

L'offensive productivité 2004



Dans un environnement globalement marqué par l'exacerbation des pressions concurrentielles et la complexification des tâches, nos clients n'ont qu'un moyen de prendre de l'avance: avec des gains de productivité! A cet effet, nos chercheurs et ingénieurs ont examiné ces deux dernières années les flux et chaînes de valeur des groupes d'utilisateurs stratégiques dans leurs tâches clés. Ils ont évalué l'intérêt de différentes technologies de pointe en rapport avec la topographie, la télédétection et la géomatique et les ont intégrées là où des avantages en résultaient. Parallèlement, ils se sont employés à perfectionner des méthodes – par exemple le laser breveté de nos stations TPS, dont le diamètre au point cible occupe

tout juste un dixième de la surface de visée d'autres systèmes avec, comme résultat, une nette augmentation de la précision. Par ailleurs, nos spécialistes ont éliminé des entraves dans l'échange de données entre équipements hétérogènes afin de faire progresser l'interopérabilité.

Dans mon dernier éditorial, j'avais évoqué l'un de ces développements, les systèmes de relevé haute définition HDS3000 et HDS4500 de même que le logiciel Cyclone, totalement inédit à l'échelle mondiale par sa capacité à réaliser un scan tridimensionnel rapide de tout type d'objet, même des plus complexes, et à fournir en toute convivialité au bureau des mesures ainsi que des modèles 3D.

Ce 50e numéro du Reporter vous familiarisera avec une première mondiale, notre système universel 1200, révolutionnaire, dont le point saillant est la convergence des technologies d'acquisition GPS et TPS. Caractérisé par une commande et une alimentation standardisées, il conjugue les atouts de ces deux approches avec, à la clé, des gains de productivité de 25% ou plus.

Les lecteurs qui souhaitent étoffer et accélérer la chaîne de valeur à l'aide d'outils de photogrammétrie et de télédétection accueilleront le nouveau scanner laser ALS50 83 kHz avec autant d'engouement que la Leica Photogrammetry Suite – un progiciel complet axé sur la photogrammétrie numérique et la télédétection.

Et les acteurs dans l'industrie du transport, par avion, automobile ou bateau, désireux de gagner en rapidité et en précision pourront désormais s'assurer une confortable avance au moyen du T-Probe, première machine à mesurer tridimensionnelle au monde fondée sur le scan laser, en combinaison avec l'applicatif CAO Horizon. Ces avancées technologiques imprègnent aussi le nouveau lasermètre DISTO Plus, apte à la communication sans fil Bluetooth et doté d'un logiciel d'application polyvalent qui recèle des ressources inédites pour de nombreuses tâches de mesure et de création de plans.

Ces multiples innovations consolident le leadership technologique de Leica Geosystems. Mais elles concourent surtout à mettre nos clients dans une position privilégiée. Alors, démarrez dès aujourd'hui votre offensive de productivité 2004 avec ces nouvelles solutions phares! Vous profiterez très rapidement de gains de temps et décuplerez votre productivité ainsi que votre part de marché à moyen et long terme.

Hans Hess
CEO Leica Geosystems

Nous sommes proches de vous!

Leica Geosystems participe à de nombreux congrès, expositions et road shows – dont certains près de chez vous. Pour plus d'informations sur ces manifestations et les produits, consultez les sites Leica nationaux ou www.leica-geosystems.com. Vous y trouverez également les anciens numéros de cette revue. Venez nous rendre visite!

IMPRESSUM

Editeur: Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
CEO Hans Hess

Adresse de la rédaction:
Leica Geosystems AG,
CH-9435 Heerbrugg, Suisse
Fax +44 1908 246 259
Email: Teresa.Belcher@leica-geosystems.com

Rédaction: Fritz Staudacher (Stfi);
Teresa Belcher (Bt); **mise en page et production:** Teresa Belcher et
Niklaus Frei

Mode de parution: quatre fois par an en français, allemand, anglais, espagnol et japonais.

Les réimpressions ainsi que les traductions, même partielles, ne sont autorisées qu'avec l'accord de la rédaction.

Le "Reporter" est imprimé sur du papier recyclé sans chlore.

© Leica Geosystems AG, Heerbrugg, avril 2004, imprimé en Suisse

Date limite de réception des articles du prochain numéro:
31 mai 2004



7 Célèbre avion relevé avec le logiciel Leica Axyz



11 Meilleure couverture de téléphonie mobile à Rio de Janeiro

14 Emballés par le nouveau Partner Store de Leica Geosystems



16 Système Leica universel 1200



22 Des systèmes de poursuite laser optimisent la métrologie industrielle chez Eurocopter



26 Première mondiale: bétonnage de précision à Heathrow



28 T16 n° 178277: une vie remplie de voyages et de tachéométrie



4

← La construction du tunnel de base du Gothard – une technologie phare

7 Célèbre avion relevé avec le logiciel Leica Axyz

8 Cyra-Scan fournit un MNT précis et des coupes transversales d'une autoroute très fréquentée

10 L'imagerie géographique aide à replacer des oiseaux

11 Meilleure couverture de téléphonie mobile à Rio de Janeiro

12 Les géomètres-topographes visent haut

14 Emballés par le nouveau Partner Store de Leica Geosystems

15 Nouveau modèle de pointe de la série DISTO™: le Leica DISTO™ plus

18 Système universel Leica 1200

20 Extension des réseaux de stations de référence permanentes

22 Des systèmes de poursuite laser mobile optimisent la métrologie industrielle chez Eurocopter

24 Rapports brefs

26 Première mondiale: bétonnage de précision à Heathrow

27 Gradestar en Nouvelle-Zélande

28 T16 n° 178277: une vie remplie de voyages et de tachéométrie

30 Que se passe-t-il sur l'Everest?

La construction du tunnel de base du Gothard – une technologie phare



AlpTransit Gothard est un projet ferroviaire ambitieux qui fera passer le plus long tunnel au monde, 57 km, par les Alpes suisses et le massif du Saint Gothard. Les trains voyageurs fileront avec des vitesses de pointe de 250 km/h à travers les nouvelles galeries percées. Celles-ci représentent une composante majeure du réseau européen à grande vitesse, établi avec succès, et raccourciront nettement les durées de déplacement. Les systèmes de mesure combinés de Leica Geosystems et d'Amberg Measuring Technique Ltd. apportent un soutien efficace aux constructeurs dans leur travail quotidien parce qu'ils accélèrent le contrôle de la trajectoire de percement et rationalisent la mise en place en la rendant plus précise.

Le tunnel de base du Gothard est divisé en cinq sections: Erstfeld, Amsteg, Sedrun, Faido et Bodio



Projet

Le rattachement de la Suisse au réseau ferré moderne impose la construction de nouvelles lignes adaptées à une circulation à haute vitesse. Le tunnel de base du Gothard, qui absorbe à lui seul près de 4,5 milliards d'euros, fonde les chemins de fer suisses du troisième millénaire. Il contribuera à accélérer le trafic international sur l'axe Zurich-Milan pour faire de ce mode de transport une véritable alternative à la voie routière et aérienne. Selon les prévisions, 200 à 220 trains de marchandises emprunteront quotidiennement ce passage après son ouverture.

Le tunnel de base du Gothard se compose de deux tubes à voie unique distants d'environ 40 m l'un de l'autre et reliés entre eux tous les 325 m par des rameaux de communication. L'ensemble de l'ouvrage est divisé en cinq sections, dont chacune possède un point d'accès:

- Erstfeld – portail nord
- Amsteg – accès horizontal, 1,2 km de long
- Sedrun – deux puits aveugles d'une profondeur de 800 m et d'un diamètre de 8 m, accessibles par un tunnel horizontal d'env. 1 km de long
- Faido – galerie d'accès de 2,7 km de long avec une pente de 12 % et une dénivelée de 300 m
- Bodio – portail sud

Grâce à un système de protection abouti, le tunnel de base du Gothard redéfinira les standards de qualité et de sécurité. L'utilisation de deux galeries écarte le risque de collisions frontales et les deux paires de tubes transversaux permettent aux trains de passer d'une galerie à l'autre, quand la maintenance le rend nécessaire par exemple. Les sections Sedrun et Faido renferment chacune un poste multifonction équipé d'abris sûrs en cas d'accident et de stations d'arrêt d'urgence. Des galeries transversales assurent la connexion des voies, une aération et une sortie rapide en cas d'évacuation du tunnel. Outre l'intégration de fonctions de

sécurité étendues, les sections intermédiaires autorisent l'intervention simultanée de quatre tunneliers, un facteur qui divise la durée de construction par deux en la ramenant à 9 ans.

La géologie et la nature du massif local déterminent la méthode de construction. C'est la raison pour laquelle les ingénieurs doivent établir différents profils. Près de 90% du tunnel de base du Gothard sont creusés dans une roche adaptée au percement à l'aide de tunneliers. Les autres zones – la section de Sedrun et le poste multifonction de Faido – exigent une excavation par forage et à l'explosif. Le creusement du tunnel produit des déblais importants, évacués par un ruban transporteur long de plusieurs kilomètres qui comprend un segment de 5 km avec plus de 2000 m où la température de la roche pourra s'élever à 45 °C. Toutes ces conditions se répercutent sur les méthodes appliquées et la complexité du projet.

Levé de tunnel

Dans les profondeurs de la galerie de Faido, Leica Geosystems et Amberg Measuring Technique ont mis en place une solution de mesure intégrée pour le percement par forage et explosifs. Plus de 300 m de ce segment ont été creusés jusqu'ici. En raison de l'énorme pression de la roche, le tunnel est dégagé en deux sections: d'abord la partie supérieure du front d'attaque puis la partie inférieure, appelées respectivement galerie et stross. Environ 450 kg d'explosifs sont nécessaires pour chaque étape d'excavation. Cette technique permet un avancement de 1-3 m par jour.

Le système Leica TMS (Tunnel Measuring System) réalise des mesures de profil de tunnel et une implantation automatique à l'aide de tachéomètres Leica TPS 1100 Professional Series.

Le concept d'étude visait à identifier les tâches de production requises et à les automatiser de façon à permettre à un non-topographe, par ex. chef d'équipe sur le chantier du tunnel, à effectuer l'implantation. Jusqu'ici l'équipe de percement devait, en vue d'un positionnement précis des voussoirs, d'abord conférer au tunnel le profil approximatif pour la mise en place de ces éléments. Les géomètres-topographes étaient alors rappelés sur les lieux pour vérifier les travaux, poser les voussoirs sur le front d'attaque et donner des instructions pour la suite des tâches. Si le profil d'excavation du front s'avérait trop petit, il fallait retirer les voussoirs et continuer l'excavation. Si, au contraire, le profil était trop grand, la quantité de béton projeté entre les voussoirs s'élevait considérablement. Les deux cas occasionnaient des surcoûts de construction.

Les tachéomètres Leica TCRA1105 sont montés tout en haut des parois et pilotés par le système Leica TMS, qui effectue des mesures et contrôles automatiques, par ex. pour l'alignement, le profil creusé, la position des voussoirs ou l'épaisseur du béton projeté. Chaque tachéomètre Leica est équipé du logiciel Leica TMS SETout PLUS. Le géomètre-topographe prépare toutes les données de projet et la géométrie, les saisit avec Leica TMS Office sur un ordinateur au bureau puis transfère ces informations au moyen d'une carte PCMCIA au tachéomètre avant le début des travaux.

Kurt Weidner, géomètre-topographe en chef chez Amberg Measuring Techniques et membre de l'équipe de mesure en charge du chantier à Faido explique: "Nous employons ici exclusivement du matériel Leica. Le système TMS, c'est-à-dire la combinaison tachéomètres Leica et logiciel Amberg, est

actuellement utilisée dans quatre sections de tunnel. Les tachéomètres contrôlent directement la position des voussoirs et des profils après le forage et le percement à l'explosif ainsi que la forme de la surface."

Implantation facile

Comme le temps est un facteur de coûts crucial dans le secteur du BTP, le percement du tunnel de base du Saint Gothard mobilise tous les jours 3 équipes de 6 personnes travaillant 8 heures chacune. Tous les 4 jours, une période de 8 heures est prévue pour la maintenance des machines. Le changement de poste ne prend que quelques minutes, chaque groupe comprenant un ou deux membres formés à la commande du TMS et responsables de la transmission des informations à l'équipe suivante. Le Leica TMS facilite grandement la transmission et la continuité des travaux étant donné que toutes les informations projet sont chargées dans les instruments.

"Le principe est très simple: l'installation est effectuée par le géomètre-topographe. Ensuite, nous expliquons au personnel quels points de mesure il doit entrer dans le programme", indique Weidner. "Nous préparons les informations de base qui décrivent l'aspect de la section et les points de mesure correspondants. Les travailleurs peuvent alors utiliser l'équipement sans assistance supplémentaire."

Après l'installation, le système peut être pris en main par des opérateurs sans connaissances spéciales en topographie. Le principal avantage de cette approche réside dans le fait qu'il n'est pas nécessaire d'attendre l'arrivée de l'expert. De surcroît, les travaux réalisés par l'équipe de creusement sont plus précis et plus productifs, d'où l'optimisation du processus global et la réduction de coûts.



Les tachéomètres Leica TCR1105 sont montés tout en haut des parois, où ils effectuent des mesures et des contrôles



Kurt Weidner, géomètre-topographe en chef d'Amberg Measuring Techniques



Elke Fischer, géomètre-topographe, prépare et saisit toutes les données projet ainsi que la géométrie avec Leica TMS OFFICE

A propos d'Amberg

Les entreprises spécialisées du groupe Amberg couvrent un large éventail d'applications souterraines. Elles élaborent des solutions qui font évoluer les techniques de creusement. Amberg Engineering Ltd. étudie et conçoit des structures et des projets d'assainissement. L'entreprise prend en charge l'organisation du chantier, établit des expertises, examine les dommages et dresse des états de lieux. Amberg Measuring Technique Ltd. développe des systèmes et instruments destinés aux levés de structures souterraines et au secteur ferroviaire en s'occupant à la fois des phases d'avant-projet, de supervision du chantier et de topographie.

"A chaque poste, six géomètres-topographes se trouvent sur place. Le nouveau système fait gagner beaucoup de temps et les spécialistes ont la possibilité de se concentrer sur la planification ou la résolution d'autres problèmes."

Le chef d'équipe du chantier du tunnel peut effectuer les levés de base à l'aide de Leica TMS SETout PLUS en mode production, dont:

- Forage et percement à l'explosif
- Percement standard
- Percement à la haveuse
- Soutènement par injection et voûte parapluie
- Laser d'alignement
- Positionnement de voussoirs

"La prise en main de l'équipement est extrêmement simple et les travailleurs sont très satisfaits des performances. On peut tenir

La section de Sedrun et la station multifonction à Faido doivent être creusées par forage et à l'explosif



la télécommande à la main, devant soi, ou piloter le système par radio", ajoute Weidner. "Nous avons aussi un poste spécial pour l'ordinateur. Il se trouve à une distance de sécurité de 1500 m du chantier."

