

Reporter 71

Le magazine mondial de Leica Geosystems



PART OF
HEXAGON

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems



Éditorial

Chers lecteurs,

La mobilité tient une importance primordiale de nos jours, c'est une des composantes clés dans une économie dynamique : le développement du transport crée non seulement des emplois, mais amène aussi, d'un point à un autre, des travailleurs, des voyageurs, des marchandises et des matières premières. Pour faciliter ces déplacements, il est nécessaire d'établir des infrastructures. Souvent, ces structures imposent de nombreuses exigences dans différents domaines allant de la logistique à la sécurité et se basent sur des données géospatiales.

La mobilité est inconcevable sans données géospatiales. Le gigantesque projet d'infrastructure ferroviaire Crossrail mené à Londres témoigne de l'importance de ces données d'autant plus que la construction de cette ligne de métro s'effectue sans interruption du trafic urbain quotidien. Le slogan du projet Crossrail «Faire avancer Londres» serait impossible sans stations totales. De même, la lointaine île britannique de Sainte-Hélène a besoin de la mobilité que lui procurera le nouvel aéroport pour animer l'économie locale.

L'article sur la construction du troisième pont du Bosphore qui relie l'Europe à l'Asie apparaît aussi comme un symbole de réussite économique et montre comment la MultiStation Leica Nova MS50 contribue au succès de ce projet. La solution proposée par l'entreprise de construction ICA fournit une réelle valeur ajoutée par le biais de l'utilisation de données géographiques 3D qui jouent, elles aussi, un rôle décisif dans l'extension de la mobilité.

Je vous souhaite une bonne lecture.

Juergen Dold
PDG de Leica Geosystems

SOMMAIRE

- 03 Relier des continents
- 06 La lumière au bout du tunnel
- 10 La topographie comme oeuvre d'art
- 13 Un aéroport, une meilleure qualité de vie
- 16 Lana brille d'un nouvel éclat
- 18 Faire avancer Londres en toute sécurité
- 22 Une attraction touristique sous des limites indéfinies
- 24 Une vraie valeur ajoutée pour le client
- 28 Dénéigement sûr et précis

Marque d'éditeur

Reporter : Le magazine des clients de Leica Geosystems

Publié par : Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, Suisse

Adresse de rédaction : Leica Geosystems AG, 9435 Heerbrugg, Suisse, téléphone +41 71 727 34 08, reporter@leica-geosystems.com

Responsable des contenus : Agnes Zeiner (Directrice de la communication)

Éditeurs : Konrad Saal, Katherine Lehmüller

Mode de parution : en anglais, allemand, français, espagnol et russe, deux fois par an.

Les réimpressions et les traductions, même partielles, sont soumises à l'autorisation écrite préalable de l'éditeur.

© Leica Geosystems AG, Heerbrugg (Suisse), Novembre 2014. Imprimé en Suisse

Couverture : © David Franck
L'artiste Klaus Dauven aidé par des grimpeurs professionnels crée une fresque murale sur un barrage à l'aide de nettoyeurs à haute pression. Lisez l'article à la page 10.



© Ugur Ceylan

Relier des continents

par Ruth Badley

Avec ses pylônes hauts de plus de 300 mètres, le troisième pont au-dessus du Bosphore est un chef-d'œuvre d'ingénierie. Il permettra de réduire le trafic entre les continents européen et asiatique, et témoigne en même temps de la prospérité d'Istanbul et de sa croissance économique. L'entreprise turque ICA Construction est chargée de construire le pont Yavuz Sultan Selim et établit non seulement un axe routier complété par une ligne ferroviaire, mais aussi une liaison supplémentaire pour cette métropole transcontinentale située sur deux continents. Pendant la réalisation du pont suspendu, la station Leica Nova MS50 a démontré sa grande polyvalence.

ICA utilise la MultiStation Leica Nova MS50 avec le récepteur Leica Viva GS15 GNSS et d'autres capteurs

Leica Geosystems pendant la construction pour réaliser divers levés, mesures de contrôle et de déformation. La nouvelle fonction de scanning a permis de comparer l'avancement des pylônes avec les plans architecturaux.

Les plus hauts pylônes dans le domaine des ponts

Quatre gigantesques pylônes relient la sous-structure de ce pont. Mesurant 309 mètres, ce sont les plus hauts pylônes de pont suspendu au monde. Les deux paires de pylônes inclinés complètent la partie supérieure de l'ouvrage et sont creux. Chaque jour, ces pylônes s'élèvent d'environ 2,5 mètres ; un défi pour les ingénieurs qui doivent surveiller en continu les écarts des coques de béton extérieures des pylônes par rapport au modèle. En raison des hautes exigences de construction, seul un court intervalle de temps est disponible pour le contrôle des pylônes. Mais ces véri-



fications sont absolument indispensables. Parce que la plus petite différence entre les valeurs mesurées et théoriques aurait un grand impact sur les étapes de construction consécutives du pont.

L'équipe de mesure a tiré profit de la fonction de scanning laser et de mesure longue distance de la MultiStation Leica Nova MS50 pour déterminer les écarts des surfaces en béton par rapport aux valeurs de consigne. Les données acquises ont ensuite fait l'objet d'un traitement avec le logiciel de nuages de points Leica Cyclone. Pour obtenir des données scannées d'une précision maximale, on a installé la Multi-Station MS50 au-dessus de points de contrôle au moyen d'observations statiques réalisées avec la station Leica Viva GS15 GNSS et traité les informations recueillies avec le logiciel Leica GeoOffice.

L'environnement difficile dans lequel les travaux se sont déroulés a constitué un défi supplémentaire. Le Détroit du Bosphore relie la mer Noire et la mer de

Marmara. Les travailleurs y sont exposés à un vent du nord froid, accompagné de brume et d'humidité, qui peut durer tout l'hiver. Tous les équipements Leica utilisés pour ce projet supportent parfaitement ces conditions difficiles. La MultiStation Leica Nova MS50 présente une plage de température de travail de -20°C à $+50^{\circ}\text{C}$ et une étanchéité à la poussière et à l'eau conforme à l'indice IP65.

Mesures de haute qualité

L'équipe a réalisé la plupart des opérations depuis trois points de contrôle sur le sol. Deux d'entre eux se situaient près des collines pour garantir un bon contact visuel avec les pylônes et le chantier. Le contrôle de décalage est intervenu une fois par semaine pour vérifier la stabilité des coordonnées et comparer celles-ci aux plans architecturaux afin de détecter d'éventuelles divergences.

Par ailleurs, on a contrôlé l'alignement vertical des pylônes au moyen de plusieurs stations totales Leica



© Bora YAVUZ

TS30. Pendant les travaux, les spécialistes ont réalisé des mesures à partir de différentes positions en vue de vérifier la précision en temps réel des plans de construction.

À cet effet, l'équipe a installé la MultiStation Nova MS50 au-dessus des points de contrôle, défini une fenêtre scan et mesuré un nuage de points avec une densité de 1cm tous les 100m sur une distance de 150m. Après la collecte de données de scan sur tous les côtés des pylônes, on a comparé les sections verticales créées dans Leica MultiWorx avec les données de conception (CAO).

Scans rapides et précis

Voici un commentaire du responsable des levés, Yasar Hacıeyupoglu, à ce sujet: « Nous étions convaincus dès le départ que la MultiStation Leica Nova MS50 et les récepteurs Viva GS15 GNSS allaient fournir des mesures précises sur de grandes distances, comme l'exigeait ce projet. La station Nova MS50 est le seul

