

De la mensuration à la géomatique

Autor(en): **Miserez, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK =
Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **94 (1996)**

Heft 10

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-235268>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

De la mensuration à la géomatique

A. Miserez

Dans leurs leçons inaugurales de janvier 1996, dont de larges extraits sont publiés dans les pages qui suivent, mes jeunes collègues François Golay et Bertrand Merminod, nouveaux professeurs du Département de Génie rural, ont brossé un tableau très complet de leurs domaines d'enseignement et de recherche. Ils ont aussi esquissé quelques perspectives du développement de leurs spécialités, les systèmes d'information à référence spatiale et la topométrie.

En préambule à ces deux présentations, je vous propose d'abord un regard vers le passé, un bref rappel de quelques étapes de l'évolution des équipements, des techniques et des méthodes de mensuration au cours de la seconde moitié de ce siècle, évolution qui a conduit «de la mensuration à la géomatique».

Anlässlich ihrer Antrittsvorlesung vom Januar 1996, wovon Auszüge auf den folgenden Seiten veröffentlicht werden, haben meine jungen Kollegen François Golay und Bertrand Merminod, neue Professoren an der Abteilung für Kulturtechnik, eine sehr vollständige Darstellung ihrer Lehr- und Forschungsgebiete gegeben. Auch haben sie einige Perspektiven über die Entwicklung ihrer Spezialgebiete, der raumbezogenen Informationssysteme und der Topometrie, dargestellt.

Vorgängig dieser zwei Darstellungen, lade ich Sie ein zuerst einen kurzen Blick in die Vergangenheit zu tun, wobei ich Ihnen einige Etappen der Entwicklung der Ausrüstungen, der Technik und der Methoden der Vermessung im Laufe der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts in Erinnerung rufen möchte, einer Entwicklung, die «von der Vermessung zur Geomatik» geführt hat

Nelle lezioni inaugurali del gennaio 1996 – di cui ampi estratti sono pubblicati nelle pagine seguenti – i miei giovani colleghi François Golay e Bertrand Merminod, nuovi professori del Dipartimento del genio rurale, hanno presentato in modo molto esauritivo i loro campi d'insegnamento e ricerca. Hanno inoltre schizzato alcune prospettive dello sviluppo delle loro specialità, cioè i sistemi d'informazione con riferimento spaziale e la topometria.

Come premessa a queste due presentazioni, vi propongo una rapida retrospettiva nelle diverse tappe dell'evoluzione degli equipaggiamenti, delle tecniche e dei metodi di misurazione, applicati nella seconda metà del nostro secolo – un'evoluzione che ha portato «dalla misurazione alla geomatica».

Il me paraît utile de préciser que le terme mensuration est plus spécialement en usage dans le milieu professionnel des géomètres de Suisse romande. Si vous avez la curiosité de chercher sa signification dans votre dictionnaire, vous pourrez constater que la première définition concerne bien l'action de mesurer mais appliquée d'abord à la médecine ou à la zootechnie. Ce n'est que comme troisième sens que certains dictionnaires font référence au cadastre ou à l'arpentage avec, comme exemple dans le Littré en quatre volumes, édition 1969, cette phrase de Chateaubriand: «Avec la corruption naquit la propriété, et, avec la propriété, la mensuration».

Que chacun juge ou médite cette constata-

tation de l'illustre écrivain français, ambassadeur et ministre sous la Restauration au début du XIX^{ème} siècle, une phrase certainement peu citée par les géomètres.

Dans notre pays, mensuration est probablement une traduction helvétique du nom allemand «Vermessung». Ce terme n'est d'ailleurs pas ou très peu utilisé dans les autres régions francophones du monde où on lui préfère topographie, topométrie, sciences géodésiques ou même l'ancien terme arpentage encore à la mode au Québec par exemple. Lorsqu'ils parlent de mensurations, nos collègues géomètres experts de France pensent à tout autre chose!