Conditions défavorables à Faido

Bien que des études géologiques précèdent l'excavation, la véritable nature de la roche n'apparaît qu'au moment des travaux. C'était aussi le cas à Faido, où la voûte de la liaison transversale s'est en partie affaïssée en avril 2002 en laissant un creux de huit mètres de haut. Malgré les prévisions établies à l'aide des carottes de sondage, on est tombé sur une zone avec une couche minérale très instable formée de gneiss silteux. Il a par conséquent fallu modifier les méthodes de percement en renforçant le soutènement à l'aide d'arcs métalliques déformables et d'un système d'ancrage dense.

"Les déformations ont exigé une révision de la méthode de construction", commente Weidner. "Nous produisons les croquis et adaptons le profil en fonction de la composition géologique. Avec le système Leica TMS, la préparation de coordonnées du profil ne pose plus de problèmes. Avant, toute cette opération s'effectuait manuellement et était donc très laborieuse."

Mesure de profil

Autre composante du système Leica TMS, le programme Leica TMS PROFILE, permettant le levé et la surveillance de profils par la comparaison des données de conception aux valeurs mesurées.

"Maintenant, nous pouvons aussi déterminer notre position précise dans le tunnel, vérifier notre emplacement en rapport avec le profil en comparant la distance relevée dans le tunnel avec les valeurs théoriques et la

corriger en cas d'écarts", poursuit Weidner.

"Auparavant, nous ne disposions pas de moyens de contrôle aussi étendus et devons tout remesurer au ruban."

"La mesure de distance électronique telle que intégrée dans le logiciel du tachéomètre nous permet de relever avec précision chaque point en 10 secondes", précise Weidner. "Le programme propose aussi une fonction spéciale qui permet d'affiner le contrôle et de sélectionner des points individuels. C'est une véritable nouveauté dans le domaine des levés."

Surveillance

Au fur et à mesure que le creusement du tunnel progresse, le profil doit faire l'objet d'un contrôle de déformation. La méthode d'excavation par forage et à l'explosif produit une forte pression. Ceci entraîne en général un écart entre la direction d'application de la force et le point de contrôle sur la face avant. Pour cette inspection, on utilise un Leica TCA2003, dont la précision permet de constater des changements de l'ordre du millimètre. Des voyants jaunes à face blanche sont utilisés pour la réflexion. Ils sont fixés en haut (sur trois points) et en bas (sur deux points) dans le tunnel.

"Plus de 300 – 400 points ont été installés jusqu'ici pour les travaux de déformation", rapporte Weidner. "Ces points sont contrôlés une à deux fois par semaine pour documenter les mouvements. La plus grande déformation constatée pour l'instant présentait 50 cm. A l'aide du logiciel, on peut suivre le calcul et vérifier les points à partir d'une distance de 50–100 m. Sur une période de quatre mois, les points de contrôle sont inspectés deux fois et les points d'appui une fois."

Bt

Célèbre avion levé avec le système de métrologie industrielle Leica Axyz

Sous la direction du Prof. Günther Stegner, ing. dipl., le Junkers W33 a fait l'objet d'une mesure tridimensionnelle de haute précision dans le cadre d'un mémoire. Leica Axyz est le seul système au monde dans le domaine de la métrologie industrielle intégrée à saisir des objets industriels sur une base opto-électronique sans contact. Le travail de Stefan Brüser, qui a reçu la note "Très bien", s'est appuyé sur le dernier exemplaire existant des 198 modèles construits à Dessau. Cette étude avait pour but d'acquérir des données en vue d'une reproduction. A cet effet, environ 3 000 points ont été relevés sur l'enveloppe extérieure de l'avion, traités et copiés dans un système CAO pour un rendu photoréaliste.

Le Junkers W33 a été développé à partir de l'avion passagers F13 comme monoplan à un moteur et ailes basses pour le fret. Le prototype a fait partie des appareils dont le vol inaugural a eu lieu le 17 juin 1926 sur l'Elbe, à Leopoldshafen, près de Dessau, Allemagne. La production de série jusqu'en 1934 s'est déclinée en modèles flotteurs et atterrisseurs. Parallèlement aux cargaisons et grâce à la trappe du fuselage, on s'en servait entre autres pour des levés aériens, l'épandage de pesticides et, avec 4 sièges auxiliaires, pour le transport de passagers.

La conception du W33 en faisait ainsi un avion multifonctions. Destiné au fret aérien, il était dépourvu de hublots. Ces éléments ont été rajoutés sur des versions plus récentes conçues pour le transport mixte. Le chargement de l'engin s'opérait par une porte latérale ou une lucarne enchâssée dans le toit de la cabine.

Le W33 "Bremen" (numéro de construction 2504; immatriculation 1167) a acquis une notoriété mondiale à travers le vol transatlantique effectué les 12 et 13 avril 1928 en continu d'est en ouest. Emportant les Allemands Köhl et von Hünefeld ainsi que l'Irlandais Fitzmaurice, l'avion a décollé à Dublin et atterri au bout de 36 heures environ sur l'île Grennly Island, entre le Labrador et Terre-Neuve. Là, il a piqué dans la glace de la mer du Labrador.

En vain, on a essayé de le piloter jusqu'à New York après une réparation de fortune. Suite à cette aventure, le "Bremen" a été rapatrié en Allemagne par bateau, remis en état puis exposé la même année (1928) à l'ILA (salon international de l'aéronautique), à Berlin. Comme aucun musée n'a manifesté de l'intérêt pour une éventuelle présentation du "Bremen", von Hünefeld en a fait cadeau à l'Amérique.

Aux Etats-Unis, l'avion a trouvé un abri dans différents musées, le dernier en date étant l'"Edison-Institute-Museum" à Dearborn, près de Detroit, où il est exhibé dans le département d'histoire contemporaine. Divers efforts accomplis dans le but de ramener la machine en Allemagne ont échoué. Sur l'initiative de citoyens intéressés, Brême a cependant réussi à obtenir le modèle pour une année. En mars 2003, le Junkers W33 a été désassemblé et transporté à Detroit. Ce démontage a lui aussi fait l'objet d'un suivi métrologique.

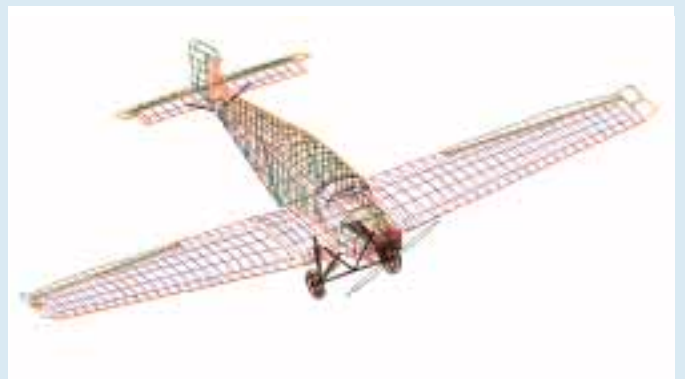
Günther Stegner



En haut: photo du Junkers W33 "Bremen" en vol

Ci-dessous: modèle fil de fer

En bas: rendu photoréaliste



Cyra-Scan fournit un MNT et des profils en travers précis d'une route très fréquentée



Placé sur le côté de la route, le Cyrax® 2500 relève en détail la géométrie de la route.

Mission:

Etablir le modèle numérique de terrain (MNT) d'un tronçon routier de 2 kilomètres d'une route à 4 et 6 voies et d'un pont ferroviaire; fichier ASCII des profils en travers

Donneur d'ordres:

New Jersey Department of Transport (DOT, ministère des transports du New Jersey)

Période:

Juillet à août 2002

Données du projet:

Travail de terrain: 5 jours, une équipe de 2 au Cyrax, et une équipe de 2 pour le rattachement, 46 scans
Travail de bureau: 15 jours, 1 personne

Résultats fournis:

Modèle numérique de terrain de la chaussée et de la zone limitrophe, liste ASCII des points des profils en travers tous les 8 mètres

Tâche

Le New Jersey Department of Transport (DOT) a décidé de remplacer un rond-point situé sur un carrefour à fort trafic des routes fédérales 30 et 130. Le bureau d'études chargé du projet s'est adressé à Medina Consultants, P.C. pour la fourniture de profils en travers précis et d'un modèle numérique de terrain (MNT) de la chaussée à 4/6 voies.

La mission confiée impliquait le recours à des techniques de levés classiques et aériens. Une fois retenu, Medina Consultants a choisi le système Cyrax 2500 (rebaptisé Leica HDS 2500) pour l'exécution du projet. Cet équipement a permis d'économiser les \$ 24 000 prévus pour la condamnation des voies et d'effectuer avec une équipe de 4 personnes sur 5 jours les travaux de mesure initialement fixés à 20 jours avec 2 opérateurs. En plus, le travail de mesure s'est effectué dans des conditions sûres en

"Le système de scan Cyra nous a évité une fermeture des voies qui aurait coûté \$ 24 000, a divisé par deux la durée du travail de mesure sur le terrain et nous a permis de dépasser les attentes des donneurs d'ordres sans avoir à retourner sur le terrain. En plus, notre personnel a travaillé dans des conditions sûres en dehors de la chaussée et les automobilistes n'ont pas subi la gêne de fermeture de voies."

Ken Moscetti, géomètre-topographe projet, Medina Consultants, P.C.

dehors de la chaussée avec l'avantage de ne pas gêner les usagers de la route.

Déroulement du projet

Une équipe de 4 personnes a travaillé 5 nuits entre 19 heures et 6 heures, période de circulation la moins chargée. 2 des membres ont déplacé et relevé les cibles avec une station totale sans réflecteur Leica TCR 1101 pour le rattachement.

Le scanner Cyrax a été installé sur un robuste trépied de 4 m Berger CST. Il était connecté par câble à un ordinateur portable au sol. L'équipe a positionné le système Cyrax tous les 45 m de part et d'autre de la chaussée. Le scanner a été monté à environ 3.5 m pour fournir des scans à champ visuel élargi avec une meilleure portée et plus de détails sur les accotements et les trottoirs.

Au total on a effectué 46 scans à intervalle moyen de 50 m. La chaussée a été balayée avec une densité de points d'au moins 9 cm, avec une précision supérieure à 6 mm pour chaque point. Chaque scan est rattaché par au moins quatre cibles hémisphériques, saisies avec une plus forte densité pour permettre une extraction automatique précise des coordonnées du centre de la cible.

Au bureau, un opérateur a traité les relevés pendant

15 jours sur les logiciels Cyclone®, CloudWorx®, Bentley® MicroStation® et InRoads®.

Les nuages de points ont été regroupés et géoréférencés à l'aide du programme Cyclone. Les clients ont pu visualiser les nuages de points recouvrant la chaussée, le pont ferroviaire et l'environnement. Ils ont été rassurés par la précision et l'exhaustivité des données scannées. En plus, ils ont apprécié le fait de pouvoir obtenir à l'avenir des informations supplémentaires contenues dans le nuage: hauteur de câbles, hauteur de passage sous les ponts ferroviaires, hauteur et emplacement des caténaires haute tension, renseignements permettant d'établir les empiètements. Après concertation avec le client, Medina Consultants s'est engagé à fournir des profils en travers tous les 8 m (au lieu de 16 m) et à déterminer aléatoirement des points altimétriques 3D à des intervalles de 2 à 4 m entre les profils en travers sans coût supplémentaire.

Le logiciel Cyclone® a été utilisé pour extraire les profils en travers et définir les points altimétriques 3D pour le MNT. Certains profils ont aussi été réalisés avec CloudWorx® dans MicroStation®. Ils ont concordé précisément avec les profils Cyclone.

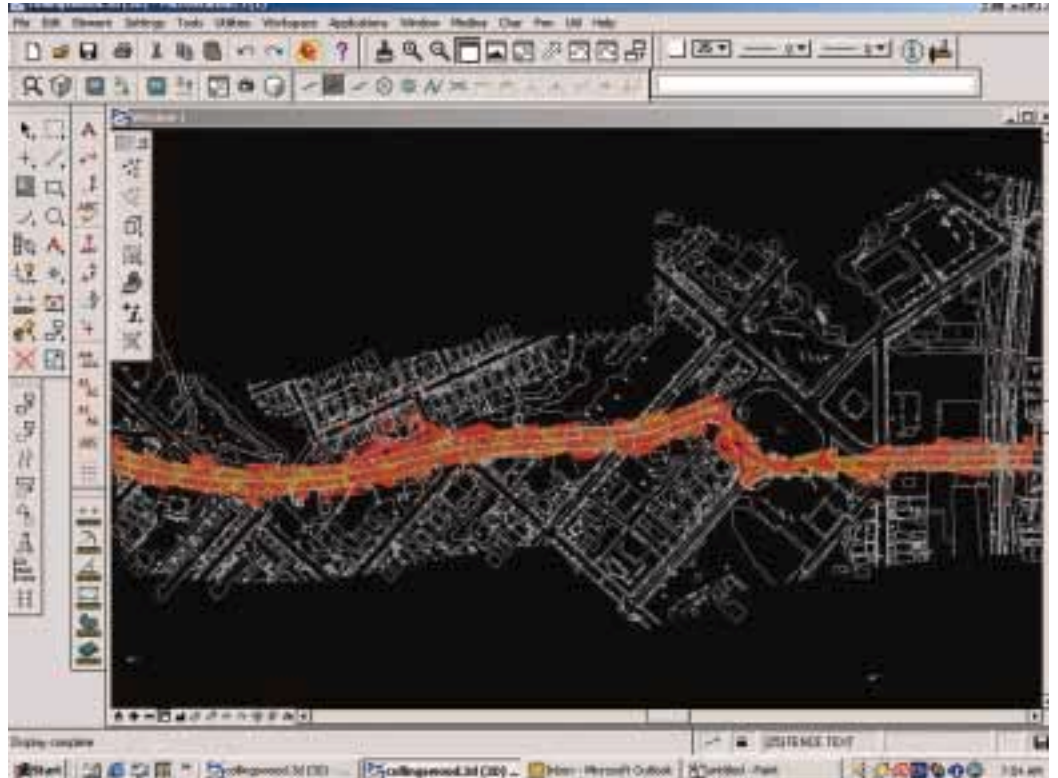
Les profils en travers et les points 3D ont été importés dans InRoads pour former un MNT avec des courbes de niveau espacées d'environ 15 cm. Les données MNT ont ensuite été transférées à Cyclone et contrôlées par comparaison avec les nuages.

En préférant le système Leica HDS de scanner laser à un équipement classique, Medina Consultants a pu réduire le travail de terrain de 50% et mettre à la disposition du client des informations plus précises et plus complètes que les données contractuelles. De plus, les relevés pourront être réutilisés ultérieurement pour fournir d'autres informations.