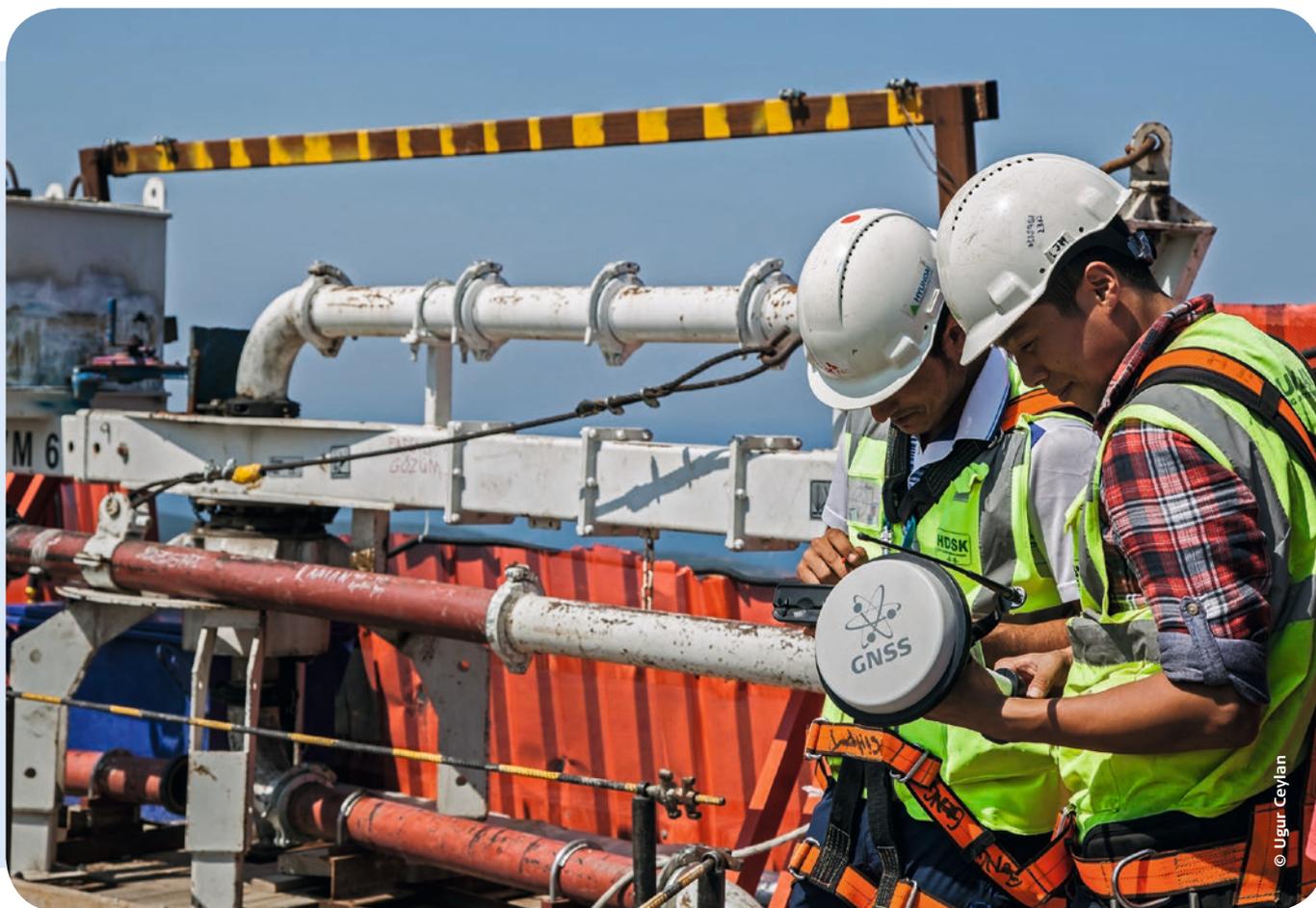
instrument apte à réaliser des scans précis et rapides avec la portée requise. »

« Leica Geosystems nous a fourni une excellente assistance. L'entreprise de construction ICA, l'entrepreneur principal, HYUNDAI Eng. et l'équipe de mesure, ENDEM Cons, utilisent tous des produits de Leica Geosystems et savent qu'ils peuvent compter sur l'aide, la formation et les services de ce fabricant et leader de marché. » ■

Pour vous informer sur la progression de la construction de ce troisième pont, consultez le site Internet : <http://www.3kopru.com>

À propos de l'auteur :

*Ruth Badley est journaliste freelance et propriétaire du bureau de consultants Ruth Badley PR à Harrogate, Royaume-Uni
ruth.badley@btconnect.com*



La lumière au bout du tunnel

par Norbert Benecke, Volker Schäpe et
Volker Schultheiß

On construit de plus en plus de tunnels (et des tunnels de plus en plus longs) aux quatre coins du globe. Actuellement, le plus long ouvrage de ce type au monde est le tunnel de base du Saint-Gothard, en Suisse, qui mesure 57 km, mais ceci pourrait changer dans quelques décennies avec la construction du tunnel de 123 km qui reliera les villes chinoises de Dalian et d'Yantai. Chaque projet tunnelier est un investissement de plusieurs millions de dollars, et le niveau de précision requis pour les mesures de tunnel augmente sans cesse. Si l'on prévoit une circulation de trains à des vitesses de 300 km/h, l'axe du tunnel doit être conservé avec un maximum de précision. Lorsqu'on construit le tunnel dans un plan d'eau souterrain, comme le tunnel de l'Elbe à Hambourg, il faut piloter le tunnelier géant à la fin des travaux dans une construction spéciale étanche à l'eau avec une précision centimétrique. La plus petite erreur de cap peut conduire à de gros problèmes techniques et à des risques financiers considérables lors de l'exécution de projets complexes de cette ampleur.

Le rôle du géomètre-topographe actif dans le tunnel est crucial, car cet expert doit veiller à un percement précis au point cible spécifié. Le défi consiste à guider la construction des deux côtés du tunnel dans la bonne direction. Les mesures à transmission directionnelle se basent sur des cheminements allongés que l'on peut uniquement rattacher à un réseau de contrôle de points connus à l'entrée du tunnel. Il n'y a pas de solutions pour vérifier la précision directionnelle de la progression de l'extrémité opposée. Au fur et à mesure que la longueur percée augmente, la configuration des deux extrémités en vue de garantir l'exactitude de la direction du tunnel présente des risques et des incertitudes considérables.

Levés effectués dans des conditions difficiles

De nombreux tubes de tunnel sont équipés de puits de démarrage à l'entrée. À partir de ces puits s'effectue un report des coordonnées de points fixes jusqu'au niveau du tunnel en vue d'un forage correct et d'une navigation exacte jusqu'à la cible, celle-ci étant l'autre extrémité du tunnel. Cette opération appelée mise d'aplomb comporte toujours un risque lorsque le transfert de points de référence fixes a lieu dans des galeries aussi petites et étroites. Si les données mesu-



rées présentent une imprécision d'un millimètre, cette inexactitude se multiplie et aboutit à des écarts considérables dans l'axe transversal latéral des nombreuses courbures du tunnel et de sa direction.

Les mesures effectuées dans le tunnel lui-même présentent des risques quand la ligne de visée est déviée et soumise à des réfractions par exemple sous l'effet de variations de température, de l'humidité ou de la poussière. Ces réfractions rendent la réalisation de mesures précises difficile et causent inévitablement des erreurs. L'ampleur de ce problème est d'autant plus grande que la plupart des tunnels interdisent, pour des raisons logistiques, l'établissement des points de levé au centre, ce qui oblige à les placer sur les faces latérales. Une visée près du mur accroît cependant encore plus le risque de réfraction. Les tracés de tunnel caractérisés par de nombreuses sinuosités (étroites) exigent eux aussi un maximum de précision.

Lors de l'extension de la longueur du tunnel, les erreurs de mise d'aplomb et de réfraction peuvent représenter plusieurs mètres et rendent alors le percement à la position souhaitée impossible. Cette inexactitude engendre souvent de gros travaux supplémentaires.

La solution, c'est un « jouet »

Par le passé, les mineurs et constructeurs de tunnels ont résolu ce problème en utilisant des boussoles. Dans les tunnels d'aujourd'hui, ceci est impossible à cause de la grande quantité de fer et d'acier présente. Les premiers développements pour résoudre ce problème à l'aide de gyroscopes sont apparus au début des années 60.

Presque tout le monde s'est familiarisé durant l'enfance avec le principe du gyroscope en jouant avec une toupie. Nous utilisons constamment le principe physique sous-jacent de la précession dans notre vie quotidienne, lorsque nous enlevons par exemple les mains du guidon de notre vélo pendant que nous roulons, tout en avançant tout droit.

La précession est le changement directionnel de l'axe d'un corps en rotation (gyroscope) sous l'effet du couple que lui appliquent des forces externes. Si un tel gyroscope est intégré dans un système de mesure placé quelque part sur la Terre pendant un certain temps, la gravité terrestre agira sur ce gyroscope comme force externe durant cet intervalle. Le gyroscope essaie d'agir contre cette force et de rester dans sa position d'origine. S'il arrive alors à mesurer ces valeurs, il est



DMT et Leica Geosystems, 20 ans d'étroite collaboration

Pour faire fonctionner le Gyromat de DMT, il faut le raccorder à un théodolite de haute performance par une liaison fixe. Après la mesure gyroscopique dans le Gyromat, la direction est transférée aux points de levé du réseau du tunnel par l'intermédiaire du théodolite. Il y a une vingtaine d'années, DMT a décidé de travailler en étroite collaboration avec Leica Geosystems. Les instruments Leica Geosystems actuels sont parfaitement adaptés au Gyromat de DMT et supportent les conditions difficiles dans un tunnel. Le transfert de données s'effectue correctement et grâce à l'excellente collaboration entre les ingénieurs de développe-

ment chez Leica Geosystems et DMT, un changement de modèle est facile à gérer.

La possibilité d'équiper les théodolites ou les stations totales individuellement permet de les utiliser de mille et une façons dans le cadre d'applications géodésiques et de tâches de contrôle. Le Gyromat 5000 est compatible avec les stations totales de haute précision Leica Geosystems, bien entendu aussi avec les modèles actuels, tels que Leica Viva TS11 et TS15, Leica TS30, TM30 et TM6100A, la nouvelle Nova TS50 et la MultiStation MS50.

capable de déterminer la direction de l'axe de la Terre (nord cartographique).

DMT (Deutsche Montan Technologie) a développé un des premiers gyroscopes de mesure de haute précision pour l'industrie minière allemande. Le Gyromat s'est ensuite spécialisé dans diverses applications, par exemple la réalisation d'un tunnel et la construction navale. Le Gyromat 5000 est le modèle actuel. C'est le gyroscope le plus précis au monde grâce à sa précision angulaire de 0,8 mgon, équivalant à une déviation d'arc d'environ 1,2 cm sur 1 kilomètre.