Le terme géomatique est nouveau, pas aussi récent que l'on se l'imagine probablement, mais vous ne le trouverez pas dans le petit Larousse de 1995. Ce nom sera vraisemblablement dans la prochaine édition. Il a pourtant été proposé, pour la première fois semble-t-il, à la fin des années 1960 par le scientifique français Bernard Dubuisson, un géomètre spécia-

liste de photogrammétrie, pour mettre en évidence l'évolution des méthodes et des techniques des sciences géodésiques.

Associant le préfixe «géo» en référence aux sciences de la terre en général, mais plus spécialement à géodésie ou géographie, à la terminaison «matique» rappelant automatique ou informatique, ce nouveau nom n'a pas été d'emblée accepté ou employé par les spécialistes. Assez paradoxalement peut-être, c'est au Canada francophone, une région où l'on emploie encore beaucoup d'anciens noms ou expressions, que ce néologisme s'est d'abord imposé.

A l'Université Laval par exemple, on a désigné par géomatique, dès 1986, l'ensemble du domaine appelé jusqu'alors arpentage puis sciences géodésiques. En 1989, la Faculté de foresterie et géodésie de Laval changeait de nom et devenait la Faculté de foresterie et de géomatique. Selon nos collègues canadiens, dès l'introduction de ce terme dans la dénomination de leur faculté et dans celui du baccalauréat décerné, le nombre des étudiants et surtout celui des étudiantes (elles constituent actuellement 20% de l'effectif) a nettement augmenté. Voici d'ailleurs, tiré de la brochure d'information de cette faculté, une définition canadienne un peu simplifiée mais encore très complète:

«La géomatique est un champ d'études qui intègre, suivant une approche systémique, l'ensemble des disciplines qui interviennent dans le processus de production des données et de l'information sur le territoire. La géomatique s'applique également à développer des systèmes informatisés de gestion de cette information. Le processus de production de l'information sur le territoire comprend le captage, la manipulation et le traitement, la structuration et le stockage, l'analyse et l'interprétation, la représentation et finalement la gestion des données et de l'information.

Les principales disciplines qu'intègre la géomatique sont: la géodésie, la photogrammétrie, la télédétection, la topométrie, l'hydrographie, la cartographie, l'arpentage foncier et la gestion foncière.»

Il y a une trentaine d'années, dans les brochures de présentation des quelques écoles polytechniques allemandes offrant un programme d'études conduisant au titre de «Vermessungsingenieur», c'est-à-dire géomètre, on pouvait lire que cet ingénieur devait savoir maîtriser les techniques de mesure, de calcul et de dessin spécifiques à cette profession; les plans d'études étaient donc focalisés sur ce triple objectif. Ces trois types d'activité étaient le plus souvent bien séparés ou successifs. On mesurait d'abord, puis on calculait, enfin on dessinait même avec la planchette topographique, technique dans laquelle mesures, calculs et dessin sont effectués sur le terrain.

Adaptation résumée de la leçon d'honneur présentée le 19 juin 1996 à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Partie rédactionnelle

Ces trois activités sont toujours actuelles mais ont énormément évolué au cours des dernières décennies et, aujourd'hui, on parle plutôt d'acquisition, de traitement et de représentation auxquels il convient d'ajouter la gestion des données et informations décrivant le territoire. La gestion devient de plus en plus importante, complexe et exigeante avec l'accroissement des données et des demandes des utilisateurs.

En voulant simplement rappeler aux lecteurs de cette revue quelques aspects de l'évolution suggérée par le titre de cet exposé, voici d'abord une brève description du développement concernant les instruments les plus typiques utilisés par le géomètre.

Le niveau est certainement l'appareil le plus simple pour l'acquisition de données. Formé pour l'essentiel d'une lunette associée à une nivelle, il permet de déterminer des dénivelées ou différences d'altitude entre divers objets ou éléments naturels du territoire à condition que l'axe de visée de la lunette soit parallèle à la directrice de la nivelle. La différence des lectures faites sur une mire graduée verticale placée successivement sur divers repères permet de calculer les dénivelées.