Laslo Vespremi

Bénéfices:

- * Economies de \$ 24 000 et abaissement des coûts sur le terrain de 50%.
- * Le scan plus détaillé a fourni un MNT précis avec des courbes de niveau et des points cotés.
- * Le scan 3D a livré plus de profils en travers à intervalles rapprochés, des points altimétriques 3D de même que d'autres informations nécessaires pour la suite des travaux.
- * Effectués à l'extérieur de la chaussée, les relevés n'ont pas gêné la circulation et le personnel a travaillé en toute sécurité.
- * La visualisation du nuage de points a donné au client confiance dans les résultats, et lui a fait apparaître des informations qui seront utiles ultérieurement.



Exploitation des scans sous MicroStation® par CloudWorx®.

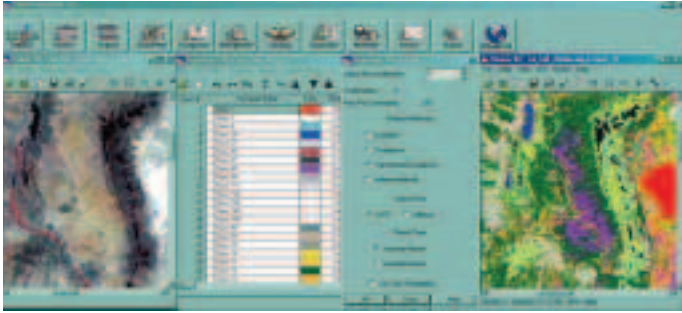
Le scan laser redéfini par Leica Geosystems

Leica Geosystems, leader mondial de la technologie de Scan Laser 3D la renomme: High-Definition Surveying, HDS™ (Relevé Haute-Définition). Pourquoi? D'abord, Haute-Définition décrit au mieux sa caractéristique principale – haute densité de données et images riches. Ensuite, en la présentant comme Relevé Haute-Définition, Leica Geosystems montre que sa nouvelle famille de matériels et logiciels HDS est totalement adaptée aux levers. Le nouveau Leica HDS 3000 est d'ailleurs perçu dès le premier regard comme un instrument de Géomètre... et c'est confirmé à l'utilisation. Par exemple, il peut être géoréférencé très facilement par mise en station sur un point connu, son embase est standard et il est possible de mesurer la hauteur appareil, l'échange de batteries est facile et Leica Geosystems a amélioré le poids et la portabilité. Quant aux logiciels Cyclone™ et CloudWorx™, ils permettent de produire plus facilement que jamais des résultats en lever et ingénierie. Bienvenue dans le monde HDS!



La famille HDS (de gauche à droite dans le sens horaire): l'ultra rapide HDS4000, le tout nouveau HDS3000, le scanner le plus vendu au monde, HDS2500, avec les logiciels Cyclone et CloudWorx.

L'imagerie géographique aide à replacer des oiseaux menacés



La fonction *Transformed Divergence-Tool (TD)* de l'outil *Leica Imagine Signature Editor* a été utilisée pour réduire le nombre de classes de couverture du sol générées par une méthode de classification non assistée afin de filtrer les classes à signature spectrale définies. Ces signatures ont ensuite été appliquées sur l'image en vue d'une classification assistée. Ce procédé a sélectionné 26 classes spectrales pour l'automne (saison humide) et 33 pour le printemps (saison sèche).

Les chercheurs de l'université du Nouveau-Mexique (NMSU) ont fait appel aux technologies de télédétection et SIG de Leica Geosystems pour évaluer la capacité du désert mexicain de Chihuahua à accueillir les faucons Aplomado (*Falco femoralis*), en voie de disparition. Les produits finaux - un modèle prédictif et une carte d'appréciation de l'habitabilité - facilitent la priorisation des espaces de conservation potentiels et la mise en conformité de l'exploitation du sol avec le souci de protection.

Le faucon Aplomado a été déclaré espèce en danger en 1986.

Le faucon Aplomado, un rapace jadis répandu dans les steppes du littoral et des terres intérieures du sud-ouest des Etats-Unis, a été classé en 1986 parmi les espèces en danger par l'agence environnementale U.S. Fish and Wildlife Service. Sa réapparition plus fréquente dans les années 1990 a incité le Nouveau-Mexique à favoriser sa réimplantation. A cet effet a été impulsé un projet d'étude du désert de Chihuahua, qui s'étend de la vallée du Rio Grande dans le sud du Nouveau-Mexique jusqu'au Mexique. Le maintien de la population de l'espèce nécessite un écosystème équilibré avec d'autres grands oiseaux et de petites proies puisque le prédateur ne construit pas de propres nids mais occupe ceux abandonnés par d'autres grands oiseaux.

Les chercheurs avaient besoin de précisions sur l'habitat naturel du faucon et

ont analysé dans ce but les zones de présence au nord de Chihuahua (Mexique). Le modèle SIG prédictif s'est inscrit dans un travail quinquennal mené en 3 phases. Les 2 premières ont eu pour objet de relever le milieu de cet oiseau à serres dans le désert mexicain de Chihuahua afin de déterminer et de décrire les propriétés physiques du domicile. La 3e a été consacrée à l'exploration des images satellitales et des données issues des modèles numériques de terrain du désert pour établir les facteurs susceptibles d'être pris comme indicateurs d'habitabilité.

Les résultats aideront les organisations gouvernementales à fonder les décisions d'allocation de ressources publiques et la planification de projets de développement et de protection environnementale.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SIG/ cartographie Leica Imagine® de Leica Geosystems, ArcGIS d'Esri ainsi qu'avec le logiciel de domaine public Fragstats. Ces trois composants ont constitué la clé de voûte du projet en livrant les résultats et la précision attendus. Connu de la plupart des utilisateurs finaux du modèle achevé, un facteur important dans le cadre de cette mission, ArcGIS a été combiné à Leica Imagine et à Fragstats.

Pour identifier visuellement les modèles de couverture du sol du désert en concordance avec ceux détectés dans l'espace traditionnel de l'Aplomado, des images montrant la composition végétale ont été réalisées au printemps et en automne. L'environnement de ce rapace présente une flore combinée: des steppes (pour les proies) et des régions broussailleuses (où les oiseaux font leurs nids). Comme le temps était souvent couvert pendant les sessions photographiques, 15 jeux de données images ont été pris avec le satellite Landsat 7 ETM+ sur une période de 5 semaines.

Le logiciel Leica Imagine a été utilisé pour l'importation, la comparaison et l'analyse des deux séries d'images sur 246 848 km². Après l'importation des données multi-spectrales, les informations numériques ont été converties en valeurs de réflectance spectrale pour

Infos faucon

Population Aplomado: presque décimée aux Etats-Unis, extrêmement rare et menacée dans le nord du Mexique, réduite à des groupements marginaux dans le sud du Mexique.



Présence: autrefois dans l'ensemble du sud-ouest des Etats-Unis et du Mexique. Depuis les années 40, observé rarement aux Etats-Unis et dans le nord du Mexique.

Aspect: faucon de taille moyenne, de couleur métallique (aplomado signifie gris foncé en espagnol). Possède une longue queue noire contrastant avec la poitrine blanche. Trait distinctif: la barre blanche placée au-dessus de chaque oeil et sur le bord des plumes secondaires.

Habitat: steppes et savanes à hauts cactus et palmiers yucca parsemées de hauts pins et chênes. L'oiseau occupe les vieux nids de vautours et d'autres espèces établies dans sa zone de diffusion et son biotope.

décrire la végétation dans la bande d'implantation. La méthode histogramme-biais a servi à standardiser les reproductions sur une date pour chaque saison en conservant la forme et la répartition originales des données dans les images. Après la standardisation des deux jeux de données (environ 20 Go chacun), l'imagerie a été évaluée pour chaque saison à l'appui de classes spectralement définies à l'intérieur de la zone examinée. La distribution des espaces hypothétiques a été étudiée dans les classes de couverture du sol en vue d'une mise en correspondance avec les champs de présence réelle de l'oiseau.

Après la conversion dans ArcGrid, le logiciel Fragstats a traité les images classifiées pour générer des profils paysagiques dans les lieux d'établissement sur la base de grilles thématiques. Associées aux données de configuration et de composition des classes de couverts à plus grande échelle, ces informations sont entrées dans la modélisation de l'habitat.

Cinq variables de prédiction ont été converties en grilles binaires et ajoutées pour la création d'une carte estimative. Les valeurs élevées sur ce document représentent les domaines qui remplissent un grand nombre de critères de concordance, les valeurs basses des endroits moins adaptés. Les couches de

saisie binaires et les grilles de modélisation prédictive ont été transformées en images au moyen du logiciel Leica Imagine, puis l'ensemble des fichiers fusionnés en un seul.

L'analyse de la précision a révélé la haute fiabilité du modèle quant à la localisation des zones de prédilection pour l'Aplomado. Une correspondance d'au moins 67% a été observée entre les évaluations sur le terrain et les données du modèle prédictif (les erreurs se rapportaient principalement à l'affectation, par exemple entre les pronostics des biologistes oeuvrant sur le terrain et les valeurs du modèle prédictif). Chacune des 21 unités géographiques identifiées comme milieu

potentiel ou effectif indépendamment des modèles spatiaux présentait de hautes valeurs d'adéquation. La production cartographique a été réalisée avec l'outil ArcMap d'ArcGIS. Le modèle prédictif final et la carte d'habitabilité du faucon Aplomado s'utilisent maintenant pour identifier les étendues analogues au biotope de cette espèce dans la région de Chihuahua.

Plus d'informations sur ce projet à l'adresse: <http://leopold.nmsu.edu/fwcoop/>. Plus d'informations sur le programme de protection des faucons à l'adresse: <http://www.peregrinefund.org>.

Meilleure couverture de téléphonie mobile à Rio de Janeiro

L'entreprise Telefonica Cellular, l'un des plus gros opérateurs mobiles du Brésil, a chargé Imagem, une société spécialisée en SIG, d'établir une base de données SIG dans le cadre de l'étude et de l'amélioration de son réseau mobile. Telefonica Cellular et Imagem visaient la simulation de la couverture effective en téléphonie mobile à Rio de Janeiro.

Comme Imagem avait déjà fourni à Telefonica Cellular toutes les données nécessaires au déploiement du réseau, elle a été sollicitée une deuxième fois pour l'optimisation de l'infrastructure. Imagem a confié à un prestataire local de services aérophotogrammétriques la réalisation d'images aériennes de Rio de Janeiro. À l'aide du logiciel Leica Imagine OrthoBASE, Imagem en a tiré des orthophotos, puis effectué une aérotriangulation à l'aide d'OrthoBASE Pro en vue de déterminer la relation entre le matériel photographique projeté, le modèle de capteur et le sol. Imagine OrthoBASE Pro a défini la position, la rotation et la géométrie interne du capteur aérien telles qu'établies lors du vol photographique pour chaque station de collecte, avec les coordonnées X, Y et Z de tous les points de liaison.

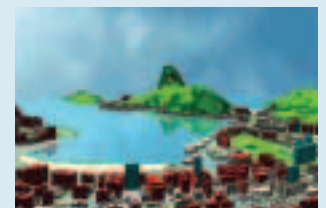
Imagem a confectionné par ailleurs avec Leica Imagine OrthoBASE Pro des modèles numériques de terrain (MNT) locaux, dont chacun a été déterminé et vérifié en précision. Les clichés multiples ont ensuite fait l'objet d'une orthorectification à l'appui des MNT.

Avec Leica StereoAnalyst, Imagem a restitué des bâtiments, positionné les vecteurs de routes et de courbes à l'intérieur des orthophotos et établi une base de hauteurs de bâtiments. La visualisation des images s'est opérée au moyen de Leica Imagine V8.6. Pendant toute la procédure, des analystes ont classé les résultats et les ont affichés dans le module Imagine-Viewer.

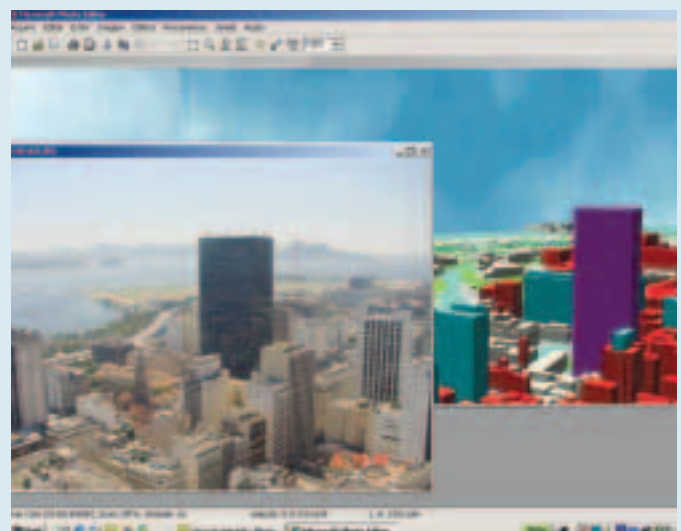
Dès qu'une quantité suffisante de données précises était prête, Imagem a formé le modèle de hauteur de bâtiments, un modèle 3D détaillé de Rio de Janeiro d'où l'on a recueilli toute la topographie avec les bâtiments. Ce modèle altimétrique a été utilisé avec un logiciel prédictif de tiers afin de simuler la couverture du réseau mobile de Telefonica Cellular.

Leica Imagine a permis à Imagem de livrer à Telefonica Cellular une base de données SIG avec laquelle l'entreprise peut établir des cartes précises sur la couverture du réseau mobile dans sa zone. Les prestations ont inclus des simulations d'étendue dans la ville. Grâce à ces travaux précis, les employés de Telefonica Cellular connaissent mieux la couverture actuelle et peuvent appliquer les méthodes les plus à même d'optimiser l'accessibilité de la téléphonie mobile. En contrepartie, les utilisateurs profiteront d'une plus haute disponibilité et d'un meilleur service.

Andrea Yegros



Modèle de hauteur de bâtiments de Rio de Janeiro. Imagem a créé avec Leica Imagine, Imagine OrthoBASE et StereoAnalyst le modèle altimétrique de l'occupation urbaine et a aidé Telefonica Cellular à analyser l'implantation de son réseau mobile.



Les géomètres-topographes visent haut



Le cabinet de géomètres Treasure & Associates sur la Côte d'Or australienne a décroché un gros contrat avec le levé et la surveillance de la "Q1-Tower", appelée à devenir le bâtiment résidentiel le plus haut au monde. Elle s'érige actuellement au coeur du paradis des surfeurs et sera achevée en 2005. Véritable exploit architectonique, cet édifice de 80 étages mesurera 323 m de haut. En mars 2004, l'ouvrage avait atteint le 30e étage. Sur les 527 appartements en tout, seuls 46 étaient alors restés sans preneurs.

De gauche à droite: Rod Stead et Brian Rogers, de Treasure & Associates, avec Lawrie Watson, de C.R.Kennedy and Company Pty Ltd, le partenaire de distribution australien de Leica Geosystems.

