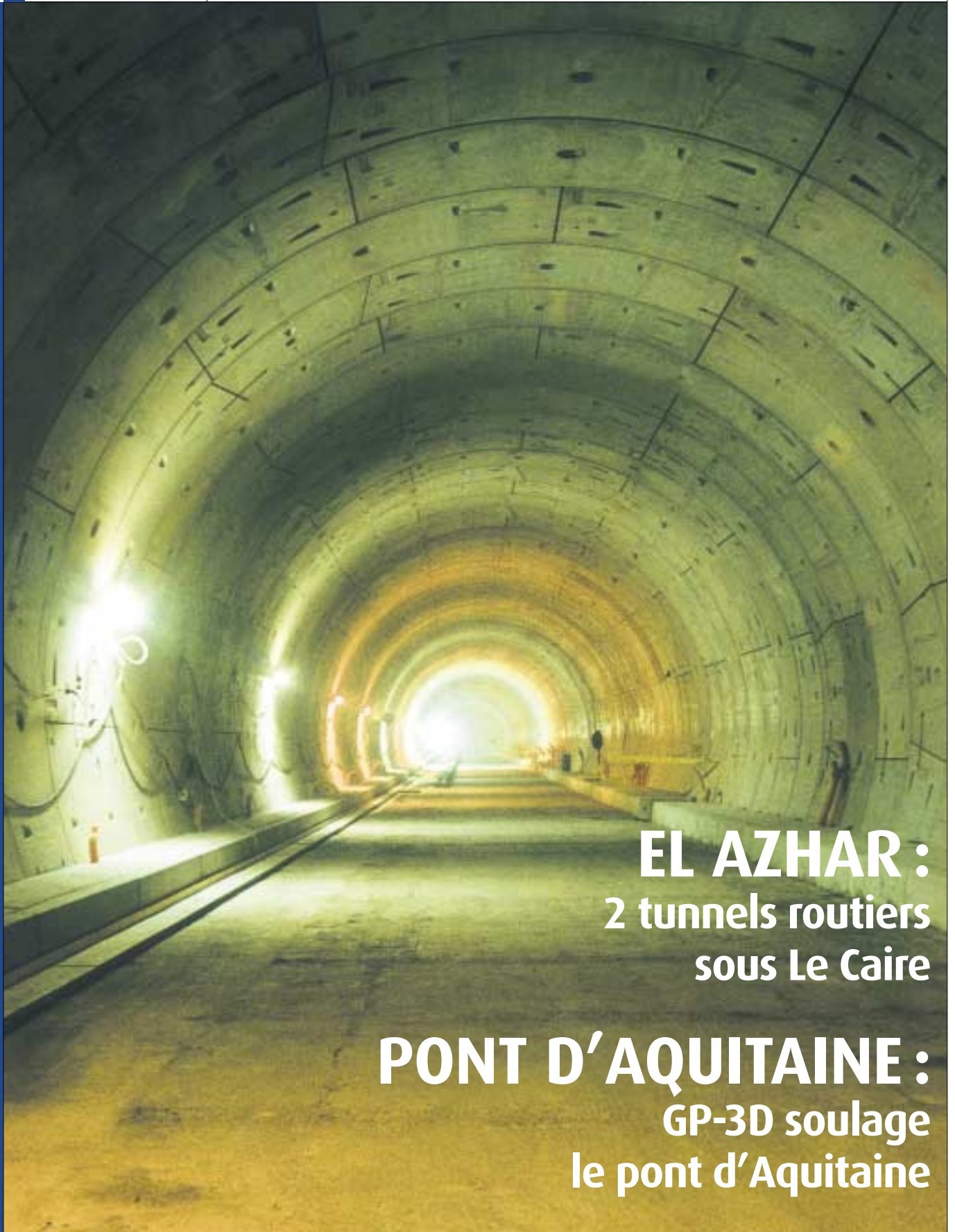


# Grands projets

numéro 3

mai 2001



**EL AZHAR :**  
2 tunnels routiers  
sous Le Caire

**PONT D'AQUITAINE :**  
GP-3D soulage  
le pont d'Aquitaine

## EL AZHAR ROAD TUNNELS

Deux tunnels routiers sous Le Caire

Après avoir conduit les travaux de génie civil de la ligne n°2 du métro du Caire, Campenon Bernard (VINCI Construction Grands Projets) signe aujourd'hui le pilotage réussi du groupement d'entreprises chargé de la réalisation de deux tunnels routiers sous le quartier historique de la capitale Egyptienne.



Fondés par les Fatimides au X<sup>ème</sup> siècle, les quartiers les plus anciens du Caire recèlent des ensembles architecturaux exceptionnels qui leur ont valu d'être inscrits, depuis plus de 20 ans, sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Au centre de la vieille ville, les rues Gohar El Kaed et El Azhar tracent en enfilade un axe d'Est



Sylvestre Guillien

en Ouest, depuis les anciennes murailles qui bordent la cité des morts jusqu'aux jardins d'Esbekeya et la place de l'ancien Opéra. Envahies par le

flot des voitures et partagées par une grille, ces rues ont, en fait, coupé le quartier en deux, lui ôtant toute unité et rendant difficile l'accès aux rues voisines telles que les ruelles entourant le souk de Khan Khalili, la rue El Moski ou encore la plus ancienne et plus riche rue El Muiz.

