



Le progrès technologique offre de nouvelles opportunités – comment le géomètre peut-il les mettre à profit?

THOMAS WUNDERLICH

Version courte

Le progrès technologique offre à notre profession de nouvelles opportunités qui n'existaient pas auparavant en matière de géodésie et d'information géographique. A l'inverse, nombreux sont ceux qui font preuve d'une certaine hésitation, voire d'une réserve presque traditionnelle quand il s'agit de les accepter. Des discussions menées avec des ingénieurs conseils autrichiens intervenant dans le domaine de la géodésie et des études de projets entreprises par la chaire de géodésie de l'Université technique de Munich ont incité l'auteur à établir un catalogue de conseils et de suggestions destiné à inciter les géomètres à profiter au mieux de ces nouvelles opportunités.

Le premier conseil est de ne pas hésiter à recourir sans délais aux technologies nouvelles ou améliorées. Les obstacles initiaux, généralement le coût de l'investissement et la crainte de possibilités d'utilisation relativement réduites, devraient pouvoir être surmontés en recourant à la création de pools d'instruments et de communautés de travail dont pourraient faire partie des experts de disciplines avoisinantes. En second lieu, il convient de veiller à ne pas se contenter d'utiliser les fonctions standard de l'équipement informatique et des logiciels, mais si possible toutes les options. En troisième lieu, il convient de préciser que la conséquence logique en est qu'il est vivement conseillé de trouver de nouvelles applications excédant le domaine d'application recommandé, que ce soit au moyen d'une amélioration individuelle de la précision par calibrage ou au moyen de configurations innovantes. La quatrième suggestion vise à intensifier le dialogue avec les fabrications d'instruments et de programmes d'interprétation et d'exploitation en identifiant les obstacles à des nouvelles applications, en formulant des réclamations correspondantes et en mettant en pratique les propositions d'amélioration. En cinquième lieu, il est vivement recommandé d'exploiter sans hésiter de nouveaux domaines commerciaux avant que d'autres groupes professionnels ne s'y établissent et de trouver, dans ce cadre, de nouvelles formes de coopération, en mettant en

place, par exemple, des communautés de compétence qui réuniraient tous les experts autorisant le traitement complet d'un domaine de compétence complexe.

Ces cinq suggestions sont toutes illustrées par des exemples d'applications satisfaisantes dans les domaines de la localisation assistée par satellite, de la tachéométrie automatisée et du Laser Scanning terrestre.

Il serait tout aussi important de discuter des répercussions de la technologie et de l'énorme impact sur le marché de Google-Maps, Earth Viewer, etc. Nous avons choisi de laisser ces considérations à d'autres experts qui interviennent plus spécifiquement dans ces domaines.

PROFESSION LIBERALE –NOUVELLES TECHNOLOGIES-FORMATION UNIVERSITAIRE

Tous les Européens qui exercent une profession libérale relevant du domaine de la géodésie sont actuellement confrontés à trois principaux défis qu'il leur appartient de relever : la gestion des problèmes concernant la libre prestation de services au sein de l'Union européenne, la lutte pour la reconnaissance de prestations relevant de la création intellectuelle ainsi que, d'une manière générale, la position dans la réglementation des honoraires et, enfin, la garantie d'une compétence professionnelle de premier ordre qui tient compte de l'évolution technologique rapide, notamment de l'automatisation de plus en plus importante des processus de mesurage et d'exploitation. Lorsqu'on prend en considération les critères d'accès et les justificatifs de qualification, on s'aperçoit aisément qu'il existe des interférences très nettes entre ces trois problèmes et la formation universitaire en matière de géodésie et d'information géographique qui, pour sa part, traverse des turbulences en raison du passage du système « Bachelor » au système « Master ». C'est pourquoi, il semble adéquat qu'un professeur d'université disposant d'une large expérience pratique se prononce sur la question. En revanche, c'est exclusivement le sujet du développement technique qui sera ici abordé.

Je suis fermement convaincu que ce ne sont pas seulement les experts-géomètres indépendants qui doivent pouvoir bénéficier d'une excellente formation universitaire, mais, qu'à l'inverse, les cycles d'études universitaires ont également besoin d'une profession libérale forte. En effet, lorsque certaines chaires, voire des départements entiers sont transférés, au détriment de la construction et de la conception, vers l'informatique ou l'aéronautique et l'astronautique, il ne s'agit plus de cas isolés. Bien que la proportion des étudiants qui se destinent à l'économie privée reste encore très élevée, il n'en reste pas moins que dans notre domaine le nombre total des étudiants est en régression sur de nombreux sites. C'est pourquoi, il convient d'entreprendre un travail de relations publiques qui démontre tant les exigences importantes que l'attrait de notre métier afin d'assurer durablement la relève. La promesse d'une situation financière satisfaisante et l'attrance pour un travail créatif suscitent l'intérêt. A cet égard, c'est le progrès technologique qui peut être particulièrement stimulant et inciter à aborder de nouvelles tâches et à trouver des solutions innovantes, et ce mieux que la

concurrence qui a accès aux mêmes technologies sans toutefois bénéficier de la formation scientifique correspondante.

