

Grands projets

numéro 4 - juillet 2001

LE 26 AOÛT PROCHAIN, SERA LIVRÉ LE DERNIER DES QUATRE TUNNELS CONSTRUITS PAR VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS, EN GROUPEMENT AVEC L'ENTREPRISE CHINOISE CHUN WO, POUR LA NOUVELLE LIGNE DE MÉTRO DE HONG KONG. UN CHANTIER PONCTUÉ PAR DE NOMBREUSES INNOVATIONS, QUI ONT PERMIS DE LE MENER À BIEN EN MOINS DE 3 ANS, MALGRÉ LES CONTRAINTES DU MILIEU URBAIN.

» LOT 603 «BLACK HILL TUNNELS»

Le métro de Hong Kong arrive à bon port

» LIRE LE DOSSIER PAGE 7

Hydroplus, le fusible à eau qui fait le tour du monde



INNOVATION DIX ANS APRÈS SON INVENTION AU SEIN DE GROUPE GTM, LE FUSIBLE À EAU DÉVELOPPÉ PAR LA SOCIÉTÉ HYDROPLUS ÉQUIPE PRÈS DE 40 BARRAGES. UN MOYEN ÉCONOMIQUE ET SÛR POUR ACCROÎTRE LA CAPACITÉ ET LA SÉCURITÉ DES OUVRAGES.

LIRE PAGE 10

[Grèce]

Pont de Rion-Antirion. La construction de la pile M4 se poursuit dans le wet dock, sa mise en place in situ devrait avoir lieu début septembre. Les travaux de dragage des fondations marines sont terminés, laissant place à la pose du remblai de M4. Dans le dry dock, la construction de M2 est en cours sur le niveau bas. La pile M1, démarrée le 17 avril, commence à prendre forme sur le niveau haut. Par ailleurs,



16 000 m³ de béton, 1 100 u de pieux, 6 000 tonnes de palplanches et 90 000 m³ de déblais. Le new dyke est maintenant terminé et a été mis en circulation. La première phase de pose des palplanches (3 000 tonnes) est avancée à 90 % et la phase 1 de terrassement à 30 %. Le rabattement de la nappe est réalisé à 80 %, 3 pompes ont été installées. Des essais de battage de pieux ont été réalisés en mai afin de vérifier les résultats des études théoriques. Les palplanches et les terrassements devraient être achevés à la fin du mois de juillet pour permettre le démarrage du battage des pieux au plus tard début septembre.



après la mise en place de M3 le 13 mai et de la barge Orion, les travaux in situ ont commencé. La dalle du Pier Shaft est finie et le coulage du Pier Shaft est en cours.

[Pays-Bas/Belgique]

TGV Thalys. Démarrage des travaux du lot IV de la ligne TGV Thalys reliant Amsterdam et Bruxelles, avec la réalisation d'une tranchée couverte de 1 000 m de long et de 14,5 m de large hors tout. Ce chantier nécessitera

[Egypte]

El Azhar : structures et second œuvre achevés

» Sur le chantier des tunnels routiers El Azhar, au Caire, les finitions et les tests des équipements électromécaniques ont succédé aux travaux de structures et de second œuvre, désormais achevés. Les finitions portent sur les aménagements des places autour des stations de ventilation, la signalisation et les gabarits aux entrées des tunnels. Des grilles décoratives protègent ainsi les équipements d'exploitation des stations de ventilation des sites de Attaba et de Port Said. Les revêtements et dallages en granite de la place El Hussein permettent une meilleure insertion dans ce site touristique. Les tests des équipements de ventilation, de télésurveillance, d'éclairage, de pompage et de climatisation des locaux techniques sont en phase finale. L'implantation du système de gestion centralisée (SCADA) est avancée à 50 %. Elle devrait être terminée au début du mois d'août. Les deux mois précédant l'ouverture seront alors consacrés aux scénarios de simulation des différents événements pouvant survenir en cours d'exploitation. L'ouverture au public est prévue pour le début du mois d'octobre.



[Royaume-Uni]

Viaduc sur la Rivière Medway (Channel Tunnel Rail Link). Poursuite de la mise sur appuis définitifs des deux ponts poussés. Les 9 piles du pont poussé Ouest sont achevées ; 7 piles sur 11 restent à faire sur le pont poussé Est. La précon-

trainte de continuité est réalisée à 100 % sur les deux ponts. 100 % des murs garde-ballast sont effectués sur le pont Ouest et 60 % sur le pont Est. La mise en place des corniches est avancée à 100 % sur le pont Ouest et à 12 % sur le pont Est. La pose des garde-corps

est réalisée à 50 % sur le pont Ouest. Quant au pont à encorbellement, 33 voussoirs ont été bétonnés à l'Ouest et 29 à l'Est. A l'Ouest, le clavage côté pont poussé est terminé, les équipements mobiles ont été démontés, ainsi que la grue à tour sur tablier.

[Monaco]

La Condamine : immersion du caisson culée

» Depuis le premier béton de radier, le 16 mars 2000, 15 mois ont été nécessaires à la construction du caisson sur le chantier d'extension du port monégasque de La Condamine. En août 2000, la forme de construction était mise en eau et le caisson remorqué jusqu'au poste à quai à La Citotat. En décembre 2000, le caisson était remorqué sur le site du Port autonome de Marseille, pour être achevé. Le 30 juin 2001, le caisson de 37 000 tonnes était remorqué hors du Port de Marseille, par trois remorqueurs en direction de Monaco. Son immersion a eu lieu en principauté le 4 juillet avec une précision centimétrique.



[Irlande]

Construction de la station de traitement de Cork

» VINCI Construction Grands Projets vient de remporter, en groupement avec Degrémont, Northumbrian Lyonnaise International et les sociétés irlandaises PJ Hegarty and Sons et EPS, le contrat de conception, construction et exploitation de la station de traitement des eaux usées de Cork, pour un montant de 71,4 millions d'euros. La part de VINCI Construction Grands Projets (leader du génie civil) représente près de 25 % du montant total. Ce contrat s'inscrit dans un vaste projet d'assainissement de 350 millions d'euros, destiné à collecter les eaux usées de la ville et à les acheminer jusqu'à l'estuaire voisin pour y être traitées. Les travaux vont commencer dans les prochaines semaines et devraient durer 30 mois.

[Vietnam]

Nouveau marché sur le site de Thu Duc

» VINCI Construction Grands Projets vient de se voir attribuer, par la Compagnie des Eaux de Ho Chi Minh Ville, le marché de réparation de trois réservoirs d'eau potable, d'une capacité totale de 200 000 m³. Ce contrat, d'un montant de 5,3 millions d'euros, fait suite à l'obtention du marché de construction de la station d'épuration de Thu Duc en mai dernier. Les travaux devront être réalisés en 14 mois.

[Pays de Galles]

Projet routier

» VINCI vient de remporter, en groupement à parité avec l'anglais Miller, l'appel d'offres pour la concession d'une durée de 40 ans du projet routier de Newport, près de Cardiff. Ce contrat comprend la réalisation d'une voie rapide de transit à 2x2 voies sur 9 km contournant la ville de Newport et la construction d'un pont bowstring de 190 mètres de portée sur la rivière Usk. Les travaux, d'un montant de 92 millions d'euros, seront réalisés par VINCI Construction Grands Projets en groupement avec Miller Civil Engineering. Ils commenceront au début de l'année 2002 et devraient durer deux ans et demi.