### Naissance du projet

Conscient de l'intérêt touristique et culturel du site, le gouvernement égyptien lance, au début de 1998, un programme de résurrection de ces ensembles et notamment celui de la très belle mosquée El Azhar. Son premier objectif : éliminer la coulée journalière des automobiles pour réunifier le quartier et favoriser



le développement harmonieux des marchés et des espaces piétonniers. L'attention des autorités se porte naturellement sur cette coupure qu'est devenue la rue El Azhar dont le point de saturation est depuis longtemps dépassé et sur l'autopont construit dans les années 80, qui défigure le quartier sans pour autant résorber l'intensité de la circulation. L'idée de la création d'une voie de transit souterraine s'impose. Elle doit partir de la grande artère (Salah Salem Road) qui vient d'Héliopolis et atteindre, dans le centre ville, la place de l'Opéra. D'abord destinée aux voitures particulières, taxis et minibus, elle doit aussi pouvoir être utilisée par les bus tout en restant interdite aux camions. Le projet,

qui comporte deux tunnels unidirectionnels, prend le nom de El Azhar road tunnels puisque, parallèle à l'axe de la rue El Azhar, il passe aussi devant la mosquée du même nom. Construit pour le compte du gouvernorat du Caire, le projet est placé sous l'autorité de la NAT (National Authority for Tunnels) déjà maître d'œuvre des tunnels du Métro.

### Dans l'urgence

C'est dans l'urgence que le projet est lancé. L'envie d'une vraie rénovation conjuguée à l'espoir de mettre fin aux embouteillages expliquent la forte pression de la demande gouvernementale qui s'est traduite par des objectifs de délais extrêmement courts.

Pour plus de rapidité, le projet devait donc être bâti, par la voie d'un contrat négocié, avec les entreprises qui achevaient alors la deuxième ligne du Métro et qui proposaient d'utiliser le tunnelier du métro pour creuser le tunnel routier. Le 5 avril 1998 était signé un contrat entre le général El Hussein, directeur général de la NAT (National Authority for Tunnels) et les représentants du groupement formé par Campenon Bernard (pilote), Arab contractors, Bouygues, Eiffage et SPIE Batignolles. Dès le 15 avril, à la sortie de la fête de l'Aïd el Kebir, la course contre la montre est lancée.

### Définition du tracé

Si l'achèvement de la ligne n°2 du métro du Caire a permis de mobiliser rapidement les moyens (matériels, méthodes et procédures de qualité, équipes mêlant français et égyptiens) la conception de l'ouvrage n'en est alors qu'au stade de l'ébauche. Il aura fallu trois mois de travail, de nuit comme de jour, à l'équipe de topographie pour dresser la

#### LES GRANDES ETAPES

- 15 mars 98 : début de la négociation du contrat
- 5 avril 98 : signature du contrat
- 15 avril 98 : à la sortie de la fête de l'Aïd el Kebir, la course est lancée
- Début mai 98 : réception des premiers plans sur la configuration du quartier
- 25 mai 98 : mise en vigueur du contrat
- 5 juillet 98 : localisation des emplacements des stations intermédiaires de ventilation
- 25 juillet 98 : choix du tracé
- 15 août 98 : début du chantier des parois moulées du puits de démarrage du tunnelier
- 1er septembre 98 : localisation des stations de ventilation en des sites évitant les expropriations.
- 15 novembre 98 : achèvement du puits de descente du tunnelier du côté de Salah Salem Road
- Mi-janvier 99 : assemblage de la machine et placement des anneaux de démarrage
- Fin janvier 99 : le tunnelier commence à creuser
- Septembre 99 : arrivée sur le site des équipements spécifiques (ventilateurs, pompes, générateurs, transformateurs, cellules et groupes de froid) définis, fabriqués et testés en France et en Europe.
- Fin septembre 99 : le tunnel nord de 1750 m est achevé.
- Octobre 99 : démontage du tunnelier et retour au point de départ à l'est, pour le forage du tunnel sud. Début de réalisation des structures internes du tunnel nord.
- Janvier 00 : le tunnelier commence à creuser le deuxième tunnel
- Mai 00 : le deuxième tunnel est achevé
- Octobre 00 : achèvement de la réalisation des structures internes des deux tunnels
- Décembre 00 : achèvement de la couche de protection des voussoirs contre les incendies violents.
- Mars 01 : fin de la réalisation des issues de secours et achèvement des structures émergentes des stations de ventilation.
- Avril 01 : achèvement des finitions dans les stations
- Octobre 00-Avril 01 : pose des équipements électromécaniques
- Fin mai à septembre 01 : essais de mise en service



## EL AZHAR ROAD TUNNELS



cartographie du souk de Khan Khalili, retrouver la configuration des bâtisses, apprécier la profondeur des fondations des bâtiments environnants et lever une zone de 125 hectares englobant toutes les variantes envisagées pour la liaison projetée. "Le travail colossal effectué par l'équipe de topographie en un temps record est l'une des phases remarquables de cette période de conception" souligne Sylvestre Guillien, Directeur du projet. Cette première prouesse technique aura permis la recherche des meilleurs tracés souterrains qui s'est conclue par la modification du tracé initialement prévu sous la rue El Azhar. Cet itinéraire est abandonné à cause du risque majeur d'interférence avec les fondations profondes

de l'autopont ou celles des immeubles de façades. Le 25 juillet 1998, le tracé définitif sous la zone bâtie est entériné après la présentation et l'analyse de quatre autres variantes.

### Des innovations hors normes

En un peu plus de trois mois, un ensemble de dispositions est arrêté grâce à la rapidité des décisions prises avec la NAT et à l'appui précieux des experts de la direction des Travaux Souterrains de Scétauroute et du CETU. Le 15 août 98, le chantier des parois moulées du puits de démarrage du tunnelier débute à Gohar el Kaed, point oriental du tracé. En janvier 1999, le tunnelier commence

### LE BUDGET

Si le montant initial du contrat design & build avait été estimé à 1 200 MF, le budget révisé est d'environ 1,6 milliard de francs. Les importants travaux de déviation de réseaux sous la place Attaba, l'approfondissement du profil en long, la prolongation des rampes d'accès, l'ajout d'une deuxième station de ventilation intermédiaire, l'enfouissement du centre de contrôle sous la rue Gohar El Kaed, la mise en place d'une couche de protection des voussoirs contre l'incendie, la multiplication des sorties de secours et l'installation d'une unité de production d'énergie électrique de secours de 7,2 MW ont inévitablement pesé sur le coût de l'ouvrage.