Nous voilà donc au cœur du sujet : quelles sont les opportunités que nous offre le progrès technologique et comment le géomètre peut-il en tirer profit ? Afin de répondre au mieux à cette question, j'ai établi une liste de cinq recommandations qui sont, à mon avis, prioritaires. Ces recommandations sont le résultat de discussions menées avec des ingénieurs conseils autrichiens intervenant dans le domaine de la géodésie et d'études de projets entreprises par la chaire de géodésie de l'Université technique de Munich. L'accent est mis sur les progrès en matière d'instruments et de génie technologique. Cependant, certains propos ont une portée générale.

Première recommandation : utiliser sans hésiter de nouvelles technologies nettement améliorées

Tous ceux qui décident de recourir à un produit nouvellement développé peu de temps après son lancement sur le marché y bénéficient d'un net avantage, ne serait-ce qu'en raison de la précocité de leur expérience. Même si cette expérience recèle le risque de désenchantements initiaux, il n'en reste pas moins qu'elle est plus précieuse et plus profitable que si l'on avait adopté une attitude hésitante, ce qui est largement répandu au sein de notre profession. C'est justement parce que les non-professionnels ont également accès aux nouveaux instruments de mesure et d'exploitation, qu'il est particulièrement important de s'en démarquer en optimisant les processus et en développant des applications sur mesure. Les temps ont changé. Aujourd'hui, on ne peut plus attendre que les universités et les services publics en aient garanti l'efficacité et la fiabilité. A l'heure actuelle, il est parfaitement concevable qu'un non-professionnel capable se soit, dans l'intervalle, approprié un gros client important, voire tout un segment du marché. Pour moi, l'exemple le plus frappant, est actuellement le Laser Scanning terrestre.

Il est bien évident, qu'il convient de réfléchir sérieusement à un investissement aussi important dans des instruments, comme le scanner, par exemple. En règle générale, une commande profitable autorisant l'amortissement des frais d'acquisition permet de surmonter l'obstacle financier. A défaut d'une telle commande, il n'est pas rare que l'investissement soit tout simplement ajourné, ce qui fait perdre un temps précieux. A cet égard, un certain immobilisme, qui veut que l'on tienne aux scénarios d'application traditionnels que les instruments existants permettent de maîtriser mieux ou aussi bien, s'oppose à toute analyse imaginative de nouveaux domaines de compétence possibles. Qui, en l'an 2000, aurait pu imaginer le nombre d'applications aujourd'hui infinies du Laser Scanning ? Aujourd'hui, il s'agit de rattraper le temps perdu, d'imiter ceux qui ont su réaliser des investissements en temps voulu et qui ont su conquérir leur part de marché. A cet égard, il ne s'agit pas exclusivement de géodésiens, mais, dans la majeure partie des cas, d'architectes et d'ingénieurs des ponts et chaussées ainsi que de sociétés spécialisées dans le scanning.

Il se pose dès lors la question de savoir comment la situation aurait pu être abordée différemment. Les fabricants n'ont pas fait de propositions de leasing. Les géomètres auraient pu se regrouper en pools comme ils l'avaient d'ailleurs fait lors du lancement de la technique GPS appliquée à la géodésie. Reste la question de savoir pourquoi cela avait, à l'époque,

fonctionné pour GPS et non pas pour TLS. De nombreuses discussions m'ont permis d'arriver à une conclusion parfaitement simple. L'utilisation de GPS exigeait au moins deux récepteurs. En conséquence, deux bureaux devaient obligatoirement s'associer dans le cadre d'un pool d'instruments afin de pouvoir utiliser les deux instruments en alternance. En revanche, chacun des bureaux détenait physiquement l'un des récepteurs. Concernant TLS, il s'agirait de parts immatérielles, ce qui n'a pas fonctionné.

D'aucuns objecteront qu'une bataille ruineuse des prix fait rage dans le domaine du Laser Scanning et que les chances de profit sont pratiquement nulles. Ceci s'avère notamment exact là où, aujourd'hui encore, un travail de modélisation qui requiert énormément de personnel fait suite au processus de scannage en soi particulièrement rapide. Nonobstant cela, il existe de nouveaux domaines qui travaillent rentablement. En font partie le scanning cinématique en pleine évolution (modèles de villes, inventaire des voies de circulation) et les nombreuses applications spéciales du scanning statique. A cet égard, il suffit de penser aux investigations sur les lieux de crimes permettant la reconstruction de leur déroulement ou aux « As-built Surveys » autorisant la création d'usines digitales et la simulation de déroulements de la production en réalité virtuelle. La chaire de géodésie de l'Université technique de Munich a également su trouver de nouveaux domaines, tels que la détermination par phases de déformations planes de portes d'écluse soumises à une pression hydrostatique variable ou la documentation d'œuvres d'art contemporaines pour la pinacothèque d'art moderne, qu'il s'agisse d'installations d'espaces ou de maisons de l'avenir. Afin de susciter l'intérêt public, nous avons baptisé cette application « Modern Art Scanning », dénomination volontairement assortie du double sens Scanning of Modern Art et Modern Art of Scanning.