L'agence immobilière Sunland Group Ltd. a conçu la Q1-Tower comme un ensemble résidentiel 5 étoiles avec 527 logements de 1 à 3 pièces et des penthouses. Les ascenseurs les plus rapides d'Australie transporteront les visiteurs et les habitants du complexe à 9,0 m/s sur la plate-forme

panoramique à l'extrémité supérieure, où ils embrassent dans une vue saisissante l'eau cristalline de l'océan Pacifique, la plage de sable intacte de la Côte d'Or sur une étendue de 42 km, les collines vertes de l'arrière-pays, le réseau de voies fluviales et Broadwater. Un jardin aérien haut de 10 étages exhibera à partir du niveau 60 des éléments de l'extraordinaire faune et flore tropicale du Queensland.

Ouvrage d'ingénierie novateur

Malgré la surenchère d'attractions et la grandeur de la conception, l'aspect réellement novateur de la Q1 revient aux techniques de construction. La phase d'édification a fait apparaître diverses difficultés, notamment liées au sous-sol sableux et à la proximité de la mer. Ces conditions ont obligé les constructeurs à planter des fondations hautes de 17 étages dans le sol. Après avoir transpercé l'ancien fond marin, ils ont touché une roche sept fois plus dure que le béton, où il fallait creuser des orifices de 5 mètres de profondeur pour les 26 piliers du bâtiment, les 6 plus gros ayant un

diamètre de 2,4 m. Pour éviter des infiltrations de sable durant le forage, un polymère liquide a été injecté avant la coulée du béton.

Les travaux au-dessus du sol n'avaient rien de facile non plus puisqu'ils comprenaient le rattachement des piliers extérieurs du bâtiment au noyau central pour réduire le plus possible les mouvements causés par la pression du vent et renforcer ainsi l'ensemble de l'ouvrage. Si le béton présente une très forte résistance à la pression, il est par contre sensible à la traction et nécessite un armement à l'acier.

Surveillance des travaux de construction

Brian Rogers et Rod Stead, les chefs de projet du cabinet Treasure & Associates, travaillent en étroite collaboration avec le département de la logistique, responsable de la supervision des travaux de construction de l'immense bloc.

Les mouvements produits par le vent constituent un point particulièrement problématique. "Nous préférons effectuer les levés quand le vent est faible", explique Rod Stead. "Il arrive



Une tour qui collectionne les records

La Q1-Tower cumule les records du monde. Après son achèvement, elle constituera le plus haut bâtiment résidentiel sur la Terre et dépassera des ouvrages aussi célèbres que le Chrysler-Building, 319 m, à New York, ou la tour Eiffel, 321 m, à Paris. La pointe ovale, qui prend naissance au 50e étage, à une hauteur de 146 m, et dépasse de 47 m l'aile de verre sera la plus longue de la planète avec ses 176 m. La tour abrite en plus la piscine (15 x 6 m) la plus haute d'Australie, au penthouse du 74e étage, à 217 m du sol. Elle sera le 16e bâtiment sur la Côte d'Or à prendre le titre de "plus haute construction" depuis l'établissement du premier gratte-ciel en 1957.



que le vent du large déplace les bâtiments de jusqu'à 20 mm."

La mise d'aplomb des cages d'ascenseur est assurée par les ouvriers du chantier. Les géomètres-topographes vérifient ensuite l'orientation des murs et des piliers à l'aide d'instruments de contrôle externes. Ces travaux déterminent la verticalité de la structure et signalent un éventuel gauchissement.

Brian Rogers: "La mise d'aplomb génère des erreurs cumulatives et ces erreurs augmentent quand des grues et des palans sont à l'œuvre. Ce sont surtout les grues qui affectent les opérations: elles ont une influence sur toutes les mesures. Il s'ensuit que les conditions de surveillance ne sont la plupart du temps pas vraiment idéales."

Levé polaire

Pour tenir compte de ce problème, on a appliqué la

La Côte d'Or n'est pas seulement la 6e ville d'Australie. C'est aussi le premier centre d'attraction touristique du pays et elle accueille chaque année plus de quatre millions de visiteurs autochtones et étrangers.

méthode dite polaire. Elle consiste à déterminer la position à l'aide d'un tachéomètre en station libre à l'aide de points de contrôle connus: certains sont des repères au sol, d'autres se trouvent sur des bâtiments voisins. "Des prismes permanents ont été fixés sur les constructions à proximité", indique Brian Rogers. "Ils sont supervisés avec un Leica TCR1101 à reconnaissance de cible automatique, ATR, si nécessaire 24 heures sur 24."

"Cette méthode nous permet de passer du global aux détails et de placer les tachéomètres sur des positions optimales", précise Rod Stead. "L'emploi d'un tachéomètre d'une précision de 1 seconde avec la fonction de reconnaissance ATR livre des résultats à 10 mm près." Bt



A droite: Le géomètre-topographe Rod Stead, de Treasure & Associates, surveille le chantier Q1 avec un tachéomètre Leica TCR1101.



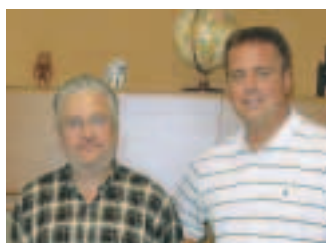
En bas: Le chantier Q1 en juillet 2003. A droite: Le chantier en décembre 2003. Photos avec l'aimable autorisation de Sunland Group.



En bas: Vue d'art de la Côte d'Or après l'achèvement de la tour Q1. Avec l'aimable autorisation de Sunland Group



Emballés par le nouveau Partner Store de Leica Geosystems



Curtis Finn, revendeur américain FLT Geosystems, et Jeff Felker, chef de vente de la zone Sud-Est des Etats-Unis.

Avant de passer commande, les revendeurs peuvent rechercher rapidement des produits et offres au moyen de la référence, de mots clés ou de catégories, visualiser en temps réel les offres et les prix, déterminer la disponibilité et les délais, choisir les types de livraison, entrer l'adresse d'expédition et sélectionner les modalités, comme ils l'ont fait par fax jusqu'ici, commander à crédit et payer à réception de facture.

Après la commande, un accusé de réception est envoyé par e-mail et dès que la marchandise a quitté le dépôt une confirmation d'expédition est transmise. Les revendeurs ont la possibilité de consulter l'état de la commande en ligne et de suivre chaque livraison en se connectant au système de poursuite de FedEx et d'UPS. Les informations d'état les orientent aussi sur le traitement d'ordres donnés par fax.

Ce B2B-Store fait gagner énormément de temps aux revendeurs et réduit le nombre d'appels passés à l'équipe du Service Clients, qu'il décharge d'une partie des tâches de routine. La clientèle est encadrée d'une manière proactive. En raison de la plus grande exactitude des commandes en ligne et des possibilités de contrôle plus larges, les livraisons incorrectes et retours baissent nettement.

Activités courantes, équipe
La boutique est actuellement ouverte aux partenaires

<http://store.leica-geosystems.com> est l'adresse Internet du Partner Store. Egalement appelé B2B-Store (Business-to-Business), c'est un nouveau canal de commande mis en place en novembre 2002 dans le but de faciliter l'approvisionnement en produits de Leica Geosystems et de le rendre plus profitable. La boutique a d'une part pour objectif d'augmenter notre productivité et celle des revendeurs et vise d'autre part à améliorer le service rendu à nos partenaires par la saisie d'ordres automatisée et l'extension des possibilités d'information et de contrôle avant et après une commande.

"On reçoit tout de suite une réponse du site et elle est correcte à 99,99%. Depuis que j'utilise le Leica-Store, le nombre de commandes à réimprimer ou à modifier à cause d'informations incorrectes a nettement diminué."

Steve Crane, Surveyors Service Company, Etats-Unis

par les équipes de logistique dévouées de nos centres d'expédition à Lawrenceville (Etats-Unis) et à Widnau (Suisse).

18300 produits, 120 utilisateurs jusqu'ici, plus de 1000 requêtes d'offre ou d'état par mois... Les revendeurs commandent près de 50% du matériel en ligne – tendance à la hausse

Le Partner-Store a été rendu accessible à trois clients pilotes en novembre 2002. Entre-temps plus de 100 partenaires de 40 revendeurs visitent la boutique régulièrement.

La plupart des partenaires SAV sont déjà connectés et passent 60-100% de leurs commandes via la boutique. A l'ouverture, fin 2002, elle regroupait les 100 produits les plus sollicités dans les domaines des lasers de chantier et accessoires de mesure. Les 18300 articles (pièces de rechange comprises) actuels s'étendent en continu. Environ 600 articles peuvent être appelés à partir de catégories, avec des photos de produits, descriptions et brochures PDF téléchargeables.

Miren Kauer

établis aux Etats-Unis et au Canada. Elle traite aussi les commandes de pièces de rechange des pays d'Europe, d'Afrique et d'Asie dans lesquels Leica Geosystems n'a pas de bureau de vente. Dès cette année, les avantages de notre boutique seront étendus aux autres partenaires européens.

La boutique est placée à l'échelle mondiale sous la direction de Miren Kauer, Business Manager E-Commerce, et a été conçue par Martin Brockmann, du service SI à Heerbrugg. Elle a été établie en seulement 4 mois avec des investissements réduits.

Toute cette structure s'appuie bien sûr sur l'excellent équipes Service Clients et Ventes aux Etats-Unis et au Canada. Les services à Heerbrugg ont eux aussi été très satisfaits de l'ouverture en janvier 2004 du B2B-Store pour pièces de rechange aux zones sans bureaux de vente. Le bon fonctionnement de ce canal est garanti

"Je n'aurais jamais pensé utiliser le Store, mais c'est tellement simple de passer une commande que maintenant je l'utilise tout le temps."

Bob Fintak, FLT Geosystems, Etats-Unis

Miren Kauer avec l'équipe Gradtek à Montréal (Canada): Gene Maynard, chef de vente, prend la photo.



Nouveau modèle de pointe de la série Leica DISTO™: le DISTO™ plus

Voici un lasermètre portable qui répond à toutes vos attentes et avec lequel vous êtes parfaitement armé pour l'avenir: précision maximale, technologie Bluetooth® intégrée, tout dans un design élégant. Et la mesure prise avec le Leica Disto™ plus ne s'arrête pas à l'affichage du résultat sur l'instrument, comme le montrent les programmes fournis gratuitement. Création automatique de croquis et transmission sans fil des valeurs mesurées - Leica Geosystems vous offre une solution complète pour vos mesures.

Le Leica Disto™ plus est à l'échelon mondial le seul instrument à allier précision maximale et transmission sans fil Bluetooth® sous un boîtier séduisant. Même si vous continuez à utiliser papier et crayon, vous pourrez à tout moment changer de mode et effectuer des enregistrements électroniques, transférer sur place et sans fil les données à un PDA (Pocket PC) ou à un ordinateur portable pour les traiter sur place en toute simplicité.

Les deux logiciels gratuits facilitent le travail. "PlusDraw" réalise sur l'ordinateur de poche des croquis simples cotés, que vous pouvez charger comme graphique (fichier bmp) sur le PC pendant que vos mesures s'inscrivent sur une feuille Excel. Avec "PlusXL", vous pouvez saisir directement les mesures dans une feuille Excel et les traiter au PC ou envoyer directement les résultats enregistrés par le Leica Disto™ plus à un ordinateur portable, sans fil.

Profitez dès aujourd'hui de l'interaction performante entre le Leica Disto™ plus, le PDA et le PC!

Petra Ammann



Ci-dessus: Leica DISTO™ plus associée dans un design élégant haute précision et transmission sans fil

Le Leica DISTO™ plus reprend les fonctions de base du modèle éprouvé Leica Disto™ classic5 et sa prise en main conviviale en ajoutant quelques atouts:

- Haute précision, 1,5 mm
- Portée de 0,2 à 200 m
- Technologie Bluetooth® intégrée
- Programmes gratuits PlusDraw et PlusXL pour le traitement électronique de valeurs mesurées et la création de croquis
- Navigation directe dans le logiciel avec le clavier du Leica Disto™ plus
- Design attrayant, branché
- Clavier à confort optimisé



Peter Reed (architecte): "Pour moi, le traitement électronique des données a joué un rôle aussi important que la précision et l'efficacité des mesures au laser. Le gain de productivité obtenu est énorme."



Fritz Becker (artisan): "Depuis que j'utilise un Leica Disto, il me faut moitié moins de temps pour les mesures. Cet achat a été amorti très rapidement."

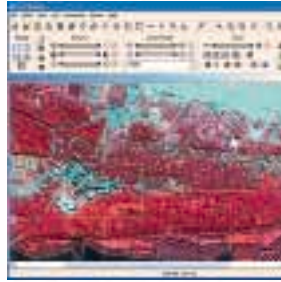


Lisa Miles (agent immobilier): "Le Leica Disto est d'une simplicité renversante – cela fait vraiment plaisir d'effectuer mes mesures avec cet instrument. Et il me rend plus disponible pour les clients. C'est donc un instrument que je ne peux que recommander."



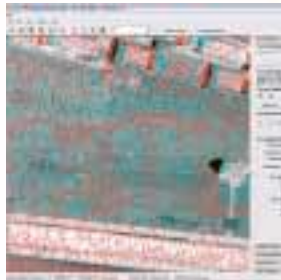
ERDAS IMAGINE®

Logiciel de traitement d'image géospatial complet permettant une exploitation de données images maximale en télédétection, photogrammétrie et SIG.



LEICA Photogrammetry Suite

Logiciel de photogrammétrie numérique intégré pour une transformation précise et rapide de données images en produits 3D finaux.



Capteur d'image aérienne numérique LEICA ADS40

Capteur de haute performance pour données panchromatiques et multispectrales. Tout au début de la chaîne de valeur numérique.



ArcGIS Extensions

Logiciel compatible ArcGIS permettant aux professionnels de recueillir, d'analyser et de gérer des données SIG sur la base d'images.



La photographie aérienne montre le "Terrien" du projet LandArte. La documentation a été réalisée avec le capteur d'image aérienne numérique Leica ADS40, la chambre aérienne Leica RC30 et le logiciel Leica Erdas Imagine®.

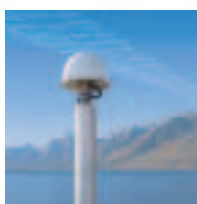
Venez nous rendre visite au congrès ISPRS à Istanbul (19-23 juillet 2004).

Découvrez vos partenaires de productivité!



LEICA SYSTEM 1200

Premier système de topographie universel au monde. Convergence GPS-TPS inédite avec une unification du logiciel, de la commande et une base de données de commune.



Réseaux de référence LEICA GPS

Systèmes multifonctions et interconnectés (Spider) améliorant le positionnement GPS dans le cadre de projets et de zones de grande envergure.



Niveau numérique Leica DNA03

La deuxième génération de niveaux numériques avec le plus grand écran LCD du marché. Conçue par l'inventeur des niveaux numériques.