[Ukraine]

Tchernobyl. Après l'obtention de l'autorisation partielle de construction de l'usine de conditionnement du combustible usé (Spent Fuel Processing Facility), les équipes se sont attaquées à la première levée de voiles, achevée fin juin, et aux pré-dalles du premier niveau de plancher, réalisées à 70 %. Au total, 40 % du béton de l'usine a été coulé. Parallèlement, le génie civil des modules de stockage se poursuit. Après l'achèvement des quatre premiers modules de stockage, le gros œuvre des modules est maintenant avancé à 28 %. Rappelons que les travaux sont sous-traités mais que la Civil Works Joint Venture a sous sa responsabilité l'organisation du contrôle qualité, de la fabrication du béton, des activités du laboratoire et, dans une certaine mesure, de la production.

[Royaume-Uni]

Airside road tunnel d'Heathrow. Le montage du tunnelier se poursuit chez Herrenknecht. Les essais en usine ont débuté mi-juillet, la réception finale est prévue durant le mois d'août. Le montage du tunnelier sur site, qui devait avoir lieu à partir de novembre, risque d'être repoussé en janvier 2002 du fait du



[Martinique]

Réception du palais de Justice de Fort-de-France

» Le 10 juillet, deux ans et demi après le début des travaux, un événement organisé à l'occasion de la réception du palais de Justice de Fort-de-France a réuni, autour du maître d'ouvrage et des représentants des utilisateurs (président de la Cour d'Appel, président du TGI, procureur général...), l'ensemble des acteurs de ce projet : maîtrise d'œuvre, bureau de contrôle, sous-traitants. Rappelons que le projet portait sur la construction en entreprise générale d'un bâtiment de 19 300 m², sur 2 niveaux de sous-sols et 3 étages.

retard pris par le co-traitant (Laing) sur les travaux de construction de la tranchée couverte du portal ouest - d'où le tunnelier démarrera. Par ailleurs, la construction de l'usine de préfabrication des voussoirs se poursuit au sud-est de Londres. Le bâtiment est presque achevé. Les études de méthodes se poursuivent parallèlement pour la préparation

de la phase de travaux de VINCI Construction Grands Projets.

[Belgique]

Tunnel de Soumagne. Début des travaux de construction, avec les terrassements de la plate-forme du puits de Bay Bonnet à partir duquel seront menées deux attaques d'excavation : l'une montante, de près de 2 000 ml vers la tête d'Ayeneux située côté Cologne ; l'autre descendante, de près de 4 000 ml vers la tête de Vaux-sous-Chevremont, en banlieue de Liège. La troisième attaque partira de ce même lieu. Ce tunnel de près de 6 km de long et de 110 m² de section excavée devra être réalisé en 51 mois.

[Royaume-Uni]

Tunnel des North Downs.

Dernière ligne droite pour ce chantier. 3 194 m sur les 3 206 m de chemins piétons sont maintenant bétonnés. 60 % du mur central anti-déraillement est bétonné, soit 1 898 m sur 3 206 m au total. Les travaux de remblais sur la casquette Est du tunnel sont achevés,



ils se poursuivent sur la casquette ouest, ainsi que les travaux d'étanchéité. Les installations de chantier ont été entièrement repliées. L'ouvrage devrait être achevé en décembre 2001.

[Chili]

Autoroute Chillan-Collipulli.

L'avancement des travaux du secteur Los Angeles-Collipulli

s'est effectué à un rythme régulier jusqu'au début du mois de juin, époque où démarre la saison des pluies. L'inauguration de ce secteur devrait donc pouvoir avoir lieu le 10 décembre 2001. En revanche, les travaux sur la dérivation de Los Angeles n'ont pu être exécutés qu'à 50 %, du fait du retard dans les expropriations. L'inauguration de ce tronçon est repoussée de 6 mois.

[France]

A86 Ouest. L'avancée du creusement du tunnel était, fin juillet, de 730 m, avec la pose de 365 anneaux. La déviation de l'A13 a été mise en service le 30 mai dans le sens Paris-Provence ; l'ouverture dans le sens Province-Paris a eu lieu fin juin. Le marché préliminaire de l'échangeur de Pont Colbert a été signé, et l'ordre de service reçu par Socatop.

[Pays-Bas]

Pannerdensch Kanaal, point d'étape

» Après le coulage des premiers radiers de la tranchée couverte Ouest du tunnel, les voiles intermédiaires progressent normalement. Le coffrage tunnel, pour les voiles extérieures et la dalle supérieure, est en cours de montage. Le premier coulage est prévu à la fin du mois d'août. Le puits de départ est maintenant à sec et le bouclon de démarrage réalisé,



après une intense campagne de coulage du béton immergé en continu sur 7 jours. Les radiers sont coulés et le mur « lunette » de départ est en cours de construction. Le puits devrait être achevé au début du mois d'août pour permettre le montage du tunnelier. Le début du creusement est prévu mi-octobre. Parallèlement, après la mise à disposition progressive du génie civil des fondations, le montage de la station de traitement des boues de forage a pu démarrer. Les opérations de havage de la première phase sont terminées sur le puits de drainage central, maintenant à 20 m de profondeur. La deuxième phase de génie civil démarre. Le puits d'arrivée est en cours de terrassement, le béton immergé est prévu au mois d'août. Les travaux de dragage du Kandia sont terminés. Les opérations de remblai vont débuter dès que les équipements flottants correspondant auront été mobilisés.

[Slovaquie]

Centre Cassovia : réception finale en vue

» Le 6 juin, ont été signés avec le maître d'ouvrage Arcola a.s. les protocoles de réception concernant les locaux techniques, les bureaux de gestion et les parties communes du Centre commercial Cassovia, à Kosice. Parallèlement, le protocole de réception des parties communes était signé avec Carrefour. Les travaux d'aménagement des boutiques vont se poursuivre jusqu'à la fin du mois d'août. La réception administrative du projet est en cours.



[Suisse]

Tunnel ferroviaire de Mitholz.

L'étape des 5 000 m percés a été franchie en juillet sur le chantier du tunnel. Les avancements sur les 3 fronts sont de 1 778 m pour le tunnel Sud-Ouest, 1 666 m pour le tunnel Sud-Est et 1 636 m pour le tunnel Nord-Est. L'attaque du « Stierewang » est engagée. Cette galerie doit

permettre la jonction du tunnel Sud-Ouest et de la galerie de reconnaissance au-dessus du tube Sud-Est. Les essais des différents procédés d'étanchéité dans la portion faisant l'objet de travaux supplémentaires attribués par la maîtrise d'ouvrage ont débuté. La conception de l'outil coffrant destiné au revêtement sera achevée fin juillet.

[République Tchèque]

Projet «Florenc», Prague.