Le Gyromat, un outil utilisé sur toute la Terre

Les mesures de cheminement par gyroscope effectuées dans le but d'établir le cap ont fait une percée lors de la surveillance du cap du tunnel de la Manche reliant l'Angleterre et la France. Lors du percement de ce tunnel en 1990, la déviation latérale constatée s'élevait à tout juste 35 mm sur une longueur totale de 55 km. Ce résultat aurait été inconcevable sans l'utilisation du Gyromat 2000, le modèle disponible à l'époque, avec lequel DMT a réalisé des mesures de contrôle indépendantes sur les côtés anglais et français.

Depuis, les experts de DMT ont accompli avec succès plus de 3500 campagnes de mesure par gyroscope dans le monde entier au moyen de Gyromat de haute précision et de stations totales Leica Geosystems. Que ce soit l'accélérateur de particules du CERN à Genève, la construction d'une usine hydroélectrique au Lesotho ou en Islande, les projets de réalisation des tunnels

de base du Saint-Gothard et du Brenner, des chantiers similaires dans la chaîne himalayenne indienne, des tunnels de canalisation aux États-Unis ou le plus grand projet de traitement des eaux usées au monde exécuté actuellement dans la région d'Emsch (Ruhr), en Allemagne. Sur tous ces chantiers, des spécialistes de DMT équipés du Gyromat et de stations totales Leica Geosystems interviennent pour effectuer des contrôles indépendants de la direction du tunnel et, le cas échéant, des corrections. Les topographes de DMT ont également participé à la construction de l'infrastructure des Jeux Olympiques d'hiver à Sotchi, ainsi qu'à la réalisation de lignes de métro dans plusieurs villes sur chaque continent.



■ Des chameaux observent Volker Schultheiss lors de mesures de calibrage à Abou Dabi.



© DMT GmbH & Co. KG

Le topographe Voker Schultheiss, de DMT, déclare à ce sujet : « Nos mesures de contrôle permettent de garantir aux propriétaires et à l'entreprise de construction qui exécute les travaux que le tunnel a exactement le cap qu'il doit avoir. Avec un impact financier minime, nous sommes capables de protéger un investissement de plusieurs millions de dollars. Dans près de 70 % des cas, nous garantissons que le cap se trouve dans la plage de tolérance, mais dans 30 % des cas, il faut effectuer des corrections sur la base de nos résultats de mesure. Dans une situation extrême, une correction de plus de 3 mètres était même nécessaire. Grâce à ces corrections, il est possible d'éviter des dépenses supplémentaires conséquentes. » ■

À propos des auteurs : ce sont tous des collaborateurs de DMT GmbH & Co. KG à Essen.

Norbert Benecke est géomètre de mine et responsable des géoservices dans les activités minières internationales. norbert.benecke@dm-group.com,
Volker Schäpe est géophysicien et responsable des ventes d'instruments à l'échelle mondiale.

volker.schaepe@dm-group.com

Volker Schultheiss est responsable de projets internationaux de construction de tunnels et responsable des ventes dans le domaine des mesures de contrôle au gyroscope. volker.schultheiss@dm-group.com



DMT GmbH & Co. KG est une société de TÜV Nord Group et un cabinet indépendant d'études et de conseils spécialisé dans l'exploration de matières premières, les technologies de mine, la construction et les infrastructures, les tests industriels et les techniques de mesure. Le développement de systèmes de mesure géodésiques, géotechniques et géophysiques novateurs spécialement adaptés aux besoins des clients fait partie des compétences clés de DMT. L'entreprise s'appuie à cet effet sur sa longue expérience. En plus

des services de construction de tunnel, le partenaire DMT de Leica Geosystems vend la combinaison Gyromat/théodolite Leica Geosystems, principalement dans le secteur de la construction de tunnels, de la construction navale, des applications militaires et de la fabrication de gyroscopes à fibre optique (le Gyromat est utilisé pour calibrer les gyroscopes réalisés). Commercialisé directement par DMT, le Gyromat est aussi disponible au sein du réseau de distribution de Leica Geosystems.



La topographie comme œuvre d'art

par Roman Martinek

L'art et la topographie. À première vue, ces deux mots ont peu de choses en commun. L'art est libre de toute contrainte et ne connaît pas de limites dans ses formes. Alors que la topographie, qui représente le monde sur des cartes et des plans, est ancrée dans la réalité. La topographie s'appuie sur des chiffres. Pourtant, il y a des projets de mesure de créations artistiques. En collaboration avec le réalisateur de graffitis inversés Klaus Dauven, le bureau d'études Geosys-Eber à Munich a déjà exécuté une série de projets axés sur des œuvres d'art de grandes dimensions aux quatre coins du globe dans le cadre

d'un programme culturel parrainé par la société Kärcher.

Les grandes faces de barrage n'ont en général rien d'esthétique. C'est pourquoi ces projets de levés visent à conférer à ces ouvrages de génie civil une note artistique et n'ont pas pour objectif d'accomplir une surveillance géodésique comme on pourrait le supposer. Ces travaux ont fait intervenir des stations totales de Leica Geosystems.

L'artiste Klaus Dauven utilise un nettoyeur haute pression Kärcher pour réaliser des graffitis en négatif. Comme le nom de cette méthode l'indique, rien n'est pulvérisé sur l'ouvrage. En fait, quelque chose est éli-



© Bernd Nösig

miné sous haute pression, plus précisément les algues, la mousse et le lichen qui ont envahi le barrage au fil des années. Le motif devient visible par contraste entre les surfaces nettoyées et non nettoyées, par exemple deux truites formant l'œuvre « Fischreich » sur la face du barrage Eibenstock en Saxe, Allemagne.



■ Implantation des points sur la face du barrage.

Mais le vrai coup de maître, ce sont les dimensions. Et l'étendue gigantesque de cette œuvre large de presque 200 mètres et haute de plus de 50 mètres lui ferme les portes de tout musée.

D'un point de vue technique, la tâche ressemble à une opération d'implantation courante. Indépendamment de la topographie et de l'inclinaison, les structures doivent conserver les dimensions et angles prévus. Dans le cadre d'une tâche aussi particulière que celle-ci, les proportions de la réalisation d'art doivent rester identifiables par l'observateur, quelles que soient la forme et l'inclinaison du mur. Aussi, la « seule » chose à faire est de basculer le levé standard sur le plan vertical, puis de le poursuivre dans la troisième dimension.

On a reporté avec la meilleure précision possible le motif sur les plans des barrages à partir d'une feuille DIN A4, puis réalisé une numérisation sur l'écran. L'espacement des points devait se limiter à 2 – 3 mètres pour permettre aux hommes suspendus à une corde sur la face du barrage et équipés de nettoyeurs haute pression de bien s'orienter.



Les stations totales de Leica Geosystems ont facilité cette tâche au maximum sans réflecteurs à une distance d'environ 200 mètres. Les points transférés à l'instrument après la numérisation ont fait l'objet d'une implantation rapide en une étape, dont la progression s'appuyait sur la sélection systématique du point le plus proche. Cette approche a également permis aux grimpeurs professionnels de la société GSAR de déterminer le chemin le plus court sur la surface totale de 10 000 m², que le motif couvrait presque entièrement. Les hommes étaient suspendus à une corde lors du repérage des points avec de la pâte à modeler jaune. L'ajout du point mesuré à l'emplacement prévu s'est basé sur le logiciel interne de la station totale. Ce programme a déterminé les positions théoriques, transmises au grimpeur par le biais d'un appareil sans fil.

Cette assistance active a permis d'implanter les deux motifs de truite (englobant chacun plus de 1 000

points) sur la face de barrage inclinée et subdivisée de manière à ce que l'observateur puisse reconnaître les lignes sans distorsion de perspective sur la toile impressionnante formée par le barrage.

Cette œuvre d'art est cependant éphémère puisque la mousse et le lichen se déposeront de nouveau sur la surface au fil des années et estomperont le contraste entre les surfaces nettoyées et non nettoyées. En regagnant du terrain, la nature composera une nouvelle œuvre d'art. ■

À propos de l'auteur :

Roman Martinek est ingénieur topographe diplômé et inspecteur expert. Il est copropriétaire du bureau d'études Geosys-Eber Ingenieure, spécialisé dans les levés de construction et d'ingénieur (www.geosys-eber.de). r.martinek@geosys-eber.de



Passage d'animaux forestiers

Sur le barrage d'Olethal, situé près de la localité de Hellenthal (haut Eifel), à proximité de la frontière belge, Klaus Dauven avait déjà réalisé il y a quelque temps une œuvre de très grandes dimensions, en reproduisant sur une face des animaux forestiers et d'autres créatures sauvages endémiques, notamment des oiseaux, des chevreuils, des cerfs et un renard. Au fond, un poisson traverse le plan. Cette création est totalement exempte de peinture. Les contours découlent du contraste entre les sections nettoyées et non nettoyées sur la surface de béton exposée aux intempéries. La réalisation s'est appuyée sur les opérations suivantes : traçage du motif sur une feuille DIN A4, puis report sur le plan existant de la face du barrage, numérisation des points, implantation sur le site avec un espacement de 2 à 3 mètres au moyen d'une station totale Leica TPS1100.