Pour que ces grandeurs soient correctes, il faut que la bulle de la nivelle soit, avant chaque lecture, parfaitement centrée entre des traits-repères gravés sur la fiole. Cette opération de calage simple mais délicate est à répéter des dizaines voir des centaines de fois si l'on veut déterminer avec précision la différence d'altitude entre deux lieux distants de plusieurs kilomètres. La précision d'une opération de nivellement dépend en premier lieu et bien évidemment du soin mis par l'observateur à caler son instrument et de la sensibilité de la nivelle équipant le niveau.

Dans un niveau haut de gamme, l'appareil peut être calé de façon très précise grâce à un système d'observation permettant de voir et d'amener en coïncidence les deux extrémités de la bulle et les lectures sur la mire peuvent être améliorées grâce à un micromètre optique. Avec un instrument de ce type et des mires avec graduation sur ruban invar, il est possible de déterminer la différence d'altitude entre deux repères distants de 1 km avec un écart type de ± 1 mm, à condition de prendre une série de précautions et de travailler «selon les règles de l'art». Jusqu'en 1970, les mesures du nivellement fédéral ont été effectuées avec des niveaux de ce type comme le N3 de Wild par exemple, un instrument utilisé aussi pour la mesure des déformations dans les galeries de contrôle des grands barrages de notre pays.

Dès la fin des années 1950, quelques firmes ont construit les premiers niveaux appelés automatiques. Avec ces appa-

reils, il suffit de caler assez grossièrement le niveau, le calage fin ou précis étant assuré par un compensateur, un système de prismes installés dans la lunette et sur lequel agit la pesanteur. Grâce à ce dispositif, une opération de nivellement est nettement plus rapide et beaucoup moins astreignante. Mais il est toujours nécessaire que l'observateur procède à une lecture sur la mire et inscrive cette valeur dans un carnet par exemple ou la tape sur le clavier d'un calculateur de poche. Et comme vous le savez, c'est souvent l'intervention humaine qui reste le point faible dans un système d'acquisition de données.

En 1990, lors du congrès de la Fédération Internationale des Géomètres à Helsinki, la firme Leica a présenté le NA2000, premier niveau informatique ou numérique. Avec ce type d'instrument, on doit toujours viser une mire verticale qui porte un code barre continu sur toute sa longueur. L'image de la partie du code formée dans la lunette est comparée avec le code complet mémorisé dans l'appareil. Le traitement consiste à déterminer d'abord l'échelle de l'image qui est fonction de la distance entre le niveau et la mire, puis de faire subir à cette image une translation pour la mettre en coïncidence avec le code complet et obtenir ainsi la hauteur visée. Après avoir visé la mire, l'observateur active le processus de mesure en pressant sur un bouton ad hoc; le traitement dure 1 à 2 secondes.

Un niveau numérique actuel affiche la distance entre la mire et l'appareil avec une précision de ± 1 cm et la hauteur sur la mire à quelques dixièmes de millimètre près ou même mieux en utilisant une mire avec le code barre reporté sur un ruban invar. Ces valeurs étant sous forme numérique, l'appareil peut aussi effectuer directement certains calculs élémentaires (par exemple la somme des dénivelées dans un cheminement simple) ou les mémoriser pour les transférer ensuite dans un ordinateur et un traitement différencié plus sophistiqué (compensation d'un réseau de nivellement).

Avec la mise en oeuvre des niveaux numériques, le nivellement géométrique, la technique la plus simple pour l'acquisition de données, est ainsi devenu presque totalement automatisé et informatisé, et encore plus rapide et plus simple.

