

Trois nouveautés qui épicient l'actualité

Développement GNSS grand public, optimisation de tachéomètres pour les non-géomètres, scanner laser pour les architectes et le génie civil... Un peu de fraîcheur dans un univers technique relativement figé depuis des années.

MICHEL KASSER, HEIG-VD

Il y a bien longtemps qu'aucun concept nouveau n'est apparu dans le domaine des techniques de mesures (les premiers scanners laser datent des années 1960...), mais nous continuons à tirer profit de toutes les évolutions issues du domaine de l'électronique depuis plus d'un demi-siècle. Les techniques de miniaturisation des circuits intégrés ont d'abord permis la généralisation des mesures électroniques de distances, puis l'emploi des GNSS, puis la généralisation de l'imagerie numérique et, plus récemment, l'utilisation des MEMS, véritables micro-centrales inertiels. Et tout ceci avec en parallèle l'informatisation de plus en plus poussée de tous les instruments.

Les évolutions technologiques sont désormais purement du domaine des logiciels, les processeurs sont pratiquement impossibles à miniaturiser ou à accélérer davantage mais leur puissance considérable, ainsi que la disponibilité de mémoires gigantesques et très bon marché, permettent d'aborder des quantités de nouveaux problèmes. Et si les briques de base des matériels ne semblent plus devoir beaucoup évoluer en l'absence de nouveau choc technologique fondamental (le dernier, bien lointain, est précisément celui de l'électronique), il faut bien avoir en tête les caractéristiques de la situation pour le géomètre :

– une communauté concernée très minoritaire, et donc pour qui les industriels ne peuvent pas faire d'importants investissements ;

– une dépendance très élevée aux mises sur le marché de développements grand public. Derniers en date : l'intégration de récepteurs GNSS sous forme de puces (1991), les géoportails (2003), la photographie numérique, les drones. Toute arrivée technologique dans le domaine grand public change complètement la donne pour les industriels du secteur, et donc des géomètres ;

– les développements informatiques sont toujours très lents, sauf si une pression élevée existe en provenance du grand public sur les industriels et toutes les entités de recherche. A titre d'illustration, dans un domaine complètement différent, suivons l'évolution des automobiles, dont l'automatisation de la conduite justifie les investissements colossaux des industriels concernés : malgré tout, le domaine ne progresse que de façon incroyablement lente ;

– la venue sur le marché grand public des tablettes tactiles et des smartphones a apporté également une approche nouvelle de la conception des appareils de terrain. L'essentiel de l'interface homme-machine est déporté dans ces tablettes, qui concentrent la majeure partie de la puissance de calcul et du stockage nécessaires, ainsi que les liaisons informatiques, ce qui simplifie d'autant les instruments de terrain. En outre, cela peut faciliter un certain niveau de normalisation dans les commandes, ce qui aide le technicien sur le terrain.

Vers l'intelligence artificielle

Nous pouvons ainsi mieux décoder ce qui évolue dans les matériels des géomètres, avec des logiciels embarqués qui ne s'améliorent que de façon très lente, toujours dans l'objectif de transformer ces matériels en véritables systèmes-experts.

L'idée est de protéger l'utilisateur contre toute mauvaise manipulation, et de « mettre en machine » l'expérience des meilleurs professionnels du domaine. Pensons par exemple à l'arrivée des premiers niveaux à code-barres vers 1991 (NA2000 de Wild, notre photo) : depuis lors, il est extrêmement difficile de prendre l'appareil à défaut, et les fautes grossières (oubli de buller l'instrument, recopie des mesures sur le carnet, oubli de l'égalité des portées, etc.) sont maintenant impossibles. On ne

peut guère se tromper que dans l'identification des points... Mais ce type d'informatique, qui se rapproche de plus en plus de l'intelligence artificielle, exige beaucoup de travail, ce qui explique aussi en partie la lenteur des progrès.

Cette idée intéressante, qui a rendu d'immenses services, a malheureusement aussi contribué à « démonétiser » assez largement le topographe de terrain. Etant désormais lourdement assisté dans la plupart de ses tâches techniques, sa valeur ajoutée doit être trouvée dans d'autres aspects : l'expertise sur les données mesurées, la gestion de ces données, l'appui aux clients qui sont noyés sous la masse de données accessibles, etc. Mais elle est de moins en moins dans la phase de mesure.