A l'avenir, il est permis de s'attendre à une création de valeurs particulière dans les domaines dans lesquels on choisira d'investir dans des analyses et évaluations particulières, telles que, par exemple dans celui de la construction de tunnels (mesurage des profils), de la construction et de la réception d'installations complexes (usines chimiques, installations de transport) ou en association avec des prises de vue photographiques. Ce dernier domaine présente l'avantage supplémentaire de préserver l'utilisation des algorithmes et des logiciels lorsque le progrès technologique permet de recourir à de nouveaux capteurs (Image Assisted Total Stations, Range Imaging Cameras, Laser Radar) qui contribuent à assurer la durabilité.



Illustration 1 : chambre d'écluse 2 de la centrale électrique du Danube Gabčíkovo (SK)

Illustration 2 : Portes d'écluse fermées – Début du remplissage de la chambre et du Scanning simultané.



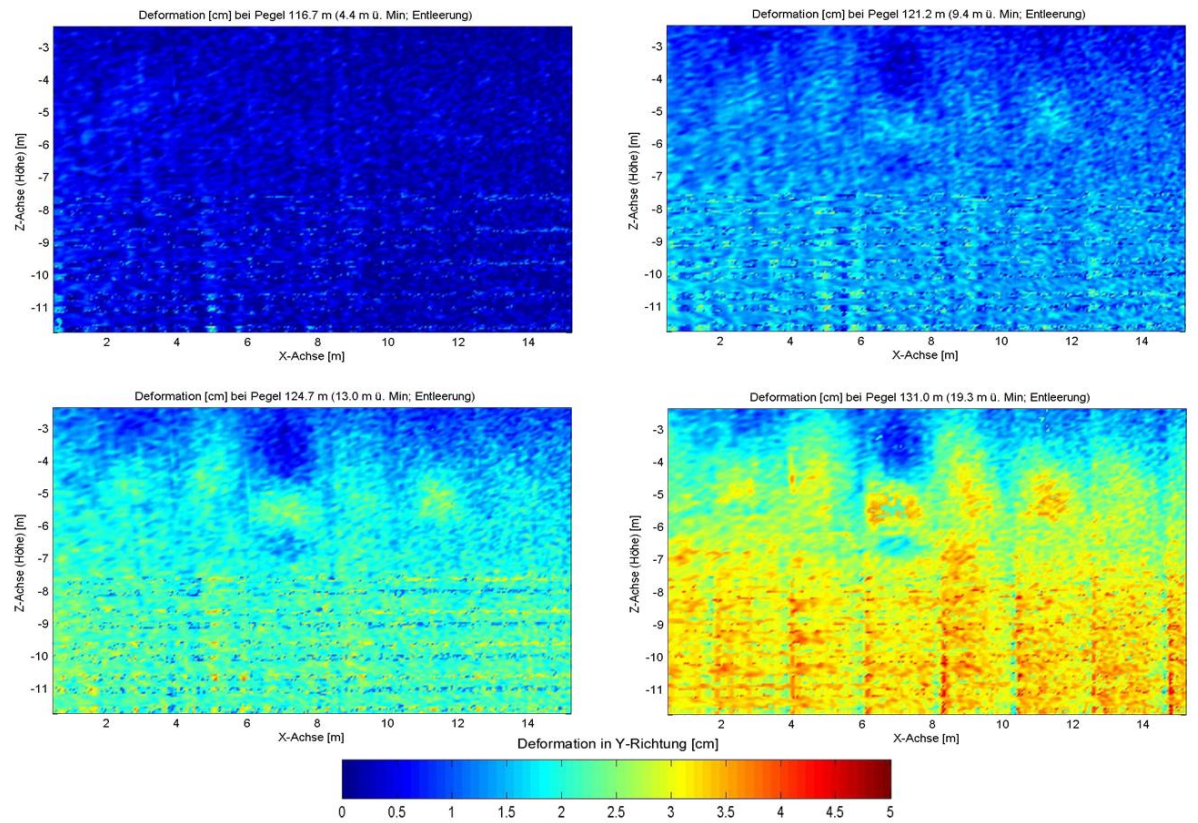
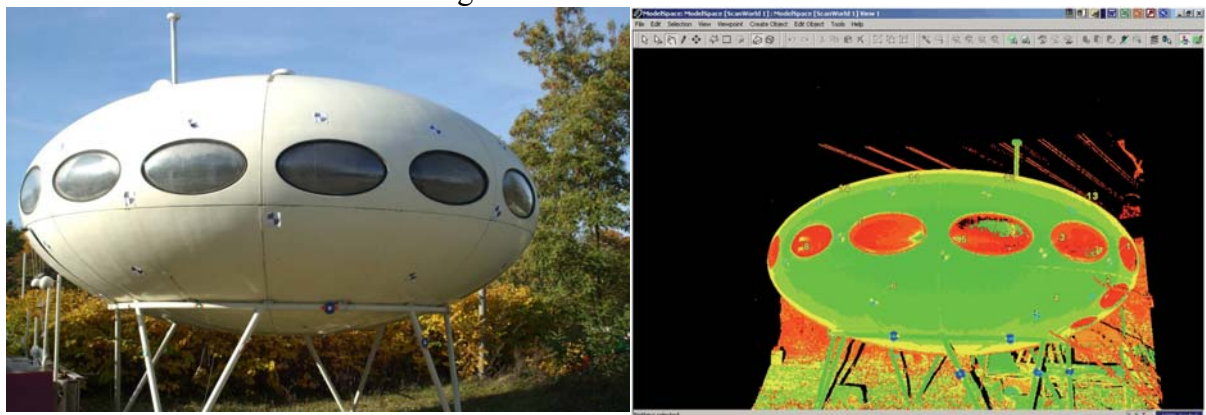