Les travaux de construction ont débuté le 1er juin 2001. Il s'agit d'un immeuble de bureaux de 9 708 m², constitué de 3 niveaux de parkings en sous-sols, 2 niveaux de rez-de-chaussée, 7 niveaux de superstructure, 1 niveau de toiture comprenant des locaux techniques et une terrasse accessible et 25 emplacements de stationnement extérieurs. La livraison de ce bâtiment est prévue pour le 1^{er} décembre 2002, après 18 mois de travaux.



[Turquie]

Istanbul : ok sur le planning

» La pose du dernier élément du croissant de la toiture Ouest du Stade d'Istanbul a eu lieu le 12 juillet, conformément au planning. Les travaux de couverture, de bardage et de pose des faux plafonds se poursuivent. La toiture Est se termine également. Les deux grues à chenille ont été démobilisées le 14 juillet. Les travaux de génie civil sont terminés, laissant place à la construction du parvis. Les travaux extérieurs ont démarré avec, notamment, l'installation du complexe de drainage des pelouses du stade principal et du stade annexe. La pose de la pelouse est prévue en septembre.

[La Réunion]

Pont sur la rivière des Galets. Le poussage du tablier ouest a été achevé le 12 juillet, conformément au programme des travaux. L'opération, réalisée avec le système de vérins Eberspächer, a duré 2 jours. En fin d'opération, seules 100 tonnes de force horizontale étaient nécessaires pour déplacer le pont d'environ 6 500 tonnes. Rappelons que l'ouvrage est constitué de 2 tabliers identiques de 275 mètres de longueur. Le second tablier sera construit au cours du second semestre 2001.



[Roumanie]

Tour «Place de la victoire». Fin de la réalisation des plans de principe des façades de cet immeuble de bureaux, à Bucarest. Les plans de coffrage sont réalisés à plus de 50 % et les plans de ferrailage ont commencé. La construction des parois moulées, qui a débuté mi-mai, est avancée à 70 %, la pose des pieux à 50 %. Les murets guides sont installés.

[Italie]

Bretelle d'Urbino. 46 % de la quantité totale de béton sont coulés sur l'ensemble des trois viaducs que comprend ce projet de construction, soit 7 800 m³ sur 17 000 m³. Les travaux béton avant charpente métallique sont réalisés à 98 % sur le deuxième viaduc (Ca'Raniero 1), à 75 % sur le premier viaduc



(Ca'Raniero 2) et à 13 % sur le troisième viaduc (Santa Maria). 10 200 m de micro-pieux sont réalisés sur 17 400 m, soit 58 % du total, et 1 100 m de tirants sur 8 000, soit 14 % du total. Le lancement des deux premières travées de charpente métallique du premier viaduc a eu lieu au mois de juin. 6 travées, sur les 10 au total, devraient avoir été lancées avant la fin du mois de juillet.

EVENEMENTS

Création juridique de VINCI Construction Grands Projets

» Le 13 juin 2001, les sociétés Campenon Bernard et Dumez-GTM ont apporté leurs activités grands projets à VINCI Construction Grands Projets. Simultanément, Campenon Bernard a absorbé Dumez-GTM et pris la dénomination de VINCI Construction. VINCI Construction Grands Projets est une société anonyme, filiale à 100 % de VINCI Construction.

Visite du Stade d'Istanbul

» Les architectes du Stade d'Istanbul, Michel Macary et Aymeric Zublena, ont visité le chantier au mois de juin 2001 et ont exprimé à cette occasion leur profonde satisfaction quant à la qualité de la réalisation.

Visite des tunnels routiers El Azhar

» Le 3 juin 2001, le ministre des Transports égyptien a visité le chantier des tunnels routiers El Azhar en Egypte. L'occasion de réaffirmer la place de ce projet dans le programme général de réhabilitation du quartier fatimide. La visite a également donné lieu à une révision sur les mesures prises en matière de sécurité, notamment en cas d'incendie.

300 mètres de course au rythme du tambour

» Après deux mois d'entraînement, une équipe du chantier «Black Hill Tunnels» à Hong Kong a participé le 25 juin 2001 à la Stanley Dragon Boat Race, regroupant plus de 140 bateaux. Les 20 rameurs ont porté haut les couleurs de VINCI en atteignant les demi-finales.



[Turquie]

Inauguration d'un «dispensaire de l'espoir»

Le dispensaire de Düzce a été inauguré le 2 juin dernier en présence de l'Ambassadeur de France en Turquie, du sous-secrétaire d'Etat à la santé turc, du gouverneur de la province et de Michel Bernard, représentant le groupe VINCI. Après les deux terribles séismes qui ont touché la Turquie au cours de l'été 1999, une équipe du chantier du stade d'Istanbul, menée par Pascal Martin-Daguet, avait en effet décidé de reconstruire, à Duzce, un dispensaire résistant aux séismes. L'association «Ümit 2000» (espoir en Turc), créée en février 2000, s'est consacrée pendant un an et demi à la collecte des fonds, à la conception et à la construction du bâtiment. Un million et demi de francs ont ainsi été collectés auprès de particuliers, d'associations ou d'entreprises – VINCI et Campenon Bernard sont les principaux sponsors du projet. Le bâtiment a été équipé afin de pouvoir fonctionner en toute autonomie, dans les situations les plus extrêmes. Le matériel médical d'occasion a été fourni par les hôpitaux de Basse-Normandie et installé avec l'aide de la Croix-Rouge française. Ce dispensaire devrait maintenant servir de modèle partout dans le pays.



[Egypte]

Laminoir d'Aïn El Sukhna. La première phase de construction touche à sa fin. Les travaux de génie civil, démarrés en mai 1999, sont achevés à 98 %. Les 150 000 m³ de bétons de structure sont coulés et l'achèvement des travaux d'infrastructures est prévu pour fin sep-

tembre. Une nouvelle organisation et des moyens spécifiques viennent d'être mis en place afin de réceptionner une partie des travaux avant la fin de l'année, un démarrage partiel du laminoir étant prévu en début d'année 2002.

La deuxième phase de travaux, concernant les corps d'état architecturaux et techniques des bâtiments, est avancée à 75 %. Deux avenants viennent d'être signés avec le client pour des travaux de finitions. Ces travaux devraient être achevés fin février 2002.

[Royaume-Uni]

Hôtel Novotel Whitehall Leeds.

Le gros œuvre se poursuit conformément au planning. Le 2^e étage est avancé à 80 %. Les ferrailages «à la française» et les coffrages tunnels utilisés pour la superstructure suscitent la curiosité de l'industrie locale de la construction. Après la production d'un étage et demi avec ces coffrages, l'apprentissage des ouvriers et de l'encadrement se termine et les cadences sont maintenant proches du niveau optimal. Parallèlement, les corps d'états techniques ont démarré leur intervention au sous-sol et au rez-de-chaussée.

EVENEMENTS

Certifications

La Direction Europe Orientale-Afrique-Asie a été certifiée ISO 9001 (1994) pour ses activités de «conception et réalisation de grands projets de génie civil et de projets clé en main».

La Direction Ingénierie et Moyens Techniques a été certifiée ISO 9001 (1994) pour ses activités de «conception et études de structures, méthodes et préparation de chantiers, gestion de la documentation technique y compris photothèque et vidéothèque».