LEICA HDS™ 2500/3000/4500

Gamme d'équipements de Relevé Haute Définition avec les logiciels Cyclone™ et CloudWorx™ pour un traitement complet, y compris sur votre CAO.

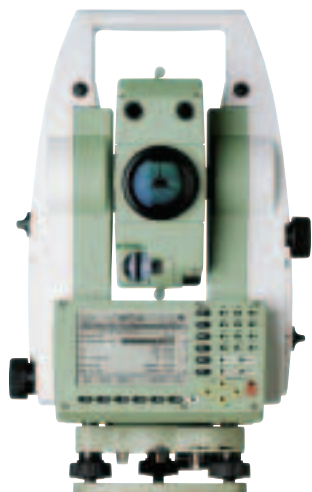
Des partenaires dédiés à la haute productivité. Chez Leica Geosystems, vous découvrirez toute une série d'outils maximisant le rendement. Ils font partie de la première gamme mondiale de produits et de systèmes conçus pour la saisie, la modélisation et la présentation de données spatiales en topographie, cartographie, métrologie industrielle et auscultation. En tant que client, vous profiterez d'une intégration simple, de processus ra-

pides et de possibilités d'extension novatrices. Consultez notre site Internet ou contactez votre conseiller Leica Geosystems pour trouver dans ce large éventail le partenaire de productivité le mieux adapté à vos besoins.

www.leica-geosystems.com

Leica
Geosystems

Leica Geosystems présente son nouveau système universel



TPS1200 – La nouvelle référence de la famille des tachéomètres

Plus de flexibilité avec un ATR amélioré
Plus grande portée en conservant une grande précision

Nouvelle précision et fiabilité brevetée
PinPoint R300

Meilleure ergonomie et configurations flexibles RX1200

Remplit chaque exigence grâce à la plus grande série de modèles dans ce secteur



L'harmonisation

Une seule formation

Apprendre l'un c'est connaître les deux
Interface utilisateur graphique commune
Mêmes affichages et éléments de commande
Programmes communs
Nombreuses possibilités de configuration

Une base de données

Deux capteurs – une base de données
Base de données commune – gestion de données simplifiée
Sauvegarde complète dans la base de données
Enregistrement sur cartes CompactFlash
Grande souplesse d'échange des données entre capteurs
Formats de sortie définis par l'utilisateur

Un logiciel de bureau – Leica GEO Office

Un logiciel unique pour tous les capteurs
Interface Windows conviviale
Visualisation et gestion des mesures
Gestion de données simple avec outils communs pour tous les instruments
Une batterie et un chargeur



**WORKING
TOGETHER**



FUNCTION
integrated



LEICA SYSTEM 1200

1200: "Working together!"



Innovations GPS – System 1200

Plus haute productivité et fiabilité dans un environnement difficile

Nouvelle antenne AX1200, améliorée

Encore plus robuste

Meilleure ergonomie et configurations flexibles

Technologie complémentaire au TPS

Pérennisation des investissements GPS



GPS - TPS

Des batteries Lithium-Ion de haute performance

Technologie de pointe

Fonctionne toute la journée – 15 à 16 heures d'autonomie

Moins de poids, plus de confort

Un chargeur pour toutes les batteries

Chargeur compatible avec les anciennes batteries et les batteries externes

Une suite d'applications embarquée

Mêmes applications pour GPS/TPS

Autopoints – enregistrement automatique

Implantation avec Active Map

Implantation de MNT

Road Runner

Assurance qualité avec fichiers log utilisateur

XFunction

Convergence GPS – TPS idéale

Avec le System 1200, vos collaborateurs gagnent en productivité, efficacité et performance

Dope la rentabilité et le succès de votre entreprise

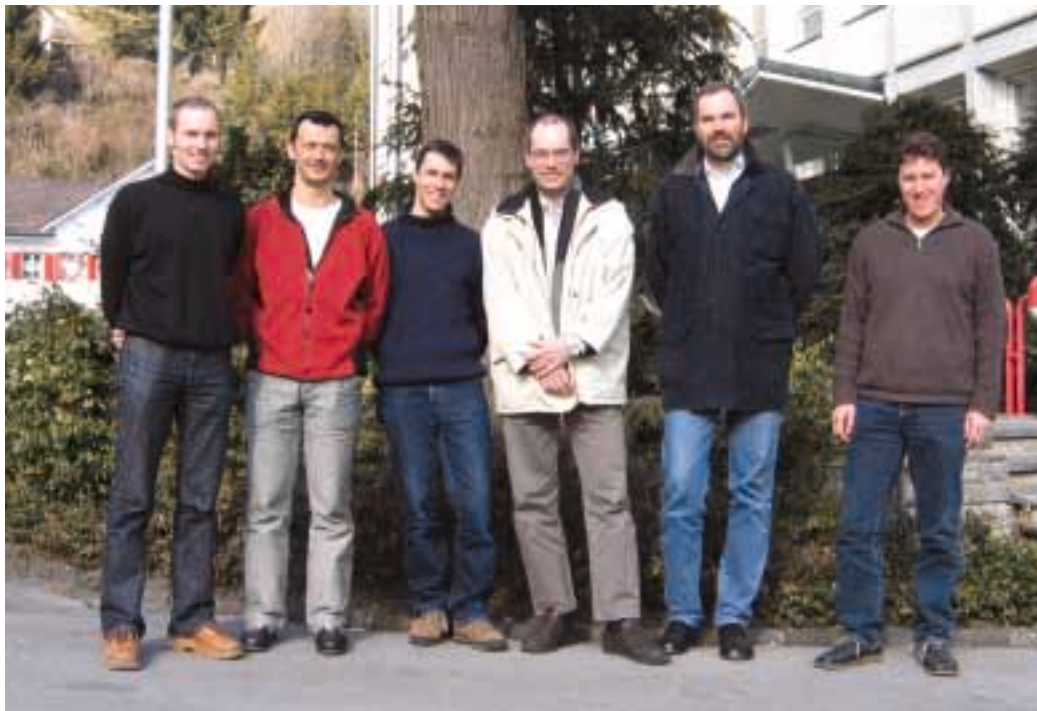


Nouvelle référence de qualité, de performance, de robustesse et de flexibilité



Les réseaux de stations de référence GPS permanentes se multiplient

Membres du groupe de travail Réseaux de stations de référence du CTC (d.g.à d.): Stephan Seeger, Dejan Seatovic, Frank Takac, Benedikt Zebhauser, Hans-Jürgen Euler, Oliver Zelzer



Ces dernières années, des réseaux de stations de référence permanentes ont été établis dans différents pays. Ces structures permettent aux utilisateurs GPS de relever sur place des positions avec une précision centimétrique sans devoir installer eux-mêmes une station de référence GPS sur un point connu. Il va sans dire que les bénéfices sont énormes puisque les utilisateurs peuvent exploiter collectivement l'infrastructure et se partager les coûts. Certaines des installations implantées sont mises en œuvre par des entreprises et fournissent des services aux professionnels de la topographie.

Informations de fond

Ces installations présentent différentes configurations. Elles peuvent être formées de stations de référence individuelles, d'un groupe de stations individuelles ou de stations mises en réseau. L'établissement de stations individuelles dans un rayon de 20-30 km est nécessaire en cas d'utilisation de lignes de base, pour éviter une dégradation de la performance, de la précision et, avec certains systèmes, de la fiabilité du levé temps réel cinématique (RTK). L'intégration de plusieurs stations de référence en un réseau apporte de nombreux avantages, étant donné qu'elle permet à l'utilisateur d'augmenter la distance à ces stations et la performance générale. Un tel réseau per-

manent exige une communication temps réel avec un centre de calcul dédié au réseau et une estimation temps réel des erreurs de mesure entre les stations de référence. Leica Geosystems participe activement à la mise en place et à l'exploitation d'installations de ce type dans le monde entier.

La transmission à l'utilisateur du récepteur itinérant des informations générées dans le centre de calcul du réseau constitue un facteur de réussite décisif. Certaines installations s'appuient sur des formats propriétaires et ont une compatibilité restreinte avec les équipements de terrain. Il est toutefois dans l'intérêt des prestataires d'offrir des services pour divers types de systèmes RTK. Ceci passe par l'étude des mécanismes de transmission et de traitement, par exemple au niveau des corrections appliquées.

Deux approches

Les installations actuelles se servent principalement de deux méthodes pour la fourniture de données: FKP (abréviation allemande de paramètres de correction de

surface) et VRS (station de référence virtuelle). Les deux approches livrent des données d'observation exploitables avec des instruments RTK modernes. Cependant, comme nous l'avons déjà mentionné, les algorithmes de traitement exécutés dans le centre de calcul du réseau sont propriétaires. Une interopérabilité optimale ne peut être garantie puisqu'il n'y a pas de définition ou d'interface homogène. L'équipement de mesure de l'utilisateur se combinera très bien au logiciel réseau d'un prestataire et moins bien à un autre.

Format RTCM indépendant

Traditionnellement, le format RTCM non propriétaire fait office d'interface de communication entre les systèmes de différents fournisseurs. Il est élaboré collectivement par un comité auquel les concepteurs peuvent adresser des suggestions. Bien que les services réseau basés sur FKP ou VRS fournissent les données à l'appui du standard RTCM, ils sont exploités d'une manière non définie dans le document standard.

Chef de groupe Hans-Jürgen Euler: "Les chercheurs du CTC explorent sans cesse de nouvelles possibilités et mettent au point des concepts novateurs pour les futurs produits."



La figure 1 montre l'organigramme des opérations nécessaires au calcul de la position d'un récepteur itinérant. Il comporte différentes étapes intervenant d'une façon ou d'une autre dans tous les environnements où référence permanentes livrent des données d'observation pour une solution de récepteur itinérant combinée. En principe, il serait bon que l'ensemble des calculs de la position du récepteur itinérant s'effectue de manière centrale, soit dans le logiciel réseau, soit dans le firmware du récepteur itinérant, puisque cette méthode permettrait d'optimiser la performance et la fiabilité de l'ensemble du processus. La concentration des calculs dans un programme est la seule manière pour les programmeurs de disposer d'un entendement global des modèles et mécanismes d'évaluation d'erreurs appliqués dans le logiciel. Les approches courantes, quant à elles, répartissent les calculs de base entre les logiciels du réseau et du récepteur itinérant. Les flèches 1 à 5 signalent des interfaces utilisables pour la transmission des données du réseau de stations de référence au système de mesure de l'utilisateur. On notera que l'assignation des opérations de traitement à un seul logiciel permet de les regrouper en une étape. Certains modèles procèdent effectivement de cette manière.

Interfaces de transmission

Certaines interfaces sont simples à décrire alors que d'autres s'avèrent très complexes et exigent une présentation détaillée des opérations effectuées étant donné que toutes ces opérations ont un effet sur la suite du traitement. La description des deux premières interfaces, marquées en vert (1 et 2), est aisée: la première des deux transmet les données d'observation brutes de toutes les stations de référence. Le deuxième

rectangle de l'organigramme résume les calculs fondamentaux pour la détermination et la levée de ce que l'on appelle les ambiguïtés entières. Par le biais de l'interface, les données brutes ajustées à un niveau commun d'ambiguïtés entières passent alors à la prochaine étape du traitement.

Les trois interfaces suivantes transfèrent les données modifiées par les algorithmes des rectangles précédents et nécessitent une description détaillée. L'interface 2 est la mieux adaptée à la limitation de la charge de calcul sur le système de mesure puisque, à ce stade, le réseau a déjà levé les ambiguïtés entières entre les stations de référence. L'autre partie des calculs peut être optimisée dans un logiciel, le firmware du récepteur itinérant.

L'avenir: un moyen d'interface unique

Au sein du comité RTCM, un groupe de travail RTK réseau se penche sur la normalisation des méthodes de connexion de réseaux de stations de référence à des systèmes de mesure sur place. Leica participe activement à la définition d'un standard pour la distribution des données d'observation d'un ensemble de stations de référence mis en réseau. L'interface 2 décrite ci-dessus a été proposée par Leica comme point de départ pour l'homogénéisation du traitement. Depuis les premières suggestions en 2001, les enregistrements RTK réseau du RTCM ont été discutés avec d'autres fabricants et un accord a entretemps été trouvé. Après l'exécution des tests prévus, la validation du standard RTCM relatif à RTK ne devrait pas tarder.

Les scientifiques du centre technologique du groupe (CTC) à Heerbrugg, Suisse, ont déjà préparé et publié plusieurs documents décrivant en détail les bases

du RTK réseau. Ces études définissent et expliquent les avantages par rapport aux approches mises en œuvre jusqu'ici en mettant l'accent sur l'interface. Les derniers travaux diffusés se réfèrent essentiellement aux méthodes appliquées sur le système de mesure.

Dans le cadre du symposium ION GPS/GNSS 2003 tenu en septembre dernier en Oregon (Etats-Unis), Hans-Jürgen Euler, Oliver Zelzer, Frank Takac et Benedikt Zebhauser ont présenté les résultats de leurs recherches axées sur les concepts d'utilisation de données RTK réseau par les équipements de terrain RTK. Leur rapport, récompensé par le Best Presentation Award lors d'une session du colloque, examine deux approches de calcul sur une plateforme de mesure dans l'optique d'une performance système optimale. Il établit la fonctionnalité de la définition d'interface pour l'interopérabilité et jette les bases d'autres études dans ce domaine. Des statistiques détaillées attestent une augmentation de la qualité d'enregistrement pour les étapes finales du positionnement. L'application de cette méthode a permis de réduire considérablement les résidus géométriques et ionosphériques.

Dans le courant de cette décennie, la Communauté européenne mettra en place le nouveau système de positionnement par satellites Galileo, qui sera interopérable avec le GPS américain. A l'avenir, les deux systèmes contribueront à améliorer les performances des équipements de mesure de Leica Geosystems. Les chercheurs du CTC explorent sans cesse de nouvelles possibilités et mettent au point des concepts novateurs pour les futurs produits.

Hans-Jürgen Euler

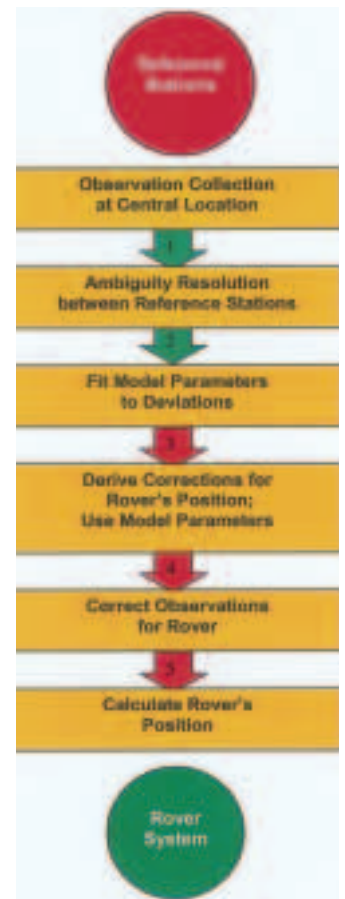


Figure 1 Organigramme de traitement

Des systèmes de poursuite laser mobiles optimisent la métrologie chez Eurocopter



Les systèmes de poursuite laser gagnent de plus en plus de terrain dans l'industrie, notamment dans le secteur automobile et aérospatial, grâce à leur souplesse et haute précision de mesure. Chez le constructeur d'hélicoptères Eurocopter, leader mondial, deux trackers de Leica Geosystems ont tout bonnement révolutionné les processus de mesure.