le creusement du premier tunnel. Projet hors normes en raison des délais imposés, il l'est aussi par la complexité de l'environnement, complexité liée à la nature même de la ville du Caire et à l'implantation du chantier. Sylvestre Guillien explique : "Au beau milieu d'une ville réputée pour sa densité, il nous a fallu trouver de la place pour implanter deux stations de ventilation au centre et deux autres stations complémentaires aux extrémités." Mais, les innovations ne s'arrêtent pas là. Outre la valeur record des parois moulées (voir encadré), les dispositions assurant la sécurité des usagers font, elles aussi, l'objet d'innovations importantes avec notamment la protection au feu des voussoirs et la création de toboggans, en moyenne tous les 100 m. Il n'existe pas au monde un tunnel routier disposant de telles mesures de sécurité. La fin de l'année 2000 est marquée par l'achèvement des travaux de génie civil. Aujourd'hui, l'ouvrage est terminé et 90 % des équipements électromécaniques sont installés. En juin et juillet prochains des tests d'intégration seront effectués. Ils se prolongeront par des essais de fonctionnement de l'ouvrage en août et septembre 2001.

### EL AZHAR ROAD TUNNELS, EN CHIFFRES

- 2 tubes unidirectionnels de 2500 m chacun
- 2 voies de 3 m de largeur, encadrées par des trottoirs de 1,15 m à droite et 0,75 m à gauche
- hauteur : 4 m
- diamètre intérieur : 8,5 m - diamètre extérieur : 9,3 m
- longueur des tunnels forés au tunnelier : 1750 m x 2 prolongés du côté Est par des tranchées couvertes d'environ 450 m chacune et du côté ouest par des tranchées couvertes de 300 m chacune.
- issues de secours : en moyenne, tous les 100 m
- volume de béton : 135 000 m<sup>3</sup> ( parois moulées 80 000 m<sup>3</sup>, structures 55 000 m<sup>3</sup>)
- structures acier : 13 000 tonnes
- effectifs : 1 600 personnes dont 70 expatriés français (en période de pointe).

## ENVIRONNEMENT

## TRANSPORT

■ **Les travaux de construction du laboratoire souterrain de l'Andra, dans la Meuse sont avancés à 25 %.** Après l'installation des équipements d'excavation et de bétonnage du puits d'accès, l'excavation a pu débuter le 11 mai 2001. Le chevalet du puits auxiliaire est posé, son aménagement se poursuit conformément au planning afin de permettre le début des travaux d'excavation en juillet 2001. La présence imprévue d'argilite gonflante et anisotrope risque de perturber le planning des travaux. Le client qui avait à sa charge les études géologiques prendra toutefois en considération les éventuels problèmes.



■ **Le chantier de construction de l'unité de stockage du combustible usé de Tchernobyl en Ukraine est avancé à plus de 40 %.** Les parties en élévation des modules de stockage ont commencé. Quatre modules sur 58 sont achevés. Outre ces modules, le projet comprend un bâtiment de process dont les travaux des parties en élévation ont également démarré.



■ L'avancement des travaux du **pont de Siekierkowski** en Pologne a maintenant atteint les 60 %. Les travaux de l'entretoise haute du pylône côté Varsovie (sud) sont engagés. Sur le pylône en rive droite (côté Praga au nord), les travaux progressent en parallèle avec un peu plus d'un mois de décalage. Le poussage de la charpente de l'ouvrage haubané est maintenant lancé sur plus de deux tiers de sa longueur, la fin du poussage étant prévue mi-juillet 2001.

■ Le 10 mars 2001, le premier des quatre caissons destinés à former le terre-plein de l'**extension du Port de La Condamine** à Monaco était mis en place après 3 jours de remorquage depuis le port de Marseille. Deux mois plus tard, le deuxième caisson, remorqué directement du port de La Ciotat où il a été construit, a été à son tour positionné le 10 mai 2001. La pose du 3ème caisson est prévue début juillet 2001. Sa construction, qui doit s'achever fin juin 2001, se poursuit actuellement dans le port de Marseille. Par ailleurs, l'avancement des études et méthodes ont permis le démarrage des travaux de la contre jetée : préfabrication des éléments de culée et de pile, préparation des fondations, terrassements sous-marins pour la culée et terrassements terrestres de la rampe d'accès au terre-plein côté Fort Antoine.



■ Les travaux de réhabilitation du **tunnel du Mont-Blanc**, destinés à réparer et mettre aux nouvelles normes le tunnel, se poursuivent dans un contexte particulièrement complexe. Le chantier doit maintenant faire face à de nouveaux impératifs en terme de sécurité. Ces derniers, imposés par des particularités qui n'étaient pas connues au début du chantier (présence d'amiante, ventilation non satisfaisante, problèmes d'interface

avec les différents intervenants équipementiers...), ont perturbé l'avancée des travaux et laissent présager un léger retard sur la fin du chantier prévue le 31 mai 2001. Cette modification du délai initial semble toutefois négociable avec le client.

■ Les travaux de construction de la **bretelle d'Urbino** en Italie incluent 17 000 m<sup>3</sup> de béton à couler, dont 14 000 de structurel et 3 000 de lest. 37 % de la quantité totale sont maintenant coulés, soit 6 350 m<sup>3</sup>, dont 24 % du béton structurel et 100 % du béton lest. Les travaux de piles et chevêtres sont terminés sur le premier viaduc (Ca' Raniero 2) et 89 % du béton sont coulés. Les travaux de coulage ont démarré sur le deuxième viaduc (Ca' Raniero 1) où la première culée, un premier chevêtre et trois piles ont été coulés, soit 35 % du béton avant charpente métallique. Les travaux de fondation sont achevés sur le viaduc Santa Maria, soit 3 300 m<sup>3</sup> de puits marocains et 6 000 m de micro-pieux. Les remblais en terre armée entre les viaducs Ca' Raniero 1 et Ca' Raniero 2 sont en cours de finition. 50 % des travaux de terrassement entre les viaducs Ca' Raniero 2 et Santa Maria sont réalisés. Les travaux en tranchée sont lancés, 2 000 m de micro-pieux ont ainsi été réalisés. Les travaux de charpente métallique ont débuté mi-mai, ils devraient atteindre le rythme d'une travée posée par semaine au cours du mois de juin.