Trois éléments d'actualité technique sont à analyser à la lumière de ces réflexions : l'annonce d'un nouveau développement GNSS grand public ; une nouvelle optimisation de tachéomètres vers un nouveau public non-géomètre ; et, dans la même logique, un scanner laser destiné aux architectes et au génie civil.

mise sur le marché d'une variante très compacte et peu onéreuse, le Disto de Leica (photo du bas), destinée à tous les corps de métier ayant des mesures à faire sur quelques décimètres : architectes, professions du génie civil, de l'immobilier, etc. et, très accessoirement, les géomètres. C'est une évolution comparable à laquelle nous allons assister probablement avec le BLK360 de Leica Geosystems (photo ci-dessous). Scanner laser très compact et à fonctionnalités réduites au strict minimum, il est destiné lui aussi aux architectes, professions du génie civil, de l'immobilier, etc. et, très accessoirement, aux géomètres. Certes, ce n'est pas du tout le prix du Disto, mais on peut facilement imaginer qu'il se répande rapidement. Et ce type de mesures qui, il y a peu encore, était assez largement réservé aux géomètres, va se démocratiser et venir à la portée de certains de leurs clients, diminuant d'autant leurs occasions d'amortir leurs propres scanners laser.

Des tachéomètres pour tous

Les tachéomètres ont poursuivi leur évolution régulière, profitant des nouveaux composants électroniques disponibles, permettant de limiter les coûts de production. Citons ce qu'on observe plus ou moins ponctuellement :

- la recherche et le pointé automatique des cibles, ce qui permet une automatisation du levé de plus en plus poussée (théoriquement elle permettrait de réduire l'équipe de levé à une seule personne, mais le risque de vol du matériel limite cette possibilité dans beaucoup de cas) ;
- l'intégration de caméras, pour le moment d'un usage assez accessoire, mais qui pourront prochainement permettre l'intégration de fonctions issues de logiciels photogrammétriques ;
- la suppression de la visée à l'œil, qui exigeait une optique assez coûteuse, remplacée par ces caméras et qui déportent l'observation visuelle des cibles, d'ailleurs de plus en plus rarement nécessaire compte tenu du pointé automatique, sur des tablettes tactiles grand public ;
- la suppression de commandes mécaniques directes de mouvement (mise au point, entraînement des axes), remplacée par des commandes électriques et une motorisation par moteurs à ultrasons, moins coûteuse ;
- l'intégration d'une fonction scanner, nécessairement bien plus lente que dans un scanner laser spécialisé compte tenu de la mécanique du tachéomètre, inadaptée à des mouvements aussi rapides que ceux d'un miroir tournant.

L'élément nouveau, que l'on pouvait sans doute pressentir mais qui n'apparaît que maintenant, c'est la mise au point de logiciels de commande de tachéomètres, capables de fournir une localisation fiable sur toute l'étendue d'un chantier de construction, et ceci sans l'aide permanente d'un géomètre. Un ensemble de réflecteurs est installé sur ledit chantier, et mis en référence par un géomètre. Ensuite, à chaque fois que le chef de chantier a besoin d'une implantation, il met en station le tachéomètre là où il peut voir trois de ces réflecteurs. Ensuite, en mode automa- ➤➤



Un scanner laser pour d'autres professionnels

Les plus anciens d'entre nous avaient vu, au cours des années 1980, arriver sur le marché les premiers appareils de mesure de distance sans réflecteur, basés sur des mesures de temps de vol d'impulsions laser (matériels produits en premier par la société Fennel). Cette technologie s'est répandue progressivement chez la plupart des constructeurs de matériel topographique. Mais l'élément à retenir ici est, en 1993, la



►► tique, l'appareil va repérer les réflecteurs, en calculant leurs distances relatives, il va identifier chacun d'entre eux et se mettre dans le système de référence du chantier, et lorsqu'on va se déplacer avec un prisme mobile, celui-ci va être localisé. Ceci permet des implantations fiables, effectuées par un personnel technique n'ayant pas de formation à la topométrie. Ces possibilités sont offertes au moins par Trimble (LN-100, à gauche), et symptomatiquement, par un spécialiste du matériel de chantier, Hilti (PLT-300, ci-dessus), et sans doute à brève échéance par d'autres fournisseurs.