Lorsque l'on évoque l'activité en plein air du géomètre, chacun pense presque immédiatement au théodolite, l'équipement classique de mesure des directions ou des angles horizontaux ou verticaux entre divers objets ou points repères du territoire.

Le théodolite classique des années 1970 était constitué uniquement d'éléments mécaniques et optiques formant un

assemblage assez complexe. A côté de la lunette de visée, on trouvait un oculaire pour la lecture des cercles gradués.

Un théodolite de précision avec micromètre optique permettait de mettre en coïncidence deux parties diamétralement opposées des cercles gradués et de lire les directions avec une résolution de ± 1 cc ou 1 déci-milligon. Mais 0.0001 gon c'est aussi 1.6 micro radian, et à 1.6 micro radian correspond un écart latéral de 1.6 mm à 1 km ou une précision de lecture sur un cercle gradué de 20 cm de circonférence de 0.05 micromètre. Il est remarquable que les constructeurs des cercles et des systèmes de lecture aient réussi à atteindre cette résolution avec une technologie existant il y a déjà une quarantaine d'années. Il faut dire aussi que cette précision limite ne pouvait être atteinte avec les théodolites mécano-optiques qu'à la suite d'observations répétées selon une procédure très astreignante (méthode des secteurs, mesure de séries).

Il y a une quinzaine d'années les premiers théodolites appelés électroniques sont apparus sur le marché. Des circuits électroniques sont ajoutés dans ces appareils et libèrent l'opérateur de certaines opérations, en particulier la lecture des cercles gradués remplacés par des cercles codés lus par des diodes. Les valeurs angulaires digitales sont affichées sur un petit écran; elles peuvent aussi être traitées par le microprocesseur de l'appareil pour des calculs simples ou encore être enregistrées dans un ordinateur portable relié au théodolite par un câble. Dans les instruments de précision, le compensateur servant aussi d'index du cercle vertical peut même mesurer un défaut de calage de l'appareil et indiquer les valeurs corrigées. Les longues minutes indispensables au calage précis du T3 par exemple, lors de mesures pour déterminer les déformations des barrages, peuvent être fortement réduites en travaillant avec un théodolite électronique; un gain de temps appréciable sur chaque station (fig. 1).

C'est probablement dans la construction d'appareils permettant la mesure de distances en plein air entre divers objets, des distances longues de quelques mètres à quelques kilomètres que les progrès les plus importants ont été accomplis au cours de ces dernières décennies. Il y a trente ans, le géomètre n'avait à sa disposition que des rubans métalliques ou chevillères de 20 à 50 m vraiment peu pratiques à mettre en oeuvre ou des équipements pour la mesure optique dont la portée utile ne dépassait guère la centaine de mètres, si on voulait assurer une précision de 1 à 3 cm.

En 1967, mon collègue Pierre Howald et moi-même obtenions de la Direction de l'Ecole le crédit nécessaire pour l'achat de



Fig. 1: Observations angulaires de précision avec le théodolite T3.

