

▶ Chantal Arguin, a.-g.

▶ Pierre Beaubien, t.g.

▶ Mustapha Touazi, Ph. D.

▶ Maarten Vergauwen, Ph. D.

Le Programme d'Efficacité Géospatiale du groupe TRIFIDE : une expertise unique d'acquisition de données précises

Le Groupe TRIFIDE confirme à nouveau son avance technologique en matière de solutions géospatiales de prochaine génération. Fidèle à sa tradition d'offrir à ses clients des données géoréférencées de qualité, l'entreprise s'engage dans un autre projet innovateur, en l'occurrence la cartographie mobile 3D de haute précision.

Développée par une société belge, la technologie est utilisée sous la marque de commerce GeoAutomation™¹. Ce nouveau procédé peut non seulement vous aider à établir un inventaire des infrastructures existantes de façon précise, mais aussi à cartographier en 3D tous les éléments pou-

vant être visibles sur les images enregistrées par différentes caméras. Les précisions obtenues sont équivalentes à celles issues des méthodes de levés conventionnels d'arpentage. Les données extraites des images numériques peuvent être intégrées dans les systèmes d'information géographique (SIG) tout en conservant une précision optimale.

Description du Programme d'Efficacité Géospatiale

Plusieurs organisations bénéficient aujourd'hui des avantages liés à l'intégration des technologies géospatiales et reconnaissent l'importance de tenir compte de la dimension spatiale dans leurs processus décisionnels. Cette étape ne s'effectue toutefois pas toujours sans difficultés si l'information géographique n'est pas fiable (à titre d'exemple : lorsque les services incendie d'une municipalité utilisent des données erronées pour planifier leurs plans d'intervention d'urgence).

Afin de pallier ces incertitudes, TRIFIDE propose le Programme d'Efficacité Géospatiale qui permet l'analyse des besoins du client, l'acquisition et le traitement des images de même que la validation des données 3D ayant une précision variant entre 1 et 15 cm, et ce, en X, Y et Z. Ce programme, qui inclut le transfert de notre expertise à notre clientèle ainsi qu'un générateur d'efficacité financière, s'appuie sur la technologie GeoAutomation™ dont le principe se résume comme suit :

mètres de chaque côté de la camionnette (figure 1). L'approche unique de géoréférence des images se fait par des algorithmes informatiques à partir de points de contrôle au sol. Outre les images géoréférencées, cette technologie livre également un nuage dense de points 3D comparable aux résultats obtenus par levé Lidar. Une liaison directe entre chaque point 3D et les images est ainsi disponible, ce qui rend possible l'acquisition des informations topographiques désirées.

Du point de vue pratique, le processus de cartographie mobile réalisé avec la technologie GeoAutomation™ se résume comme suit :

- Calibration des caméras réalisée de façon ponctuelle;
- Prise de photographies du parcours pouvant atteindre une vitesse de 30 km/h en conditions optimales;
- Orientation automatisée des photographies pour une reconstitution du territoire en 3D;
- Aérotriangulation (s'appuyant sur un canevas de points de contrôle marqués sur le sol avant le passage du véhicule);
- Restitution cartographique des éléments géoréférencés pouvant être faite à partir du nuage de points 3D créé automatiquement.

Projet pilote et partenariat avec la Ville de Québec

Un projet pilote visant à évaluer cette nouvelle technologie a été réalisé avec la Division de l'arpentage et de la cartographie de la Ville de Québec. Ce projet consistait à photographier un tronçon d'une longueur de 2 kilomètres correspondant à une section du parcours Métrobus 802. Afin de valider la fiabilité de cette technologie, 75 points de contrôle ont été implantés par les services d'arpentage de la Ville de Québec. Les photographies orientées ont ensuite été livrées à la Ville pour être vérifiées en ce qui a trait à la qualité et à la précision.

a) Qualité

Le premier constat s'est avéré être que la qualité photographique des images est excellente.

¹ GeoAutomation™ est une marque réservée par la compagnie belge GeoAutomation NV (www.geoautomation.com).

Mme Chantal Arguin préside le Groupe TRIFIDE qu'elle a fondé en 2002. Cette entreprise possède maintenant trois bureaux, soit à Québec, à Rimouski et à Montréal. Grâce à ses partenariats stratégiques, elle réalise des projets dans plus d'une vingtaine de pays. Très impliquée dans son milieu, elle fut la première femme à occuper la présidence de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (OAGQ) en 2000-2001.
Courriel : chantal.arguin@groupertrifide.com

M. Pierre Beaubien, t.g., est premier technicien en cartographie à la Division de l'arpentage et de la cartographie de la Ville de Québec. Il cumule trente années d'expérience en géomatique municipale, principalement dans les domaines de la géodésie et de la photogrammétrie.
Courriel : pierre.beaubien@ville.quebec.qc.ca

M. Mustapha Touazi, Ph. D., est chargé de projet au Groupe Trifide. Il a préparé un doctorat à l'Université de Nice (France) et un postdoctorat à l'Université Laval. Il est spécialisé dans la géomatique et la gestion des ressources en eau. Il a, à son actif, plusieurs publications dans des revues de réputation internationale.
Courriel : mustapha.touazi@groupertrifide.com

M. Maarten Vergauwen, Ph. D., a obtenu son doctorat en vision par ordinateur à l'Université catholique de Louvain (K.U.Leuven). Il est cofondateur de la société GeoAutomation, un spin-off du K.U.Leuven et du Bureau d'Etude Patrick Casier également situé en Belgique. GeoAutomation détient un savoir-faire technique et opérationnel mixte de ses deux partenaires. Cette combinaison de connaissances est une solution de haute technologie pour une multitude de tâches de cartographie et de mesurage. La société offre à ses clients des solutions de cartographie mobile répondant à leurs besoins de mesurage, de cartographie, d'inventaire et de visualisation.
Courriel : maarten.vergauwen@geoautomation.com





Figure 1a. Vue du système mobile.