Inauguration de l'EPCU de Kourou

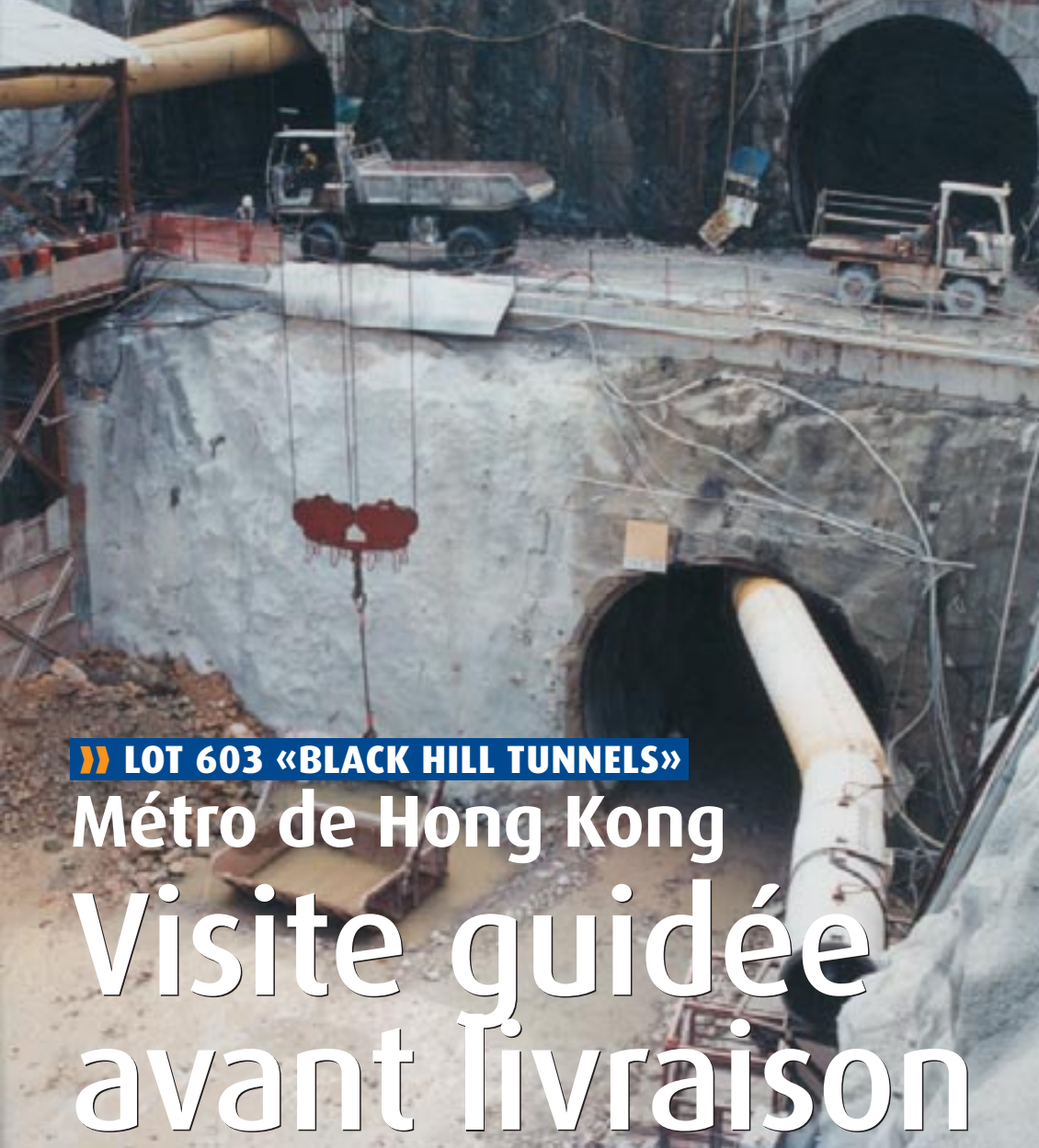
L'Ensemble de Préparation des Charges Utiles (EPCU S5) de la station spatiale de Kourou, en Guyane, a été inauguré le 13 juillet en présence de Henri Stouff et Michel Bernard. L'occasion de rappeler le challenge technique, opérationnel et humain relevé par les équipes de VINCI Construction Grands Projets et ses partenaires pour réaliser cet ouvrage, en respectant un délai d'exécution et un niveau de qualité extrêmement sévères. L'entrée du satellite «Envisat» a en effet eu lieu deux ans seulement après le début des travaux. L'EPCU de Kourou est le plus important site mondial de préparation de satellites.



Socatop au Congrès mondial de la route

Le 14^e Congrès mondial de la route organisé par l'IRF (International Road Federation) s'est déroulé du 11 au 15 juin au Palais des Congrès de Paris. Cofiroute avait pour l'occasion réuni l'ensemble de ses partenaires, dont Socatop, sur un stand commun sous l'enseigne «Les partenaires de votre mobilité». Une visite du chantier de l'A86 était par ailleurs organisée dans le cadre des visites techniques proposées aux congressistes.

dossier

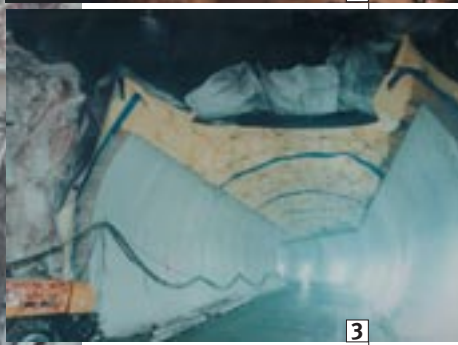


» LOT 603 «BLACK HILL TUNNELS»

Métro de Hong Kong Visite guidée avant livraison

EN 1998, DUMEZ-GTM ET L'ENTREPRISE CHINOISE CHUN WO REMPORIENT LE CONTRAT POUR L'EXTENSION DE LA NOUVELLE LIGNE DU MÉTRO DE HONG KONG. UN PROJET COMPRENANT QUATRE TUNNELS FERROVIAIRES INTER-COMMUNICANTS, DONT LE DERNIER SERA LIVRÉ LE 26 AOÛT PROCHAIN. RETOUR SUR UN CHANTIER AUX NOMBREUSES INNOVATIONS.

Faisant suite à l'ouverture de la ligne de métro reliant directement le nouvel aéroport de Hong Kong à l'île de Hong Kong, MTRC (Mass Transit Railway Corporation) s'est concentré, dès novembre 98, sur la construction d'une nouvelle ligne reliant, à l'Ouest, Eastern Harbour Crossing et, à l'Est, la ville nouvelle de Tseung Kwan O, ville soumise depuis quelques années à une poussée démographique intense. Alors qu'en décembre 98, elle comptait 75 000 habitants, Tseung Kwan O dépasse aujourd'hui la barre des 500 000. Cette augmentation de la population dans les nouveaux territoires situés à l'extrême sud-est de Kowloon s'explique par la convergence de plusieurs phénomènes. D'une façon générale, Hong Kong affiche



1 DÉBOUCHÉ DES 4 TUNNELS CÔTÉ EST

Les travaux d'excavation à l'explosif ont été menés de front sur l'ensemble des tunnels en deux attaques Est et Ouest.