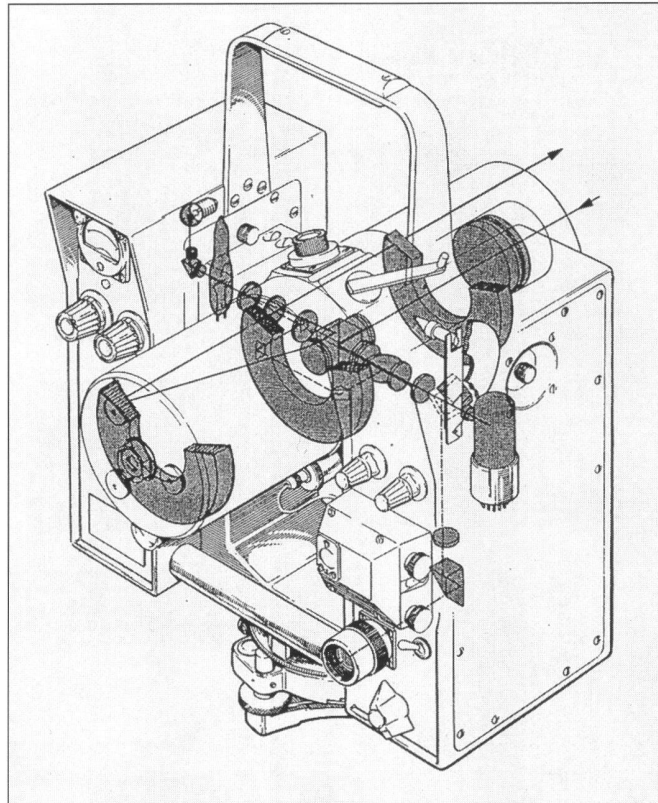


Fig. 2: Schéma d'un distancemètre électro-optique (1967).

notre premier appareil pour la mesure électro-optique de distances, un géodimètre AGA modèle 6 construit par la firme AGA selon une idée du physicien suédois Bergstrand.

Cet instrument pesait 15 kg; la batterie qui l'alimentait en courant était tout aussi lourde et le prix de l'équipement était plus élevé que celui de la voiture nécessaire à son transport. Il utilisait comme onde porteuse la lumière produite par une ampoule à incandescence et modulée en amplitude. L'appareil permettait seulement de mesurer la différence de phase entre la lumière émise et la lumière en retour qui avait parcouru deux fois la distance à déterminer. En combinant les déphasages obtenus avec trois modulations à des fréquences légèrement différentes, on pouvait calculer la distance. Mesures et calculs nécessitaient environ un quart d'heure et nous n'étions pas peu fiers de déterminer en si peu de temps une distance de 1 km avec une précision de 1 cm (fig. 2).

Aujourd'hui, un appareil offrant des performances analogues pèse quelques centaines de grammes, utilise en général une porteuse infra rouge plus facile à moduler et ses composants optiques peuvent être intégrés dans la lunette d'un théodolite. Le processus de mesure est totalement automatisé et ne dure que quelques secondes. Avec les appareils les plus puissants, utilisant un rayon laser comme porteuse, on

arrive à mesurer des distances de plusieurs dizaines de kilomètres et avec les plus précis (mais aussi les plus coûteux) la précision peut être meilleure que 1 mm/km.

Bien que l'état actuel et les perspectives futures de la technique GPS et de la photogrammétrie soient décrits en détail dans les présentations de mes collègues Bertrand Merminod et Otto Kölbl, voici en quelques mots et simplifié à l'extrême, un rappel de ces deux autres techniques d'acquisition de données.

En captant avec un récepteur ad hoc les signaux radio émis par les satellites du système GPS gravitant à 20 000 km au dessus de notre planète, il est possible d'obtenir à toute heure et par tous les temps, sa position sur terre, en mer et dans les airs. Des récepteurs GPS sont installés aujourd'hui dans tous les grands avions, dans les bateaux naviguant en haute mer ainsi que dans certains camions ou même dans des voitures de tourisme haut de gamme. On peut acheter pour moins de mille francs, bientôt sans doute aussi dans les grandes surfaces, des récepteurs de la taille d'un téléphone portable qui indiquent en quelques minutes la latitude et la longitude ou mieux, les coordonnées nationales à quelques mètres ou à quelques dizaines de mètres près (fig. 3). Des récepteurs nettement plus précis et beaucoup plus coûteux sont utilisés par

les géomètres pour divers travaux, en particulier pour la détermination des points fixes. Avec de tels récepteurs, l'Office fédéral de topographie a déterminé, au cours de la première moitié de cette décennie, un nouveau réseau d'une centaine de points qui serviront de référence pour la géomatique dans notre pays. La position relative entre deux repères distants d'une cinquantaine de kilomètres est meilleure que le centimètre, une précision bien supérieure à celle obtenue au début de ce siècle par les travaux de triangulation de premier ordre.