L'allemand Eurocopter Deutschland GmbH, établi à Donauwörth, réalise non seulement des hélicoptères mais agit aussi comme fournisseur principal d'Airbus. Environ 95 pour cent des portes d'accès passagers, de secours et de soute à fret de la gamme Airbus – en particulier aussi sur l'A-380 – proviennent de cette entreprise. Les spécifications de fabrication varient selon le type de porte et doivent être contrôlées régulièrement. A cet effet, l'unité de montage est retirée de la chaîne de production et acheminée vers le poste de construction des unités.

Reinhold Grosskopf, directeur du développement FEMI, indique: "La pression est grande. En rapport avec la fabrication des portes pour le montage de l'Airbus, nos collaborateurs doivent faire face à un très haut débit et des tâches de maintenance importantes. Seul un système de mesure flexible garantit une bonne productivité."

Nouvelle technique de mesure

Il y a encore quelques années, la métrologie s'effectuait à l'aide de systèmes de théodolites. Les grosses unités de montage pour pièces d'hélicoptères étaient contrôlées à l'aide de gabarits. Mais cette méthode s'avérait peu flexible. Eurocopter souhaitait accomplir les levés directement dans la chaîne de fabrication pour ne pas devoir déplacer sans arrêt les équipements. L'application d'une nouvelle technique de mesure semblait donc s'imposer. Reinhold Grosskopf s'est donné du temps pour prendre une décision. Après une prospection minutieuse, deux technologies entraient en ligne de compte: la photogrammétrie et la poursuite laser mobile. Trois entreprises – Leica Geosystems, un autre fabricant de systèmes de poursuite laser et un fournisseur de matériel photogrammétrique – sont venus démontrer leurs capacités de mesure à Donauwörth sur une unité

d'essai. L'appréciation s'est basée sur un cahier détaillé. Finalement, le système de poursuite laser mobile de Leica Geosystems a été retenu, notamment pour sa précision, sa stabilité à long terme et le service au client éprouvé.

Système mobile de mesure de coordonnées

Le système de poursuite laser est un équipement mobile de détermination de coordonnées, facile à transporter. Grâce à l'interféromètre laser intégré, il permet de mesurer rapidement avec une haute précision. Le tracker est capable de relever des points isolés ou des surfaces d'objets sur un diamètre de jusqu'à 80 m avec une précision de ± 10 ppm ($\mu\text{m}/\text{m}$) à partir d'une seule position. "Le système de poursuite laser s'utilise principalement dans la construction d'outils de haute précision et les contrôles géométriques dans les secteurs automobile et aéronautique. Les vérifications périodiques, tests répétitifs et autres tâches se

Le système de poursuite laser est un équipement de mesure de coordonnées facile à transporter.



déroulent en mode automatique. "Le positionnement du système laser peut être adapté facilement à la taille de l'objet ou à la place disponible", commente Christian Hellwig, ingénieur de vente Leica et key account manager Eurocopter.

Processus de mesure révolutionnés

Le premier des deux systèmes de poursuite laser a été livré à Eurocopter en 1999. Depuis ce temps, la technologie des trackers a véritablement révolutionné la mesure à Donauwörth. Auparavant, les unités de montage à contrôler devaient être retirées avec une grue, transportées par chariot jusqu'à la machine de mesure et réassemblées là. Après les levés, il fallait les réinstaller dans l'atelier de fabrication. Ce travail occupait les collaborateurs au moins six heures, presque toute une journée donc. "Aujourd'hui, nous amenons le système de poursuite laser et le chariot à l'objet et plaçons l'instrumentation à proximité. Cela dure en tout un quart d'heure – la mobilité du système laser est un critère tout à fait déterminant pour ces mesures", ajoute Reinhold Grosskopf.

Le système intervient surtout dans la construction de grosses unités de fabrication. Alors que le montage des cales s'opérait, dans le temps, par module sur la machine à mesurer les coordonnées avant l'assemblage final, ce processus s'accomplit maintenant à l'endroit même où les cales sont utilisées, dans le service de fabrication. Parmi ces unités de montage, on trouve par exemple les dispositifs pour l'hélicoptère de transport NH-90, des éléments longs de 7 m, larges de 3 m et hauts de 4 m. Comme le châssis même est relevé avec le système de poursuite laser, les techniciens n'ont aucune difficulté à réaliser des adaptations ultérieures.

Ils peuvent les intégrer dans le système en place sans passer par le service de construction. Dans cette application, le tracker a apporté selon les estimations de Reinhold Grosskopf un gain de temps de 70 pour cent au moins à Donauwörth.

Construction robotisée

Le contrôle de la nouvelle installation robotisée chez Eurocopter incombe aussi au système de poursuite laser. Le robot Kuka a pour tâche de réaliser des alésages de haute précision sur la chaîne de montage des portes et d'effectuer des fraisages à intervalles précis. Cette application est une nouveauté absolue car l'utilisation d'un robot dans la construction d'un engin volant constitue une première mondiale. Le "collègue en acier" doit oeuvrer avec une précision de 0,05 mm – une performance qui ne fait pas partie de ses caractéristiques habituelles. C'est pourquoi l'usine de Donauwörth travaille en collaboration avec une société d'ingénierie dont le rôle est de programmer le robot sur la précision requise. Le système de poursuite laser livre des mesures permettant d'évaluer la qualité de la compensation des erreurs. Il vérifie si le robot perce et fraise avec la même précision qu'une machine-outil CN. Par la suite, il est prévu d'exécuter ce travail sans système de poursuite, mais durant la phase de mise en service du robot l'équipement de mesure de Leica Geosystems remplit une fonction de contrôle centrale.

Un "gabarit universel" pour les portes

Le système de poursuite laser occupe aussi une place stratégique dans le contrôle des portes Airbus, fabriquées en de nombreuses versions. Il existe par exemple des portes sphériques pour les côtés gauche et droit ou des portes cylindriques en quatre

modèles. Par le passé, chaque type de porte avait son propre gabarit, qui occupait en permanence une certaine surface dans l'atelier. Entre-temps, ce département d'Eurocopter s'est lui aussi modernisé à l'aide du tracker. "Maintenant nous utilisons un gabarit universel avec lequel nous pouvons simuler les processus de mesure des différentes portes," explique le chef de projet Florian Brix.

Quand la porte est fermée dans l'installation, les positions des butoirs doivent être mesurées – un critère d'interchangeabilité additionnel et une exigence de qualité des partenaires français d'Eurocopter. Les positions des butoirs sont relevées à l'aide du système de poursuite laser. Pour cette application, Florian Brix utilise le dernier développement de Leica, le LTD 800, seul modèle à se combiner avec l'accessoire T-Probe (Tracker Probe), un palpeur qui permet d'accéder à des points situés en profondeur ou masqués. Avec le T-Probe, sans fil et muni de stylets Renishaw, F. Brix peut se déplacer librement.

Le système de poursuite laser est placé à environ 5 m du gabarit universel à un endroit fixe mesuré. Comme les butoirs se trouvent derrière les revêtements de porte, ils restent inaccessibles au faisceau laser de l'équipement de poursuite. Avec le T-Probe, ce problème peut être résolu de façon simple et économique.



Eurocopter, premier constructeur d'hélicoptères au monde, a amélioré le rendement de la chaîne de fabrication de 70 pour cent en quelques années à peine.



Le système laser est transporté jusqu'à l'unité devant être mesurée.

Eurocopter souhaitait réaliser les mesures dans la chaîne de fabrication pour ne pas avoir à retirer l'outil et le déplacer jusqu'au poste de contrôle fixe.





Présence directe de Leica Geosystems en Belgique

Leica Geosystems a repris la division Géodésie de Van Hopplynus Instruments SA en Belgique. Cette initiative se traduira par une optimisation du service technique déjà bien établi et profitera aux clients comme à l'entreprise.

Van Hopplynus Instruments est devenu il y a 60 ans un partenaire privilégié pour la fourniture d'instruments de qualité en Belgique et a œuvré depuis 1946 en tant que représentant général de Leica Geosystems. Pendant ce temps, l'entreprise a acquis une solide réputation dans la commercialisation d'une gamme complète de produits et la fourniture de services. Van Hopplynus a établi et entretenu d'étroites relations avec des clients leaders dans le secteur de la topographie, du BTP et sur les marchés connexes. Le rattachement de l'activité de géodésie de Van Hopplynus renforcera la présence locale de Leica Geosystems et par conséquent sa position sur le marché.

Intégrée aux unités SIG & Cartographie et Topographie & Construction de Leica Geosystems, la nouvelle entité encadrera les clients depuis Bruxelles. Les contacts directs, qui font partie des points forts de Leica Geosystems, occuperont une place stratégique dans l'expansion.

Voici le commentaire de Mark Concannon, chef de zone Europe et Afrique de la division Topographie & Construction de Leica Geosystems: "La reprise des activités de géodésie de Van Hopplynus marque un développement avantageux pour les deux parties. Elle élargit les possibilités commerciales de Leica Geosystems en Europe, notamment en raison du rôle de Bruxelles dans l'Union européenne. Nous avons la ferme intention de faire bénéficier nos clients et partenaires en Belgique d'un excellent service et d'obtenir une progression rapide du chiffre d'affaires en structurant au mieux la gestion de la distribution et du marketing."



Débuts cinématographiques de Leica DISTO dans "The Italian Job"

DISTO™, nom leader dans le domaine des systèmes de mesure laser portatifs, vient de tourner le film à succès "The Italian Job", son premier long métrage.

Le lasermètre a eu un rôle important dans les premières scènes, où des bandits prennent des mesures pour appliquer au bon endroit les explosifs du coffre-fort convoité. Durant la brève apparition du système, la désignation DISTO™ ressort sur un gros plan.

"Le film présente très bien les aptitudes de DISTO™", confie Matt Miles, responsable marketing DISTO™. "C'est un outil idéal pour effectuer des mesures en des points inaccessibles au ruban. DISTO™ autorise des relevés sur une distance d'environ 100 m avec une précision de jusqu'à 3 mm. Il suffit pour cela de viser la cible et de presser un bouton."

La cinquième génération DISTO™ accroît les gains de temps et de convivialité dans les calculs de distances, de surfaces et de volumes. "Un utilisateur DISTO™ peut réaliser tout seul en quelques minutes des centaines de mesures", explique Miles. "DISTO™ a déjà conquis de nombreux groupes professionnels, entre autres les architectes, entrepreneurs, carreleurs et poseurs de sols, plombiers, chauffagistes, peintres, agents immobiliers, experts en dommages et autorités judiciaires."

Photo avec l'aimable autorisation de courtesy of Paramount Pictures



Pont en arc record à Shanghai

Le pont en arc Lupu de Shanghai s'est vu conféré à son inauguration en juin 2003 l'appellation de "plus long pont au monde". La voûte d'acier centrale qui se dresse au milieu de cette voie routière étalée sur 3 900 m au-dessus du fleuve Huang s'étend sur 550 m, soit 32 m de plus que le précédent tenancier du record du monde, l'arc de 518 m monté sur la New River Gorge Bridge en Virginie occidentale, Etats-Unis. Pour garantir un positionnement des éléments de l'arc avec une précision maximale, on a appliqué des méthodes de mesure dynamique et tachéomètres laser automatiques Leica TCA2003 de Suisse.

La construction du gigantesque pont Lupu à 6 voies a démarré en octobre 2000 et coûté 2,25 milliards de yuans (255 millions d'euros). Cet ouvrage de 3 900 m possède une travée de 750 m de long sur 28,70 m de large. L'arc de 550 m est composé de 27 éléments caissons emboîtés et de 28 paires de suspentes. Cet assemblage a nécessité quelque 35 000 t d'acier.

La dernière étape de réalisation est apparue comme la plus complexe. Pour assurer un ajustement exact des deux derniers segments d'arc situés de part et d'autre du fleuve, on a utilisé des instruments de mesure de précision de Leica Geosystems. Les mouvements des éléments ont été saisis avec un tachéomètre laser automatique Leica TCA2003, qui fournit une précision de quelques fractions de millimètre.

Selon le maire adjoint de Shanghai, Han Zheng, le pont décharge le trafic au-dessus du fleuve et soutient la candidature de la ville comme organisatrice de l'exposition universelle 2010. Le pont en arc Lupu fait partie des trois traversées ouvertes au public en 2003 à l'intérieur de cette agglomération chinoise à forte croissance. Les deux autres liaisons sont des tunnels.



Leica GS20 aide à déterminer le recul d'un glacier tropical en Equateur

La saisie de données géospaciales dans un environnement isolé et hostile comme celui d'un glacier à 5 000 m d'altitude nécessite un système de mesure résistant, fiable et convivial. C'est la raison pour laquelle l'International Non-Traditional Teaching Initiative 2003 (INTI 2003) a choisi dans le cadre de son expédition au Nevado Cayambe, en Equateur, un nouveau récepteur GPS/SIG de Leica Geosystems pour l'étude de la fonte glaciaire sous les tropiques.

L'expédition d'ascensionnistes INIT 2003, à caractère scientifique et formée exclusivement de jeunes filles, qui est partie en mai/juin 2003 a emporté avec elle un GS20 PDM Professional Data Mapper. Cet appareil de cartographie GPS a joué un rôle décisif dans l'exécution de mesures importantes destinées à rendre compte de l'ampleur du recul de l'un des plus hauts glaciers tropicaux du monde.

Le groupe INIT 2003 a réuni des élèves de 14-18 ans de la Oldfields School, Maryland (Etats-Unis). "Les données recueillies occupent une place particulière dans ce projet qui a été une grande réussite sur de nombreux plans. Elles renferment des informations météorologiques ainsi que des données sur le bilan de masse et la géométrie du glacier", explique Red Talbot, chef d'expédition.

Cette excursion avait pour objectif de cartographier le glacier et son environnement en vue de futures études sur la nature et l'ampleur du recul de glaciers tropicaux. Hormis son rôle d'indicateur des variations climatiques globales, la fonte glaciaire sous les tropiques pourrait avoir de grandes répercussions sur les ressources hydriques dans une région qui dispose de réserves d'eau douce disproportionnées par rapport au stock mondial.

"La transmission sans fil, rendue possible par la fonctionnalité Bluetooth du GS20, garantit une saisie efficace, optimale des données", ajoute Talbot. "Dans un environnement de haute montagne où efficacité rime avec sécurité, cette caractéristique nous a grandement rassurés."