■ Le **tunnel des North Downs** au Royaume-Uni (Channel Tunnel Rail Link), dont le creusement a débuté en avril 1999, est maintenant en phase de finition. Les bétons de revêtement ont été achevés début mai ainsi que l'étanchéité du tunnel. 2 308 m sur les 3 206 m de chemins piétons ont été bétonnés. La fin des travaux est programmée en décembre 2001. Ce tunnel sera alors le plus grand tunnel ferroviaire bidirectionnel jamais construit au Royaume-Uni.



■ Les travaux de construction du **viaduc sur la Rivière Medway** au Royaume-Uni (Channel Tunnel Rail Link) se poursuivent avec la mise sur appuis définitifs des deux ponts poussés. 2 piles sur 11 sont ainsi achevées sur le pont poussé Est et 3 piles sur 6 sur le pont poussé Ouest. Les finitions se poursuivent avec notamment, sur le pont poussé Ouest, 75 % des murs garde-ballast réalisés et le démarrage de la mise en place des corniches. Quant au pont à encorbellement, 29 voussoirs ont été réalisés à l'Ouest et 17 à l'Est sur les 33 prévus de chaque côté. La grue est maintenant installée sur le tablier Est. L'ouvrage devrait être achevé en juillet 2001.



## GRANDS ÉQUIPEMENTS

■ Les travaux de construction du **Stade Olympique d'Istanbul en Turquie** sont réalisés à plus de 75 %. Le levage des différents éléments de la toiture de la tribune Ouest, commencé en décembre 2000, était à fin avril avancé à 75 %. Le chantier est par ailleurs entré dans une nouvelle phase mi-avril avec le démarrage du montage de la charpente Est. Les corps d'état architecturaux et techniques sont avancés à 50 %. Prochaine étape, le lancement des travaux extérieurs (parvis, pelouse...).



■ Les travaux de construction du laminoir **El Ezz en Egypte**, plus connu sous le nom de laminoir d'Aïn Sukhna, sont avancés à plus de 80 %. Le génie civil est en effet terminé à 95 % et les travaux de finitions à 65 %. Un avenant de travaux supplémentaires vient d'être signé avec le client. La fin des travaux est maintenant prévue pour fin septembre.

## TRANSPORT

■ L'avancement des travaux du **MTRC 603 "Black Hill Tunnels"** à Hong Kong est de plus de 85 %. Le béton de 5 285 mètres linéaires de tunnel courant, sur les 5 955 ml à réaliser, a été achevé dans les 5 tunnels. 11 125 m<sup>2</sup> de murs de niches et bifurcations, sur 13 000 m<sup>2</sup>, ont été coulés et 2 600 m<sup>2</sup> de béton projeté de voûte, sur 12 000 m<sup>2</sup>, ont été mis en place. Il reste également à achever le revêtement définitif du puits, des conduites de ventilation et des intercommunications et à procéder aux finitions. La date contractuelle d'achèvement du premier des 5 tunnels a été respectée le 20 mai 2001. La place a maintenant été laissée à l'entreprise responsable de la pose des rails qui va pouvoir commencer son travail à la date prévue. Les ouvrages en tranchée couverte, qui se poursuivent à la sortie Ouest des tunnels, limitent l'accès à ces derniers. Le matériel nécessaire à la pose des rails sera donc entré par les ouvertures de 20 m de long laissées dans les structures de tranchées couvertes. Les prochaines dates d'achèvement contractuelles sont prévues pour le 15 juillet 2001. La démobilisation des expatriés a commencé.

■ La montée en cadence des abattages à l'explosif se poursuit sur le **tunnel ferroviaire de Mitholz** en Suisse. Les avancements sur les 3 fronts sont de 1 423 m pour le tunnel Sud-Ouest, 1 157 m pour le tunnel Sud-Est et 1 247 m pour le tunnel Nord-Est. Les travaux supplémentaires relatifs à l'aménagement de la portion sur laquelle la maîtrise d'ouvrage va effectuer les essais (étanchéité, revêtement, simulation d'une attaque TBM, simulation d'une attaque à l'explosif...) relatifs aux 4 lots du projet ont démarré. La mise au point des méthodes pour les travaux de revêtement et d'étanchéité est en phase de finalisation.

■ Après la mise en configuration définitive des installations de l'entrée du tunnel Est durant le mois d'avril, le creusement du tunnel sur le chantier de l'**A86 à l'Ouest** a pu reprendre. 400 m ont déjà été creusés par les 3 équipes de 15 ouvriers qui se relaient sur le chantier pour assurer 24h/24 le fonctionnement du tunnelier du lundi

au vendredi. Les travaux de la déviation de l'autoroute A13, du puits des Hauts Bénards et de l'usine de ventilation du Butard se poursuivent normalement.



■ Les premiers colis du tunnelier destiné au creusement du **tunnel de Pannerdensch Kanaal** aux Pays-Bas sont arrivés sur le chantier. Le début du montage est prévu en juillet-août pour un démarrage du creusement en octobre. Parallèlement, les fondations de la centrale de traitement de boue de forage sont en cours. La préfabrication des voussoirs réalisée en Allemagne se poursuit. Les travaux de dragage du Kandia se terminent, pour permettre le début des remblais (400 000 m<sup>3</sup>). Le puits de drainage intermédiaire est construit à mi-hauteur. Le terrassement sous l'eau du puits de démarrage s'achève, il sera suivi du coulage du béton immergé, puis du pompage à sec.