Cette précision remarquable ne peut être obtenue qu'en captant simultanément depuis deux ou plusieurs repères différents, les signaux émis par les mêmes satellites et en procédant à un traitement différé des enregistrements.

Les méthodes de positionnement GPS sont en train de révolutionner certaines techniques d'acquisition de données. Un nombre de plus en plus grand de tâches géomatiques seront à l'avenir résolues par la mise en oeuvre de cette technique.

La photogrammétrie est une autre possibilité classique d'acquisition de données sur un territoire à partir de photos aériennes. Pour l'exploitation des photographies, on utilisait presque exclusivement, il y a une dizaine d'années encore, des restituteurs analogiques, de grands instruments mécano-optiques. En observant la

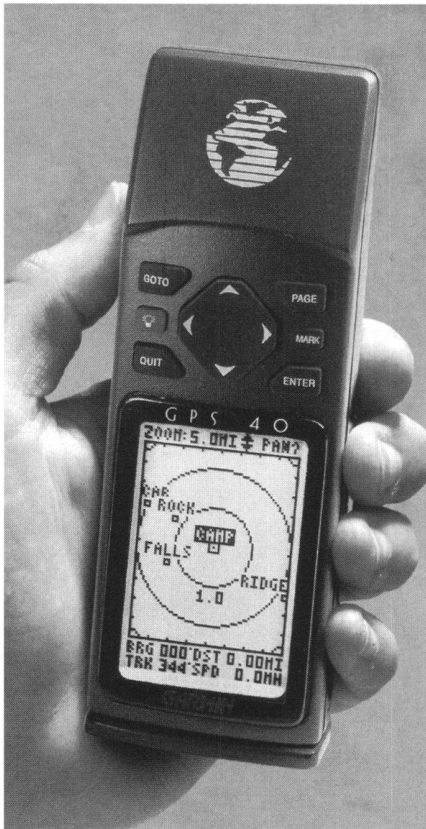


Fig. 3: Récepteur GPS pour la randonnée.

partie commune à deux photographies, l'opérateur avait une vision stéréoscopique du terrain. Au moyen de deux volants et d'une pédale, il pouvait déplacer une marque repère sur le modèle du terrain et suivre les routes, les cours d'eau, les lisières de forêts, les bâtiments et même les courbes de niveau. Les déplacements de la marque repère étaient transmis mécaniquement à une table à dessin; le résultat de la restitution était donc avant tout graphique. J'ai personnellement passé de très nombreuses journées et quelques longues nuits à l'autographe Wild A7 pour établir des plans topographiques en régions montagneuses.

On a construit ensuite des restituteurs analytiques avec lesquels le travail de l'opérateur, notamment l'orientation relative et absolue des clichés, était assisté par un ordinateur.

Aujourd'hui, on n'observe plus directement les photographies qui sont d'abord numérisées avec un scanner à haute résolution. Toute l'information analogique des photos est ainsi transformée en valeurs numériques et peut être traitée dans un ordinateur, stockée et structurée dans des bases de données puis utilisée pour établir des cartes et des plans, fabriquer des orthophotos, produire des modèles numériques du terrain, dessiner des vues obliques ou des profils d'une région, créer de vues de synthèse en trois dimensions.

La précision et le rendement du traitement des photographies aériennes s'améliorent constamment et la photogrammétrie est de plus en plus utilisée pour l'acquisition de données sur un territoire.

Toutes les informations sur le territoire que l'on peut acquérir avec les diverses techniques brièvement décrites peuvent être utilisées à diverses échelles et dans des buts bien différents :

- elles peuvent servir à déterminer la forme et les dimensions de notre planète et y définir des systèmes de coordonnées,
- elles sont indispensables pour l'établissement des cartes à petites échelles et des plans topographiques les plus détaillés,
- elles sont aussi à la base des travaux d'implantation des futurs ouvrages ou des aménagements du génie civil,
- elles permettent de mettre en évidence des mouvements du sol ou des déformations de constructions,
- elles constituent la base des systèmes d'information à référence spatiale,
- elles peuvent enfin servir à la garantie de la propriété foncière et être partie intégrante du cadastre.