Un aéroport, une meilleure qualité de vie

par Fredrik Rudqvist

Situé dans l'Atlantique du Sud, Sainte-Hélène est une petite île tropicale d'origine volcanique qui s'étend sur 17x10 kilomètres et un territoire d'outre-mer du Royaume-Uni, malgré les quelques 7 000 kilomètres qui l'en séparent. C'est l'un des endroits les plus isolés au monde. Son plus proche voisin est le continent africain, situé à environ 2 000 kilomètres de l'île. Les restrictions relatives au transport des marchandises, du courrier et des équipements rendent la vie des habitants de Sainte-Hélène difficile. Et lorsque le vieux navire anglais RMS St Helena a fait naufrage en 1999, les 4 000 résidents ont été coupés du monde et sont restés dépourvus de marchandises parce que le bateau était la seule liaison avec le continent.

Les autorités ont finalement décidé de construire un aéroport sur l'île de Sainte-Hélène, sur un terrain sauvage sans infrastructure, afin que l'avion devienne le principal moyen d'accès à l'île après le bateau. Au terme de longues années de négociations et d'études, le projet a démarré en 2012 avec un budget d'environ 240 millions £ (300 millions EUR). Son achèvement est prévu en 2016.

« Sans aéroport moderne, il y a peu de chances de développer des ressources économiques compétitives », observe Nigel Kirby, chef de projet au département britannique du développement international. Cet aéroport international constitue une étape clé pour Sainte-Hélène et offrira à l'île l'opportunité de créer un tissu économique en développant le tourisme et les emplois, ce qui pourrait aboutir à son indépendance





■ **Pose du revêtement en béton formant la piste de l'aéroport de Sainte-Hélène.**

économique. Le projet de construction de cet aéroport compte parmi les plus grandes initiatives mises en œuvre dans l'hémisphère du sud et a été confié au groupe BTP sud-africain Basil Read.

La partie orientale de l'île, près de Prosperous Bay, était l'une des rares zones à convenir, du fait de la nature rocheuse du territoire et des problèmes écologiques. Et c'est ici que le chantier se trouve. Dry Gut est le nom de la gorge qui fera partie de la piste du futur aéroport. Il a fallu forer, dynamiter et remplir cette gorge de 8 millions de mètres cubes de roche fragmentée sur une profondeur de plus de 100 mètres afin de l'intégrer à la piste longue de 2000 mètres. Après le remblaiement de la gorge, un délai d'attente d'au moins six mois s'imposait pour permettre à la matière de se tasser et éviter des mouvements du sol ainsi qu'une fissuration de la piste. La pose du revêtement a commencé après l'écoulement de cet intervalle.

Mais il a d'abord fallu acheminer par bateau les ressources et les équipements nécessaires. Basil Read a fait appel au NP Glory 4, un cargo imposant, pour transporter entre autres une machine à coffrage glissant équipée du système de guidage d'engin 3D Leica Geosystems Pave Smart, également utilisé en combinaison avec la raboteuse Wirtgen, les stations totales Leica Viva TS15 et 45 000 m² de sable de dune en

provenance de la Namibie. Ce matériel était nécessaire pour revêtir la piste. Le mélange du béton a exigé plus de cinq millions de kilogrammes de sable conditionné dans des sacs en plastique de 1 000 kg chacun.

Avant le départ du bateau en Namibie, le spécialiste Leica Geosystems et le technicien Wirtgen ont effectué ensemble une inspection avant la livraison. Compte tenu de la durée du voyage, cinq jours, et de sa fréquence, une fois par mois, il était impératif que tout l'équipement fonctionne correctement, même si l'on avait prévu un deuxième ensemble sur le chantier.

La largeur de pose de la machine, 2,8 mètres, était adaptée à la capacité de la centrale à béton, exploitable par deux équipes six jours sur sept durant les périodes de pointe. Les équipes ont été capables de suivre le rythme de production du béton à l'aide du système de guidage d'engin Leica Geosystems PaveSmart 3D et des stations totales Leica Viva TS15. Ensemble, elles ont atteint un rendement optimisé en réalisant des mesures avec les stations totales afin de déterminer en continu et avec précision la position et l'élévation de l'équipement de pose de revêtement et de transmettre toute correction au système de guidage d'engin PaveSmart 3D, qui calculait alors les positions de l'engin et les corrigeait. Ceci a considérablement simplifié la logistique de la pose du revêtement.

Les travaux de pose ont démarré avec le tablier, un parking pour les avions non utilisés et une surface en béton de 150 x 75 mètres, où les passagers embarqueront et où les avions se ravitailleront. Près de cette zone, on aménagera aussi une aire spéciale dédiée aux jets d'affaires privés.

L'utilisation du logiciel Leica PaveSmart 3D en combinaison avec les stations totales TS15 a également permis d'éviter la pose de fils et les charges correspondantes. L'engin de pose de revêtement, les camions à béton et les véhicules sur le chantier n'avaient pas à contourner les fils et pouvaient circuler plus rapidement. Dans des conditions de faible luminosité, les équipes pouvaient travailler de façon plus sûre sur un chantier sans fils de guidage qui excluait la même occasion un risque de déplacement accidentel de ces fils.

L'écosystème désertique unique de Prosperous Bay a lui aussi tiré profit de l'utilisation de l'équipement de guidage d'engin Leica PaveSmart 3D. Celui-ci a réduit la circulation des véhicules sur le chantier, de même que les voyages effectués pour transporter la matière. La construction de l'aéroport laissera ainsi une plus petite empreinte écologique.

Basil Read a bien progressé aussi avec la réalisation du terminal de l'aéroport, de la tour de contrôle, des infrastructures de lutte contre le feu et des dépôts de carburant, qui font partie de l'équipement moderne d'un aérodrome. L'atterrissage du premier avion commercial sur la piste de l'île est prévu en février 2016. En collaboration avec Lanseria, Basil Read s'occupera de la maintenance de l'aéroport pendant une période supplémentaire de dix ans.

En dehors de l'établissement d'une liaison avec le monde moderne et de la fourniture d'un moyen de transport rapide et fiable, susceptible d'acheminer toutes les marchandises nécessaires, le groupe Basil Read a créé un gisement d'emplois particulièrement attendu et l'espoir d'un meilleur avenir économique. Ce projet améliore ainsi le niveau de vie de la population locale, et les produits et solutions de Leica Geosystems y contribuent. ■

À propos de l'auteur :

Fredrik Rudqvist est spécialiste produit chez Leica Geosystems et travaille avec le groupe Basil Read depuis 2010.

fredrik.rudqvist@leica-geosystems.com



Défi logistique

La logistique du projet s'est avérée particulièrement complexe pour Basil Read, et la bonne planification a constitué un élément clé du succès. Il n'y a jamais eu de zone d'accostage ni de grand équipement de construction sur l'île. Aussi, il a fallu construire une zone d'accostage temporaire à Rupert's Bay pour permettre le déchargement direct sur la terre de l'équipement et du matériel acheminés par bateau.

L'île de Sainte-Hélène possède aussi peu d'infrastructures et manque de matériel de construction. Elle ne dispose même pas d'une quantité de sable suffisante pour faire du béton. Comme toutes les routes locales ont une capacité de charge maximale de 7 tonnes, il a été nécessaire d'établir une voie sinueuse de 14 km entre le dock et le chantier de l'aéroport.

En juillet 2012, le premier bateau chargé de marchandises a directement accosté au dock de Sainte-Hélène et depuis, on a déchargé près de 30 000 tonnes de marchandises sur l'île. Un nouveau contrat signé en novembre 2013 a lancé la construction d'un quai permanent. La réalisation de ces deux quais a représenté une autre étape clé pour les habitants de l'île, puisqu'une mise à quai est ainsi devenue possible. Avant leur construction, il était nécessaire de transborder toute la cargaison sur de petites péniches et de décharger ces dernières à l'aide de grues géantes.



Lana brille d'un nouvel éclat

par Toni Everwand

Un projet mis en œuvre dans la localité de Lana (Tyrol du Sud) a pour but d'enregistrer et de classer les plus de 1 500 éclairages implantés dans cette ville commerçante autrichienne. Cette initiative découle d'une décision prise par le gouvernement du Tyrol du Sud, qui souhaite optimiser l'éclairage public des rues en vue d'obtenir une plus grande efficacité énergétique et de réduire la pollution lumineuse. Le planificateur d'éclairage Christian Ragg a établi un plan d'actions pour l'éclairage public visant à réaliser des économies d'énergie et à limiter la photopollution la nuit. L'élaboration du plan s'est appuyée sur l'équipement Leica Zeno 5 avec le concours de la société mobileGIS.at.

Christian Ragg, ingénieur autrichien en techniques d'éclairage, s'est vu confier la tâche de donner à Lana une lumière appropriée. « Pour cela, il faut d'abord recenser l'éclairage public, puis établir un plan d'éclairage conforme aux dispositions de l'ordonnance du gouvernement local. »

L'une des exigences posées par la ville de Lana était l'acquisition de données géoréférencées et la fourniture de ces informations à la direction du projet de manière à permettre leur intégration dans le système d'information géographique régional. C'est ce qui a poussé Christian Ragg à faire appel à l'expertise de Leica Geosystems dans le cadre de sa mission. En effet, il a contacté l'ingénieur diplômé Martin Trimmel, qui travaille chez mobileGIS.at: « L'emplacement

Pollution lumineuse et économie d'énergie dans les espaces publics

La pollution lumineuse se définit par l'éclaircissement du ciel nocturne sous l'effet d'un éclairage artificiel. La pollution lumineuse perturbe l'observation astronomique du ciel nocturne, gêne les insectes nocturnes et oiseaux migratoires dans leur orientation et a également des effets négatifs sur le cycle de croissance des plantes dans la ville. Un éclairage moderne peut contribuer à économiser de l'énergie. Les systèmes actuels à technologie LED consomment jusqu'à 80 % de moins que les équipements comprenant des ampoules à vapeur de mercure.



géographique de points enregistrés ne fait pas partie de mon quotidien de technicien d'éclairage. Martin Trimmel m'a fourni un Zeno 5 GPS portable de Leica Geosystems. Cet équipement m'a permis de réaliser un travail efficace dans un délai acceptable pour tout le monde.»