Illustration 3 : Déformations des portes d'écluse codées en couleur en fonction de l'augmentation du niveau d'eau



Illustrations 4 et 5 : maison du futur de Berlin et scanographie de la gaine extérieure

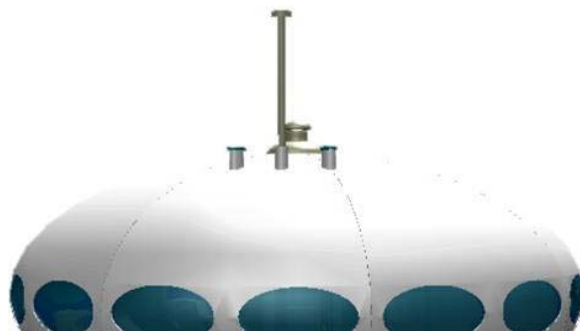


Illustration 6 : Modèle CAD de la maison du futur résultant de l'analyse par points successifs de la scanographie

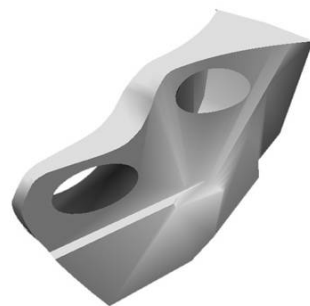
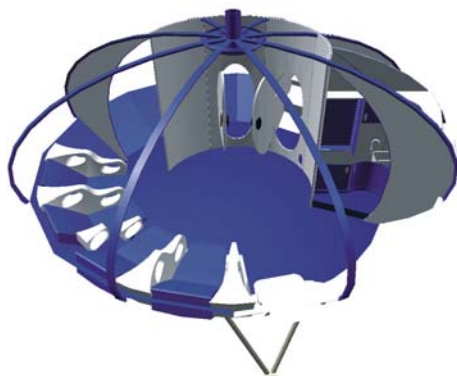


Illustration 7 : Modèle CAD de l'espace intérieur

Illustration 8 : modèle détaillé d'un

Seconde recommandation : l'utilisation de l'ensemble des fonctionnalités dont disposent les instruments modernes

Lorsque nous choisissons d'investir dans des systèmes de mesure coûteux de la dernière génération, il est souhaitable que nous utilisions, si possible, tous les potentiels qu'ils offrent. En revanche, je m'aperçois que les détenteurs de ces instruments se contentent fréquemment de recourir à leurs fonctions standard ou de ne les utiliser que pour des applications usuelles. A titre d'exemple, je citerai les servotachéomètres à pointage automatique. C'est derniers peuvent très utilement être programmés pour des cycles d'opérations récurrents et complexes. Cependant les utilisateurs hésitent à procéder à une telle programmation. A cet égard, la

comparaison avec le potentiel non-utilisé des lecteurs vidéo que nous avons dans nos salons s'impose à l'évidence. Ainsi, nous acceptons que seules certaines grandes entreprises spécialisées en la matière acceptent des missions aussi importantes que rentables dans le domaine du monitoring des édifices et de l'environnement ainsi que dans celui conduite des machines. La « First Conference on Machine Control and Guidance » qui a eu lieu au mois de juin à l'institut polytechnique de la Confédération helvétique implanté à Zurich (ETH) a démontré clairement l'actualité brûlante du traçage cinématique pour les géomètres. Ce qui en matière de gestion du creusement est depuis longtemps la norme dans le cadre de la construction de tunnels, devient dorénavant une nécessité journalière dans le cadre de la construction des routes (commande des niveleuses), de la construction des chemins de fer (installation et réaligement des rails) et de l'agriculture (Precision Farming), que ce soit par TPS ou, lorsque les signaux sont disponibles, par GPS. Tous ceux qui omettraient d'en tenir compte s'exposeraient à être largement distancés. L'importance du traçage conventionnel statique se réduira comme peau de chagrin.

Concernant le domaine du monitoring, je pense que la surveillance d'ouvrages ou de masses est l'un des domaines de travail les plus prometteurs de notre profession. La décohésion croissante des régions alpines à haute altitude due à la remontée de la limite permafrost liée au changement climatique exige l'installation, sur des versants de plus en plus nombreux, de systèmes de surveillance effectuant des mesurages en continu assortis d'une interrogation à distance et de systèmes d'alerte. Alors qu'en règle générale ces missions sont confiées à des bureaux de géomètres localement implantés, pratiquement tous les géomètres ont l'opportunité de mettre à profit un nouveau domaine d'activité, celui du monitoring des ouvrages, et ce de nombreuses années durant.