Ce dernier aspect de la géomatique ou de l'activité du géomètre est bien connu notamment de tous les propriétaires fonciers. Il a aussi été développé et considérablement modifié au cours de ces dernières années.

Notre pays dispose d'un cadastre juridique qui confère aux résultats des relevés des limites des propriétés ou des biens fonds la valeur d'un titre authentique garanti par l'Etat et le plan du registre foncier est présumé exact en cas de divergence avec la position des bornes ou autres repères implantés dans le terrain. Ceci exige que le relevé des limites soit précis (à quelques centimètres ou à quelques décimètres selon la valeur économique du terrain) et surtout que les résultats calculés soient parfaitement fiables, c'est-à-dire contrôlés avec beaucoup de rigueur. Cette activité cadastrale implique aussi que les futurs géomètres reçoivent une formation juridique plus approfondie que les autres ingénieurs.

Jusque vers 1950, le cadastre de notre pays était plutôt un système isolé, établi et géré dans un but avant tout juridique. Depuis lors, il a été développé et élargi pour devenir d'abord un cadastre polyvalent, c'est-à-dire enrichi d'informations décrivant d'autres aspects du territoire que la propriété foncière. Durant les années 1980, divers groupes ont travaillé à une réforme des travaux de mensuration pour le cadastre ce qui a conduit à une nouvelle conception adoptée en 1993 sous le nom de Mensuration officielle 93 (MO 93). Cette

nouvelle mensuration entièrement numérique et informatisée, gérée comme un système d'information sur le territoire, comprendra des données réparties en huit couches et concernant : les points fixes, la couverture du sol, les objets divers et les éléments linéaires, l'altimétrie, la nomenclature, les conduites, les divisions administratives et techniques. Si les moyens financiers nécessaires à la réalisation de cette oeuvre d'intérêt national sont mis à disposition selon le calendrier envisagé (la plus grande partie des frais étant à la charge de la Confédération), la MO 93 remplacera progressivement la mensuration cadastrale actuelle au cours des prochaines décennies.

Un aspect important de la gestion des données à référence spatiale est bien connu des géomètres: celui de la mise à jour des informations. Acquérir des données sur un territoire demande du temps, du savoir-faire, et la maîtrise des différentes techniques d'acquisition. Structurer les diverses informations en vue de leur stockage exige des connaissances des systèmes de bases de données.

Mais aussi bien la propriété foncière que l'ensemble des données décrivant un territoire sont constamment modifiés par les activités humaines comme les transactions immobilières, l'aménagement ou les modifications des infrastructures, les constructions et les démolitions. Les données doivent être mises à jour aussi rapidement que possible, et cette exigence de rapidité s'applique tout particulièrement à la propriété et aux autres droits réels puisque c'est leur inscription au registre foncier qui crée le droit dans notre cadastre juridique. Tout spécialement en mensuration officielle, la mise à jour des données implique une organisation très élaborée, certes facilitée aujourd'hui par l'informatique.

On pourrait peut-être se laisser griser par tous ces développements technologiques et s'imaginer que tout est désormais simple et résolu par l'ordinateur.

La mise en oeuvre de la plupart des équipements actuels d'acquisition de données est effectivement souvent plus facile et exige peut être moins de soin de la part de celui qui les utilise. Elle fait en revanche appel à d'autres connaissances bien plus étendues en particulier en informatique.

Même avec les appareils les plus automatisés et très perfectionnés, les mesures en plein air restent difficiles. Modéliser l'atmosphère dans lequel se propagent les ondes électromagnétiques support des mesures n'est pas simple car les conditions météorologiques changent parfois très rapidement. C'est la raison pour

laquelle une observation est toujours répétée ou mieux complétée ou contrôlée par un autre type de mesure.