■ Les travaux de construction de la tranchée couverte du portal ouest, sur le chantier de l'**Airside road tunnel d'Heathrow**, au Royaume-Uni se poursuivent. La construction des pieux qui forment le soutènement de la fouille pendant la phase d'excavation est maintenant achevée. Le montage du tunnelier a démarré en usine chez Herrenknecht, les essais et la réception en usine sont prévus en août prochain. L'usine de préfabrication des voussoirs béton est en cours de construction. Rappelons que le contrat de VINCI Construction Grands Projets porte sur le creusement des tunnels et la coordination du design, des travaux extérieurs et des travaux d'électromécanique.

■ La mise en eau de la pile M4 du **pont de Rion-Antirion** en Grèce a eu lieu le 4 avril 2001. Le déplacement de la pile M2 sur le niveau bas du dry dock a ainsi pu être effectué le 6 avril 2001. Le dry dock une fois fermé et vidangé, la construction de M1 a démarré sur le niveau haut le 17 avril 2001, avec deux semaines d'avance sur le planning général du projet. Mais l'événement principal sur le chantier demeure la mise en place, par 63 m de fond, de la pile M3, d'un poids de 110 000 tonnes, le 13 mai 2001, conformément au planning initial. Cette opération a nécessité la mobilisation de 4 remorqueurs. La pile M4 qui a pris place dans le wet dock le 15 mai 2001 devrait être mise en place in situ mi-septembre.



■ La construction des façades et toitures du **centre commercial Cassovia à Kosice** en Slovaquie est achevée. Les parkings et voiries sont terminés. La réception des voiries hors emprise a eu lieu le 10 mai 2001. L'avancement des travaux d'électricité, de climatisation et de plomberie se poursuit conformément au planning. La livraison de l'ouvrage est prévue pour juin 2001.

■ Les travaux de construction de l'immeuble de bureaux place Victoria à Bucarest, en Roumanie, récemment baptisé "**Tour place de la victoire**", se poursuivent conformément au planning. Les installations de chantier sont maintenant terminées (bungalows, eau, électricité, signalisation, clôtures, passerelle piétons sécurisée...). Les études de structure pour les parois moulées et les pieux sont achevées. Les plans architectes au 100ème sont réalisés à 95 %. Ces plans, ainsi que les détails de façades, seront finalisés à la fin du mois de mai. Les études techniques sont en cours, en relation avec la Direction technique. Parallèlement, le matériel d'excavation et la centrale à



bentonite ont été livrés fin avril. La construction des parois moulées a quant à elle débuté mi-mai.

■ Le bâtiment de l'**hôtel Novotel Whitehall Leeds** au Royaume-Uni sort du sol. Le gros œuvre du parking en sous-sol est terminé. Les élévations et le plancher haut du rez-de-chaussée sont avancés à 66 %. Les premiers éléments des coffrages tunnel des chambres en étages seront livrés fin mai pour démarrer le cycle de production des étages courants.

L'ouverture de cet hôtel de 196 chambres est prévue en fin de premier semestre 2002.



■ La chaussée principale du Secteur V (sud de Los Angeles) du chantier de l'**autoroute Chillan-Collipulli** au Chili et les deux ponts principaux sur le Bio Bio ont avancé à grands pas afin d'être terminés le 30 mai 2001, avant l'hiver austral. 500 millions de francs de travaux ont ainsi été réalisés en 8 mois. Le planning de terminaison du Secteur V pour le mois de décembre 2001 tient toujours. En revanche, la fin des travaux du Secteur IV (contournement de Los Angeles), a été repoussée à fin mai 2002 du fait du retard pris par le client dans les expropriations.



■ Un mois et demi après le premier poussage du **pont sur la rivière des galets** à La Réunion, le 3<sup>ème</sup> poussage du premier tablier a eu lieu les 3 et 4 mai 2001. Le 4<sup>ème</sup> poussage vient d'avoir lieu le 28 mai. Les deux derniers poussages du premier tablier sont prévus d'ici mi-juillet. Ce pont, situé sur l'axe Saint-Paul / Le Port, comprend 2 tabliers en béton précontraint.



## NOUVEAUX CONTRATS NOUVEAUX CONTRATS

## Tunnel de Soumagne

■ Le groupement conduit par CFE et VINCI Construction Grands Projets vient d'être déclaré adjudicataire, par la Société des Chemins de fer belges, du marché de construction du Tunnel de Soumagne pour un montant de près de 144 millions d'euros. Situé près de Liège, sur la future ligne TGV Bruxelles - Cologne, ce tunnel de près de 6 km de long et de 110 m<sup>2</sup> de section excavée sera creusé à l'explosif ou à la machine à attaque ponctuelle, dans des terrains présentant une géologie complexe. La présence de failles, de veines de charbon anciennement exploitées, et de nappes phréatiques perchées, rendront

nécessaires des reconnaissances et des traitements de terrains préalables faits à l'avancement. Ce contrat devra être réalisé en 51 mois.

## Station d'épuration de Thu Duc

■ VINCI Construction Grands Projets, associé à la société malaisienne Pilecon Engineering Bhd, et Lyonnaise Vietnam Water Company (société concessionnaire), vient de signer un contrat d'un montant total de 84 millions de dollars pour les études et la construction clé en main d'installations de traitement d'eau potable pour la ville de Ho Chi Minh au Vietnam.

Le projet comprend une station de pompage d'eau brute dans la rivière Dong Nai, une station de traitement des eaux d'une capacité de 300 000 m<sup>3</sup>/jour et ses bâtiments annexes, deux réservoirs en béton précontraint de 22 000 m<sup>3</sup> chacun, et 26 km de canalisations en acier de diamètres variant entre 900 et 2 000 mm.

Les lots de traitement des eaux et de pompage seront sous-traités respectivement à Degremont et GTMH.

Le contrat prévoit le démarrage immédiat d'une première tranche d'études d'un montant de 2,6 millions de dollars puis la mise en vigueur du contrat de travaux, après finalisation du financement, au cours du dernier trimestre 2001.