Après une courte formation, Christian Ragg s'est mis au travail. Il a enfourché un vélo et s'est arrêté à tous les points d'éclairage de la ville. «J'étais ravi d'être équipé d'un système aussi léger et maniable», observe Christian Ragg. Pendant que l'appareil déterminait la position du point d'éclairage, le spécialiste a saisi des informations dans les champs prédéfinis du masque, tels que le type d'éclairage, son âge, sa hauteur, le type d'ampoule, et a réussi à traiter environ 170 à 180 éclairages par jour.

Comme l'enregistrement de l'éclairage extérieur ne fait pas partie des tâches standard de Christian Ragg, celui-ci a décidé de confier les évaluations SIG à mobileGIS.at. Il a envoyé les données collectées avec le Leica Zeno 5 à Martin Trimmel, qui les a préparées pour le technicien d'éclairage au moyen du logiciel Zeno Field & Office et les lui a retournées sous forme de tableaux Excel ainsi que d'un plan d'implantation

au format PDF contenant les rues et points d'éclairage intégrés. Martin Trimmel a d'autre part fourni à la ville de Lana des fichiers de forme compatibles SIG. Ces fichiers permettent de documenter et de contrôler les nouvelles extensions du réseau d'éclairage.

La deuxième partie du travail de Christian Ragg, à savoir l'établissement d'un plan d'éclairage, s'est basée sur un levé. L'expert formulera des propositions pour remplacer par des systèmes plus appropriés les éclairages inefficaces et ceux qui génèrent une grande pollution lumineuse. «Ces suggestions feront l'objet d'une discussion avec les autorités municipales et d'une implantation progressive», indique Christian Ragg. Elles permettront à Lana de mettre en œuvre un système d'illumination très performant sur le plan énergétique, économique et respectueux de l'environnement. La ville a entre-temps donné son feu vert, et Christian Ragg installe les éléments en ayant recours à la technologie de Leica Geosystems. ■

À propos de l'auteur :

Toni Everwand est titulaire d'une licence de géographie et de journalisme.

toni.everwand@gmail.com

Faire avancer Londres en toute sécurité

par Natalie Binder

La notoriété mondiale de la gare de Paddington tient non seulement à son créateur, Isambard Kingdom Brunel, mais aussi à un petit ours en bronze. 26 500 passagers en moyenne prennent le train ici chaque jour. En dépit de son élégance victorienne et de son caractère régalien, la gare se dote d'une nouvelle station de métro, directement placée sous le bâtiment historique. Ce projet d'infrastructure lancé par Crossrail s'inscrit dans le plus grand programme de construction européen à l'heure actuelle. La nouvelle station sera baptisée Crossrail Paddington Station.

Depuis juillet 2011, Crossrail a conçu des plans pour réaliser un nouveau réseau métropolitain à Londres. En août 2011, les entreprises Costain-Skanska formant une joint-venture ont décroché le contrat 405 de Crossrail Limited pour réaliser l'infrastructure ferroviaire complexe à hauteur de 14,8 milliards £. Ce projet établit une nouvelle grande ligne de métro. Longue de 118 kilomètres, elle s'étendra de Reading et Heathrow, à l'ouest de Londres, à Abbey Wood, dans la

banlieue est. Elle passera aussi directement sous le centre historique de la capitale. Le nouveau réseau reliera sept nouvelles stations de métro, constituant toutes d'importantes passerelles entre le réseau de chemin de fer existant de Network Rail et le réseau métropolitain de Londres. L'une de ces nouvelles stations est justement Crossrail Paddington Station.

Planification minutieuse pour surveiller les structures en surface et souterraines

Travailler directement sous le cœur de Londres présente de nombreux défis. La ville compte plus de huit millions d'habitants, et son métro transporte un milliard de passagers par an. La nouvelle station Crossrail à Paddington est entourée à la fois de bâtiments modernes et d'édifices historiques. Elle se trouve aussi au centre de Londres, dans une zone à forte concentration humaine où un dédale de conduites, de câbles et de canalisations rend le projet de construction extrêmement complexe. Comme Londres est une métropole internationale, le trafic ne devait présenter aucune interruption, même dans le cadre d'un projet de cette taille. C'est pourquoi la station Crossrail possède quatre niveaux, les deux niveaux supérieurs étant



■ Jusqu'à 49 stations totales Leica TM30 ont ausculté les bâtiments situés autour de la gare de Paddington.

affectés à la circulation bidirectionnelle en surface et les deux autres aux travaux d'excavation.

Toutes ces opérations de creusement ont fait apparaître des risques de tassement dans le centre-ville, par répartition inégale de la matière meuble, auxquels s'ajoutent des risques d'inclinaison ou de fortes fissurations. Il était donc indispensable de surveiller les bâtiments dans ce quartier pour éviter des dommages. Et c'est précisément là que les produits et solutions Leica Geosystems jouent un rôle important, en veillant à la réalisation sûre de cette nouvelle ligne de métro à travers l'auscultation des structures environnantes et du degré de tassement.

Stations totales automatiques observant Paddington nuit et jour

La joint-venture Constrain-Skanska a décidé d'intégrer des solutions d'auscultation temps réel en utilisant 52 stations totales Leica TM30, spécialement conçues pour la surveillance, et plus de 1 800 prismes de surveillance de tous types qu'elle a installé à Paddington et tout autour. L'équipe de chantier a fixé le matériel à différents emplacements clés à l'extérieur des bâti-

ments. Les stations totales mesurent des points de référence sur les prismes répartis stratégiquement entre les bâtiments du quartier. Elles collectent ainsi des données 3D de haute précision. Ces mesures réalisées sur près de 8 500 points par jour s'effectuent par cycles. Durant la phase actuelle du projet, l'excavation, la plupart des stations totales implantées dans la zone collectent des données à des intervalles de six heures tous les jours.

Ensuite, elles transfèrent ces données en vue d'un traitement avec le logiciel Leica GeoMoS, qui envoie les résultats au portail Internet avant leur distribution à l'équipe du chantier. Les capteurs de surveillance, logiciels et systèmes de communication Leica Geosystems utilisés pour ces travaux jouent un rôle décisif, car ces mesures précises mettent en évidence toute altération causée par un déplacement et réduisent ainsi les risques, non seulement pour les bâtiments, mais aussi pour le public.

Traitement automatique des données en quasi temps réel

De tels projets exigent une observation constante, la



mesure des mêmes cibles et points de référence plusieurs fois par jour pendant toute la durée de construction. L'emploi de stations totales automatiques rend ces tâches automatiques. Ces instruments transfèrent directement les données pour un traitement avec les logiciels Leica GeoMoS, GeoMos Adjust et GeoOffice.

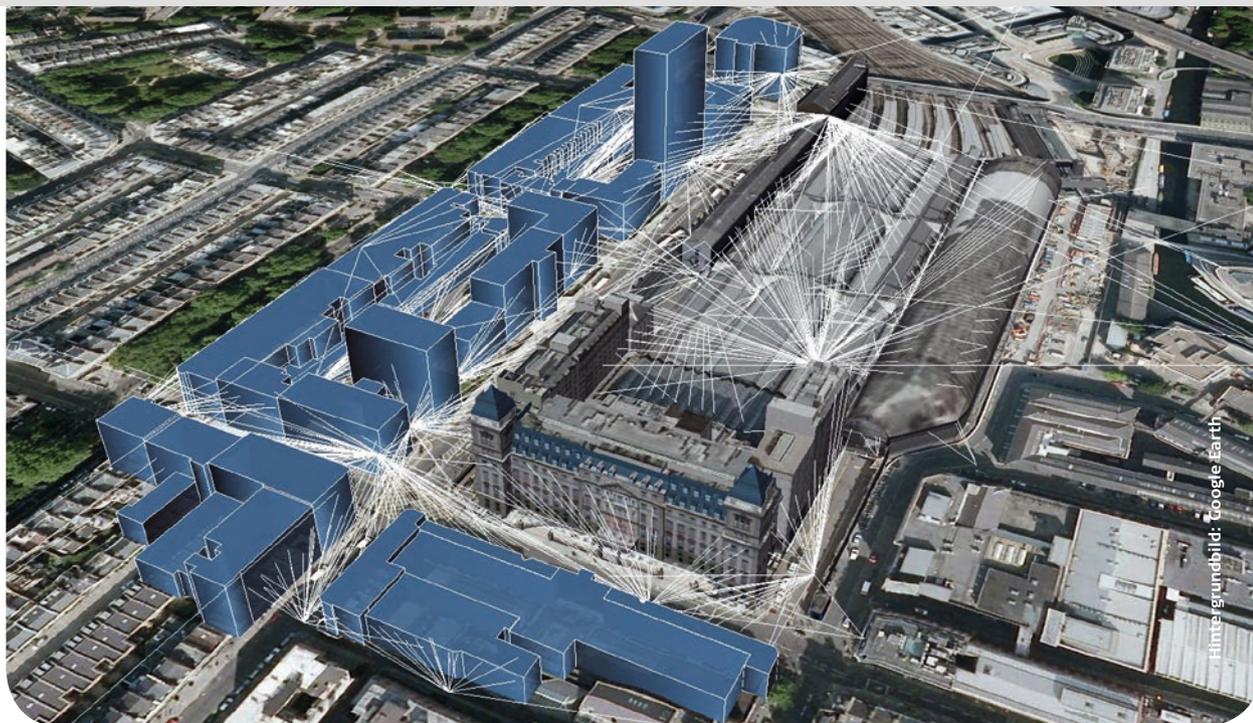
L'exécution des logiciels Leica Geosystems sur le site de construction de Crossrail s'effectue sur trois serveurs interconnectés. Ces programmes ont pour fonction de détecter et d'analyser les mouvements du sol et la déformation des bâtiments au-dessus et en dessous du chantier. Ils accélèrent aussi jusqu'à 90% le traitement des données temps réel collectées par les stations totales, le simplifient et garantissent une disponibilité rapide des informations correspondantes. Cette solution logicielle mise en œuvre pour la nouvelle station Crossrail provient entièrement de Leica Geosystems. C'est la plus étendue de ce type à l'échelle mondiale. Steve Thurgood, responsable des levés d'ingénierie pour la joint-venture Constain-Skanska, explique à ce sujet: « Les systèmes logiciels doivent être très normatifs et procéduraux pour contrôler la qualité et la répétabilité du projet, tout en autorisant des changements dynamiques dans l'environnement et les phases de construction. Notre travail est continu. Nous utilisons le logiciel pour minimiser et réparer tout