A cet égard, je considère comme essentiel le problème de la surveillance des ponts sur l'ensemble du territoire européen aux fins de garantir l'importante mobilité au sein de la communauté. Aujourd'hui, la plupart de nos ponts ont considérablement vieilli et sont endommagés en raison d'une sollicitation disproportionnée par la circulation de poids lourds à tonnage de plus en plus important et par l'épandage de sel exigé par les conditions atmosphériques. La prolongation de la phase d'utilisation sans risque ou la démolition exigent une surveillance géodésique fiable d'un nombre toujours croissant de ponts. Compte tenu des usagers de la voie publique, une telle surveillance induit toujours une grande responsabilité. Que tous ceux qui douteraient du marché évoqué, n'hésitent pas à consulter les statistiques nationales ou fédérales afférentes à l'âge et la sollicitation due au trafic des ponts. A cela, il convient d'ajouter que le nombre de ponts est important au point qu'aucun bureau ne peut raisonnablement estimer que le problème ne le concerne pas.

Enfin, l'expérience a montré que la programmation d'une station totale de monitoring est même rentable lorsque les actions de mesurage ne sont pas continues, mais ne doivent être effectuées que périodiquement ou ponctuellement. Les cas concrets présentés par des praticiens qui misent sur l'avenir dans le cadre du cours international qui s'adresse à des experts-géomètres et qui a lieu tous les trois ans à Graz, Zurich et Munich en témoignent à l'évidence.

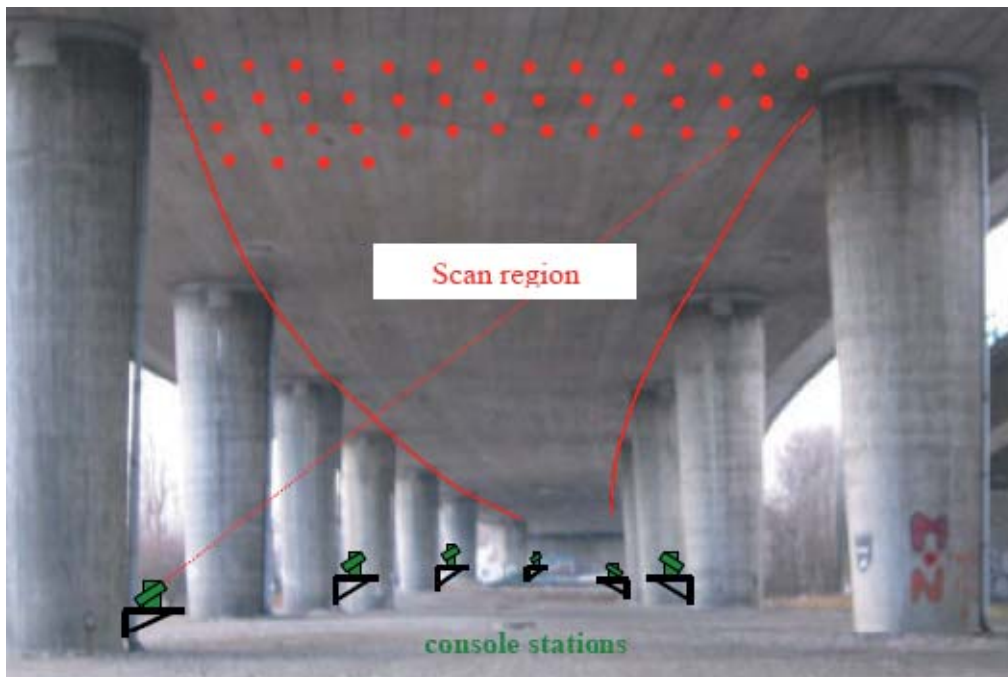


Illustration 9 : Exploration automatique d'une travée de pont par tachéométrie sans réflexion