2 TUNNEL EN COURS DE FORAGE

Le creusement des tunnels, à l'explosif avec Jumbo Atlas Copco, a atteint un rendement de 210 à 260 m par mois.

3 MEMBRANE ET PRÉPARATION DE LA VOÛTE

Le groupement a su apporter des innovations techniques telles que la mise en place de béton projeté de revêtement définitif sur membrane dans les bifurcations.

4 TUNNEL TYPE

Le dernier des 4 tunnels sera livré le 26 août prochain, moins de trois ans après l'obtention du contrat le 6 novembre 1998.

DRAINAGE SYSTÈME «BOÎTE À ŒUFS»

Le cahier des charges stipulait une étanchéité de type PVC sur le périmètre de l'arche tout en demandant un drainage en radier afin de limiter les pressions environnantes et ainsi optimiser les sections de béton. En pied d'arche, le cahier des charges demandait également des drains transversaux recueillis dans un drain central. Une alternative proposée par le groupement a finalement été retenue : un système de «boîte à œufs» en polyéthylène a été installé sous le radier formant ainsi un réseau de conduites communiquant toutes entre elles. Chaque feuille est jointe à la suivante par le chevauchement d'une rangée de «dents» et est munie de bavettes de chaque côté, sous lesquelles la membrane (PVC Sika de 2 mm) et le géotextile (de 300g/m²) viennent mourir. Le massif environnant le tunnel est ainsi drainé dans la multitude de conduites, tant transversales que longitudinales, évitant tout risque de blocage puisque l'eau dispose alors d'une infinité de chemins possibles.

une croissance démographique de l'ordre de 100 à 150 000 personnes par an, niveau de croissance qui trouve sa source dans le renouvellement habituel des générations mais aussi et surtout dans les nombreux mouvements nés des rapprochements familiaux et de l'immigration.

Un marché de 444 millions de francs

Par ailleurs, l'évolution positive du niveau de vie d'une partie de la population a développé l'aspiration naturelle des familles à se loger mieux et a donc entraîné leur implantation sur des sites présentant une densité de population moindre. «Aujourd'hui, il se construit à Hong Kong quelque 80 000 logements par an. A titre de comparaison, la France en construit à peine 200 000, alors que sa superficie et sa population sont très largement supérieures à celles de Hong Kong», explique Pierre Preumont, directeur du projet.

Le groupement d'entreprises DUMEZ-GTM (pilote 75 %) et Chun Wo (25 %) est désigné, en novembre 98, comme adjudicataire du lot n°603 «Black Hill Tunnels» par le MTRC (Mass Transit Railway Corporation) en conception-construction. Les travaux souterrains, consistant à réaliser la liaison entre Yau Tong Station et Tiu Keng Leng, en passant par Devil's Peak et Black Hill, incluaient les opérations suivantes : la conception et la construction de 4 tunnels inter-communicants

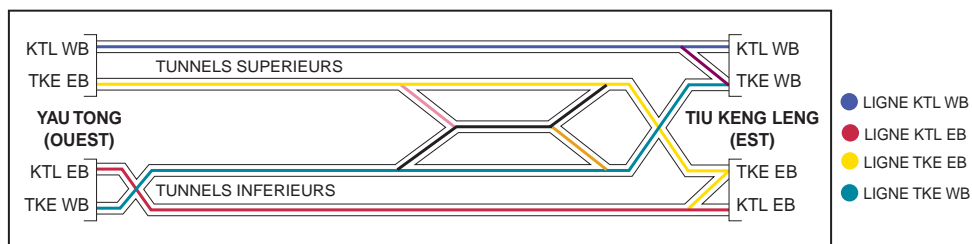
LE LOT 603 COMPREND 4 TUNNELS PARALLÈLES DE SECTION FER À CHEVAL, D'UNE LARGEUR MAXIMALE DE 5,40 M POUR UNE HAUTEUR DE 5,10 M, AINSI QUE DES OUVRAGES DE LIAISON ET UN COMPLEXE DE VENTILATION.

d'environ 8 kilomètres au total ; la conception et l'installation du système de drainage ; la jonction avec les deux stations à chaque extrémité ; l'installation de tous les supports des réseaux ; la conception et la construction des conduits de jonction entre les 4 tunnels et le bâtiment de ventilation de Yau Tong. D'un montant de travaux d'environ 600 M HK\$ (444 M FRF, base marché) à réaliser sur une durée totale de 48 mois, dont 36 mois pour 98 % du contrat, le lot 603 est un des ouvrages majeurs de la nouvelle ligne.

Rencontre surprise avec une zone d'origine hydrothermale

Si les tunnels traversent un massif de granit sain sur 94 % du tracé et du tuf sur 4,5 %, les 1,5 % restants couvrent une zone d'origine hydrothermale rencontrée approximativement au milieu de chaque tunnel. «Les reconnaissances géologiques préalables n'avaient pas mis en évidence cette zone longue d'environ 25 m. Cette découverte, effectuée fin 99, a entraîné quelques retards que nous avons heureusement pu rattraper par

Les correspondances se faisant sur 2 stations consécutives, afin de passer d'une ligne à l'autre sans changer de quai, le métro de Hong Kong nécessite 2 lignes en parallèle, soit 4 tubes, entre 2 stations d'interconnexion.



Le lot 603 assure la liaison entre les stations de métro Yau Tong et Tiu Keng Leng, permettant de relier la ville nouvelle de Tseung Kwan O.





L'ÉQUIPE DU CHANTIER
Le chantier a mobilisé jusqu'à 580 personnes, dont une soixantaine de cadres et une vingtaine d'expatriés.



PIERRE PREUMONT
Directeur du projet

la suite» raconte Pierre Preumont. En effet, pour chaque tunnel, le passage de cette zone a dû être effectué en demi-sections supérieures puis inférieures avec pose de cintres lourds (H 250) espacés de un mètre, avec remplissage et soutènement par béton projeté immédiatement après chaque tir. Les travaux d'excavation sur cette zone ont été réalisés avec des équipes spécialement formées travaillant 24h/24 et 7 jours/7 sans interruption. «Ceci a naturellement requis la mise en place d'une organisation plus lourde ainsi que la mobilisation de mineurs et de chefs mineurs spécialement affectés à cette tâche». La gestion et la logistique des équipements a nécessité la mobilisation des équipes de mécanique et de maintenance sans pour autant retarder l'avancée des tunnels courants.

Mis à part les 25 m de zone altérée, le terrain rencontré présentait des conditions proches de celles identifiées lors de l'étude de projet qui prévoyait la mise en place de deux types de soutènement (l'un lourd dans le cas des zones de portail non drainées et l'autre léger dans les zones de tunnel drainées), complétés par un revêtement en béton coffré de 0,25 m d'épaisseur fondé sur la semelle.