## GP-3D

### soulage le pont d'Aquitaine

Après Tancarville, le pont d'Aquitaine permet à la Direction Conception et Etudes de Structures (DCES) d'affirmer sa maîtrise de la conception du changement de suspension sous circulation. Un savoir-faire appuyé sur le logiciel de calcul GP-3D qui a permis à VINCI Construction de remporter avec Baudin Châteauneuf le marché de remplacement de la suspension du pont et d'élargissement du tablier de quatre à six voies, sans interruption de la circulation.



Travail en altitude pour la mise en place de la suspension auxiliaire (câbles visibles en partie supérieure)

À 110 mètres au-dessus de la Gironde, une équipe de compagnons de VINCI Construction déplace une selle mobile pour soulager la tête de pylône, dans la séquence du transfert de charge. À l'autre bout de la France, dans leurs bureaux de Rueil, les ingénieurs de la DCES calculent l'évolution de la géométrie du pont et de sa suspension, de façon à leur donner l'exacte valeur des déplacements de selle à imposer.

#### Design et méthodes, la main dans la main

Sur ce chantier, la collaboration est permanente entre le design et les méthodes, entre le bureau

d'études et le terrain. Comme l'explique Éric Joly, ingénieur de la DCES, "le pont est une structure souple, qui respire au fur et à mesure que progresse le transfert de suspension. Les gens qui travaillent sur le terrain ont la feuille de calcul dans la poche et comparent les réactions de la structure à ce que le concepteur a pu prévoir. Ces mesures associent en permanence l'exécution à la conception." Des propos auxquels fait écho, sur le terrain, Vincent Rigoux, responsable du chantier : "Ce sont des ouvrages à haute technicité, avec des bétons de grande qualité, qui exigent une collaboration étroite entre le bureau d'études et les hommes de terrain".



## GP-3D au cœur du processus



**Vincent Rigoux**  
Responsable  
du chantier



**Jean-Marc Tourtois**  
Directeur Conception  
et Etudes de Structures



**Eric Joly**  
Ingénieur  
à la Direction Conception  
et Etudes de Structures

Essentiel dans ce genre de chantier, le travail de la DCES met en œuvre un outil exclusif, le logiciel de calcul GP-3D, conçu spécialement pour l'étude de grandes structures souples à câbles. Pourquoi un logiciel spécifique ? Parce que de tels ouvrages, par leur comportement non linéaire, sortent du domaine classique des études de structures. "L'effet d'un cas de charge sur ce genre de structure souple doit être étudié dans la géométrie déformée qu'il provoque", explique Jean-Marc Tourtois, Directeur Conception et Etudes de Structures. Grâce à cet outil, VINCI Construction peut utiliser la technique de transfert de charge qui a fait l'originalité et le succès du chantier de Tancarville. Elle consiste à régler la suspension neuve avant de toucher à l'ancienne

et permet ainsi de mettre l'ouvrage en sécurité avant toute intervention sur les câbles anciens défectueux et incontrôlables.

Mais en contrepartie, le pont subit, pendant un certain temps, des efforts inhabituels, le tablier par exemple remonte de près de 1,50 m en son point central tandis que les sommets des pylônes subissent des déplacements de 0,30 m d'amplitude. Là encore c'est le logiciel GP3D qui permet de doser les charges transférées au mieux.

## Le défi du pont d'Aquitaine

Dès l'automne 2000, les équipes de VINCI Construction et de Baudin Châteauneuf, son partenaire en charge de toute la partie métal, ont mis en place une suspension auxiliaire qui reprend une partie de la charge du pont. Parallèlement, la fabrication des poutres d'ancrage a commencé. "Ce chantier est différent de celui de Tancarville où on a fait beaucoup de câbles et peu de génie civil, explique Vincent Rigoux.

Au pont d'Aquitaine, nous avons du génie civil lourd : 7 000 m<sup>3</sup> de béton à mettre en place avant le lancement des câbles." Comme le marché interdisait d'accrocher les nouveaux câbles porteurs sur les mêmes chambres d'ancrage que les anciens, il a fallu construire deux "poutres" de béton de 3 500 tonnes chacune. C'est l'une des difficultés de ce chantier avec, plus particulièrement, la mise en place par levage de l'une des deux poutres, qu'il faudra positionner et maintenir à 30 mètres du sol, avant qu'elle ne soit plaquée contre l'ancien massif d'ancrage par la tension des câbles.



*Poutre arrière d'ancrage des nouveaux câbles dans sa position finale après issage*

## > PONT D'AQUITAINE

### Une activité intense et de belles perspectives

Sur le terrain, 70 compagnons, encadrés par une dizaine d'ingénieurs et de techniciens, se partagent les chantiers de charpente métallique et de génie civil. Les uns, aguerris par l'expérience de Tancarville, n'ont pas peur de travailler sur les têtes de pylônes et de se déplacer, à 110 m de hauteur, sur des câbles de 40 cm de largeur, pour franchir

400 mètres d'un pylône à l'autre. Les autres, ayant procédé au renforcement des têtes de pylônes, préparent le bétonnage des deux poutres d'arrimage. Des hommes habitués à ces chantiers vertigineux et prêts à démarrer d'autres projets dès la fin de ces travaux. Comme le souligne Jean-Marc Tourtois, "les perspectives de prospection sont très

intéressantes : il existe près de 400 ponts suspendus dans le monde, dont 47 en France, qui devront, un jour ou l'autre, être rénovés. L'expérience ainsi acquise nous confère un savoir-faire général en matière de ponts suspendus et haubanés, comme nous le prouvons actuellement dans le golfe de Corinthe, sur le pont de Rion-Antirion".



Têtes de pylônes en cours de renforcement



Tête de pylône en cours de travaux



Vue du tablier élargi

### > GLOSSAIRE

**Câble porteur** : gros câble, ancré aux extrémités dans des chambres d'ancrage, passant par le sommet des pylônes et supportant l'ensemble du tablier du pont.

**Tablier** : structure métallique et dalle de béton supportant la chaussée.

**Suspente** : câble reliant le tablier au câble porteur.

**Chambre d'ancrage** : les câbles porteurs sont retenus à leur extrémité par des tiges en acier ancrées dans un massif en béton.