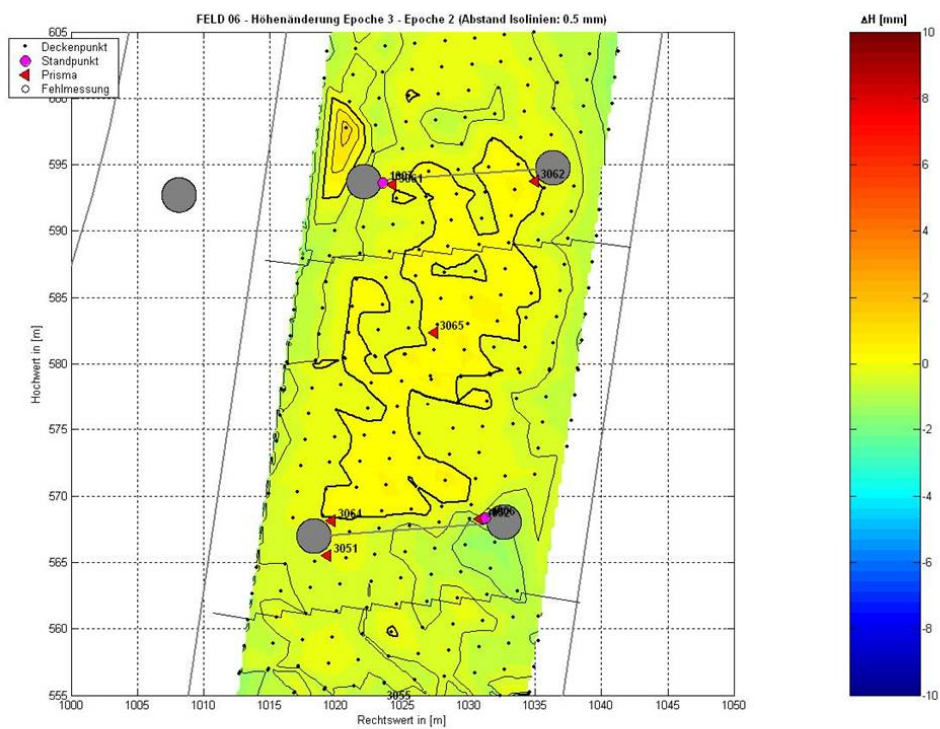


Illustration 10 : Vue de la déformation (plan en couches 0,5 mm) des différences de hauteur entre deux époques de mesurage

Troisième recommandation : utilisation maximale du potentiel en matière d'exactitude, innovation en matière de configuration

C'est intentionnellement, que les fabricants indiquent, de manière très traditionnelle, les spécifications afférentes aux instruments afin d'en garantir l'application dans toutes les conditions de mesurage. Concernant, la précision que l'on peut en obtenir, cela signifie que, moyennant un calibrage spécial et une utilisation soigneuse, il est parfois possible de tomber au-dessous des indications du fabricant. C'est ainsi que l'université technique de Munich a réussi à affiner la précision, à une distance limitée, de la tachéométrie sans réflexion au point d'autoriser la prise en charge de missions de surveillance exigeantes, notamment dans le domaine du monitoring des ponts. C'est en collaboration avec des ingénieurs du génie civil que nous avons pu créer un processus efficient largement automatisé qui, de par sa précision, avoisine le pointage sur réflecteurs, mais qui, concernant la densité des points, ressemble davantage au scannage par laser.

Par ailleurs, il est permis de réfléchir aux avantages qu'il est possible de retirer de nouvelles configurations. Il suffit de s'imaginer les coûts que l'on pourrait économiser si, dans le cadre de la surveillance permanente d'un ouvrage par le biais de TPS et par observation de points de mire non directement visibles par le biais de miroirs plans, il était accessoirement possible de faire l'économie d'une deuxième station totale. Il va de soi, que cela exige la mise en œuvre de stratégies d'évaluation relativement complexes concernant les visées déformées.



Illustration 11 : miroir plan destiné à rediriger le rayon sur un point caché



Illustration 12 : système de

monitoring au sein de l'église Jesuitenkirche de Landshut

Une combinaison de différents systèmes de mesure en fonction de l'objectif à atteindre peut également présenter quelque intérêt. Certaines études attestent de la faisabilité et de l'efficacité d'une double fixation du point consciencieusement contrôlée sans inversion de population ultérieure. A cet égard, nous avons testé avec succès, par le biais d'un réflecteur à 360°, le nouveau Smart Pole à antenne GPS. Une inversion rapide autorise la détermination des coordonnées d'un point à mesurer, en premier lieu par TPS (station desservie par un seul opérateur), puis par GPS (station de référence propre ou officielle). Lorsque le terrain s'y prête, les relevés et les tracés aussi difficiles peuvent être exécutés de manière fiable et sans perte de temps. Lorsque les deux applications pourront être réalisées simultanément et en mouvement, on pourra en tirer un profit plus important encore. Je ne doute pas un seul instant, que cela sera faisable rapidement. Ainsi, les avantages souhaités et obtenus de la nouvelle technologie pourront encore être dépassés.



Illustration 12 : Balayage à contrôle indépendant ou tracé sans inversion de population ultérieure.

Quatrième recommandation : rechercher le dialogue, dénoncer les défauts, demander des améliorations

Il convient de faire observer que l'importante communauté des experts-géomètres devrait se faire entendre par les fabricants d'équipements informatiques et de logiciels à chaque fois que

l'expérience pratique a fait clairement apparaître des déficits, sans manquer d'exposer des propositions d'amélioration. Nous nous permettons de citer ci-après deux exemples correspondants.

De nombreux utilisateurs déplorent qu'actuellement un seul fabricant d'instruments géodésiques mette à disposition l'interface autorisant la commande externe des appareils. Il convient impérativement de convaincre les autres entreprises de la nécessité de révéler leur interface respective.