Excavation : entre 210 et 260 m/mois

Bénéficiant d'un environnement favorable, sans site urbain à proximité, donc sans contrainte de bruit et de vibration, les équipes travaillant côté Est (24 heures sur 24 et 6 jours sur 7) ont pu afficher un rendement moyen de l'ordre de 260 m/mois (tous tunnels confondus) allant même jusqu'à atteindre, en octobre 99, les 680 m/mois avant la découverte de la zone d'origine hydrothermale. Côté Ouest, les choses ne furent pas aussi simples. Compte tenu des contraintes urbaines importantes et d'un passage sous chaussées et habitations, les tirs ne pouvaient être réalisés qu'en suivant un système de fenêtre de tir très pénalisant. Malgré tout, grâce à une bonne organisation du site, les rendements moyens obtenus ont été de 210 m/mois avec une pointe à 299 m en novembre 99, par des équipes travaillant 12 heures par jour et 5 jours par semaine. La zone altérée a été franchie, en moyenne, au rythme de 0,5 m par jour en partie supérieure et de 1 m par jour en partie inférieure. Par ses caractéristiques techniques, ses difficultés géologiques et ses annexes d'ouvrages variés, le lot 603, véritable point d'orgue de l'aménagement de la nouvelle

ligne de métro, a permis au groupement d'entreprises DUMEZ-GTM / Chun Wo de faire valoir ses capacités en matière de travaux souterrains avec notamment l'apport d'innovations techniques importantes telles que la mise en place d'une couche drainante en première mondiale (voir encadré) ou encore la mise en place de béton projeté de revêtement définitif sur membranes dans les niches et les bifurcations... «Tout au long de ce chantier, notre démarche a consisté à apporter des innovations techniques tout en respectant des critères de coûts, de délais, de qualité et ce dans un esprit de dialogue avec un client qui s'est avéré être ouvert et particulièrement soucieux d'appliquer les règles de base d'un partenariat réussi», conclut Pierre Preumont.

Aujourd'hui, trois des tunnels sont déjà livrés, le quatrième le sera dès le 26 août prochain. Toutefois, jusqu'à la mi-octobre, certains travaux mineurs seront effectués dans les galeries de ventilation. La place est désormais laissée aux entreprises désignées pour la pose des voies, de la signalisation et des différents équipements.

LA FICHE TECHNIQUE DU LOT 603

Chiffres clés

Le lot 603 comprend 4 tunnels parallèles de section fer à cheval, d'une largeur maximale de 5,40 m pour une hauteur de 5,10 m, ainsi que des ouvrages de liaison et un complexe de ventilation (puits et galeries).

- Longueur cumulée des 4 tunnels : 7626 m
- Profondeur du puits : 42 m pour un diamètre de 10 m
- Longueur des galeries de ventilation : 250 m pour un diamètre de 6 m
- 13 niches de station de pompage d'une longueur moyenne de 25 m
- 6 ouvrages de liaisons et de communications
- Déblais extérieurs : 70 000 m³
- Marinage tunnels : 240 000 m³
- Béton de revêtement : 55 000 m³

Méthodes de construction

- Terrassements en déblais de l'attaque Ouest : 62 000 m³
- Terrassements en déblais de la zone du puits de ventilation : 40 000 m³

- Tunnels creusés en traditionnel à l'explosif avec Jumbos Atlas Copco, en deux attaques est/ouest
- Soutènement par béton projeté voie sèche, d'une épaisseur de 5 à 10 cm, et boulons Swellex ou scellés
- Dans les zones broyées, soutènement par cintres métalliques et béton projeté sur une épaisseur de 20 cm
- Marinage par chargeur sur pneus et tombereaux
- Revêtement en béton sur une épaisseur minimum de 30 cm, coulé en place

Principaux intervenants

Maître d'ouvrage : Mass Transit Railway Corporation (MTRC)
Maître d'œuvre : MTR Corporation
Groupement d'entreprises : DUMEZ-GTM (pilote 75 %) - Chun Wo (25 %)
Principaux consultants : Halcrow (design) et Maunsell (tir à l'explosif)



Shongweni, Afrique du Sud

Hydroplus[®], une idée qui a fait son chemin

LE FUSIBLE POUR L'EAU, IL FALLAIT Y PENSER. UN MOYEN ÉCONOMIQUE ET SÛR POUR ACCROÎTRE LA CAPACITÉ ET LA SÉCURITÉ DES BARRAGES. UNE IDÉE JAILLIE AU SEIN DE GROUPE GTM, DONT HYDROPLUS[®], SOCIÉTÉ CRÉÉE IL Y A DIX ANS, EST DEVENUE LA CHAMPIONNE À TRAVERS LE MONDE. RÉCIT ET PERSPECTIVES.

Q = $Cd L (2g)^{1/2} h^{3/2} \dots$ Tout tient dans la formule, nébuleuse pour les non-initiés, limpide pour les ingénieurs d'Hydroplus qui baroudent dans le monde entier pour l'appliquer sur les barrages des cinq continents. En dix ans, ils ont déjà équipé 35 de ces ouvrages, petits ou grands. D'autres réalisations, au moins aussi nombreuses, sont en projet, à l'étude ou en cours, aux Etats-Unis et en Australie notamment. La nouvelle décennie s'annonce fructueuse pour le développement de l'entreprise.

L'histoire d'Hydroplus prend sa source en 1989, à partir d'une invention maison, née du besoin exprimé par un exploitant et de l'imagination créa-

trice d'un ingénieur, François Lempérière. Le besoin : augmenter de façon rapide et économique la capacité de stockage d'un barrage sans diminuer pour autant la sécurité. La réponse : des modules juxtaposés qui hausseraient la crête des déversoirs et qui basculeraient dès que le niveau de l'eau dépasserait la cote dangereuse, de la même manière qu'un fusible électrique fond en cas de sur-voltage. Une idée simple où le principe d'Archimède joue un rôle essentiel. Le fusible à l'eau était inventé. Il avait suffi d'y penser. Encore faut-il donner du corps à cette idée que Groupe GTM, qui la juge intéressante, décide d'appuyer. Automne 1991 : les sociétés Hydroplus[®] et Hydroplus[®]

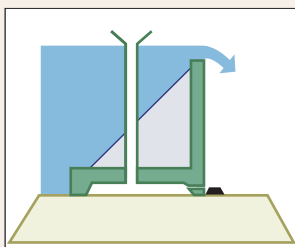
International sont créées, la première, détentrice du brevet, la seconde, chargée de son exploitation.