Le phrase très connue, plus percutante en allemand qu'en traduction française: «eine Messung ist keine Messung» est toujours d'actualité et reste la règle aujourd'hui en géomatique comme hier en mensuration. Le traitement des observations conduit donc à résoudre des systèmes surdéterminés, ce qui permet aussi d'évaluer statistiquement la précision et la fiabilité des mesures et des résultats calculés. La méthode des moindres carrés, la compensation robuste, diverses méthodes d'estimation des paramètres de fiabilité ainsi que d'autres outils mathématiques ou statistiques sont indispensables au traitement correct des observations. Des logiciels très performants existent bien évidemment, mais le choix de la méthode de calcul reste toujours une tâche d'ingénieur. Pour résoudre un problème, pour répondre correctement à un mandant, le choix de la ou des techniques les plus appropriées, les plus performantes ou les plus économiques implique d'excellentes connaissances de chacune d'elles, donc une formation à la fois étendue et approfondie.

Dans la brochure commémorative offerte aux membres de la XIVe Assemblée

générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale réunie en Suisse en été 1967, on pouvait lire les quelques lignes suivantes de Monsieur Ernst Huber alors Directeur de l'Office fédéral de topographie et du Professeur Fritz Kobold de l'EPF Zurich: «Depuis longtemps, la Suisse est l'un des pays les mieux arpentés de la terre. Sa réputation dans le domaine de la géodésie et de la cartographie est plus grande qu'on le supposerait en considérant son étendue ou le nombre de ses habitants».

Ce domaine que les auteurs d'alors désigneraient peut-être aujourd'hui par géomatique est depuis de longues décennies un point fort de notre pays. Le graphisme de nos cartes nationales, la qualité et la rigueur de notre cadastre sont toujours des modèles pour de nombreux pays.

Et pour l'avenir?

- Avec la mise en oeuvre des divers équipements automatisés pour l'acquisition des données qui ont été brièvement décrits,
- avec l'établissement récent par la technique GPS du nouveau réseau d'une centaine de repères de référence MN 95, probablement le réseau géodésique le plus moderne, le plus dense et le plus précis de la terre,

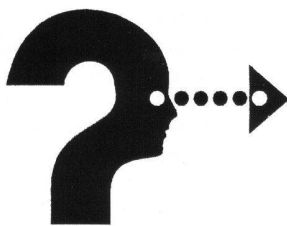
- avec la définition du contenu et des exigences de la nouvelle mensuration officielle MO 93, complètement numérique, informatisée et conçue pour être le coeur des futurs systèmes d'information sur le territoire,

- avec les études et les essais en cours pour l'informatisation du registre foncier,

la Suisse a bien négocié le premier virage de la géomatique. Et notre pays, j'en suis persuadé, saura aussi garder une place de leader dans ce domaine moderne en rapide développement, un domaine qui restera un point fort de notre technologie.

Adresse de l'auteur:

Alphonse Miserez
professeur honoraire EPFL
Chemin des Charmilles 14
CH-1025 St Sulpice



Vermessungstechnik

- Laser- und Nivelliergeräte
- Kabellichtlote / Längenmessgeräte
- Vermessungsgeräte und Zubehör
- Vermarktungsartikel
- Kompass / Neigungs-Gefällmesser

Zeichentechnik

- Zeichenmaschinen / Tische
- Wandzeichenanlagen
- Hänge- und Schubladenplanschränke
- Leuchttische / Leuchtkästen
- Beschriftungsgeräte / Planimeter

Technische Büroeinrichtung: – von «A» bis «Z»

Wernli & Co

Telefon 062 / 721 01 75
Fax 062 / 721 01 76

Dorfstrasse 272
5053 Staffelbach