOLOR** : bitume de synthèse solide en pains
- **CREACOLOR** : enduit bitumeux coloré
- **Résines** : revêtements de sols
- **Dosage** : doseurs sur roues

Zone Industrielle de la Planchette - 21230 ARNAY LE DUC (France)
Tél. : 00.33.3.80.84.84.00 - Fax : 00.33.3.80.84.84.07
www.pr-industrie.com - Em@il : 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.bpbbitumen.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

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.bpbbitumen.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
Direction Bitumes

562 avenue du parc de l'Île
92029 Nanterre Cedex
France
Tél. : 01 41 35 40 00
Fax : 01 41 35 21 42

Retrouvez nos produits sur
www.bitumes.total.fr
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/Seine 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
Roissypole 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. 58 - 92002 WATTRELOS 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

Tencate Geosynthetics France SAS
BP 40080 95873 Bezons cedex France
Tel: 01 34 23 53 63- Fax 01 34 23 53 48
- Géotextiles TenCate BIDIM® et TenCate POLYFELT®
- Géosynthétiques de renforcement et d'antifissuration des chaussées
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
Roissypole 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
Roissypole 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

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
Grenaillage

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 industrielles ou décoratifs.
- Travaux aéroportuaires : Sciages de béton toutes épaisseurs, sciage de béton frais, refécution de joints, réparations de béton, rainurage de pistes et balisage lumineuse.
- Travaux routiers : Pontage de fissures, sciage de toutes longueurs et toutes profondeurs et rabotage fin.

Une société du groupe L. Possehl

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.potters-europe.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

SIGNATURE

- 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.

SES
SECURITE & SIGNALISATION

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-Brisson - 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 XTRA

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 Rançon
Tél. : 02 32 70 46 46 - Fax : 02 32 70 46 47

Écrans antibruit

Régulation du trafic, systèmes de circulation routière

Thales Systemes

B.P. 57, 91229 Bretigny-sur-Orge.
Tél. 01 69 88 52 00
Fax 01 60 84 82 30.
www.thales.transport-services.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
- Chaussées
- Géotechnique
- Chimie
- Granulats
- Environnement

3 rue Lépine - Z A La Richardière - BP 33216 - 35532 Noyal sur Vilaine
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.auvergne@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 32 82 46 00 - Fax : 33 (0) 2 35 76 24 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 Stéphenon (escalier 2 bis),
78181 Saint-Quentin-en-Yvelines cedex.
Tél. 01 30 57 27 28 - Fax 01 30 96 08 58.

VAISALA

Météorologie Routière
S A D / V H

Stations Météo et Capteurs
Prévisions des Températures
de Surface
Cartographie Thermique
Logiciels d'Affichage
01.30.57.27.28 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 : lvenard@hydrogeotechnique.com

A65, la autopista de Gascoña en pleno centro del medio ambiente

Prefacio

A65

Finaliza una gran obra p. 30

A65, la autopista de Gascoña en pleno centro del medio ambiente p. 31

En diciembre de 2006, A'LIENOR se convirtió en concesionario de la autopista de Gascoña A65 Langon-Pau. Además de la magnitud faraónica del proyecto (construcción de 150 km de autopista), lo que quedará grabado en las memorias es que se trata de la primera autopista construida después de la Cumbre del Grenelle del Medio Ambiente y que, a pesar de los requisitos medioambientales suplementarios y los avatares meteorológicos (cyclón extratropical Klaus – inclemencias repetitivas), la autopista se abrirá a la circulación a finales de 2010, es decir sólo 4 años después de la firma del contrato de concesión: una auténtica proeza. Reforzando el entramado de autopistas del Sudoeste, este eje favorecerá, por una parte, el desarrollo y los intercambios dentro de la región y, por otra, la optimización del tráfico transeuropeo “norte-sur”.

El diseño y la construcción de la A65 p. 37

La autopista A65 (autopista de Gascoña) recorre 150 km a través de los departamentos de Gironde, las Landas y los Pirineos Atlánticos. Probablemente sea una de las últimas grandes infraestructuras de autopistas francesas. Dado que es la primera autopista construida después de la Cumbre del Grenelle del Medio Ambiente, la protección del entorno es una prioridad del proyecto y se ha tenido en cuenta en todas las etapas. El trazado de la autopista se ha estudiado para minimizar el impacto sobre el medio ambiente y, en particular, sobre la fauna y la flora. El control de los plazos, los costes y los riesgos, la permanente preocupación por la calidad, el recurso a la ingeniería concurrente, la calidad de la concertación y el respeto del medio ambiente han permitido a la AIE A65 diseñar y construir la autopista en un plazo muy breve (48 meses). La puesta en servicio se ha programado para finales del año 2010, una auténtica proeza.

La ingeniería de un gran proyecto lineal p. 44

Uno de los retos de los proyectos lineales es el plazo global ya que, en la licitación, regularmente se presenta un planning muy apretado para optimizar una propuesta financiera. La A65 no es una excepción: el plazo de estudios es de 15 meses y el de las obras de 31.

La longitud (150 km) es otro desafío de este proyecto, y es conveniente dividirlo en tramos de longitudes que se puedan gestionar desde el punto de vista de los estudios, de los requisitos medioambientales, de la concertación y de la propiedad de los terrenos. Se deben recopilar muchos datos del emplazamiento (topográficos, geotécnicos, hidráulicos y medioambientales). Este proyecto debe hacer frente a importantes retos medioambientales.