Enfants du sérail

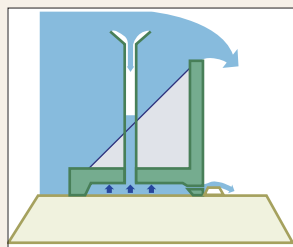
Jean-Louis Brenac, ingénieur hydraulicien, spécialiste en fondations, avec une dizaine de barrages à son actif chez Bachy, se voit confier la mise en orbite de cette nouvelle structure, dotée d'une mise de fonds de l'ordre de 35 millions. A lui de faire de l'invention un produit industriel et de convaincre de la validité de ce produit, ce dernier volet n'étant pas le plus évident de sa mission : «Les gens des barrages sont traditionnellement prudents. Ils l'étaient d'autant plus que nous n'avions pas encore de référence significative à faire valoir», explique-t-il. «Oui mais», s'entendra-t-il répondre fréquemment de la part d'exploitants éventuels, séduits par l'idée mais frileux devant l'innovation. Des tergiversations qui ne feront que renforcer la détermination de l'équipe légère constituée autour du projet. Aujourd'hui, l'équipe a peu changé : une quinzaine de collaborateurs basés au siège de Nanterre, parmi lesquels neuf ingénieurs, Jean-Louis Brenac compris. Pour la plupart des enfants du sérail, puisque entrés dans la carrière chez Hydroplus, certains d'entre eux dès les premiers jours de la société. Tous pluridisciplinaires – technique, commercial, marketing –, poly-

LE PROCÉDÉ HYDROPLUS EN IMAGES

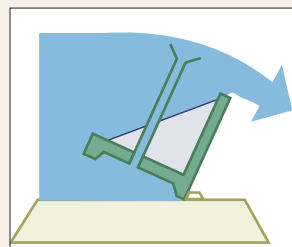
» Des éléments jointifs et indépendants sont disposés sur la crête du déversoir d'un barrage. Au moment d'une crue très forte et en fonction de son importance – qui est prédéterminée de 10 ans à 5 000 ans (la «crue de déluge») – les éléments basculent vers l'aval les uns après les autres dès que le niveau de la crue dépasse le seuil critique au-delà duquel la poussée d'Archimède s'exerce sous la base de chaque module et le déséquilibre. Hydroplus[®] s'applique aussi bien aux nouveaux barrages qu'aux anciens, aux grands déversoirs comme aux petits.



L'eau déverse par-dessus le module



L'entonnoir est alimenté



Le module bascule



Ruia, Zimbabwe



Wanakbori, Inde



De gauche à droite :
au premier rang,
Valérie Urvois-Darde,
Véronique Hergault,
Florence Barbier,
Marie-Claude Toury ;
au deuxième rang,
Sébastien Lacroix,
Jean-Louis Brenac,
Patrick Lantheaume,
Alain Goupit,
Sylvain Chevalier,
Jean-Matthieu Décombes,
Julien Rayssiguier.

HYDROPLUS®

EN FICHE

Les références

FRANCE : **Lussas (Ardèche)** et **Puylaurent (Lozère), Caillaouas (Hautes-Pyrénées)** et **Louet (Landes), Tordre et Gouyre (Tarn-et-Garonne), Saint-Herbot (Finistère), Mas Chaban (Charente)**

ZIMBABWE : **Ruia et Ruti**

MALAWI : **Kamuzu**

CHINE : **Dongfeng Lake (Anhui)**

INDE : **Wanakbori, Kakdiamba, Sonmati, Chhparwadi, Chopadaw, Sorthi, Macchannala, Edalwada, Karad, Bangawadi, Dhatarwadi (Etat du Gujarat)**

GRANDE-BRETAGNE : **Dove Stone (Lancashire)**

AFRIQUE DU SUD : **Shongweni (Kwazulu Natal), Eikenhof (Western Cape)**

MALAISIE : **Upper Layang (Johor)**

ETATS-UNIS : **Mc Lure (Nouveau Mexique)**

CHYPRE : **Dhypotamos, Xiliatos**

SUISSE : **Montsalvens (Fribourg).**

Les chantiers en cours

ETATS-UNIS : **Black Rock (Nouveau Mexique)** et **Terminus (Californie)**

AUSTRALIE : **Lyell**

INDE : **Patadungri, Demi I.**

RUSSIE : **Khorobrovskaya.**

Les équipes

Président-directeur général :

Jean-Louis Brenac

Responsable administratif

et financier : **Alain Goupit**

Responsable Technique :

Patrick Lantheaume

Chargée de la Communication :

Véronique Hergault

Secrétariat : **Marie-Claude Toury,**

Florence Barbier, Sonia Ladrem

Responsables de Secteur :

Julien Rayssiguier, William Hakin

Ingénieurs de Projet :

Sylvain Chevalier, Sébastien Lacroix,

Jean-Matthieu Décombes.

Délégué en Inde : **Marc Philippe**

Aux USA : **Hasan Kocahan**

Les chiffres clés

Création de la Société : **mai 1991**

Chiffre d'affaires 2000 :

4 350 000 Euros

Barrages équipés : **35**

glottes et globe-trotters. Moyenne d'âge : moins de quarante ans.

Leur fusible à l'eau va subir les plus sévères épreuves techniques avant d'être reconnu dans le monde entier. De nombreuses campagnes d'essais, adaptées aux conditions d'utilisation les plus variées, sont effectuées sur des modèles hydrauliques dans une dizaine de laboratoires français et étrangers.

La difficulté de faire simple

Le centre d'essais d'Hydroplus, à Marolles (Essonne) est, à lui seul, «un musée où l'on retrouve toutes les étapes du processus inventif. Avant d'arriver à quelque chose d'infiniment simple, des solutions extrêmement compliquées ont été imaginées», sourit Jean-Louis Brenac. Des configurations qui ne seront pas mortes pour rien.

Entre autres distinctions, les collaborateurs d'Hydroplus décrochent, en 1993, le 1^{er} Prix de l'Innovation du syndicat professionnel des entrepreneurs de travaux publics. Mais il faudra encore quatre ans pour récolter la récompense sonnante et rébuchante : l'équilibre financier est atteint en 1997. «Notre procédé est unique en son genre, fait observer Jean-Louis Brenac. De ce fait, nos contrats sont généralement sans concurrence et négociés de gré à gré. Les affaires demandent beaucoup d'études techniques et suivent un long cheminement administratif avant d'aboutir. En contrepartie, elles permettent de dégager des marges appréciables».

HYDROPLUS SUR LE NET

» Dès 1997, Hydroplus ouvre son site

www.hydroplus.com.

Une «vitrine» qui devient un outil commercial, grâce à son interactivité : clients et futurs clients peuvent même faire des simulations.

Été 2001 : ce site obtient l'Award 4 étoiles décerné par un institut britannique, qui juge tous les sites mondiaux pour leur qualité et leur inventivité.

Autres supports de communication : articles dans les journaux et magazines spécialisés, publications (70 en dix ans) principalement dans les revues anglo-saxonnes, congrès internationaux des grands barrages (dernier en date : septembre 2000 à Pékin).

La première installation, en 1991, réalisée sur le barrage d'irrigation de Lussas (Ardèche) permet à Hydroplus de se faire les dents et, du même coup, d'augmenter de 30 % la capacité de stockage de l'ouvrage. D'autres «premières» se succèdent à mesure que le procédé commence à faire parler de lui. Un grand tournant : Puylaurent (Lozère), en 1994, un barrage hydro-électrique construit par Dodin-Sogea, qui sera le dernier grand barrage voûte français. «L'esprit d'innovation d'un jeune ingénieur d'EDF a été décisif», note Jean-Louis Brenac. La même année, première réalisation à l'étranger : barrage de Upper Layang, en Malaisie. Suivront alors : Afrique du Sud, Grande-Bretagne, Inde...