Première mondiale: bétonnage de précision à Heathrow

Les étroites tolérances requises dans la pose de dalles de béton sur le T5 et l'aéroport Heathrow ont exigé l'installation de systèmes de guidage d'engins 3D de Leica Geosystems sur des machines à coffrage glissant Gomaco GHP2800.

AVANTAGES:

- Surface de meilleure qualité
- Bétonnage précis, fiable, rapide
- Moins de préparatifs pour la coulée du béton
- Logistique facilitée par la suppression d'obstacles dans la zone de travail

Ce projet s'est appuyé sur le premier système au monde à poser les revêtements sans fil de guidage, une application inédite sur un aéroport international de cette envergure.



Dans ce projet quadriennal financé par BAA et AMEC Pavement Team, le système de pose qui s'affranchit complètement de fils de guidage a participé pour la première fois au monde à des travaux de revêtement sur un grand aéroport international, en l'occurrence Heathrow. Depuis sa mise en place en février et le début des opérations en juillet, le système a sensiblement réduit les coûts tout en améliorant nettement la qualité.

Les temps où le coffrage glissant nécessitait l'implantation, coûteuse et laborieuse, de pivots métalliques, repères et fils de guidage sont bel et bien révolus. Ce procédé sujet aux erreurs entravait considérablement la logistique sur le chantier, diminuait la sécurité et alourdissait la facture.

Aujourd'hui Pavement Team réalise le bétonnage pour le T5 et l'extension des pistes de décollage et d'atterrissage à Heathrow Airside avec tout juste deux systèmes de pilotage Leica LMGS-S et six tachéomètres TCA1101+. Dès que la couche de base est préparée, les données projet de la voie/des dalles sont importées dans le système Leica LMGS-S et l'ingénieur installe une paire de TCA1101 à côté de la zone de travail pour suivre la trajectoire de l'engin.

La machine à coffrage glissant, Gomaco GHP2800,

reçoit les instructions de direction et de commande numériques en temps réel d'un ordinateur Leica embarqué de la série TCA1101. En même temps deux capteurs biaxiaux relèvent l'inclinaison courante de l'engin dans les axes longitudinal et transversal de façon à permettre le cas échéant un réglage du système hydraulique. Les données de position et de direction fournies sont extrêmement précises. Suivant la conception, le pilotage s'effectue en automatique pendant la coulée du béton. La Gomaco est commandée par deux instruments, un troisième contrôlant la surface finie et réajustant le véhicule au besoin.

La pose du béton demande beaucoup moins de préparatifs qu'au moyen de méthodes classiques et s'effectue à un débit de 1 m/min (dalles de 510 mm x 7,5 m) avec une précision de 3 mm en hauteur et de 10 mm en longueur (écart type). Ceci équivaut à un gain de productivité d'environ 20 % et améliore la planéité de la surface sans gaspillage de matériau.

Kevin Robinson, superviseur des travaux avec les machines AMEC, commente: "Ce système d'automatisation simplifie considérablement la commande de l'engin et la rend plus précise sans la soumettre aux restrictions d'un équipement travaillant avec des fils de guidage."

"La suppression d'obstacles dans la zone de travail a nettement amélioré la logistique sur le chantier."

Les avantages du nouveau système de guidage 3D apparaissent sur toutes les nouvelles pistes de roulement du terminal de l'aéroport Heathrow et des surfaces pavées annexes. C'est la première fois que l'on recourt à un tel dispositif sur une étendue aussi importante et dans un projet aussi prestigieux. Les résultats sont parlants: la surface gagne en qualité, la pose en précision, fiabilité et rapidité. Autant dire qu'il s'agit d'un outil indispensable pour les gros chantiers dès lors que l'on souhaite contourner les problèmes posés par les fils de guidage.

"Le système d'automatisation simplifie considérablement la commande de l'engin et la rend plus précise sans la soumettre aux restrictions d'un équipement travaillant avec des fils de guidage."

Kevin Robinson, superviseur des travaux, AMEC

Laing Contractors investit dans GradeStar



L'entreprise Laing Contractors implantée à Christchurch, Nouvelle-Zélande, a fait l'acquisition d'un système de guidage d'engins GradeStar 3D de Leica Geosystems pour mettre son équipement technique à niveau et obtenir une plus haute précision sur ses chantiers. Le système de pilotage GradeStar basé sur les tachéomètres automatiques TPS1100 a été installé sur une niveleuse Cat 12G avec un dispositif de commande Sonicmaster pour niveleuses motorisées. Ce matériel de contrôle 3D permet une exécution plus rapide, plus efficace et plus précise des terrassements.

La direction et les collaborateurs de Laing Contractors se sont vite aperçus des avantages du système de contrôle total 3D GradeStar en relation avec la productivité et les projets à structures complexes. "Le système de guidage d'engins GradeStar 3D est un perfectionnement de l'équipement de pilotage laser 2D Sonicmaster utilisé pour les travaux de terrassement de la centrale de distribution Rolleston et nous a rendu de précieux services", indique Duncan Laing, gérant. "Nous avons même fait mieux que les tolérances prescrites et avons été capables de traiter des surfaces très étendues avec moins de personnel et moins de déblaiements en un temps record, ce que nos clients ont beaucoup apprécié."

Par rapport à des systèmes de pilotage d'engins traditionnels basés sur les ultrasons, les fils de guidage ou laser, l'équipement GradeStar-TPS présente de gros avantages. Il décharge complètement le conducteur d'engin et supprime certai-

nes étapes préliminaires, comme l'implantation de l'axe central ou la pose de pieux de nivellement. Les modèles numériques de terrain (MNT) peuvent être directement chargés dans l'ordinateur GradeStar monté dans la cabine, de façon à rendre l'aplanissement conforme aux données de consigne. Le système GradeStar vérifie en mode automatique toutes les courbes et surélévations en améliorant l'efficacité des travaux de subdivision, d'aménagement de voies et de terrassements avec des tolérances étroites.

Un tachéomètre automatique se substitue au laser rotatif. Le modèle Leica TCRA vise un prisme rond 360° fixé sur un mât de la lame de la niveleuse. La position exacte de la lame est connue à tout moment, l'ordinateur GradeStar embarqué effectuant une comparaison continue entre la position réelle de la lame et les données projet ainsi qu'un ajustage automatique de la hauteur et de l'inclinaison transversale de la lame

dans une plage de tolérance de 5 à 10 mm. Cela revient à un contrôle 3D de la lame, en hauteur, inclinaison et position.

"Notre entreprise cherche à livrer la meilleure qualité aux clients", ajoute Duncan Laing. "Le système 3D Leica GradeStar fourni par Global Survey Ltd, le représentant local de Leica Geosystems,

A gauche: Niveleuse de Laing Contractors équipée d'un mât et d'un prisme 360 poursuivi par un tachéomètre automatique



En haut: Ray Copeland, de Global, forme l'équipe de Laing Contractors aux tachéomètres automatiques Powersearch

nous permet d'atteindre ce but en nous donnant la possibilité d'améliorer l'organisation du chantier, de produire moins de déblais et d'appliquer une technologie respectueuse de l'environnement.

Bt

Système de guidage d'engins Leica GradeStar 3D

Le système de pilotage d'engins GradeStar 3D peut être combiné à des récepteurs GPS ou tachéomètres TPS et présente une unité de commande standard prenant en charge aussi bien les systèmes à ultrasons, laser que 3D. La portée (jusqu'à 10 km), la possibilité d'une commande sans contact visuel direct et la surveillance simultanée d'un nombre illimité d'engins avec une station de base font partie des avantages clés de la solution GradeStar 3D GPS. L'équipement GradeStar TPS convient idéalement à des applications qui exigent une précision maximale ou à des travaux de tunnels, de ponts ou d'autres objets au cours desquels les signaux GPS pourraient être masqués par des obstacles. Autres domaines d'utilisation typiques du système de guidage d'engins GradeStar 3D, le terrassement fin de routes ou d'autoroutes, d'aéroports et de pistes d'atterrissage de même que l'aplanissement de parkings.

Wild T16 / N° 178277: une vie remplie de voyages et de tachéométrie



La renommée mondiale que valent à Leica Geosystems ses instruments de qualité et de précision remonte aux prédécesseurs Kern Swiss et Wild Heerbrugg. La plupart des géomètres ont sans doute débuté leur carrière avec des instruments Wild. Durant de nombreuses années, le Wild T2 était l'incarnation même de la précision. Aujourd'hui, Leica Geosystems perpétue cette tradition d'excellence avec, comme moteur, l'intégration de technologies de pointe. Les clients connaissent les instruments de précision de Leica Geosystems et savent qu'ils peuvent compter tant sur leurs performances que sur leur longévité. Le théodolite optique T16 devenu le compagnon inséparable du géomètre en archéologie Dr Hans Barnard l'illustre à merveille. L'instrument a presque trente ans et sans doute déjà pas mal à son actif. Mais Barnard y reste attaché, bien qu'il possède aussi de nouveaux modèles. Voici l'histoire...

La meilleure photo de moi, prise en 1999 au Caire entre les quartiers moyenâgeux de la vieille ville et les gratte-ciel élancés.

Permettez-moi de me présenter: mon numéro de série est 178277 et je suis un théodolite optique Wild T16. En 1975, j'ai quitté mon lieu de naissance, l'usine de Heerbrugg, en Suisse, pour faire mes débuts professionnels aux Pays-Bas. En 1979, j'ai été vendu à l'administration municipale de Purmerend, une localité en expansion au nord d'Amsterdam. Mes tâches se rapportaient avant tout à la construction de routes et de maisons sur d'anciennes terres agricoles. C'était un travail sérieux et somme toute assez facile si l'on fait abstraction de la pluie.

La forteresse romaine de Wadi Umm Wikala (Wadi Semna) comme elle apparaissait encore en été 1998.



Au bout de quelque temps, on m'a remplacé par des instruments électroniques, plus modernes, malgré mon équipement, un lourd Distomat DI4. La génération de théodolites robustes tout métal dont j'étais issu m'assurait cependant une activité régulière. Même si ma rapidité et ma précision n'égalaient pas celles de mes successeurs, j'étais sûrement moins compliqué et plus fiable à manier. L'entreprise Passe-Partout à Gouda, spécialisée dans les levés de géomètres, la maintenance et la distribution d'instruments de mesure, a été la première à apprécier ces qualités. Elle avait aussi l'habitude de former les travailleurs des chantiers à différentes techniques de levés et m'a assigné le rôle d'instrument de travaux pratiques dans ce cadre.

Carrière de géomètre en archéologie

Au moment où je m'apprêtais à prendre la retraite, un événement majeur est venu bousculer ma vie et allait me rendre très célèbre: en 1993, un jeune médecin du nom de Hans Barnard a presque usé toutes ses économies pour m'acheter afin de pouvoir s'adonner à sa deuxième

vocation, l'archéologie. En tant que membre de l'expédition britannique de Qasr Ibrim, il a effectué plusieurs voyages en Egypte. A l'époque, la ville, nichée sur une montagne, contemplait la vallée du Nil d'en haut avant que la construction du barrage d'Assouan au début des années 1960 n'en fasse une île dans le lac Nasser. Hans avait pour tâche principale de veiller à la santé et à la sécurité des archéologues étrangers et des travailleurs égyptiens. Fort heureusement, ce travail ne l'occupait pas à temps complet et lui laissait la possibilité d'étudier les ossements humains dégagés par les fouilles et de se familiariser parallèlement avec les techniques de création de plans et de mesure. Très rapidement, il a su manier en expert le niveau, le fil à plomb, le châssis de mesure, la planchette et le tachéomètre. Le jour où notre partenariat s'est conclu, il a décidé de se lancer dans une carrière de géomètre en archéologie et avait pour cela besoin de ses propres outils.

Cartographie en Egypte

A partir de là, ma vie s'est remplie d'aventures. Hans

m'emportait partout en Egypte pour cartographier des lieux fascinants et rencontrer des personnes intéressantes. La première station, Abu Shaar, au bord de la mer Rouge, au nord de Hurghada, s'était muée de forteresse romaine en monastère. Ici, nous avons rencontré Brian Cannon, un géomètre américain d'abord rattaché au tribunal, puis chargé du levé de l'itinéraire d'un oléoduc en Alaska et pendant un certain temps même vendeur d'équipements de mesure. Ensuite, nous avons visité Berenike, premier port sur la côte égyptienne de la mer Rouge à l'époque gréco-romaine (entre le 3e siècle avant J-C et le 6e siècle après J-C) et collaboré avec le géomètre britannique Fred Aldsworth, ex-géomètre de l'Ordnance Survey, reconverti dans la topographie archéologique et la conservation. Fred, Brian et Hans ont tracé un plan détaillé de Berenike ainsi que d'une série d'implantations et d'étapes antiques situées à proximité.

Peu après l'installation de cette petite mais studieuse équipe dans le désert, ma vie est devenue encore plus exaltante, mais plus rude

aussi. J'ai commencé à réali- ser avec Steve Sidebotham et Hans des plans de sites antiques dans le désert de l'Egypte orientale. Steve est professeur d'histoire de l'An- tiquité et d'archéologie clas- sique à l'université de Delaware (Etats-Unis). Il a dirigé les fouilles à Abu Shaar et également participé à celles de Berenike. Il a par ailleurs suivi les routes com- mercialles gréco-romaines à travers le désert et dressé les plans des étapes correspon- dantes. Après avoir pris la décision de cartographier les anciennes implantations dans le désert, il nous a demandé de l'aider dans les relevés. Comme il ne disposait que des vacances d'été pour ce travail, nous avons dû nous rendre dans le désert au moment le moins propice. Le projet n'était pas subventionné et je me déplaçais en général à l'arrière d'un vieux pick-up. Quand nous passions par des endroits inaccessibles en voiture, il m'arrivait même de voyager à dos de chameau!

"J'ai été dédommagé par un séjour en des endroits habituellement peu visités et les soins qu'on me prodiguait."

T16 #178277

La plupart des sites que nous visitions avaient un rapport avec d'antiques mines d'or ou des carrières de pierre. D'autres étaient liés à l'ancien réseau de communi- cation routières ou avaient des fonctions encore ignorées jusque-là. Tous étaient constitués de structures simples de pierres des environs non taillées et assemblées sans ciment. Les toits avaient probablement été formés d'un tissu tendu sur un cadre de bois et l'habitat évoquait davantage des tentes que des maisons. Ces installations avaient toutes été abandonnées il y a 1500 ans puis progressive- ment reconquises par le désert. Depuis tout ce temps, nous étions de nouveau les

premiers voyageurs à rester quelques nuits dans ces endroits que nous explorions le jour. C'étaient des nuits calmes passées sous une impressionnante couverture d'étoiles, à laquelle je pouvais par moments jeter un coup d'œil quand nous déterminions le nord. Les journées étaient chaudes et souvent mes nivelles de calage suivaient plus le soleil que la force de gravité.