Los trabajos de movimiento de tierras p. 49

El trazado de la A65 entre Langon y Pau encuentra fundamentalmente formaciones blandas: aluviones del río Garona, arena de las Landas, aluviones del Adour y formaciones arcillosas del Béarn. Para limitar las aportaciones de materiales, se optimiza el perfil longitudinal para buscar el equilibrio de los movimientos de tierras. Las consecuencias son dificultades en el momento de realizar las obras con disposiciones constructivas específicas en el caso de terraplenes rasantes, vertientes inestables y la gestión de los niveles freáticos.

Las plataformas de soporte de las calzadas p. 54

La opción técnica de las explanadas mejoradas adoptada en la A65 se basa en la valorización de los suelos in situ en forma de tratamientos con conglomerantes hidráulicos y forma parte de la estrategia de ahorro de recursos naturales impuesta por la empresa concesionaria. El trazado de la autopista atraviesa de norte a sur formaciones arenosas, arenos-arcillosas y arcillo-arenosas propicias para la técnica de tratamiento de los suelos in situ o en central. A partir del contexto geológico y geotécnico, este artículo describe la metodología de los estudios de formulación realizados para cada desmonte correspondiente en todos los tramos del proyecto y presenta, de forma sintética, las recomendaciones adoptadas y las modalidades de compactación de los diferentes talleres-tipo para alcanzar el resultado requerido.

Las obras de fábrica p. 62

La realización de la autopista A65 requiere la construcción de 165 obras de fábrica en un plazo inferior a 2 años. Además, su diseño debe adaptarse a importantes requisitos medioambientales y ecológicos, que han guiado la elección del tipo de estructuras y de los métodos de construcción.

Las obras de fábrica pueden agruparse en 2 grupos principales:

- no ordinarias (OFNO), un total de 15,
- ordinarias (OFO), un total de 150 que incluyen 78 pasos superiores, 21 pasos inferiores y 51 obras de fábrica hidráulicas.

Diseño de calzadas p. 65

El diseño de calzadas se articula en tres partes que son objeto de dos artículos distintos sobre el dimensionamiento y los materiales y la formulación de las mezclas bituminosas.

- El dimensionamiento de las calzadas se ha realizado según el método francés en el marco de una estrategia de acondicionamiento progresivo durante el período de la concesión.
- Los recursos de granulados: en total, se necesitan más de 1,8 millones de toneladas de granulados para la construcción de las capas bituminosas inferiores del firme y de rodadura y de las capas no tratadas de arcenes pavimentados y de la mediana.
- Los estudios de formulación de las mezclas bituminosas: se han puesto a punto tres fórmulas de hormigón bituminoso (HB) y cinco fórmulas de grava-betún (GB). El artículo presenta los únicos materiales que corresponden a los lotes atribuidos a Appia Grands Travaux (Eiffage Travaux Publics).

Materiales y formulación de los aglomerados p. 68

La A65 atraviesa formaciones aluviales y no corta formaciones rocosas. Las regiones que atraviesa, excepto el valle del río Adour a 50 km al norte de Pau, carecen de recursos de granulados. Las tres fuentes de aprovisionamiento locales se concentran en el tercio sur del trazado: macizo pirenaico, aluviones de los ríos Gave de Pau y Adour. Así pues, el proyecto A65 se desarrolla en un contexto de recursos locales limitados o inexistentes.

Para conocer más fácilmente el contenido de agua de los fundentes viales (NaCl) p. 74

Los fundentes para carreteras se utilizan durante el esparcido de sal en las carreteras en período

invernal. Provocan la fundición del hielo o la nieve acumulados en la calzada haciendo descender el punto de congelación del agua. La sal utilizada en los fundentes para carreteras tiene un contenido de agua muy variable según su modo de almacenamiento.

Durante el esparcido, el operario define una dosificación del material húmedo presente en la tolva mientras que su eficacia está asegurada, ante todo, por la parte seca.

Para optimizar las operaciones de esparcido de sal, es necesario conocer la tasa de humedad.

Este conocimiento del material, asociado a un buen calibrado del equipo de esparcido, operación que debe realizarse antes de las campañas de viabilidad invernal, permitiría adecuar el funcionamiento del esparcido de sal a las características del fundente. La Estación de pruebas de equipos viales (SEMR), en el marco de la operación de investigación 11N064 del Laboratorio Central de Puentes y Carreteras (LCPC), señaló la factibilidad de la medida del contenido de agua de la sal y de un protocolo que la tenga en cuenta.

Autopista A88 / Falaise-Sées Un diseño geométrico innovador de Egis, encargado de la ingeniería del proyecto p. 77

En agosto de 2008, el Estado confió a Alicorne la concesión de la autopista A88 / Falaise-Sées. Esta sociedad de proyecto está constituida por la Caisse des Dépôts, AXA Investment Managers, Egis Projects y constructores. Estos últimos (NGE, Spie batignolles, Valérian, Malet y Demathieu y Bard), agrupados en una auténtica sociedad,

la AIE A88, son responsables del diseño y la construcción, incluyendo todos los equipos de seguridad y de explotación.

Esta agrupación se apoya en la competencia de Egis para la ingeniería de la operación.

El proyecto debe realizarse en un contexto particular: un plazo breve de 26 meses, un antiguo proyecto ya concertado por el Estado e importantes dificultades territoriales: concentraciones parcelarias realizadas, numerosas zonas de importancia ecológica que se deben respetar, etc., que dificultan la modificación del trazado.

Egis ha tenido que aplicar una metodología de estudio innovadora para justificar la adecuación de los perfiles de la autopista y de los sistemas de retención proyectados con la normativa y la seguridad del usuario.