défaut qui peut survenir. Les deux systèmes logiciels enregistrent une quantité impressionnante de données corrélées avec un degré de précision étonnant.

La solution logicielle Leica GeoMoS est un système automatique de génération de données. Elle intègre des fonctions automatiques de traitement et d'évaluation au moyen d'analyses statistiques, et compare les nouvelles données au modèle de base original à l'aide de graphiques clairs. Le logiciel actualise en continu les analyses de déformation et ajustements de réseau à l'appui du grand volume de données temps réel que collectent les 44 à 49* stations totales installées. Les informations obtenues sont des données de haute précision.

Après le traitement des données, le logiciel d'ajustement de réseau intervient pour coordonner la géométrie, la topographie et la précision. Si des données ne se trouvent pas dans la plage des données recueillies auparavant (en général durant les six heures précédentes), avec une tolérance de ± 10 mm, il y a un défaut. Les ingénieurs topographes qui supervisent l'avancement du chantier évaluent et comparent les données divergentes avec les paramètres prédéfinis et décident rapidement s'il faut effectuer une correction.





Hintergrundbild: Google Earth

■ Vue du vaste réseau d'auscultation formé par les stations totales autour de la gare de Paddington.

L'affichage des données traitées pour les équipes du chantier favorise la continuité des tâches techniques. GeoMos augmente non seulement la productivité en affichant les données temps réel, mais simplifie aussi les opérations en validant constamment les données avant leur distribution sur le chantier.

Une équipe d'experts, des équipements fiables

Des équipes actives nuit et jour prennent en charge le logiciel Leica GeoMoS. Elles nettoient et entretiennent aussi les 44 à 49 stations totales, de même que les quelques 1800 prismes. Les stations totales requièrent six opérateurs et une équipe d'assistance de cinq personnes travaillant à temps partiel. Toutes les stations totales utilisées dans ce projet sont réparées et entretenues au centre SAV Leica Geosystems à Milton Keynes.

« Crossrail a choisi le slogan : « Faire avancer Londres. » Au sein de notre équipe, des topographes qui exécutent le plan de nivellement du plus grand projet au monde de stations totales, Leica Geosystems, ajustées de manière homogène. Nous avons adopté un slogan complémentaire témoignant du succès des travaux, à savoir « Faire avancer les levés de surveillance ». Aucune activité mentionnée ci-dessus n'aurait cependant été possible sans l'assistance continue de Leica Geosystems et ses partenaires logistiques », conclut Steve Thurgood, responsable des levés d'ingénierie pour la joint-venture Constain-Skanska. ■

À propos de l'auteur : Natalie Binder est responsable marketing et communication chez Leica Geosystems Ltd, à Milton Keynes, Royaume-Uni.
natalie.binder@leica-geosystems.com

* Le nombre peut varier en fonction de l'importance du projet.

Maximiser l'espace pour préserver l'histoire

Construite en 1854, la gare de Paddington classée monument historique est un bel exemple d'architecture anglaise raffinée et héberge la toute première ligne de métro au monde, mise en service en 1863. La nouvelle gare de Paddington maximisera l'espace en préservant ses caractéristiques historiques. La galerie souterraine comprend un bloc station d'une profon-

deur de 28 m, d'une longueur de 265 m et d'une largeur de 26 m. Constain-Skanska JV s'est vu attribuer un contrat de 14,8 milliards £ (18,5 milliards EUR) pour réaliser ce projet ferroviaire complexe. Et l'entreprise a choisi les produits Leica Geosystems pour cette mission extrêmement minutieuse.

Une attraction touristique sous des limites indéfinies

par Katherine Lehmuller

Le glacier du Dachstein sépare deux États fédéraux autrichiens : la Haute Autriche et la Styrie. C'est une session parlementaire organisée en 1949 à Linz et à Graz, les capitales de ces deux Länder, qui a vaguement défini cette délimitation en déclarant que la frontière entre ces deux États se situait sur la ligne de partage des eaux et longeait les massifs rocheux.

En 1969, après l'achèvement du téléphérique du Dachstein qui mène à la station supérieure du Hunerkogel sur le versant styrien du glacier, cette zone a commencé à attirer des randonneurs et des skieurs. Ces vingt dernières années, le tourisme de masse a gagné le glacier, après la construction du côté styrien de la plate-forme d'observation Skywalk, du pont suspendu et du Palais de glace du Dachstein. Tous ces ouvrages sont de grandes attractions touristiques que l'on a toujours situées en Styrie. Au cours des dernières années, le glacier s'est amenuisé et la ligne de partage des eaux a changé de volume et de débit.

Afin de définir et de numériser les données pour les futurs plans cadastraux, on a exécuté un levé topographique officiel du glacier en utilisant une technologie à la pointe du progrès. Cette initiative a centré le débat sur le Palais de glace du Dachstein, une destination touristique de premier plan en Styrie, parce que l'emplacement précis de cette réalisation, plus exacte-

ment l'Etat fédéral dans lequel elle se trouve, n'est pas encore établi.

Le Palais de glace est situé dans les profondeurs du glacier du Dachstein et forme un espace mystique fait de glace, de lumière et de sons. Il se trouve à seulement trois minutes de marche de la station supérieure du téléphérique. Ce point d'attraction, avec son réseau de galeries d'une longueur de 40 mètres n'avait jamais fait l'objet d'un relevé précis et l'on a décidé de s'adresser au géomètre-topographe consultant Peter Badura, un client de longue date de Leica Geosystems, pour réaliser des animations 3D et des cartes précises de cette structure souterraine.

La grande expérience de M. Badura sur le massif du Dachstein le prédestinait pour cette mission. Cet expert est en effet déjà intervenu dans le cadre de projets tels que l'extension des poteaux de remontée et des travaux de reconstruction effectués à l'intérieur et à l'extérieur du Palais de glace. M. Badura a opté en faveur de la station totale Leica TPS 1200 et de la Leica ScanStation P20 pour essayer cette technologie de levé 3D dont il avait souvent entendu parler et offrir une plus grande valeur ajoutée aux clients finaux à travers une visualisation 3D virtuelle de l'ensemble de l'ouvrage.

Au moyen de la station totale automatique TPS1200, l'équipe de mesure Badura a défini les points de coordonnées nécessaires pour le géoréférencement sur une



carte, puis a démarré le scanning avec la ScanStation P20. Les spécialistes ont facilement pu installer l'équipement et réaliser des scans d'une station à l'autre dans l'ensemble du tunnel, parce que la ScanStation P20 s'utilise de la même façon qu'une station totale Leica Geosystems et possède la même interface utilisateur intuitive. « Nous pouvons passer aisément d'un instrument à l'autre au sein de la gamme de produits Leica Geosystems. Ceci se traduit par des avantages techniques et un gain de temps. L'investissement est concluant », note Peter Badura, qui a relevé l'ensemble du réseau de galeries du Palais de glace avec sa jeune équipe compétente. « La ScanStation P20 devait être apte à scanner des surfaces arrondies, lisses, puisque le Palais de glace a été creusé dans la glace et présente des lignes courbes. C'est le scanner laser le plus performant dans ce secteur. Aucun autre modèle ne

serait entré en ligne de compte pour nous », explique M. Badura. Les très basses températures régnant dans les tunnels constituaient un autre facteur important. Les produits choisis devaient être robustes et supporter des températures extrêmes. « La Leica ScanStation P20 était vraiment le matériel parfait pour scanner le Palais de glace. Elle est très résistante et ne craint pas des environnements à -20°C . Le Palais de glace présente une température d'environ -10°C , et tous les scanners ne le supportent pas. »

Le nuage de points en couleur 3D réaliste du Palais de glace offre un avantage supplémentaire : c'est une excellente publicité. Les internautes ont la possibilité d'accomplir une visite virtuelle du réseau de galeries à partir de n'importe quel endroit en consultant le site Internet du Palais de glace. Cette visualisation peut aussi s'utiliser comme film publicitaire au début de la ligne du téléphérique. « Ce projet nous aidera à mieux faire connaître cette technique et montrera également le Palais de glace sous un tout nouvel angle, dans une perspective inédite. » ■

À propos de l'auteur :

Katherine Lehmuller est titulaire d'une licence d'arts plastiques de l'université Tufts, NY, et travaille comme rédactrice pour Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suisse.

katherine.lehmuller@leica-geosystems.com



■ La ScanStation P20 lors du scanning du Palais de glace.