**Selle** : pièce métallique moulée en forme de U placée au sommet du pylône dans laquelle passe le câble porteur.

## FILIALE



Le 28 mai 2001, le Conseil d'administration de CFE a désigné Hervé Tricot comme Administrateur délégué. Il prendra ses fonctions le 18 juin en remplacement de Dirk Boogmans appelé à occuper les fonctions de Directeur général de la GIMV, Société d'Investissement des Flandres.

Hervé Tricot est administrateur de CFE depuis mars 1997. Il a fait l'ensemble de sa carrière, tant en France qu'à l'international, dans le groupe VINCI. La dernière fonction qu'il a exercée est celle de Président-directeur général de DUMEZ-GTM.

Hervé Tricot, administrateur de CFE depuis mars 1997, remplira sa mission en étroite collaboration avec Raymond Debecker, Directeur général (responsable du pôle construction du groupe) et les autres membres du Comité de direction. En particulier, le Conseil d'administration a confirmé la poursuite vigoureuse de la politique de décentralisation et de responsabilisation des dirigeants de centres de profit.

CFE, groupe industriel coté à Euronext, fait partie du groupe VINCI qui détient plus de 45% de son capital. En 2000, le groupe CFE a réalisé un bénéfice de 14 millions d'euros pour un chiffre d'affaires de 809 millions. Dans son métier principal de constructeur, CFE se situe au tout premier plan en Belgique et est très actif aux Pays-Bas, au Luxembourg et en Europe centrale. CFE est co-actionnaire de DEME, deuxième entrepreneur international de dragage au plan mondial.

Lors de la récente assemblée générale de ses actionnaires à Bruxelles, CFE a confirmé qu'en 2001 son activité et son bénéfice consolidés se situeront à des niveaux au moins équivalents à ceux atteints en 2000.

## MOUVEMENTS

	NOUVELLE AFFECTATION	ANCIENNE AFFECTATION
Alain Fischer	Pannerdensch Kanaal – Pays-Bas	Nouvel embauché
Nofil Saadi	Pannerdensch Kanaal – Pays-Bas	Nouvel embauché
Grégoire Martinez	Socatop	Tunnels EL Azhar – Egypte
Jacky Calle	Pont de Rion-Antirion – Grèce	Nouvel embauché
Christian Guerrit	Pont de Rion-Antirion – Grèce	Stade Olympique d'Istanbul – Turquie
Hélène Dupuis	Pont de Rion-Antirion – Grèce	Métro de St Pétersbourg – Russie
Guillaume Fabre	Thalys IV – Pays-Bas	Direction France-Europe
Olivier Colle	Thalys IV – Pays-Bas	GTM Construction
Jacky Ruah	Santiago – Chili	Sedapal – Alimentation en eau de Lima – Pérou
Francis Wagner	Succursale Argentine	Sedapal – Alimentation en eau de Lima – Pérou
Yannick Garillon	Direction Orient-Afrique	Stade Olympique d'Istanbul – Turquie

## Événements

Le comité d'établissement de VINCI a organisé une visite du **Stade Olympique d'Istanbul** en Turquie le 31 mars 2001. Plus de 30 collaborateurs du siège, accompagnés de Bernard Huvelin, administrateur-directeur général de VINCI, ont ainsi pu découvrir ce prestigieux chantier, guidés par Gilles Rolland, directeur de projet. L'ouvrage devrait être livré en décembre 2001.



Le 19 mai 2001, le Ministre égyptien des Transports, le Docteur Dumeiry, a visité le chantier des **tunnels routiers El Azhar** au Caire, dont la mise en service est prévue en octobre 2001.

La vente à 100 % de l'immeuble de bureaux "**Tour place de la victoire**" à Bucarest, en Roumanie, à la Banca Romana Pentru Dezvoltare (Banque roumaine pour le développement – Groupe Société Générale), a été signée le 9 mai 2001.

VINCI Construction Grands Projets, associé à FCC et SMP, a participé aux journées Franco-tchèques qui se sont déroulées à Prague du 14 au 16 mai 2001.

Le 9 mai 2001, Dario d'Annunzio, Président-directeur général de Cofiroute et Jacques Baumel, Député maire de Rueil-Malmaison, ont inauguré l'exposition de l'**A86 à l'Ouest**, situé aux abords même du chantier, au pied de la colline de la Jonchère. Cette exposition, ouverte

gratuitement au public, présente, sur 3 niveaux et près de 1200 m<sup>2</sup>, le plus grand chantier de travaux souterrains d'Europe. Dès les 3 premiers jours d'ouverture, le pavillon a reçu près de 500 visiteurs.

Entrée libre les mercredi, samedi et dimanche de 10 heures à 19 heures. Numéro azur : 0 801 86 86 86



Le 28 mars 2001, VINCI lançait officiellement le parrainage de la promotion 2003 de l'ESTP, lors d'une journée organisée au Stade de France. C'est dans le cadre de ce parrainage que près de 100 élèves ingénieurs ont été accueillis sur le chantier de l'**A86 à l'Ouest** le 25 avril 2001. Une visite qui leur a permis, outre la présentation générale du projet grâce à l'exposition Cofiroute, de se rendre dans le tunnel actuellement en construction.



Le **Trade Center d'Abu Dhabi** a été ouvert au public le 15 avril. L'inauguration officielle doit avoir lieu en septembre-octobre 2001.