Carroyage et tachéométrie dans le désert

Dans cet environnement aussi hostile à l'électronique qu'au cerveau humain, les méthodes de mesure non électroniques convenaient le mieux. La plus faible précision n'est pas un handi- cap puisque les objets relevés sont en général si mal construits ou si abîmés qu'une très haute précision est inconcevable. Le travail moins rapide est largement compensé par les informa- tions supplémentaires que l'on recueille à la faveur d'un long séjour. On m'affectait à la confection d'un carroyage ou à des tâches tachéo- métriques dans la zone des fouilles.

Pour la première méthode, on avait juste besoin de mes services pour établir un qua- drillage avec des carrés de 50 m de côté. Ensuite, je pouvais me reposer à l'ombre pendant que l'on tirait un ruban sur une ligne du réseau. Avec un deuxième ruban, perpendi- culaire au premier, Hans définissait les coordonnées de tous les objets mesurés pour les placer correctement à échelle. L'équerrage était réalisé de deux manières: soit on tendait un troisième ruban parallèlement au premier, soit –espace après le tiret et c'était la méthode la plus fréquente espace avant le tiret– on se servait d'une équerre optique. La tachéométrique employée nécessitait une mire stadimétrique pour la mesu- re simultanée de l'angle et de la distance entre le géomètre et le point à lever.



Suivant les caractéristiques du lieu, ces deux méthodes étaient souvent combinées ou complétées par des données de trigonométrie ou de récepteurs GPS. Toutes ces valeurs mesurées devaient ensuite être conver- ties en croquis. Au début, Hans effectuait ce travail sur place à l'aide d'une règle, d'un rapporteur et d'un compas de façon à pouvoir contrôler le résultat immédiatement. Puis il est passé à Excel et AutoCAD. Le croquis final continuait cependant à être exécuté à la main avec un crayon Rotring sur une feuille de dessin. Ensuite le croquis était apuré avec PhotoShop et annoté. L'un de nos projets majeurs était le plan de la forteresse romaine de Wadi Umm Wikala, détruite peu de temps après la cartographie.

En Islande et retour

Hans a eu la satisfaction de lire de temps à autre son nom dans la presse pour les travaux accomplis. Quant à moi, j'ai été dédommagé par un séjour en des endroits habituellement peu visités et les soins que l'on me prodiguait (nettoyage, recalibrage). Un jour on m'a même offert de nouvelles jambes de trépied, acheté de seconde main d'une société étrangère qui construisait des canalisations et des tunnels routiers au Caire. Moins agréables étaient les temps où Hans me laissait seul pour travailler ailleurs avec d'autres instruments. Une fois il s'est rendu au Yémen dans le but de lever la région de Baynun, accom- pagné d'un tachéomètre à diagramme Wild RDS

Un voyage dur: sur l'arrière d'un vieux pick-up (photo prise par S.E. Sidebotham, août 1997).

(numéro de série 218107) de l'institut allemand à Sanaa.

Récemment il est allé en Islande, où il a découvert à l'aide de méthodes géo- physiques des structures primitives à Skagafjörður, au nord de l'île. Ce projet l'a amené à utiliser un Wild T1000 (numéro de série 333638) avec Distomat DI1000 et terminal de terrain GRE4. Lorsque Hans s'est adressé au service support de Leica Geosystems pour s'informer sur le logiciel adapté à cette combinaison, on lui a tout de suite fourni l'assistance requise et on l'a en plus prié de relater quelques-unes de ses aventures. Comme il est très occupé et qu'il estime avoir été suffisamment placé sous les feux de la rampe, il m'a confié cette tâche. Je n'ai été que trop heureux de m'en acquitter.

**T16 n° 178277
& Hans Barnard**

Plus d'informations à l'adresse <http://www.barnard.nl/desert/> et sur les sites connexes.

Que se passe-t-il sur l'Everest et le K2 en 2004?



Sur un flanc au-dessus de l'imposant glacier Khumbu, avec une bonne vue sur plusieurs pics de 8 000 m – comme l'Everest, le Lhotse, le Nuptse – on a établi en 1992 la pyramide italienne (à gauche), comprenant des installations de laboratoire pour recherches médicales et environnementales. En 2003, elle a été complétée par une station Leica GPS 530 montée sur un rocher stable (cercle rouge). Photo: Ev-K2-CNR Poretti/Leica Geosystems

Le système GPS de Leica Geosystems capte les signaux de 24 satellites GPS Navstar 24 heures sur 24. A partir de ces données, il calcule sa position exacte et envoie un signal de localisation toutes les 30 secondes. Ce signal de référence permet aux savants et ascensionnistes qui se trouvent dans la région de s'orienter avec une précision centimétrique à l'aide de leur récepteur GPS.

Le toit du monde a été pour la première fois mesuré avec la technologie GPS en 1992, par une équipe internationale sous la direction du géophysicien Giorgio Poretti, Trieste, avec des équipements de Leica Geosystems. Ce système GPS à stationnement fixe au niveau du camp de base procure aux scientifiques et

Pour la première fois dans l'histoire de l'Everest, un système Leica GPS saisit ici des mouvements toutes les 30 secondes

Les ascensionnistes et scientifiques ne sont pas les seuls à bouger sur la plus haute montagne du monde. L'Everest lui-même et toute la chaîne himalayenne se déplacent en continu. Pour déterminer les positions de l'Homme et de la Nature ainsi que leurs mouvements, une station Leica GPS 530 permanente, alimentée par l'énergie solaire, a été installée en 2003 sur le versant népalais, à proximité de la pyramide en verre mise en place par l'équipe italienne de chercheurs "Ev-K2-CNR" il y a plus d'une décennie.

ascensionnistes des données de référence ultra précises en même temps qu'il enregistre les modifications de la croûte terrestre. "Plusieurs tests sévères et les bonnes expériences réalisées pendant de nombreuses années avec ces équipements dans des situations extrêmes nous ont incités à reprendre du matériel GPS de Leica Geosystems. L'utilisation de l'équipement sous un tel climat, sans possibilité de maintenance pendant plusieurs mois, rend la précision et la fiabilité déterminantes", dit Giorgio Poretti.

La couverture de glace de l'Everest et le 50e anniversaire de la première ascension du K2

Jusqu'à aujourd'hui, l'épaisseur exacte de la couche de glace de

l'Everest demeure inconnue. Il en résulte des incertitudes au niveau de la géométrie et de la hauteur du profil du sommet. La campagne de mesure effectuée en 2004 par l'équipe "Ev-K2-CNR" de Giorgio Poretti aura pour objet de lever les deux plus hautes pointes du monde avec des systèmes GPS de Suisse de telle façon qu'il soit possible d'obtenir des informations précises sur le profil de l'extrémité.

Cette expédition combinée sur l'Everest et le K2 s'inscrit dans le 50e anniversaire de la première ascension du K2, haut de 8 611 m, qu'une équipe de recherche italienne a réalisée en 1954 sous la direction d'Ardito Desio, le prédécesseur du professeur Poretti. Des équipements Leica GPS accompagneront la mission 2004 sur les deux points culminants de la planète, inaugurant à cette occasion la mesure GPS du sommet du K2.

Stfi

La nouvelle antenne hémisphérique Leica GPS installée au pied de l'Everest capte les signaux GPS 24 heures sur 24 toute l'année. L'équipement Leica System 530 traite ces signaux et envoie toutes les 30 secondes des valeurs de positionnement précises aux chercheurs, ascensionnistes et équipes de sauvetage dans la région. La technologie solaire alimente le système toute l'année en énergie. Les données sont directement transmises au centre de recherche italien pour une auscultation tectonique. Photo: Ev-K2-CNR Poretti/Leica Geosystems



Surveillance de sections de tunnel courbes avec des prismes bidirectionnels

Aujourd'hui les travaux de construction dans les agglomérations sont souvent exécutés sous une infrastructure préétablie. Il en résulte de gros problèmes de sécurité qui imposent une surveillance rigoureuse de la stabilité des ouvrages environnants parallèlement aux risques de décalages ou de déformations. La spécificité des projets confronte les géomètres-topographes à des difficultés sans cesse différentes. Et la construction du nouveau tunnel de la station Dhoby Ghaut à Singapour, où le contrôle d'une galerie courbe a exigé la mise en place de prismes bidirectionnels, ne déroge pas à la règle.

Le réseau métro Mass Rapid Transport (MRT) de Singapour étend régulièrement ses ramifications. Le premier système de surveillance de tunnel automatique pour Bugis Junction a été ordonné par l'administration du transport terrestre (LTA) il y a plus de huit ans. C'était le premier équipement mondial de supervision d'un tunnel en exploitation.

Le nouveau projet se rapporte aux bâtiments du Singapore Management University City Campus, perchés au-dessus des deux galeries de la station Dhoby Ghaut. Menés en parallèle, les travaux de construction de la première phase de la nouvelle ceinture, le tunnel Marina, qui rejoint la gare s'accompagnent aussi d'un contrôle.

Installation du système de surveillance

Dans un tel projet, il est important de s'assurer du bon fonctionnement du système d'inspection avant le début de la construction. La réalisation d'excavations jusqu'aux première et deuxième réserves (zones définies par la distance à un tunnel en place) implique la prise en compte d'éventuels déplacements et déformations en vue d'une prévention efficace des risques. En février 2002, le cabinet de géomètres Wisecan Engineering Services Pte Ltd. a été chargé d'effectuer les levés correspondants. "Nous avons d'abord établi la géométrie du tunnel puis planifié les travaux conformément aux prescriptions administratives", témoigne le directeur, Chua Keng Guan. Fondé en 1992, Wisecan a commencé par réaliser des mesures pour la pose de câbles à Singapour. Préalablement, Chua a travaillé pour MRT, où il s'est concentré sur les projets de tunnels. La collaboration avec Leica a

débuté en 1994 et s'est entre temps consolidée à travers de nombreuses missions. "La section à surveiller est un tunnel de 500 m, trop grand pour un seul instrument. Elle exige l'utilisation de quatre tachéomètres vers le sud et quatre autres vers le nord", déclare William Tang, directeur des ventes et chef de projet de la représentation locale de Leica Geosystems, SiberHegner (SEA) Pte Ltd. "Le tracé curviligne du tunnel nous a en plus obligés à installer des doubles prismes."

Plus de 2 000 réflecteurs, dont 60 modèles bidirectionnels, ont été nécessaires pour couvrir adéquatement le plafond, les parois et le sol du tunnel.

Installation pendant la circulation

Parce que le tunnel reste ouvert à la circulation – un train passe toutes les quatre minutes – et qu'une fermeture de jour se serait avérée très coûteuse, il a fallu monter les prismes et le système de surveillance de nuit. Devant partager cette plage horaire avec les techniciens chargés de la maintenance et des réparations, l'équipe n'a pu obtenir un accès au tunnel qu'une nuit ou deux par semaine et pour trois heures seulement. Au total, l'autorisation d'accès se limite à 30 nuits (15 par tunnel). Le planning est donc très serré.

"La circulation s'arrête entre une heure et cinq heures du matin", explique William Tang. "Comme il s'agit d'une zone à haute tension, la sécurité est particulièrement importante. Nous devons couper le courant et veiller à une bonne transmission des signaux." 16 collaborateurs ont installé en trois équipes jusqu'à 200 prismes la nuit. Les mesures ont été réalisées avec des tachéomètres Leica TCA2002.

"L'espacement des prismes se réduit à trois mètres, et ce rapprochement augmente la complexité des levés", ajoute William Tang. La surveillance de ce projet sera poursuivie jusqu'en 2005. Pour des raisons de sécurité, les relevés du système automatique continueront à être complétés par des inspections manuelles à un ou deux mois d'intervalle.

Echange de données

Les quatre TCA2002 mesurent en même temps. A la fin de chaque cycle, les données brutes sont transférées via un modem GSM à un serveur au bureau de Wisecan, où elles font l'objet d'un traitement automatique et d'une transmission pratiquement sans délai à l'ordinateur du client. Dans le cas où les valeurs mesurées dépassent les seuils définis, des avertissements SMS sont générés et envoyés aux responsables. Cette procédure autorise une réception rapide des données par le client et de ce fait des interventions à brève échéance. "Si nous détectons des mouvements, nous devons être capables de fournir des éléments solides à l'administration", précise Chua. "Nous sommes persuadés que les instruments Leica fourniront la cohérence attendue. C'est une donnée fondamentale pour les projets importants – en particulier ceux touchant aux services publics. Nous devons nous porter garants de la fiabilité de l'équipement auprès de la LTA."

Chua ajoute: "Nous avons depuis toujours le souci d'une haute précision, performance et fiabilité. A ce niveau, je



William Tang et Ghua Keng Guan avec le prisme bidirectionnel spécial.

compare volontiers Leica à Mercedes – la durée de vie est très élevée et Leica devance en fin de compte la concurrence." **Bt**

"Nous avons depuis toujours le souci d'une haute précision, performance et fiabilité. A ce niveau, je compare volontiers Leica à Mercedes – la durée de vie est très élevée et Leica devance en fin de compte la concurrence."

Chua Keng Guan, directeur de Wisecan Engineering Services Pte Ltd.

Plus de 2 000 prismes ont été fixés au plafond, aux parois et au sol du tunnel.



Solutions de traitement d'image géospatial

230'000

habitants de la ville de Pasto mieux protégés contre le volcan Galera

÷ 10'800

heures économisées dans le calcul des surfaces alimentées en eau par l'usine municipale de Colorado Springs

x 80

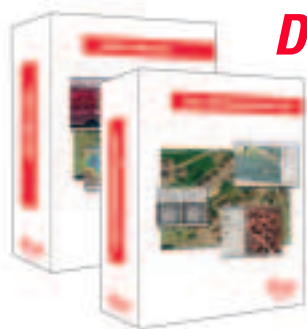
localités de Bellevue avec un accès aux données environnementales

÷ 2'345

expériences année-homme chez Leica Geosystems SIG & Cartographie

1

entreprise pour la télédétection numérique, la photogrammétrie et la cartographie!



Deux nouvelles solutions logicielles en télédétection et photogrammétrie

En tant qu'expert dans la création de cartes à base d'images, Leica Geosystems SIG & Cartographie assiste les professionnels dans la production et l'exploitation de supports de documentation précis. Deux nouveaux logiciels sont venus compléter l'offre: la Leica Photogrammetry Suite et ERDAS IMAGINE® 8.7.

La Leica Photogrammetry Suite réunit différentes technologies en un outil de photogrammétrie, télédétection, visualisation 3D et traitement d'image performant et pratique.

ERDAS IMAGINE 8.7 intègre le tout dernier logiciel en matière de télédétection, d'analyses d'images complexes, d'analyses radar et de classification étendue.

Avec la Leica Photogrammetry Suite et ERDAS IMAGINE 8.7, nous vous proposons un système capable de remplir toutes vos exigences en traitement d'image ! A cet effet vous disposez bien sûr d'un service et d'un support complets, tels qu'attendus d'un spécialiste confirmé en télédétection.

Pour plus d'informations sur les deux solutions de télédétection: www.lggm.com/rdr/lps5.



Leica
Geosystems