En 1999, l'horizon s'ouvre plus encore : la «conquête de l'Ouest». Après un an d'essais, le Corps des Ingénieurs de l'US Army retient Hydroplus en Californie. «Notre première référence majeure aux Etats-Unis, se réjouit Jean-Louis Brenac. Une fois obtenu l'aval d'un organisme aussi prestigieux, plus personne au monde ne se risque à contester la validité du système». Tout récemment, le Corps des ingénieurs vient d'enfoncer le clou en Oklahoma. Fin juin dernier, Sébastien Lacroix, ingénieur hydraulicien, a eu la lourde responsabilité de défendre seul à Tulsa, devant un parterre d'une trentaine d'experts chevronnés et pointilleux, un ambitieux projet Hydroplus. Retour de sa mission, aval obtenu, il fêtait, lui aussi, son anniversaire. Sébastien vient d'avoir trente ans. Happy Birthday !

VU DANS LA PRESSE

Observer pour comprendre

» Pour suivre les effets du creusement des deux puits du laboratoire de recherche souterrain de l'Andra et comprendre comment se comportent les formations géologiques, les scientifiques utilisent un dispositif spécifique : des forages profonds, équipés de capteurs, encadrent les deux puits. Ces capteurs, ultrasensibles, mesurent en continu les variations de pression d'eau à près de 100 mètres des deux puits.

Un autre programme d'observation est réalisé directement au plus près des parois. Après chaque tir, une équipe de scientifiques associée aux travaux de l'Andra réalise des photographies et étudie en détail les différents faciès des roches, les structures sédimentaires. Plus tard, ils effectueront des «mesures de convergence» permettant de détecter et de mesurer les déformations de la roche autour des puits. Ils pourront aussi comparer leurs données aux analyses réalisées sur des échantillons.

La Vie du Labo - Juin 2001

Une nouvelle suspension pour le pont d'Aquitaine

» Mis en service en 1967, le pont d'Aquitaine souffre d'un mal bien connu des ponts suspendus : la corrosion des câbles porteurs et des suspentes. Aussi, lorsqu'en septembre 1998 la rupture de quelques fils dans les torons composant les câbles porteurs a été constatée, des travaux de remplacement du système de suspension ont été programmés. Mais, à la différence du pont de Tancarville sur lequel DUMEZ-GTM, GTM Construction et Baudin Châteauneuf ont également travaillé, il a été décidé d'élargir le tablier afin de faire passer la chaussée à deux fois trois voies avec séparateur central et maintien des pistes cyclables. De ce fait, les nouvelles suspensions seront décalées de 2 m vers l'extérieur par rapport aux anciennes, entraînant une modification de la position des ancrages sur les culées et des appuis en haut des pylônes. La solution retenue consiste à réaliser, à l'arrière de chacun des massifs, une poutre en béton précontraint dans laquelle les câbles seront ancrés. Les têtes de pylônes sont, quant à elles, renforcées par des ceinturages en béton précontraint sur lesquels seront installées des selles d'inflexion de 16 t. Les travaux sont réalisés sous circulation.

Le Moniteur - 22 juin 2001

[Mouvements]

	Nouvelle Affectation	Ancienne affectation
Rémy Bourdon	Pont de Rion-Antirion - Grèce	Direction Ingénierie et Moyens Techniques
David Durlent	Pannerdensch Kanaal - Pays-Bas	Tunnels EL Azhar - Egypte
Maurice Esteves	Pannerdensch Kanaal - Pays-Bas	Tunnels EL Azhar - Egypte
Dominique Ferreira	Pannerdensch Kanaal - Pays-Bas	Tunnels EL Azhar - Egypte
Hugues Le Guiner	Tunnel de Soumagne - Belgique	Channel Tunnel Rail Link Royaume-Uni
Gérard Malburet	Unité de stockage de Tchernobyl Ukraine	Station de Chengdu - Chine
Antoine Merzeaud	Tour place de la Victoire - Roumanie	Nouvel embauché
Xavier Rousseau	Direction France-Europe	DUMEZ-GTM Calédonie
Philippe Vernay	Tunnel de Soumagne - Belgique	SMP - République Tchèque
Dominique Zinutti	Pont de Rion-Antirion - Grèce	Abu Dhabi Trade Center Emirats Arabes Unis

[Nomination]

Patrick Béchaux est nommé directeur des ressources humaines de VINCI Construction Grands Projets à compter du 1er juillet 2001. Patrick Béchaux est entré en 1986 dans le groupe CBC, où il fut directeur administratif et financier de Heulin Construction et de CBC Ile-de-France. En 1998, il rejoint Campenon Bernard, où il occupe diverses positions à la direction des ressources humaines. Il est nommé DRH de DUMEZ-GTM en janvier 2001.

[Disparition]

Jean-Loup Courtin est décédé le 9 juillet dernier. Entré chez Campenon Bernard en 1971, il avait effectué toute sa carrière dans le groupe, essentiellement à l'étranger. Il fut Directeur de travaux au sein de l'agence de Casablanca au Maroc, où il a notamment suivi la construction de ponts ferroviaires pour l'Office National des Chemins de Fer. Il fut ensuite Directeur de projet du viaduc de San Antonio au Texas, avant de

devenir successivement Directeur des agences du Maroc et du Vietnam. Homme de caractère, Jean-Loup Courtin était apprécié de tous pour ses qualités humaines, son sens de l'écoute, sa capacité à constituer et fédérer ses équipes. Il a su tout au long de sa carrière allier professionnalisme et disponibilité, rigueur et esprit d'équipe.

Vote en ligne

du 3 au 20 septembre



Le 6 juillet dernier, à l'issue de la période d'appel à projets pour le Prix de l'innovation 2001, 428 dossiers ont été déposés au total par près de 1200 candidats, dont 303 pour le pôle construction (38 pour VINCI Construction Grands Projets). Ces dossiers sont en consultation libre durant tout l'été sur l'intranet VINCI (www.groupe-vinci.net). Chacun aura la possibilité de voter en ligne, du 3 au 20 septembre prochains, pour élire un projet dans chaque catégorie et chaque thème. Le 3 octobre, le jury se réunira pour désigner les dossiers primés. La soirée de remise des prix aura lieu le 4 décembre.

Castor

Les souscriptions intervenues du 1^{er} janvier au 30 avril 2001 se sont élevées à 54 millions d'euros (y compris abonnement), contre 43 millions d'euros pour l'ensemble de l'année 2000. 25 000 salariés du groupe sont aujourd'hui actionnaires de VINCI et détiennent conjointement 5,3 % du capital. Du 1^{er} mai au 31 août 2001, l'action VINCI est proposée aux salariés de droit français au prix de 51,40 euros.

Pour toute information : www.groupe-vinci.net

Directeur de la publication : Pierre Coppey
Rédaction : Sophie Maire
Ont participé à la rédaction : Véronique Moncel, Jean-Louis Quennessen
e-mail : smaire@vinci-construction.com
Photos : photothèques du groupe VINCI

VINCI Construction Grands Projets
5, cours Ferdinand-de-Lesseps
92851 Rueil-Malmaison Cedex - France
Intranet : www.groupe-vinci.net
Internet : www.groupe-vinci.com