Un consortium GNSS

Enfin, il faut analyser l'annonce publiée durant l'été 2017, relative à la création d'un consortium nommé Sapcorda, et regroupant plusieurs industriels majeurs, en particulier dans le secteur des récepteurs GNSS : Bosch et Geo++ (Allemagne), U-blox (Suisse) et Mitsubishi (Japon). L'objectif de cette association est de fournir « *des services de localisation GNSS avec une précision centimétrique au moyen de transmissions par satellite, de téléphonie mobile et d'Internet* ». Depuis cette annonce, il n'y en a pas eu de nouvelles, mais certains éléments permettent de préciser le concept probable. On imagine qu'il s'agirait d'utiliser une technologie de type PPP (*precise point positioning*). Cette technique consiste à se localiser en mode point isolé, ce qui, en conditions courantes, ne permet d'accéder qu'à une précision de l'ordre de quelques mètres, situation actuelle avec un smartphone. Les solutions techniques classiques utilisées par les géomètres sont assez largement différentes, puisque, d'une part, ils exploitent des mesures de phase sur les porteuses des ondes émises par les satellites et, d'autre part, ils travaillent en mode différentiel par rapport à un ensemble de stations permanentes, ce qui permet d'éliminer ces erreurs de quelques mètres pour atteindre le niveau de précision du centimètre. Quant à lui, le mode PPP consiste à calculer, à partir de nombreuses stations permanentes, tous les paramètres d'erreur de chaque satellite en particulier, afin que le calcul en point isolé soit très précis. Mais la logique de ce mode exige aussi que le récepteur puisse mesurer la phase des ondes porteuses, ce qui implique une puce de type différent de ce qui est implanté dans nos smartphones. Des services de type PPP sont déjà offerts dans différents cadres commerciaux, à destination des géomètres et géodésiens. Le projet Sapcorda pourrait donc consister en une nouvelle offre de type PPP, avec une base commerciale originale (sans redevance directe), et un nouvel équipement des smartphones.

Sans spéculer davantage sur les aspects techniques qui sont encore inconnus, quelles sont les conséquences prévisibles d'une éventuelle offre de ce type : une localisation centimétrique absolue, avec son smartphone, et donc à portée de tous ? On peut imaginer que bien des corps de métiers vont voir ceci avec beaucoup d'intérêt. Y a-t-il un impact à prévoir sur l'activité des géomètres ? C'est difficile à dire, comme tout ce qui touche à l'avenir. Côté négatif, encore une diminution de l'activité de topographie pure pour certains clients peu regardants sur le contrôle qualité. Mais côté positif : ils vont avoir pas mal de nouvelles assistances à apporter à des usagers de mesures. Pour commencer, même si la géodésie actuelle est quasiment parfaite, il va y avoir bien plus d'usagers qui ne vont pas comprendre le lien entre des données un peu anciennes et les leurs. Comment vont-ils décoder les notions qui sont familières aux géomètres, RGF93, Lambert 93, CC-xx, GRS80, WGS84, etc. ? Il est probable que davantage d'assistance à l'interprétation des données sera requise. Et puis, le GNSS centimétrique, supposons que ce soit le cas, mais comment va-t-on référencer proprement un smartphone ? Comment va-t-on gérer tous les ennuis habituels des GNSS : visibilité des satellites en zones urbaines, gestion des multitrajets avec une antenne minuscule et donc nécessairement médiocre, qualité de réception, etc. ? Même si ce n'est pas le point central ici, tout laisse à penser que le résultat, avec un tel matériel, serait peut-être limité davantage à l'ordre du décimètre qu'à celui du centimètre.

Le paysage technique continue à évoluer, toujours dans le même sens, celui qui rend la mesure de plus en plus facile, rapide, peu onéreuse et à l'abri des fautes. On peut en déduire que, comme toujours, ce mouvement doit s'accompagner d'une réflexion permanente sur les compétences à entretenir au sein d'une équipe pour pouvoir répondre à la demande dans les meilleures conditions d'efficacité et de prix. Le fait qu'une partie de la clientèle puisse prendre son autonomie sur la partie « mesure » n'a pas nécessairement un gros impact, mais ce devrait être plutôt vers une croissance de l'activité de conseil.

A noter que, dans le domaine de l'entretien des compétences, les actualités vont de plus en plus être dans le registre de l'informatique, avec les problèmes de versions successives, de gestion de licences, de compatibilités et de formats de données, d'arrivée sur le marché et de disparition d'éditeurs de logiciels. Avec les instruments systématiquement couplés à des tablettes, de moins en moins d'appareils échappent maintenant à cette logique, et c'est donc probablement là qu'un effort régulier d'autoformation doit être consenti au sein des équipes techniques.

Faudra-t-il bientôt un geek dans chaque équipe ? ■