Une vraie valeur ajoutée pour le client

par Angus W. Stocking, LS

Fondé en 2000 à Rancho Cucamonga, Californie, WestLAND Group Inc. a consacré des années à la recherche du bon scanner laser 3D. L'entreprise avait des besoins précis sur des projets très divers. Mais il y avait peu de demande. Acheter dans ces conditions un scanner dédié à ces tâches semblait être un investissement bien trop important. En outre, les travaux topographiques et levés de vérification réalisés par WestLAND s'avéraient déjà efficaces. Idéalement, le scanning devait compléter et étendre cette chaîne de travail, et non pas constituer une solution séparée avec des opérations parallèles, mais distinctes sur le terrain et au bureau.

Le groupe a donc étudié avec intérêt les premiers instruments tout-en un associant une station totale et un scanner. Les performances de ces produits ne l'ont pas impressionné. « Ceux que nous avons examinés ne présentaient ni la rapidité, ni la densité de points, ni la précision dont nous avons besoin. Pour les projets dans lesquels nous devons utiliser un scanner, il nous fallait une solution haute définition complète. »

Un changement est intervenu en décembre 2013 quand WestLAND a réceptionné une MultiStation Leica Nova MS50. Le fait que la Nova MS50 soit une station totale automatique complète sans réflecteur qui puisse être mise en œuvre directement dans le cadre de levés topographiques, mesures de limites et de construction, offrait de grands avantages. Dès la première démonstration, la société a réalisé que ce système répondrait le mieux à tous les travaux topographiques courants et aux besoins pour le scanning. WestLAND pourrait l'exploiter immédiatement sur le terrain et trouverait des occasions pour intégrer le scanning dans ses levés de conception et de vérification. Une belle opportunité pour offrir des prestations de scanning en plus des autres services.

Utilisant depuis quelques mois la station Nova MS50, le groupe WestLAND n'a plus le moindre doute sur la pertinence du choix. L'instrument a prouvé son efficacité comme scanner. Des scans ont été réalisés 20 minutes après sa réception. Jusqu'ici, divers scans ont été exécutés pour des levés de vérification sur des voies ferrées, des façades de bâtiment et des pipelines. Il est très facile de passer d'un levé classique au scanning. Le traitement et l'ajustement des données



de nuage de points sont des tâches assez faciles à exécuter en plus des opérations courantes.

Depuis l'acquisition de l'instrument Leica Geosystems, WestLAND se trouve dans la même situation que toute entreprise venant de réaliser un gros investissement dans ses capacités. Le personnel a appris à utiliser la station Nova MS50 sur le terrain, a découvert des moyens pour exploiter les nouvelles formes de données et étudie les possibilités de commercialisation des nouveaux livrables. Trois projets ont englobé toutes les tâches et constituent d'excellents exemples d'intégration du scanning.

Des livrables de meilleure qualité pour les vérifications

C'est un client de WestLAND, CGM Development, établi dans la Cité de l'industrie, dans le sud de la Californie, qui a fourni à WestLAND l'occasion de proposer des services de scanning. CGM a exigé la réalisation d'un levé de vérification d'un bâtiment de bureaux pour favoriser la transformation de ce dernier en immeuble en copropriété. WestLAND a mesuré l'intérieur de l'ouvrage et soumis un plan de copropriété. Il a ensuite été demandé à la société d'exécuter un levé pour remode-

ler l'extérieur afin de rendre celui-ci conforme à ADA (loi américaine sur les personnes à capacités réduites de 1990) et rénover la façade. Ils étaient de toute façon sur le chantier ils ont donc décidé de scanner les façades. Le client n'avait pas payé pour le scanning. Mais WestLAND avait déjà constaté qu'il était possible d'exécuter et de traiter les scans rapidement dans le cadre de ce projet. L'équipe a donc utilisé la station Nova MS50 pour fournir un livrable de bien meilleure qualité sans que cela ne prenne beaucoup de temps, et le client était ravi. Cette application a également permis au groupe WestLAND de voir comment le scanning pouvait compléter les travaux de modélisation de données de leur propre bâtiment.

« En fait, nous n'avons pas créé un modèle BIM complet », déclare-t-il. « Une telle réalisation inclurait un modèle 3D intelligent complet de l'extérieur et de l'intérieur du bâtiment, avec tous les réseaux, murs, éléments de structure, etc. » Après le traitement du nuage de points avec Infinity et son importation dans Revit et AutoCAD Civil 3D, l'analyste de SIG/levés Matt Corcoran chez WESTLAND a modélisé et restitué l'extérieur du bâtiment et la topographie environnante. Et il a fourni à l'architecte du projet un livrable créé



WestLAND Group Inc.

Fondé en 2000 à Rancho Cucamonga, Californie, WestLAND Group, Inc. est une entreprise de taille moyenne solidement implantée qui propose des services de génie civil, de SIG, de levés et de cartographie ainsi que des études dans le domaine de l'énergie, du rail, de la construction, du développement. Ce prestataire a passé des années à rechercher le bon instrument. Pour de nombreux travaux exécutés par l'entreprise, la station Nova MS50 s'est révélée être l'équipement idéal.

Nova MS50 combine une station totale automatique d'une portée de 2 000 mètres sans réflecteur avec un scanner intégré aux caractéristiques impressionnantes : portée de 1 000 mètres, précision de l'ordre du milli-

mètre et rendement de 1 000 points par seconde. Il est possible d'intégrer la technique GNSS, et la station Nova MS50 a également de bonnes capacités de traitement d'images et de photodocumentation.

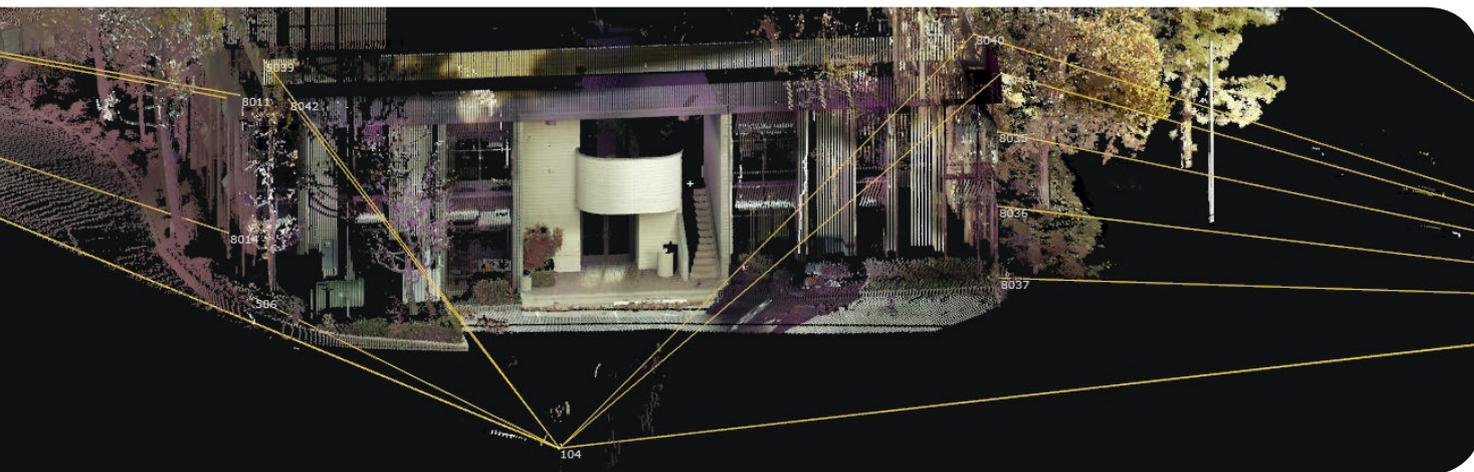
L'équipement Leica Nova MS50 se commande comme une station totale et présente la même chaîne de travail. Ceci a permis à WestLAND Group d'ajouter très facilement le scanning à ses opérations habituelles et de fournir à ses clients une valeur ajoutée sous la forme de modèles 3D à moindres coûts.

Pour plus d'informations sur WestLAND Group, consultez le site <http://westlandgroup.net>.

dans l'environnement Revit natif. L'idée de base est de scanner des bâtiments existants dans des cas appropriés, puis de remettre les données à la société de conception comme point de départ ou comme cadre d'un modèle BIM. Dans ce cas particulier, le client a beaucoup apprécié le service Il a pu utiliser nos données à des fins de conception et de présentation. Nous prévoyons qu'il nous demandera des modèles similaires en relation avec de futurs projets.