## REVUE DE PRESSE

revue de presse

### L'A86 en souterrain...

Depuis octobre 2000, le fer et la voie fluviale acheminent les voussoirs préfabriqués sur le site de Rueil-Malmaison. Fabriqués dans l'Ain, ils sont envoyés par train jusqu'au port de Gennevilliers, où ils sont chargés sur deux barges qui les acheminent sur le chantier situé à 6 km, qui n'est pas accessible par train. Chaque train transporte 18 anneaux complets, constitués chacun de 8 voussoirs, soit 144 pièces de béton. Le poids d'un anneau complet est de 75 t. Le voyage est de l'ordre de 3 à 4 jours. Les voussoirs sont stockés sur un parc d'une capacité de 100 anneaux (800 voussoirs). Ils sont repris par une grue à tour équipée d'une flèche de 60 m qui a une capacité de 10,7 t à 60 m, de 13,93 t à 50 m et de 24,2 t à 30,18 m. 180 000 t de voussoirs vont ainsi voyager sur l'eau entre Gennevilliers et Rueil pendant 18 mois.

Chantiers de France  
Mars 2001

### Le chantier de la liaison TGV du tunnel sous la Manche à Londres entre en phase finale

Le CTRL (Channel Tunnel Rail Link) est la première ligne nouvelle à être construite en Grande-Bretagne depuis plus d'un siècle (...). Une liaison à grande vitesse sur 109 km

reliant le tunnel sous la Manche à la gare de Saint Pancras à Londres et qui mettra Paris à 2h20 de la capitale britannique. Construit en deux temps, l'ensemble du projet de 8,3 milliards d'euros (54,44 milliards de francs) ne sera pas livré avant 2007, mais les travaux sont déjà très avancés sur la section I (ouverture en 2003). (...) Les principaux marchés d'infrastructures des deux sections, qui totalisent 38 km de tunnels, trois viaducs et 144 ponts, ont attiré un fort intérêt international. La section I qui traverse le Kent en diagonale, et dont les travaux ont commencé à l'automne 1998, comporte six gros contrats d'infrastructures remportés par l'élite européenne du génie civil. (...) Les contrats 410, North Downs Tunnel, et 350, Medway Crossing, pour le consortium Eurolink qui regroupe Miller Civil Engineering/ DUMEZ-GTM (VINCI)/ Beton und Monierbau (enveloppes de 128 et 48 millions d'euros). La section I est maintenant réalisée à 57 %. Sa livraison en 2003 permettra de réduire la durée du parcours Londres-tunnel de 70 à 50 minutes.

Le Moniteur  
16 mars 2001

### Pont de Rion-Antirion. Cyclopéen... !

Le pont de Rion-Antirion puise ses "racines" au plus profond du golfe de Corinthe et

son "énergie" au faite de pylônes qui vont culminer à 164 m du niveau de la mer. Son tablier, entièrement suspendu, est susceptible d'absorber des mouvements latéraux de 2,60 m à une vitesse de 1,50 m/sec. Situé sur l'axe Athènes, Patras, Thessalonique, l'ouvrage d'art sera en tout cas le plus "cyclopéen" de la Grèce moderne. Pour autant, Rion-Antirion ne sera sans doute pas "prêt à l'emploi" avant que ne débutent les Jeux Olympiques d'Athènes célébrés en mai 2004. Premier projet grec en concession d'un coût de 750 M€ (4,9 MdF), y compris les frais financiers, Rion-Antirion est réalisé par le groupement franco-grec Gefyra conduit par Groupe GTM aujourd'hui intégré à VINCI. Le contrat de concession porte sur une durée de 42 ans en tenant compte des 7 ans de travaux. Spécialisé dans les grands ouvrages en concession, VINCI est le concessionnaire majoritaire (53 %) du groupement Gefyra. Quant au coût proprement dit du génie civil réalisé par le groupement Gefyra Construction, Joint-Venture conduite par DUMEZ-GTM (53 %), associée à six entreprises grecques, il est de l'ordre de 585 M€.

BTP Magazine  
Avril 2001

## INNOVATION



### Plus qu'un mois pour vous inscrire.

Pour participer à la première édition du prix de l'innovation 2001, vous devez impérativement déposer vos dossiers, comprenant une fiche-résumé et un dossier complet, avant le 29 juin 2001. La fiche-résumé doit être remplie via l'intranet du groupe ([www.groupe-vinci.net](http://www.groupe-vinci.net)) dans la rubrique Prix de l'innovation VINCI 2001. Le dossier doit être remis sous forme papier en quatre exemplaires, trois exemplaires adressés à la Direction

de l'innovation et un exemplaire à votre correspondant innovation.

**Pour tout renseignement**, vous pouvez vous connecter au site intranet VINCI ([www.groupe-vinci.net](http://www.groupe-vinci.net)), envoyer vos questions par e-mail ([prix-innovation@groupe-vinci.com](mailto:prix-innovation@groupe-vinci.com)) ou contacter vos correspondants pour VINCI Construction Grands Projets :

Alain Capra (Tél. : 01 47 16 32 50  
e-mail : [acapra@campenon.com](mailto:acapra@campenon.com))  
et Marc Wastiaux (Tél. : 01 47 16 35 64  
e-mail : [mwastiaux@campenon.com](mailto:mwastiaux@campenon.com)).

## INTRANET

### Intranet VINCI

L'intranet VINCI met à votre disposition de nombreuses informations concernant le groupe, quelle que soit votre localisation. Pour y accéder, tapez dans votre navigateur (Explorer ou Navigator) l'adresse du site <http://www.groupe-vinci.net>. Si vous ne parvenez pas à vous connecter directement, ou pour toute demande d'information, vous pouvez adresser un e-mail à : [webmaster@groupe-vinci.com](mailto:webmaster@groupe-vinci.com)



Directeur de la publication : Pierre Coppey  
Rédaction : Sophie Mairé  
Ont participé à la rédaction : Véronique Moncel et Philippe Blanchard  
e-mail : [smaire@vinci-construction.com](mailto:smaire@vinci-construction.com)  
Photos : photothèques du groupe VINCI  
Photo de couverture : Tunnels routiers El Azhar

**VINCI Construction**  
1, cours Ferdinand de Lesseps  
92851 Rueil-Malmaison Cedex - France  
Intranet : [www.groupe-vinci.net](http://www.groupe-vinci.net)  
Internet : [www.groupe-vinci.com](http://www.groupe-vinci.com)