Une autre proposition d'amélioration concerne la mise à profit d'informations sous forme d'images de stations totales de grande qualité. Nous connaissons, d'une part, des tachéomètres performants qui mettent à disposition des images d'une caméra interne aux fins de la sélection de points ou de sphères d'intérêt ou de la documentation. En revanche, ces images ne satisfont pas encore aux importantes exigences auxquelles doivent répondre les images de mesure. D'autre part, il existe des tachéomètres à caméra interne autorisant la détection automatique et la visée précise de réflecteurs. Si ces caméras autorisaient un réglage de la mise au point et si leurs images étaient extractibles, il serait possible de réaliser des concepts de mesure prometteurs, de la visée d'objets naturels jusqu'à des coupes complexes par le biais de deux ou trois instruments. Il existe des domaines d'application potentiels tant en matière de monitoring de pentes susceptibles de s'effondrer que de mesure de précision automatisé de façades. Il convient de demander avec la plus grande insistance la commercialisation rapide de tachéomètres correspondants. Des projets de recherche correspondants qui ont recours à des prototypes d'une Image Assisted Total Station sont en cours à l'université technique de Munich dans le domaine du monitoring et dans celui du mesure des façades à l'université technique de Vienne. En raison des directives européennes en matière d'économie d'énergie, l'isolation thermique ultérieure des façades doit être considérée comme un marché dont les acteurs se livreront prochainement une concurrence acharnée.



Illustration 13: tachéomètre à interface avec la caméra ATR

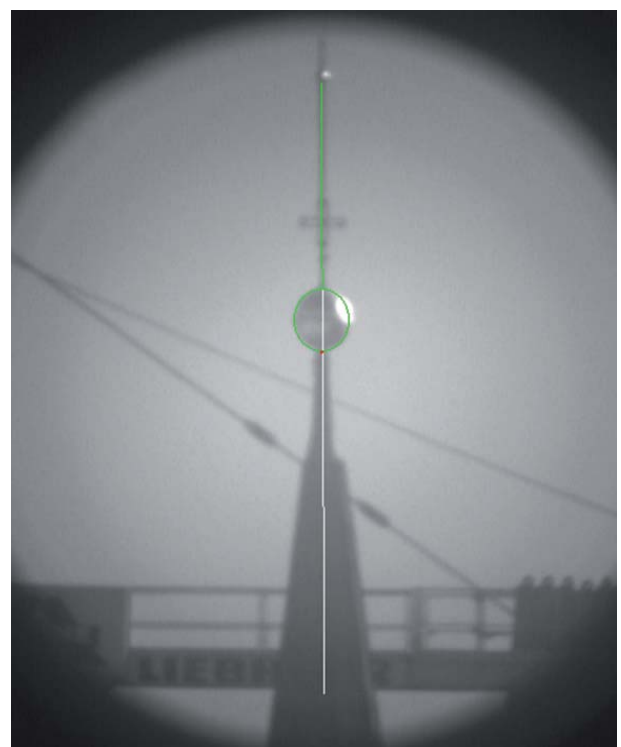


Illustration 14 : Image ATR permettant de

viser des points naturels (passifs)

Cinquième recommandation : développer de nouveaux domaines commerciaux, trouver de nouvelles formes de coopération

L'exemple cité à la fin du paragraphe précédent peut être considéré comme premier exemple d'un domaine commercial qu'il convient actuellement de développer. Bien entendu, le mesurage des façades n'est en soi rien de nouveau et les théodolites, les tachéomètres sans réflecteurs, les scanners au laser terrestres et les caméras digitales permettent de le maîtriser sans problèmes. Comme ci-dessus exposé, ce sont en revanche les circonstances qui ont changé. Si jusqu'alors il s'agissait généralement de la documentation, de la conservation ou de la réparation de façades historiques, tout tourne actuellement autour du mesurage autorisant la préfabrication et la planification de montage d'éléments d'isolation thermique. Il est donc certainement indiqué de penser aux meilleurs moyens de correspondre de manière optimale à ces nouveaux besoins. La difficulté consiste dans le respect de tolérances étroites des relevés même dans les étages supérieurs sans avoir à recourir à des dispositifs de levage aussi coûteux qu'encombrants.

Compte tenu des nouvelles technologies, il s'agit dorénavant de développer, en collaboration avec les ingénieurs du bâtiment et les architectes, des processus interconnectés sur mesure. Depuis longtemps, je conseille à mes étudiants de prendre en considération la création de communautés de travail réunissant des experts d'autres disciplines. Il n'existe aucune raison valable qui ne permettrait pas d'appliquer aux ingénieurs le principe des cabinets collectifs qui réunissent tous les spécialistes que requiert le métier respectif. Dans le domaine de l'environnement, de telles collectivités de compétences se sont d'ores et déjà largement établies en maints endroits. Des géologues, des géophysiciens, des ingénieurs du génie civil et des spécialistes de l'environnement, des spécialistes des cultures et, bien entendu, des géodésiens forment des équipes performantes autorisant une gestion globale de mission complexes telles que, par exemple, la consolidation de pentes menacées d'éboulement ou de domaines et d'infrastructures menacés. A cet égard, nos compétences pourraient être le monitoring évoqué à plusieurs reprises et la mise à profit optimale de données de base géographiques aux fins de la planification et modelage au sens de l'informatique géologique.