Ajout du scanning aux opérations habituelles

Un autre projet a débuté avec une autre requête de JLP. Cette société voulait obtenir un levé de dégagement d'un pont existant, complété par des mesures de la topographie environnante le long de voies ferrées. WestLAND avait réalisé des projets semblables pour JLP, mais cette fois, grâce au résultat concluant d'un projet de tunnel précédent, le client a spécifiquement demandé un scanning.



■ Avec la station Nova MS50, WestLAND Group ajoute le scanning laser 3D à ses prestations.



Les travaux sur le terrain se sont déroulés sans difficultés. De toute façon des mises en station de part et d'autre du pont devaient être effectuées, pour les levés de contrôle et de topographie courants. Le scanning a juste pris une heure de plus. Cette fois, nous avons réalisé quatre scans, entre 5 et 15 minutes selon la densité, à partir des stations que nous utilisons pour les autres travaux. Nous avons effectué des visées sans réflecteur sur des éléments clés et avons ensuite comparé les valeurs au nuage de points dans le cadre de l'assurance qualité. Tout présentait une précision millimétrique.

À la fin, nous avons chargé l'ensemble du projet, à savoir le nuage de points, le contrôle et la topographie, dans le logiciel de bureau Leica Infinity en vue de l'ajustement, puis dans l'environnement CAO privilégié de JLP pour la reproduction, les lignes de rupture et les contours. La révision et l'intégration du nuage de points dans le plan a demandé tout au plus une heure. C'était un bon exemple de projet pilote aboutissant à de nouvelles prestations.

Levé tout-en-un

WESTLAND précise que la Leica Nova MS50 répond tout à fait aux attentes. Après avoir reçu une formation

de quelques heures par le distributeur, nous étions capables de traiter immédiatement des projets et de fournir des documents 3D de haute qualité sans efforts particuliers. Le traitement de tous les points collectés dans un seul environnement fait vraiment gagner du temps. Nous espérons avoir l'occasion d'utiliser cette fonctionnalité plus souvent. Nous avons déjà décroché un contrat pour fournir un levé de vérification de la tuyauterie d'une centrale thermique. Ce travail serait très difficile à réaliser à des coûts raisonnables sans scanner performant. ■

À propos de l'auteur :

Angus W. Stocking, L.S. est un géomètre-expert qui écrit depuis 2002 des articles sur les infrastructures. angusstocking@gmail.com

Déneigement sûr et précis



par Karin Fagetti

La belle journée de printemps dans la vallée occulte les conditions régnant habituellement sur le col de l'Oberalp, dans le canton des Grisons, en Suisse. Pendant des années, de grandes masses de neige ont rendu la détermination du tracé des cols impossible, même pour le personnel expérimenté des ponts et chaussées. Cette situation se traduit par des travaux de déneigement laborieux, imprécis et souvent dangereux. Le système iCON alpine de Leica Geosystems permet de réaliser un guidage d'engin par satellites dans le cadre de la préparation des pistes, et cet équipement convient aussi parfaitement aux déneigeuses. Les essais effectués avec l'assistance de Grünenfelder und Partner AG ont révélé que ce contrôleur novateur était capable d'afficher avec précision le tracé de la route à quelques centimètres près. Ce système rend ainsi le déneigement bien plus efficace et sûr.

« Nous attendons de ce nouvel équipement surtout une plus grande efficacité et une réduction des coûts de l'ordre de 10 à 20% », explique Marcus Valaulta, directeur du département des travaux publics, district 6, dans les Grisons, lors d'un essai accompli sur le col de l'Oberalp. La méthode de déneigement habi-



■ Le système iCON alpine renforce la sécurité du conducteur en affichant des avertissements.



tuelle, qui se base sur des bâtons sondes et des piquets de neige pour déterminer le tracé de la route et enlever les masses de neige couche par couche avec une déneigeuse, peut conduire à un déneigement excessif au mauvais endroit. L'information recueillie de cette manière est trop imprécise. Souvent, les piquets de neige bordant les routes (et servant de points de repère aux équipes de déneigement dans des conditions hivernales normales) sont enfouis sous des couches de neige ou arrachés sous l'effet d'avalanches.

Initialement conçu pour les autoneiges et pour une utilisation dans les zones de ski, le système Leica iCON alpine élimine ces imprécisions. Un petit récepteur, deux antennes GPS et un écran convivial dans la cabine fournissent à l'équipe de déneigement des informations précises sur le tracé de la route.

Pendant l'été, quand les routes étaient dégagées, le bureau d'études Grünenfelder und Partner AG, une

société de Swissphoto Group en Suisse et un partenaire de Leica Geosystems, ont mesuré une section d'essai de deux kilomètres du col en mode GPS, puis créé un modèle de base 3D. Il a ensuite transféré ces données numériques des bords de route au système Leica iCON alpine dans le cadre du test. Un écran placé dans la cabine de l'engin montre le tracé exact de la route et guide l'opérateur à l'aide de flèches et d'avertissements.

Les avantages sont manifestes : absence de temps morts aboutissant à un déneigement plus rapide et plus précis, affectation plus efficace du personnel et plus grande sécurité pour les collaborateurs et les équipements.

Marcus Valaulta aimerait se passer complètement des piquets de neige qui bordent la route. Il est convaincu que le système iCON alpine permettra de le faire. Car, selon lui, l'installation des piquets est laborieuse et dangereuse pour les motocyclistes en été.



Comme il faut enlever la neige couche par couche, de l'extrémité supérieure vers le fond, un guidage imprécis peut aussi amener un conducteur à heurter accidentellement un mur de soutènement avec sa déneigeuse et, dans le pire des cas, à tomber dans le talus.

Le système de guidage d'engin par satellites s'est révélé apte à déterminer le tracé de la route à quelques centimètres près pendant un essai exécuté sur le col de l'Oberalp. Ses performances ont impressionné les experts présents lors du test. « Cette méthode offre vraiment de nombreux avantages », a noté le conducteur de la déneigeuse à la fin de l'essai. Il déneige le col de l'Oberalp depuis des années (toujours équipé d'un détecteur d'avalanche) avec un collègue, quelles que soient les conditions météorologiques, et a pro-

fité de cette étude pour évoquer des déneigements inefficaces réalisés au mauvais endroit, des situations dangereuses dans les zones sans visibilité, à brouillard, tempêtes de neige, avec des amas de neige hauts de plusieurs mètres sous lesquels sont ensevelis les piquets.

À l'issue de ce test concluant, il se peut que le personnel du département des travaux publics des Grisons commence à déneiger dès l'hiver prochain les cols du canton avec le système iCON alpine. ■

À propos de l'auteur :

Karin Fagetti est consultante senior chez freicom ag (Saint-Gall). karin.fagetti@freicom.ch



DE GRANDES HISTOIRES À HxGN LIVE 2015

Venez à la conférence **HxGN LIVE**, le rendez-vous international annuel qui a pour but d'aider les clients à exploiter au mieux les technologies du groupe Hexagon. Pour la première fois, HxGN LIVE se déroulera en deux endroits. **Las Vegas** accueillera la conférence du **1^{er} au 4 juin**, HxGN LIVE **Hong Kong** se tiendra du **18 au 20 novembre**.

Une double occasion de participer à des conférences fascinantes, d'établir un nombre illimité de contacts et de découvrir ou redécouvrir des technologies incontournables !



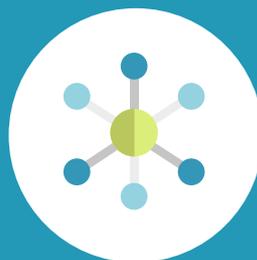
CONFERENCES

UN TOUR
D'HORIZON
PASSIONNANT !



SESSIONS

ÉDUCATIVES,
CAS PRATIQUES,
ENGAGEANTS !



RÉSEAUTAGE

SE RÉUNIR,
COMMUNIQUER,
NOUER DES CONTACTS !



LA ZONE

ESPACE DE DÉCOUVERTE
DES TOUTES DERNIÈRES
INNOVATIONS, SOLUTIONS
DE POINTE !



INSCRIVEZ-VOUS DÈS AUJOURD'HUI

POUR PARTAGER VOTRE HISTOIRE
À **HxGN LIVE!**

Visitez le site hxgnlive.com

Leica Viva GNSS

Repousser les frontières
une technologie sans limites



Leica Viva GNSS Unlimited

- Incarnation parfaite de la qualité suisse et de la passion pour la perfection
- La plus haute précision, fiabilité et disponibilité de positions dans ce domaine
- Investissement sûr, sur le long terme
- Fonctionnalité dépassant largement le mode GNSS, avec des solutions d'un partenaire à vocation mondiale et une présence locale au quotidien

Consultez le site www.leica-geosystems.com/viva-gnss pour en savoir plus ou pour télécharger l'application Leica Viva GNSS disponible dans l'App Store.

Illustrations, descriptions et données techniques non contractuelles. Tous les droits sont réservés. Imprimé en Suisse.
Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suisse, 2014. 741804fr - 12.14 - galledia

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg, Suisse
Téléphone +41 71 727 31 31
Fax +41 71 727 46 74
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems