

20 30 40 50

# REPORTER 40



*Le magazine de Leica Geosystems*

**Leica**

MADE TO MEASURE

# Prêt pour le nouveau millénaire



**Avec ce 40<sup>e</sup> numéro du Reporter, Leica Geosystems ouvre un nouveau chapitre de l'histoire de l'entreprise. Grâce aux changements parmi les actionnaires principaux nous avons pu augmenter le capital, ce qui nous permet de satisfaire encore mieux les besoins de nos clients et de nos marchés. En même temps nous lançons une nouvelle génération de tachéomètres d'un excellent rapport qualité/prix pour des exigences professionnelles très avancées.**

Notre chemin vers le nouveau millénaire repose donc sur une base stable et nos objectifs pour l'avenir sont clairement définis. Investcorp Londres, notre nouvel actionnaire principal, a repris Leica Geosystems pour 450 millions de francs suisses de Lancet Investments B.V. Cette transaction n'entraînera pas de changements au sein de l'équipe dirigeante internationale, domiciliée à Heerbrugg (Suisse), ni parmi nos 2200 collaborateurs environ. Avec l'introduction en bourse nous cherchons à moyen terme à renforcer notre excellente position sur le marché de l'arpentage dont nous détenons 20% des parts de marché. Pour vous, en tant que client ceci signifie: grâce à cette base financière élargie

Leica Geosystems dispose de moyens supplémentaires pour le développement de nouveaux produits et technologies ainsi que pour des initiatives commerciales et l'amplification des prestations de service.

Au cours de l'exercice 1997/98 Leica Geosystems a augmenté son chiffre d'affaires de 10% à 460 millions de francs suisses, une tendance qui s'est également manifestée cette année. Malgré ou grâce aux investissements annuels d'environ 50 millions de francs suisses faits dans le domaine de la recherche et du développement, les bénéfices ont augmenté dans la même mesure. Et voici pourquoi je suis convaincu que nous allons continuer à ce rythme.

les seuls à offrir une telle palette d'avantages. Prenons par exemple les TPS1100 Professional Series: La saisie en masse de points avec un gain de temps de 50%, le choix entre 5 modèles d'instruments avec des degrés d'automatisation différents, 4 catégories de précision entre 1,5" et 5", commande de l'appareil entièrement sans fil et transmission de données avec télécommande RCS1100 – tout ceci combiné au premier tachéomètre disposant d'un dispositif de mesure coaxialement intégré qui mesure sans réflecteur. Si vous voulez en savoir plus, ouvrez ce numéro à les pages 15 et 16.

Nous allons continuer sur la voie de la croissance en nous concentrant sur des solutions intégrales innovatrices qui fourniront à nos clients les avantages décisifs par rapport à la concurrence. Je vous invite à nous accompagner sur notre chemin vers le prochain millénaire.

Cordialement

Hans Hess  
President & CEO  
Leica Geosystems

## DONNEES DE PUBLICATION

Directeur de la publication

**Leica**

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg  
President & CEO: Hans Hess

Directeur de la rédaction

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg  
Peter Bumbacher, Leiter Strategisches Marketing  
Fax: +41 71 727 46 89  
Internet:  
Peter.Bumbacher@email.leica-geosystems.com

Rédaction

Peter Bumbacher, Waltraud Strobl,  
Fritz Staudacher (Stf)

Maquette et réalisation

Niklaus Frei

Traduction

Dogrel AG, St. Margrethen

Couverture: Pont Oresund

Photo: Scandia Photopress

Parution

Reporter est publié trois fois par an en anglais, français, allemand, espagnol et japonais.

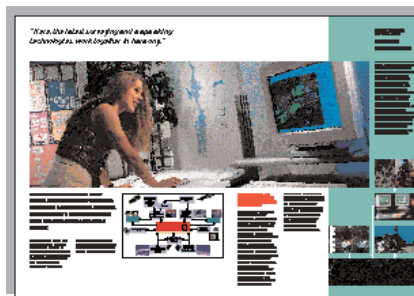
Toute reproduction ou traduction, même partielle, est soumise à une autorisation préalable par écrit de l'éditeur.

Reporter est imprimé sur du papier fabrique sans chlore, selon des procédés compatibles avec la protection de l'environnement.

© Leica Geosystems AG, Heerbrugg,  
Novembre 1998, Imprimé en Suisse

Date de remise des manuscrits

Janvier 7, 1999



Avec votre jugement professionnel il vous suffit de regarder de plus près nos nouveaux tachéomètres TPS1100 Professional Series et TPS300 Basic Series. Sur l'ensemble du marché mondial nous sommes bien

**Avec le prospectus «Prêt pour le nouveau millénaire» vous pouvez faire un excellent tour d'horizon de Leica Geosystems. Demandez à votre conseiller Leica ou commandez-le avec la carte ci-jointe.**

## Chère lectrice, cher lecteur



La devise de Leica Geosystems «Mesurer et contrôler l'environnement, son infrastructure et ses ressources et en dresser des cartes» inscrite dans nos objectifs commerciaux, caractérise également les activités professionnelles de bon nombre de nos lectrices et lecteurs. Due à l'intégration croissante d'une multitude de données de qualité au GIS ou au SIT, beaucoup de clients de Leica Geosystems sont amenés à accepter de nouvelles responsabilités, ce qu'il font volontiers. Dans la Biélorussie, les spécialistes se voient confrontés à un des cas les plus graves concernant la documentation de l'environnement. Dans ce numéro vous trouverez également un article sur la construction des tunnels et ponts franchissant l'Oresund, où il a fallu éviter des dégâts possibles pour l'environnement dès la planification. Les exemples cités le montrent très bien: sans géomètres équipés d'instruments modernes il serait impossible de mener à bien ces tâches.

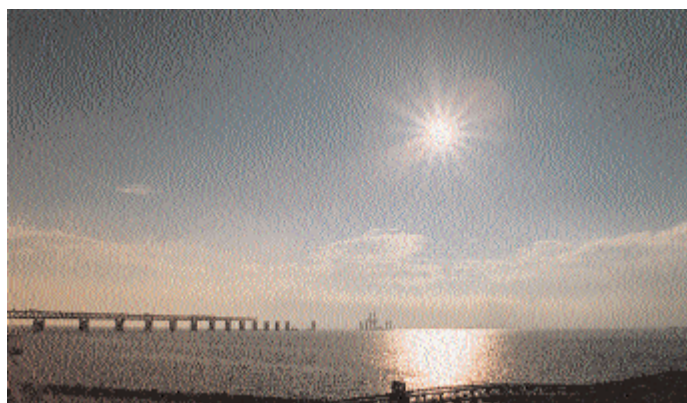
Cordialement

Waltraud Strobl  
Brand & Image Planning  
Manager

### Sommaire

#### **Une communication fixe sur et sous l'Oresund**

En l'an 2000 la communication fixe entre la Suède et le Danemark sera devenue réalité. Nous avons discuté avec les géomètres responsables de cette construction millénaire.  
**page 4**



#### **Cadastre moderne des propriétés et de l'environnement en Biélorussie**

Au centre de l'Europe Centrale naît le cadastre le plus moderne de notre époque. Une combinaison de photogrammétrie, GPS, tachéométrie et GIS permet d'avancer rapidement.  
**page 8**



#### **Point des rencontres professionnelles des topographes**

Sous la devise «Développer la profession dans un monde en développement» des experts reconnus dans le monde entier se sont réunis à l'occasion du 21 congrès de la FIG à Brighton, station balnéaire anglaise.  
**page 12**



#### **Etudes hydrologiques en Grèce**

L'interprétation basée sur l'orthographie représente de nombreux avantages. Le Dr. Maria Lasaridou le démontre de façon impressionnante concernant des tâches dans le domaine de l'hydrologie.  
**page 11**

#### **Une nouvelle génération de tachéomètres Leica**

Avec les TPS300 Basic Series et TPS1100 Professional Series, Leica lance une nouvelle génération de tachéomètres intégrés avec de nombreux avantages.  
**page 15**

# Une communication fixe sur l'Oresund

L'Europe se rapproche! Ce rapprochement ne se limite pas seulement au processus politique mais est également soutenu par l'exécution de gigantesques travaux d'infrastructure. Des endroits autrefois situés à la périphérie deviennent souvent de nouveaux centres économiques. En l'an 2000, sans être obligés de prendre le bateau ou de faire l'immense détour par la Finlande et la Russie, les Suédois et Norvégiens pourront enfin se rendre à pied sur le continent européen et – s'il le veulent – même jusqu'en Angleterre sans se tremper les pieds. Révolu le temps des bateaux viking et – partiellement – des paquebots modernes grâce à la première communication „par voie de terre“ entre la Suède et le Danemark actuellement en construction. De cette liaison entre Copenhague et Malmö naît le plus grand centre économique et commercial scandinave avec plus de 3 millions d'habitants.



L'influence de deux grands projets d'infrastructure de la circulation réalisés au cours des deux dernières décennies est à la base de cette nouvelle mobilité en Europe du Nord: D'une part la liaison «par voie de terre» entre le continent et l'île danoise Sjælland par le Grand-Belt, une communication de ponts et tunnels de 17 km de long qui a été inaugurée en juin 1998. D'autre part la liaison entre la France et l'Angleterre par la Manche où pendant 10 ans des géomètres français et anglais ont dirigé les équipes de perçage pour construire l'Eurotunnel (42 km). Tout comme pour ces deux projets, ce sont les systèmes de Leica qui fournissent les coordonnées et directions exactes aux géomètres et constructeurs responsables sur le chantier de l'Oresund.

## **Une combinaison de ponts et tunnels pour triompher sur 16 km de mer agitée.**

La liaison de l'Oresund traverse un détroit de 16 km de large pour lier Copenhague et Malmö. Devant l'île de Sandholm, une île artificielle a été remblayée permettant le passage entre les tunnels et les ponts. Ce concept reflète en partie celui de la construction routière au Grand-Belt où le passage entre ponts/tunnels a été réalisé sur une île naturelle (Sprogø) et assez

**Le projet de l'Oresund lie Copenhague (à droite) à Malmö. Voici à vue d'oiseau l'aspect qu'il aura en l'an 2000, quand il sera terminé. Courtesy: Oresund Archive.**

isolée de la ligne de chemins de fer en direction Ouest-Est.

Lors d'un voyage en Scandinavie, les véhicules et trains qui fréquentent la route à quatre voies et les rails descendent à la hauteur de l'aéroport de Copenhague à Kastrup dans le tunnel de 3750 m sous l'Oresund pour réapparaître du côté ouest d'une île artificielle de 4210 m de long. En direction Ouest-Est cette île est divisée en deux pour des raisons qui se rapportent à la protection de l'environnement et à la technique des fluides et est équipée d'un pont de 600 m de long. De cette île artificielle, un pont d'accès de 3,1 km de long mène au viaduc de l'Oresund. Ce viaduc de 1,1 km de long est le monument le plus impressionnant et le plus visible dans le paysage plat de la Baltique et en même temps la construction la plus élevée de Suède. Sur un autre pont de 3,6 km de long qui relie le viaduc et la côte scandinave, les voyageurs continuent en direction de la péninsule scandinave jusqu'à Lernacken, dans la banlieue de Malmö. La longueur totale des trois ponts qui traversent l'Oresund est de

7480 m. Ces ponts à deux étages sont conçus pour le trafic ferroviaire et routier et consistent en poutres métalliques fermées hautes de 11 m et longues de 120 respectivement 140 m. Les rails se trouvent à l'intérieur des poutres et les 4 voies sont au-dessus, sur la couverture bétonnée précontrainte transversalement de 23,5 m de large. Grâce à la hauteur de passage de 57 m sous le viaduc les navires océaniques peuvent passer par le goulot de l'Oresund dans le Canal Flinteren qui est légèrement désaxé et dragué.

## **Le lac des cygnes**

Une immense activité règne aussi bien à l'Ouest sur le chantier du tunnel de Copenhague que sur le chantier des ponts à Malmö. Au port de Lernacken s'élèvent les 100 m de la grue flottante «Svanen» (longueur des pontons environ 100 m, largeur 72 m) et les poutres en béton armé. Cette grue en forme de cygne a déjà fait preuve de sa capacité de levage (8700 t) et de sa précision sur d'autres chantiers dans d'autres eaux; d'abord au Grand-Belt et ensuite au Canada de

l'Est au chantier du grand pont sur l'île de St. Edward.

Bien avant que la grue ne navigue vers sa destination, les géomètres de Sundlink ont déterminé les positions des piles de pont dans la mer. Dans des fouilles sous-marines sur le sol de chaux/grès ils fixent des plaques de fondation (pads) avec une tolérance altimétrique de  $\pm 5$  mm. Ensuite, la grue flottante pose les corps de fondation (pier-caissons), préfabriqués au port, pour les piles du pont au centimètre près sur ces plaques de fondation. Au fond de la mer les pier-caissons sont fixés avec du mortier sous-marin. Ensuite la grue amène à l'Oresund les tiges des piles de ponts (pier-shafts) de différentes hauteurs et faites sur mesure et finalement les deux parties seront assemblées pour former une des 51 piles des deux ponts d'accès.

Les 49 poutres en béton armé de la superstructure du pont avec une portée de 120 respectivement 140 m ainsi que les poutres du viaduc qui peuvent peser jusqu'à 5550 t sont préfabriquées à terre, transportées avec la grue et placées exactement dans la ligne du pont.

**De l'eau en haut et en bas: la réalité dure d'un chantier dans lequel les hommes et les instruments doivent faire leurs épreuves.**

En revanche il a fallu des bateaux du type catamaran tirés par cinq remorqueurs pour transporter les deux caissons des pylônes car leurs mesures dépassaient les capacités de la grue. A l'aide du GPS on a déterminé en avril 1997 leur position à 75 mm près. Sur place on est actuellement en train de bétonner selon le procédé grim pant les pylônes de 203,5 m de haut du pont à haubans avec une portée de 490 m.

### **Un système d'arpentage fermé pour le positionnement**

L'exactitude de la grue est due à la possibilité de manoeuvrer son énorme puissance de façon ultra-précise et aux informations qu'elle reçoit continuellement en temps réel du système d'arpentage du service topographique de Sundlink. Il y a deux ans, au sein d'une petite équipe, Uwe Krause, le géomètre en chef, a développé le matériel et le logiciel pour un système d'arpentage permettant aujourd'hui l'emploi de la grue. Le système comprend toutes les données de la navigation exacte de la grue flottante jusqu'au positionnement précis des éléments de construction à l'Oresund et montre continuellement

sur trois écrans les positions et déviations.

Au chantier des ponts de l'Oresund on s'est servi des instruments de Leica et du logiciel APSWin pour mesurer les angles, les distances et les tassements. Ces données sont réunies soit de façon électronique soit par radio au Service central de mesurage et partiellement à l'espace de mesure de la grue à l'aide de terminaux Leica RCS 1000 et sont intégrées – si nécessaire – dans la banque de données soutenue par le GPS.

Le réseau DKS comprend actuellement 6 stations Leica GPS permanentes au Danemark, en Suède et sur l'île artificielle. Le réseau envoie des signaux de référence au format RTCM SC104 pour des mesurages GPS en temps réel et il est accessible par le format RINEX.

### **Vue zénithale aux piliers géants**

Nous avons voulu savoir du chef du service topographique pourquoi il utilisait uniquement des tachéomètres intégrés et des théodolites de Leica pour mesurer sur le chantier des ponts de l'Oresund. Uwe Krause: « Cette décision n'a pas été prise spontanément ni au hasard. Nous l'avons prise au cours des analyses des exigences du chantier que nous avons faites.

Avec le GPS nous n'aurions pas pu garantir la précision requise pour la construction des ponts. Par contre nous nous en sommes servis lors des contrôles et de la navigation approximative. Or, nous nous sommes concentrés sur le arpentage classique et ses technolo-



gies modernes. Dès le début tous les spécialistes ont reconnu que pour les piliers et pylônes de plus de 200 m de haut il fallait des instruments permettant une visée zénithale réciproque. Et la seule solution pratique et cohérente était celle de Leica. Il n'existe pas seulement la possibilité d'équiper les tachéomètres intégrés et théodolites d'oculaires coudés, prismes pentagonaux et d'autres accessoires mais il est également possible de viser zénithalement. Il suffit de plier la poignée de l'instrument vers le haut.»

**Le spécialiste de Leica est tout de suite sur place et offre des prestations fiables.**

Ce sont les grands chantiers avec des exigences extrêmes qui révèlent la nécessité de facteurs comme l'uniformité de l'utilisation et la compatibilité des instruments en plus de la précision et de la fiabilité requise. Autre atout: la proximité, le temps de réaction limité et la qualité des prestations garanties par le fabricant. Uwe Krause, le géomètre en chef: «Nos équipes travaillent par roulement et nous devons pouvoir les joindre à tout moment. L'utilisation homogène avec des processus programmables concernant l'acquisition et la poursuite



**Actuellement le viaduc s'élève de la mer comme une plate-forme pétrolière. Le pont d'accès construit depuis la terre ferme suédoise s'approche rapidement. Photo: Leica/Staudacher**

de données – comme le permet le tachéomètre TCA1800 avec le logiciel APSWin – diminuant la complexité du travail et augmentent la sécurité. Tout comme les équipes de construction, nos géomètres doivent sortir par tous les temps. En pleine mer ils se retrouvent sur les grues flottantes, les plates-formes de construction et sur les piliers et pylônes. Le nombre d'appareils défectueux doit donc être très restreint. Et si – malgré l'entretien consciencieux et l'ample service de calibrage propre au département – un instrument tombe en

panne, le support informatique du fabricant doit être efficace. Personne ne veut ni peut accepter des temps d'attente onéreux sur un chantier».

Avant de se décider définitivement pour la gamme complète des appareils Leica, l'équipe d'arpentage de Sundlink les a testés sur place. Uwe Krause: «Ce n'est pas ici à Malmö que j'ai connu le service de Leica. Déjà sur mon dernier chantier – celui du métro à Athènes – j'ai fait de bonnes expériences avec leur concept de service et leur support. Actuellement nous travaillons avec

38 appareils de Leica, surtout stations totales TCA1800 dont la plupart sont équipées de modems-radios pour la transmission de données aux télécommandes RCS1000. Quelques unes des feuilles réfléchissantes et des 100 prismes environ sont continuellement en fonction sur des composants de construction très exposés.»

**Déroulement comme prévu – avec une exception due à une tempête**

Malgré les exigences auxquelles les appareils de Leica sont exposés à l'Oresund, il n'y a presque pas eu de problèmes techniques jusqu'à présent. Dans la mesure où l'équipe de géomètres de Sundlink compte sur ces instruments, l'ensemble des responsables du projet de Sundlink compte sur le concept d'arpentage d'Uwe Krause et de son équipe de l'Oresund. Le projet n'a pas pris de retard même s'il a fallu refixer le caisson du pylône gauche en avril 1997 suite à une tempête. Rien ne s'opposera donc à l'achèvement de l'artère routière et ferroviaire principale européenne en direction Nord-Sud. Le pont de Sicile sur le détroit de Messine pourrait

**Trois des quatre pylônes du viaduc sont encore en construction. Après avoir fixé les caissons avec des consoles ancrées dans le béton, on a installé un réseau géodésique. Ce réseau a d'abord été mesuré à l'aide de GPS statique et ensuite contrôlé de pylône à pylône avec des stations totales TCA1800. Les coordonnées des points fixes ont été déterminées dans une compensation du réseau au système local DKS-GPS.**



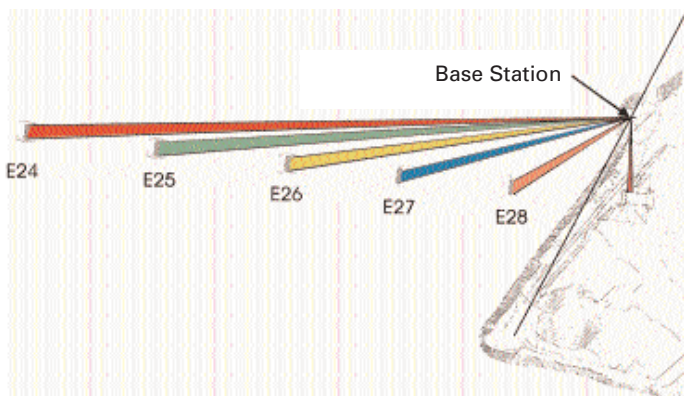


**Uwe Krause, chef du Service d'Arpentage, en train d'expliquer les manières de transport et de montage des différentes parties du pont.**

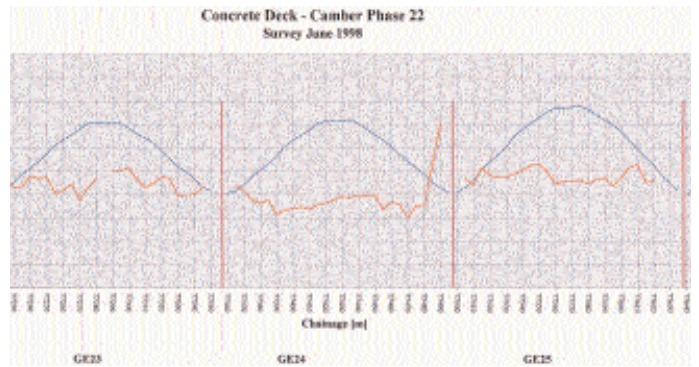
devenir le prochain grand projet européen sur cette ligne de passage d'oiseaux migrateurs avant même le tunnel alpin de base NEAT sous le Saint-Gothard. Une tâche qui demandera des constructeurs de ponts et des géomètres experts de l'envergure d'Uwe Krause. Et la grande grue en forme de cygne, les suivra-t-elle? Le temps nous le dira. Pour le moment on en a encore besoin dans les eaux

froides et agitées de l'Oresund où les maîtres d'ouvrage veulent terminer le passage sur l'Oresund le plus vite possible.

**-Stf-**



**Aux môles E28 - E24 on a effectué des mesures de tassement avec une station totale TCA1800 de Leica certifié et installé sur un pilier de béton stable. Le tachéomètre était connecté à un ordinateur et commandé par le logiciel APSWin de Leica. Des points fixes dans les environs de Lernacken ont servi de points de référence pour tous les cycles de mesure de 15 min. Dans la partie supérieure de chaque tige de pilier on a installé un réflecteur au nord et au sud. Les données préparées par APSWin ont été ensuite traitées par Excel. Tous les tassements se trouvaient à l'intérieur des tolérances définies.**



**Ci-dessus: Les résultats de mesure, données de planification et valeurs de correction sont soumis aux ingénieurs responsables tout de suite après la fixation des éléments des ponts.**

### **Service d'Arpentage responsable pour les quatre Sundlink Contractors**

Le Service d'Arpentage de Sundlink est un département de Sundlink Contractors (Skanska, Hochtief, Hojgaard & Schultz ainsi que Monberg & Thorsen). Ils ont reçu du Consortium de l'Oresund, appartenant au Danemark et à la Suède, l'ordre de planifier et construire les ponts de l'Oresund pour plus d'un milliard de dollars. Le géomètre en chef appartient directement au Service Technique de Sundlink. Dans le cadre des objectifs fixés l'organisation décentralisée de la gestion lui permet de travailler indépendamment avec son équipe.

Uwe Krause a divisé son service en 4 champs d'activité avec les secteurs principaux suivants: mesurage central, mesurage en mer et sur terre ferme et le mesurage des superstructures. Par le moyen des 8 centres d'arpentage placés directement sur les chantiers ils garantissent la précision nécessaire. Pour répondre aux exigences entraînées par l'activité grandissante sur les chantiers le nombre de collaborateurs de Krause a été augmenté à 37. Outre la saisie des données topographiques ils sont essentiellement chargés de travaux de planification, d'alignement, de jalonnement et de contrôle et malgré le degré d'automatisation très élevé des systèmes et processus, ils ne manquent jamais de travail.

# Le cadastre de l'avenir

En 1995 des topographes biélorusses soutenus par des spécialistes suisses ont commencé d'établir un nouveau cadastre pour la Biélorussie. Les motifs suivants étaient à l'origine du projet: surmonter les problèmes écologiques, créer des structures pour une économie du marché permettant le développement libre des personnes et des entreprises, établir une paix durable après tant d'années de Guerre Froide et de régime soviétique ainsi que la volonté d'apporter le soutien nécessaire pour arriver à un équilibre économique entre l'Est et l'Ouest.



Lors de la présentation du système d'information du territoire Biélorussie devant la commission «Cadastre et Gestion du territoire» du congrès de la FIG 1998, le consultant Jürg Kaufmann et le vice-président du comité biélorusse pour les ressources Oleg Crupenin ont été très applaudis pour leurs exploits par des experts internationaux. Au district d'essai de Soligorsk – d'une étendue de 2500 km<sup>2</sup> – ils ont pu remettre aux propriétaires fonciers au bout de 16 mois seulement des actes de propriétés avec des plans individuels et présenter des documentations multi-fonctionnelles en différentes échelles. D'une part cette réussite est due à la capacité de l'équipe dirigeante de combiner

technologies modernes et connaissances et d'autre part au respect mutuel et à la grande qualification professionnelle des experts. En quoi consistait leur tâche exactement?

## Responsabilité pour la propriété

Peu après la scission de la Biélorussie de l'ancienne URSS, le conseil des ministres s'est rendu compte que pour pouvoir renoncer à l'économie centralisée et s'ouvrir à l'économie du marché il fallait des propriétés foncières conformes à la loi. A cette fin, une réforme du cadastre basée sur un relevé topographique entièrement nouveau et une banque de données des ces propriétés étaient nécessaires.

## La qualité et le degré de pollution du sol

Les experts savaient également que depuis la catastrophe dans la centrale nucléaire de Tchernobyl la documentation des dégâts écologiques et le traçage des cartes étaient d'une importance primordiale car la plupart des substances nocives s'échappant de la centrale nucléaire ukrainienne s'étaient abattues sur Biélorussie. Et bien sûr il s'agissait aussi de classer les différents types de sol et de ressources. Pour mener à bien cette tâche il fallait des systèmes d'informations modernes.



*Ci-dessus: Jürg Kaufmann (à gauche) à Minsk. Photos à droite: (1) Responsable du projet Alexander Kovalyov, (2) Oleg Crupenin/SD 3000, (3), accumulation de points fixes-GPS, (4) évaluation du sol: exploitation de potasse à Soligorsk.*





**Saisie intégrée de données à l'aide de la photogrammétrie, du GPS et de la tachéométrie**

En se basant sur le modèle d'un cadastre polyvalent des propriétés foncières et de l'environnement comme l'utilise déjà la topographie suisse (AV93) et en suivant les conseils de Jürg Kaufmann, les responsables du projet de cadastre V. M. Podolyako, A.A. Kovalyov et O. M. Crupenin, ont développé un système d'information du territoire adapté aux besoins spécifiques biélorusses. On s'est servi des technologies d'arpentage les plus abouties de cette décennie et les instruments utilisés provenaient uniquement de Leica; pour la photogrammétrie un système de caméras RC30 avec le logiciel ASCOT pour la navigation GPS, deux systèmes analytiques de restitution stéréoscopique SD3000, un ensemble de logiciels d'aérotriangulation, quatre systèmes digitaux de vidéoplotter DVP, un appareil d'interprétation stéréoscopique ATP2 et un appareil de transmission de points PUG4 ainsi que sept systèmes GPS 300 et trois tachéomètres TC1010 pour déterminer les coordonnées terrestres. D'autres fabricants ont fourni deux stations de travail GIS-Adalin et un scanner de photos aériennes. Dans la deuxième phase du projet on s'est également servi de six GPS SR9500, de quatre GPS SR9400,



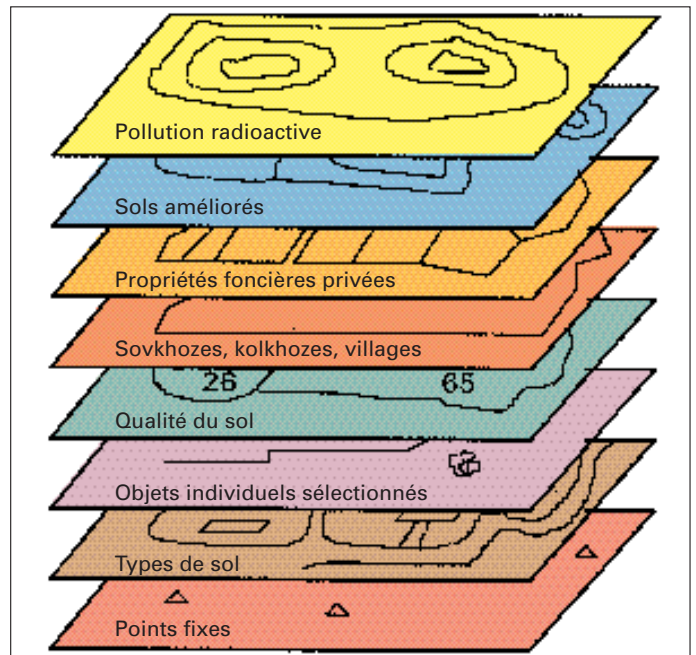
Après 16 mois seulement il a été possible d'obtenir de la banque de données SIT des plans en différentes échelles et avec différents contenus du district de Soligorsk de 2500 km<sup>2</sup>  
 Page de gauche: Extrait du cadastre de propriétés foncières 1:1000 (ici: diminué à 1:2000).  
 A gauche: Schéma 1:25 000 (ici: diminué à 1:50 000).

de treize TC800, d'un PUG4, de deux ATP2, de deux SD3000 et de onze DVP – tous de Leica.

**Une grande fiabilité en travaillant en deux-huit**

Avec cet équipement de haute précision et grande fiabilité 120 spécialistes biélorusses ont effectué la saisie des données, soit sur le champ ou en vol, soit au bureau. Dans un propre centre de formation et de service d'autres spécialistes sont formés sur place dans l'application de ces nouvelles technologies et la maintenance des instruments. Entre-temps on a aussi documenté les districts de Dschernschinsk, Minsk et Gorkl, et compte avec le district de Soligorsk parmi les exemples les plus modernes de la l'information du territoire. De cette manière on a établi les conditions conceptuelles et techniques nécessaires pour la réalisation d'un système d'information du territoire (SIT) dans d'autres districts biélorusses et on garantit par la suite le développement continu du pays.

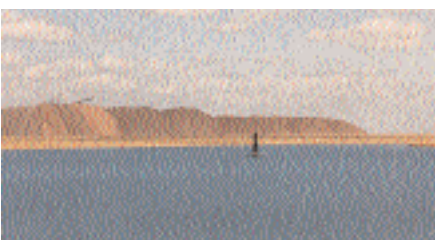
-Stf-



La structure et le contenu du SIT de Biélorussie.

**Les dix étapes de travail pour le SIT de Biélorussie**

1. Accumulation des points fixes avec relevé topographique par GPS
2. Vol photogrammétrique
3. Détermination des points de référence par aérotriangulation
4. Détermination des limites des terrains avec les futurs propriétaires
5. Digitalisation des limites des sovkhozes et kolkhozes
6. Restitution de photographies aériennes
7. Evaluation photogrammétrique des limites visibles des terrains
8. Complètement du contenu du SIT par relevé topographique à l'aide du GPS/TC
9. Intégration des évaluations des terrains au SIT par digitalisation
10. Intégration des informations environnementales



Reporter a interviewé le Dr. Alexander A. Kovalyov, directeur du centre scientifique et technique pour reconnaissance à distance de l'environnement RSTC «ECOMIR» de l'Académie biélorusse des Sciences à Minsk.

**Comment décririez-vous la situation de la topographie au Biélorussie après la création d'une république indépendante ?**

Alexander Kovalyov: «Une porte s'est ouverte! Tout d'un coup nous avons eu la possibilité de travailler avec des concepts technologiques les plus modernes. Notre obstacle principal pour le développement du pays était l'absence d'un cadastre des propriétés ainsi que celle d'une banque de données écologiques. Rappelez-vous que la plupart des substances nocives de l'accident de



Tchernobyl se sont abattues sur notre territoire.»

**Comment avez-vous procédé ?**

«D'abord nous avons fait l'inventaire des besoins de notre pays tout en cherchant un partenaire sur le marché mondial qui pourrait nous épauler avec la technologie la plus moderne pour affronter nos problèmes. Avec la Suisse



## «La meilleure combinaison de technologie et de savoir faire!»

nous avons trouvé ce partenaire aussi bien en ce qui concerne le côté technologique qu'en ce qui concerne le côté politique et topographique. La Suisse est le premier pays du monde qui nous a apporté non seulement un soutien moral mais aussi un soutien financier sous forme de crédits.

En intégrant des entreprises suisses et l'ambassade suisse responsable pour la Pologne et le Biélorussie, l'Office Fédéral Suisse pour l'économie extérieure BAWI et le consultant suisse Jürg Kaufmann, nous avons mis au point un concept réaliste qu'il a fallu réaliser par étapes. Ce concept lie les questions des frontières des propriétés foncières à celles concernant la protection de l'environnement et à d'autres questions. La joie des propriétaires était grande au moment où nous

avons pu remettre à chacun son propre plan cadastral, imprimé par notre système d'information du territoire. Après avoir réglé la question des propriétés foncières, des entreprises étrangères peuvent maintenant faire des investissements au Biélorussie.»

**Le Biélorussie a été fortement touché par la catastrophe de Tchernobyl. Quelles expériences avez-vous faites avec les équipements dans les endroits contaminés?**

«Il est vrai que 70% des radio-nucléotides qui se sont échappés dans l'atmosphère, se sont abattus sur notre république et ils ont contaminé 22% de notre territoire. Pour les analyses concernant l'écologie et le rayonnement et le traçage de cartes pendant ces 5 derniers

*Un des laboratoires mobiles en Biélorussie utilisé pour le traçage de cartes dans les régions contaminées.*

*Le Dr. Alexander A. Kovalyov, directeur du ECOMIR (à gauche) avec deux de ses collègues, les scientifiques Olga Tereshina et Sergey Zuy.*

années nous avons utilisé des laboratoires radio-métriques mobiles ainsi que des GPS Leica et des stations totales Leica TC600. Tous les équipements ont fourni un travail sûr et fiable, même dans les endroits les plus pollués.»

**Où en êtes-vous aujourd'hui ?**

«Les deux premiers projets sont terminés, celui de Soligorsk est bien le plus connu. Et on constate que les résultats correspondaient exactement aux besoins de notre population, gouvernement et économie.

Maintenant il s'agit d'appliquer ces méthodes, systèmes et expériences de manière décentralisée à 5 autres régions. Nous venons de créer un centre de service pour des GPS et des tachéomètres pour garantir un service autonome des instruments et systèmes au Biélorussie. Ainsi nous promouvons également la formation de nos spécialistes dans ce domaine.

Au nom de tous les responsables biélorusses je voudrais remercier nos partenaires suisses du soutien extraordinaire dont nous avons pu profiter ici. Sans eux, nous n'y serions jamais parvenus ! Et que de nombreuses amitiés soient nées entre des personnes des deux pays est un «effet secondaire» typique pour notre nouvelle collaboration européenne.»

- Stf -

### 8 conditions sine qua non pour que le projet soit une réussite

Souvent on demande à l'ingénieur ETH Jürg Kaufmann à quoi était dû le succès de ce projet de cadastre international. Voici sa réponse:

- Soutien politique par les administrations
- Bases légales claires
- Préparation et suivi de qualité
- Concepts techniques et équipements excellents
- Spécialistes qualifiés et déterminés
- Equipements fiables pour un travail en deux huit
- Bonne communication (compréhension mutuelle, interprètes)
- Confiance – qui peut se transformer en amitié

# Le grand art de l'interprétation photo

Le mot «technique» vient de Grèce, ainsi que de nombreuses sciences issues de ce domaine. Le Dr. Maria Lasaridou du laboratoire de télédétection de l'université Aristoteles de Thessalonique explique comment on saisit et documente les conditions hydrauliques/hydrologiques par technique photogrammétrique, en s'appuyant surtout l'orthophotographie. Ses commentaires sont rassemblés dans une étude disponible en grec et en anglais, intitulée: «Contribution to the study of subjects of hydraulics by means of photointerpretation and photogrammetric methods».

Les plans représentés ci-contre sont le fruit des interprétations orthophotographiques sous un stéréoscope à miroir Wild ST4. Lors de l'interprétation, il s'agissait surtout à Maria Lasaridou de situer les bassins de canalisation, lignes de partage des eaux, confluent, altitudes, points isolés caractéristiques, écoulements, besoins des sols, etc. Le Dr. Lasaridou en vint à la conclusion suivante:

«Une étude d'interprétation photo est une base fort intéressante pour toute étude ultérieure (photogrammétrie, analyse numérique, SIG, etc.) L'orthotechnique en constante évolution (informations d'altitude, stéréo-orthophotos, automatisation, etc.) se révèle être une méthode photogrammétrique très intéressante, car elle offre un document photographique présentant les avantages cumulés de la photographie et de la carte. L'orthophotographie a été créée dans un appareil d'interprétation analytique Avioplan OR1. Les mesures de restitution entreprises avec l'appareil d'interprétation analytique Wild BC2 offrent des informations directes ou indirectes sur un grand nombre de paramètres d'études hydrauliques ou hydrologiques (pente des sols, nombreuses informations géométriques, modèles numériques de terrain).»

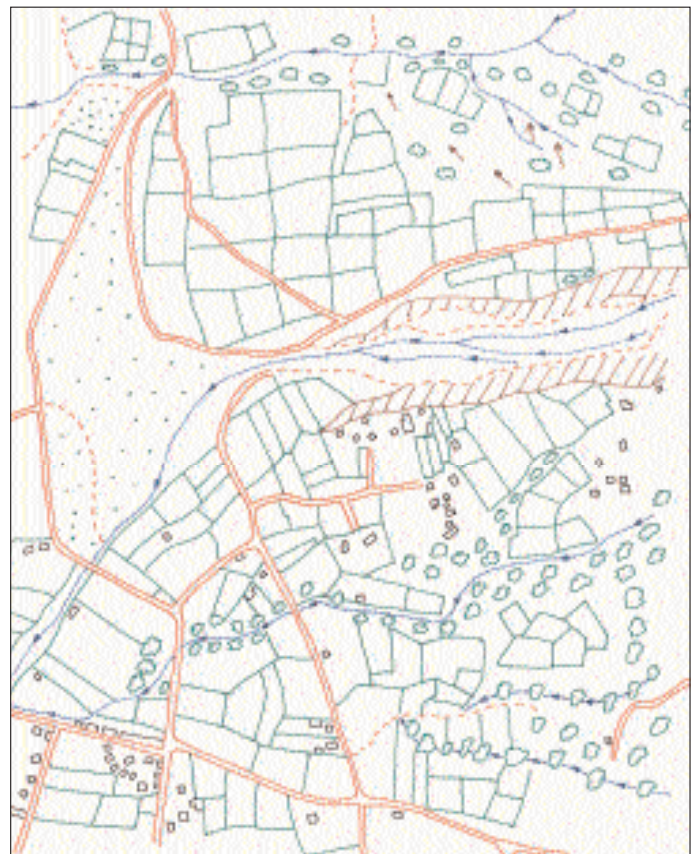
**A droite, interprétation d'image aérienne d'un bassin de drainage (échelle originale 1:15000, reproduction réduite)**

- Ligne de partage des eaux
- Confluent
- Rue
- Plissement
- Limites du domaine
- (1) domaine d'érosion,
- (2) glissement,
- (3) végétation,
- (4) zone cultivée,
- (5) zone habitée.



**A droite: interprétation orthophotographique (échelle originale 1:6000, reproduction réduite)**

- Rue principale
- Rue adjacente
- Bâtiment
- Confluent
- Zone cultivée
- Arbre
- Végétation
- Pente escarpée
- Glissement



# «Des participants de 70 nations différentes réunis autour d'un sujet commun!»



*Au sein d'une équipe de 60 collaborateurs, Cecilia Withaker du MWD de la Californie du Sud, est responsable du contrôle et de la documentation sur l'arpentage d'un des plus grands réseaux mondiaux d'alimentation d'eau. Une de ses tâches est le contrôle des déformations des grands barrages dans cette région aride caractérisée par une grande activité de la croûte terrestre. Selon Cecilia Withaker, la combinaison des stations totales TCA1800 et du logiciel APSWin avec les MC1000 dans le domaine du GPS offre des possibilités pour trouver des solutions permanentes.*



*A l'instar de nombreux participants au congrès de la FIG, le professeur Mike Fort du Imperial College London, prépare des jeunes à la profession du géomètre et instruit des ingénieurs des constructions civiles. Un de ses champs de recherche et d'enseignement est le travail avec le GPS System 300 de Leica avec lequel il obtient d'excellents résultats. Mike Fort: «Surtout dans le domaine du génie civil le GPS jouera un rôle encore plus important.»*

Cette phrase prononcée par l'américaine Cecilia Whitaker reflète très bien l'importance du congrès de la FIG (Fédération Internationale des Géomètres) pour l'échange international d'expériences dans le domaine de la topographie. Repartis sur 10 commissions techniques, les 1200 participants ont discuté des questions soulevées par le thème «Développer la profession dans un monde en développement». Les intervenants très qualifiés ont démontré dans 500 présentations environ que: le monde de la topographie est en pleine transformation et à la recherche de nouvelles positions!

La variété des sujets du 21<sup>ème</sup> congrès international de la FIG 1998 à Brighton a donné une bonne image de la multitude des défis à relever. La gamme de sujets s'étendait du Computer Assisted Learning à la réforme du cadastre dans les pays de l'OPEP en passant par l'intégration de différentes méthodes de positionnement, un sujet présenté par le directeur commercial de Leica Geosystems, Holger Schade, lors d'une réunion technique.

Dans le cadre de l'exposition adjacente, Leica Geosystems a mis l'accent sur des solutions concrètes et non sur la présentation d'appareils; par exemple le mesurage des ponts de l'Oresund, la construction du nouvel aéroport de Hongkong ou celle de la nouvelle autoroute dans l'Orange County, en Californie, ou la présentation photogrammétrique du Palais Royal de Brighton.



*Le papa est géomètre et la maman aussi. Devinez la profession de rêve des fils! A Nelson Bug en Australie, Marc McDougall et son cabinet de géomètres s'occupent de toutes les affaires de géométrie. Ensemble avec deux autres entreprises, il emploie à son entière satisfaction aussi bien des instruments classiques de Leica qu'un GPS. Marc McDougall: «Ce congrès m'a montré encore une fois très clairement qu'à l'avenir nous allons saisir, intégrer et gérer beaucoup plus de données pour un projet de cadastre qu'actuellement. C'est une vraie chance pour notre métier». Et aussi pour ses deux enfants.*



**Pour Dr. Gert Steinkellner, Secrétaire Général de l'Association Autrichienne pour la Topographie et la Géoinformation, le séminaire sur le «New Public Managment» était une des raisons pour assister au congrès de la FIG. Le responsable de la formation continue des 1500 employés du Service Autrichien pour l'arpentage et la vérification des poids et mesures avec 60 emplacements pouvait s'informer sur place comment d'autres organisations amélioreraient la gestion des coûts et leurs prestations de service. Gerd Steinkeller: «Ainsi l'homme revient au centre de l'attention. Dans notre formation nous mettons l'accent sur le travail avec les instruments et logiciels ainsi que sur les possibilités de nous servir de l'ordinateur. Ainsi, nos clients pourront profiter de manière économique et avantageuse de ces instruments». Traditionnellement beaucoup de ces instruments sont de Leica.**



**Dr. Yovanny Arturo Martinez et le Directeur Dr. Santiago Borrero du IGAC Bogota ont participé avec grand intérêt aux ateliers autour du thème du cadastre. Yovanny Martinez, directeur du département du Cadastre, est responsable pour un des plus importants projets en Amérique Latine, qu'il a présenté lors du congrès ISPRS en 1996 à Vienne. On a employé les meilleurs instruments et systèmes, y compris des GPS et SIT pour un nouveau mesurage, la cartographie et la documentation des terres de son pays. Tous les appareils utilisés étaient fournis par Leica Geosystems, qui est également responsable de la formation des collaborateurs.**

**A droite: Marcel Müller du Département Régional de Topographie de Fribourg a beaucoup apprécié les excursions techniques que les collègues anglais de la FIG avaient préparées pour leurs homologues du monde entier. M Müller: «J'ai participé à deux excursions et j'ai pu voir des exemples impressionnants de l'arpentage moderne avec des équipements Leica. En même temps j'ai découvert les secrets de l'alimentation en eau de Londres.»**



**Ci-dessus: Lors de sa discussion avec Olaf Katowski, Directeur Commercial de Leica Geosystems, le Professeur Jean Rüeiger d'Australie a souligné l'importance pour les étudiants de pouvoir acquérir des connaissances très approfondies concernant les instruments, car seuls ces connaissances leur permettront d'évaluer les limites des différents instruments et méthodes et d'éviter des erreurs.**



**A gauche: Thien-Nyen Wong, Président de l'Institut de Mesurage de Hongkong, a présenté des aspects de l'étape de planification et de construction de l'aéroport Chek-Lap-Kok avec ses multiples voies d'accès routières et ferroviaires. Des centaines d'instruments de Leica y ont été employés.**

**A droite: Fritz Staudacher, rédacteur du Reporter, et Dr. Fritz Brunner (à gauche) en train de discuter la maniabilité de nouveaux équipements GPS. Le professeur Dr. Fritz Brunner de l'université de Graz est un des pionniers de la topographie moderne avec le GPS dont il a influencé la mise au point du côté de l'industrie déjà au début des années 80.**





*Sur notre site ([www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)) vous pouvez relire les propos tenus par les visiteurs de notre stand d'exposition au congrès de la FIG à propos de leurs projets et expériences avec Leica Geosystems. Bernie de Witt d'Australie parlant de ses expériences avec des instruments Leica. «Déjà en 1972 nous nous sommes décidés pour Leica du fait de sa longue tradition. Le support et le service sont excellents et infaillibles, tout comme les instruments. Du T2 avec DI10 des débuts jusqu'au système GPS le plus moderne nous avons utilisé pratiquement tous les produits de Leica.»*

*Ci-dessus: «Les gagnants sont...». Au tirage au sort, le Président de la FIG, Professeur Peter Dale, a désigné les gagnants du premier concours internet de Leica Jon Aaron et Chris Daniel qui ont respective-*

*ment gagné un appareil reflex et un Disto de Leica. Deux minutes après le tirage Miren Kauer, Directrice d'internet de Leica Geosystems, les en a informés par courrier électronique.*

*Waltraud Strobl (au centre), responsable de la présentation de Leica Geosystems lors du congrès de la FIG a remercié les clients, visiteurs, et organisateurs ainsi que la société de vente locale de Leica Geosystems à Milton Keynes pour leur participation et support.*



*A gauche: Malcolm Draper, journaliste du magazine d'arpentage international et auteur de la chronique amusante «Undercurrents» à la recherche d'informations pour le quotidien du congrès «FIG Daily News».*



*A gauche: De grands projets sont en préparation en Russie. Professeur Sergej Say s'est particulièrement intéressé au cadastre individuel et au GPS. Dans ce plus grand pays de l'Europe, Leica Geosystems dispose d'entreprises communes en participation à Ekaterinbourg, à Pétersbourg et à Moscou.*

**FIG** EN 2002 AUX  
ETATS-UNIS  
WASHINGTON  
D.C.

# Grande prestation pour peu d'argent à un prix avantageux

Avec la nouvelle génération de stations totales TPS300 «Basic Series» Leica établit de nouveaux critères pour le rapport qualité/prix. Des appareils légers et solides, idéaux pour des travaux d'arpentage sur des chantiers, car c'est là où compte le plus la facilité d'emploi et l'efficacité. La palette de caractéristiques exclusives et uniques propres aux produits de cette gamme de prix augmente énormément la productivité de l'utilisateur. Parmi ces caractéristiques nous comptons les mesures sans réflecteur, le plomb laser, un déclencheur de mesure supplémentaire, calage à vis sans fin vertical et horizontal ainsi que la mesure rapide électronique de distances.

Les tachéomètres TPS Basic Series comprennent deux types d'appareils. Malgré leur construction ultra-légère, les deux modèles sont très solides.

## **Augmentation de la productivité grâce à l'ergonomie**

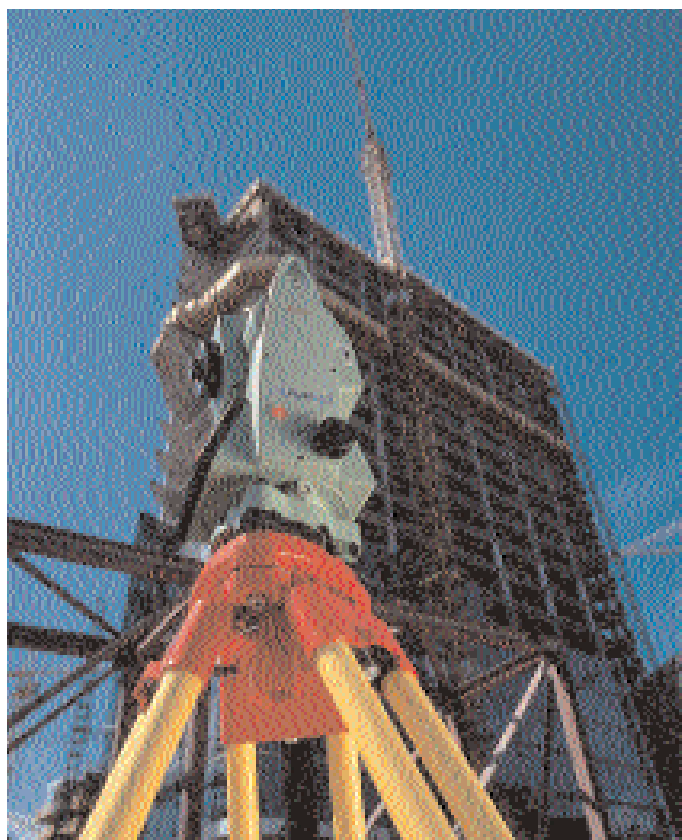
Un des grands soucis de Leica dans le développement de ces appareils est la facilité d'emploi. La preuve en est le plomb laser intégré en série pour une mise en place et un centrage rapide et précis sur le point au sol avec un rayon laser clairement visible et dont la luminosité est réglable. Grâce au calage à vis sans fin vertical et horizontal on n'est plus obligé de fixer et de desserrer les vis du calage du cercle. Le deuxième déclencheur de mesure situé ergonomiquement à côté de l'ajustement de l'image du cercle est également très pratique. Au moment d'effectuer des mesures, l'œil peut donc

rester directement sur l'oculaire, simplifiant ainsi beaucoup le travail, surtout quand il s'agit de mesures multiples.

Le écran et l'introduction de données alphanumériques convainquent également. Dans cette classe d'instruments les TPS300 offrent mondialement le plus grand écran avec 8 lignes à 24 signes et disposent également d'un clavier où les touches prédéfinies sont bien disposées et correspondent dans chaque menu aux mêmes fonctions. L'instrument peut gérer jusqu'à 8 travaux différents à la fois et le guidage automatisé guide l'utilisateur quand il s'agit d'effectuer les réglages de base du tachéomètre et son orientation.

## **Mesurer sans réflecteur: c'est du jamais vu pour ce type d'instrument**

Avec les modèles TCR des TPS300 Basic Series on peut mesurer des distances et déterminer des points sans réflecteur. La technologie de mesure sans réflecteur de Leica est rapide et précise, même dans des endroits où l'objet à mesurer est difficile ou impossible à atteindre;



des coins de bâtiments, des buildings, des levés de façade, des objets très hauts.

## **Intégré dans le système Leica**

Les TPS300 Basic Series sont entièrement compatibles avec la plate-forme Open Survey World (OSW) de Leica. L'échange de données se fait par le moyen du logiciel «Leica Survey Office» qui est la plate-forme commune de tous les senseurs TPS de Leica. L'interface rapide RS232 soutient les commandes GSI (Geo-Standard Interface) et il est compatible avec de nombreux appareils GSI périphériques. Le système de sortie de données offre

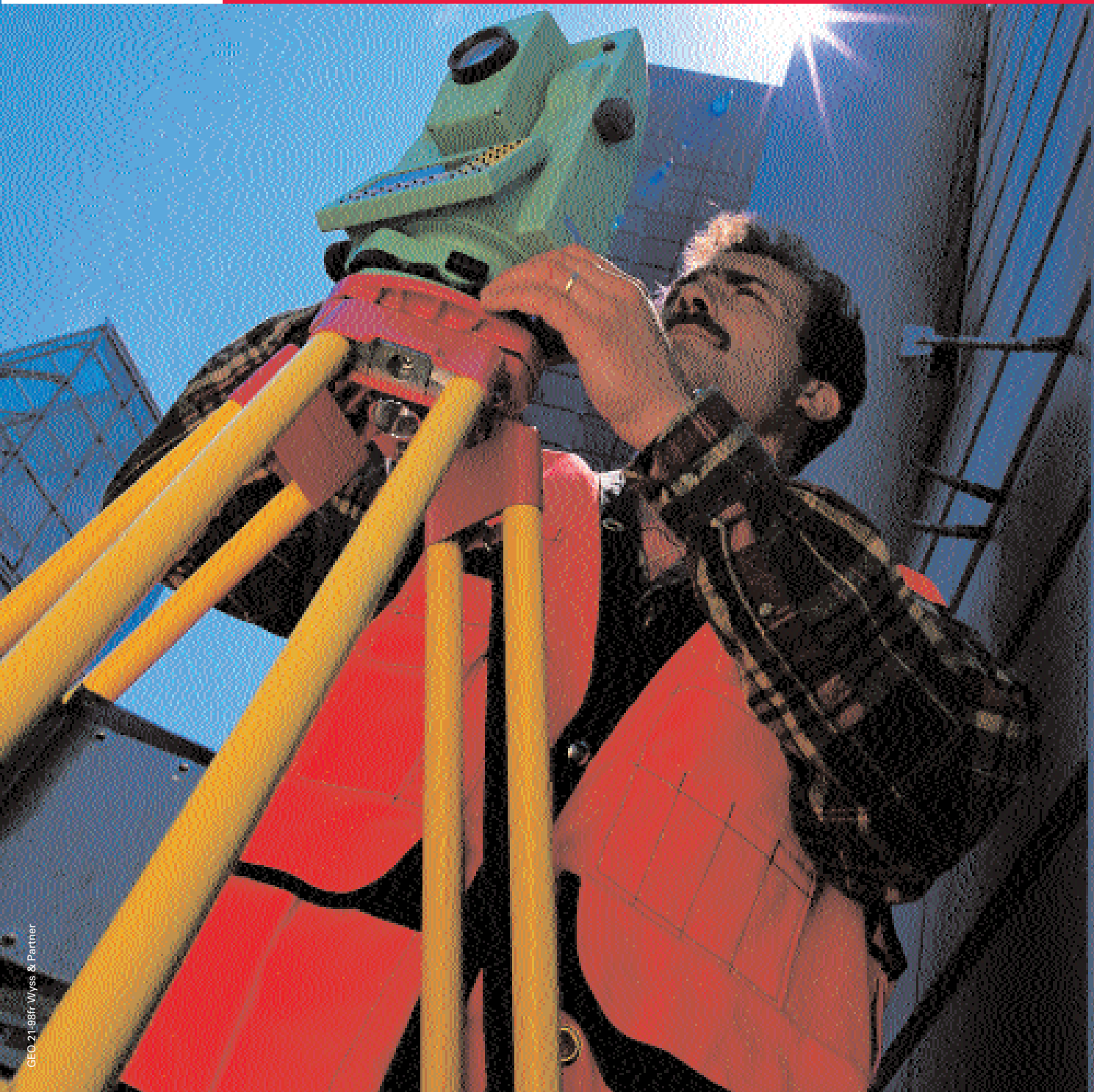
**Le calage ainsi sans fin et le déclencheur de mesure latéral assurent un meilleur confort à l'utilisateur.**

**Leica TPS300 Basic Series: Conçus pour des mesures efficaces sur les chantiers. A côté des tachéomètres intégrés classiques, les TPS300 Basic Series comprennent également des tachéomètres intégrés qui permettent de mesurer sans réflecteur (modèles TCR) – un exploit qui représente une vraie première!**

également un grand confort. Il permet d'enregistrer sur la station totale des données au format de l'ordinateur du bureau et de reproduire les valeurs de mesure dans le format désiré. Equipés de tous ces atouts, les appareils TPS300 procurent à leurs utilisateurs des avantages par rapport à la concurrence: ils lui permettent d'être plus rapide et de travailler avec une plus grande précision.

-Stf-

## Gestionnaires de données



GEO 21/98fr/Wyss & Partner



**Série Professionnelle TPS1100. Productif et économique.** Les nouveaux tachéomètres Leica conviviaux fournissent des données ciblées. Un simple coup d'œil sur le grand affichage à cristaux liquides suffit à voir toutes les caractéristiques. Le clavier bien structuré avec ses touches de couleurs transforme le travail en dialogue entre l'utilisateur et son instrument. Le système flexible d'enregistrement de données s'adapte facilement à votre propre système de traitement. C'est un investissement pour une longue durée. Prenez contact avec votre agence locale Leica pour profiter de cette innovation dans vos travaux quotidiens. Tant de performance à ce prix pour un succès garanti.