En fait, je ne vois que trois alternatives qui permettraient aux experts-géomètres à orientation technique indépendants d'assurer le succès de leur entreprise : (1) une structure de bureau équilibrée autorisant des prestations de mesurage et de conseil satisfaisantes dans les trois domaines que sont le génie géologique, le cadastre/la planification et GIS, (2) la création de collectivités d'experts dans le sens ci-dessus décrit ou (3) une spécialisation absolue afin de pouvoir intervenir dans un segment de marché précis, même au niveau international, et de s'y maintenir. Dans tous les cas de figure, il est éminemment important de ne pas négliger les relations publiques et de démontrer l'importance du travail des experts-géomètres indépendants pour la société. Par ailleurs, il convient de démontrer qu'aucun autre groupe

professionnel n'est en mesure de fournir leur expertise et leur responsabilité avec la même qualité, la même fiabilité et la même intensité.

Postface

L'auteur est parfaitement conscient que c'est avec une réserve certaine, que les praticiens chevronnés prendront note des recommandations d'un professeur d'université. En effet, il ne connaît que trop bien l'expression renégate anglaise : « Those who can, do, those who can't, teach ». C'est pourquoi, il se permet d'attirer expressément leur attention sur le fait que le catalogue des recommandations est le fruit de discussions approfondies avec de nombreux ingénieurs conseils et que les exemples cités se fondent sur ses propres expériences, recueillies, dans les conditions réelles habituelles de ressources personnelles réduites, de manque d'instruments et de temps, dans le cadre de la réalisation de projets pilote. Le progrès technologique est en cours et se poursuivra. Il est possible de le mettre à profit.

Remerciements

Mes remerciements vont à l'ordre fédéral autrichien des architectes et des ingénieurs conseils, groupe fédéral des professionnels de la géodésie qui, à l'occasion de ce congrès, m'a fait le grand honneur de me charger de l'élaboration de cet exposé destiné à la profession. Par ailleurs, je remercie tous les collaborateurs, tous les étudiants, tous les étudiants présentant une thèse de doctorat de la chaire de géodésie de l'université technique de Munich. Un grand merci pour leurs contributions créatives et leur application soigneuse dans le cadre des projets de recherche cités.

Bibliographie

- Foppe, K., Barth, W., Preis, S., 2006, „Autonomous Permanent Monitoring System with Robot-Tacheometers“, Proc. of XXIII Int. FIG Congress (TS 24), CD, München.
- Preis, S., Foppe, K., Wunderlich, Th., 2007, „Calibration Issues for Advanced Tacheometry“, Proc. of 8th Int. Conference on Optical 3d Measurement Techniques, CD, ETH-Zürich.
- Schäfer, Th., Penka, E., Wunderlich, Th., Zilch, K., 2006, „Efficient Local Deformation Recognition on Highway Bridges“, Proc. of XXIII Int. FIG Congress (TS 58), CD, München.
- Thuro, K., Wunderlich, Th., Heunecke, O., 2007, „Development and Testing of an Integrative 3d Early Warning System for Alpine Instable Slopes“, Geotechnologien Science Report, BMBF, Bonn.
- Wasmeier, P., 2003, „The Potential of Object Recognition Using a Videotheodolite TCA2003“, Proc. of 6th Int. Conference on Optical 3d Measurement Techniques, CD, ETH-Zürich.
- Weber, Th., Ratke, K., 2006, „Modern Art Scanning“, Proc. of XXIII Int. FIG Congress (TS 88), CD, München.
- Wunderlich, Th., 2006a, „Der Anwendungsreichtum des Terrestrischen Laserscannings“, Flächenmanagement und Bodenordnung (4), Jg. 68, S. 170–175, Dümmler Verlag, Bonn.

Wunderlich, Th., 2006b, „Geodätisches Monitoring – Ein fruchtbares Feld für die interdisziplinäre Zusammenarbeit“, Vermessung und Geoinformation (1+2), Jg. 94, S. 50–62, Wien.

Parcours scientifique

- 1979 Ingénieur diplômé en matière de géodésie (Université technique de Vienne/Autriche)
- 1983 Doctorat technique (Université technique de Vienne/Autriche)
- 1992 Dr.-Ing.habil. (Université de Hanovre, Allemagne)
- 1997 Professeur à l'Université technique de Vienne/Autriche
- 2000 Chaire de géodésie (Université technique de Munich/Allemagne)
- 2001 Membre d'honneur de la faculté de génie civil (Université technique de Bratislava, SK)
- 2002 Médaille Friedrich-Hopfner de la commission autrichienne de géodésie
Membre actif de la commission allemande de géodésie
Chairman de FIG WG 6.2 „Engineering Surveys for Industry and Research“
- 2006 Médaille d'argent d'honneur de la faculté de génie civil (PTU Timisvar, RO)

Contact

Univ.Prof. Dr.-Ing.habil. Thomas Wunderlich
Lehrstuhl für Geodäsie (chaire de géodésie)
Technische Universität München (Université technique de Munich)
Arcisstr. 21, 80333 München
Tél.: +49 89 289 22850
Fax.: +49 89 289 23967
Email : th.wunderlich@bv.tum.de
Web: www.geo.bv.tum.de