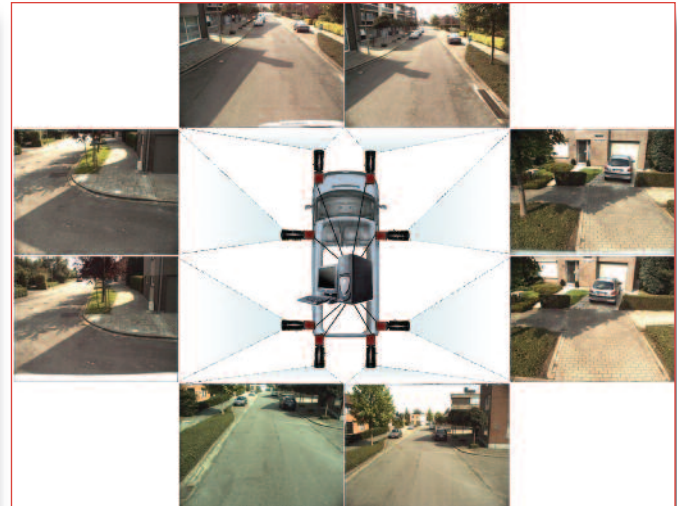


Figure 1b. Vue de la couverture photographique (GeoAutomation™).

L'inventaire photographique du tronçon a permis d'apercevoir clairement tous les détails à relever, tels l'état de la chaussée et des bordures de rue, les infrastructures de surface, la signalisation routière, les enseignes ainsi que les façades des bâtiments. Selon M. Pierre Beaubien, personne déléguée par la Ville pour analyser le projet, la partie inventaire a été un franc succès, d'autant plus que la prise des photographies s'est effectuée à grande vitesse et que le coût estimé pour l'acquisition a été négligeable par rapport aux bénéfices escomptés.

b) Précision

Le deuxième volet de l'étude consistait à vérifier la précision obtenue avec cette technologie. Nous avons pu constater que la grande majorité des quinze points de contrôle photogrammétriques remesurés en coordonnées X, Y et Z de façon aléatoire se situaient à l'intérieur d'un écart n'excédant pas 1 cm et que l'écart maximal trouvé lors de ce projet était de 4 cm. Lorsque nous comparons les coordonnées d'un point géodésique situé sur ce trajet (figure 2) et les coordonnées provenant directement des images, nous constatons rapidement que la géoréférence des images est fiable et précise.

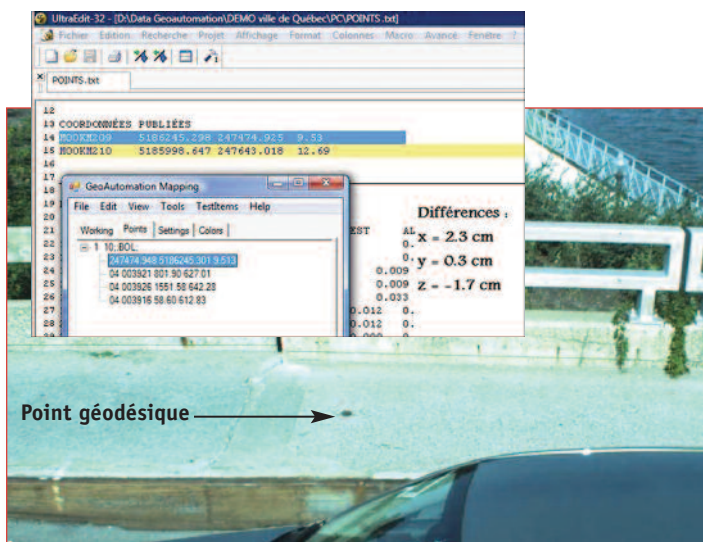


Figure 2. Comparaison des coordonnées X, Y, Z d'une image avec les coordonnées X, Y, Z d'un point géodésique.

Pour finir, les éléments topographiques antérieurement relevés par procédé d'arpentage terrain présentent des écarts maximaux de l'ordre de 5 à 10 cm lorsqu'ils sont mesurés à l'intérieur d'un rayon de 20 mètres du véhicule, ce qui confère à cette méthode une précision supérieure à la technique de photogrammétrie conventionnelle appliquée à l'ensemble de la Ville de Québec (échelle de la photographie aérienne : 1 : 8000, 1814 DPI, précision ± 15 cm).

Conclusion de la Ville sur le projet pilote

À la Division de l'arpentage et de la cartographie de la Ville de Québec, nous croyons au potentiel de cette technologie d'information qui pourrait devenir aussi indispensable que l'ortho-image en matière d'aide à la gestion municipale. Au-delà des relevés photogrammétriques, le super album photographique GeoAutomation pourrait potentiellement être utilisé à plusieurs fins, notamment pour la visite virtuelle des lieux de travaux, la préparation des plans-projets et l'étude des dossiers de réclamation d'après-projet (par exemple : lors de dommages engendrés par les opérations de réfection sur des propriétés privées).

Occasions

En raison du succès des projets pilotes réalisés jusqu'à présent dans différentes villes (Québec, Montréal et Toronto), plusieurs organisations se montrent déjà intéressées par les services de ce tout nouveau programme.

Parmi nos orientations, nous désirons démocratiser cette nouvelle technologie en la rendant accessible à notre clientèle. L'acquisition de nouveaux marchés à travers l'Amérique du Nord sera parmi nos objectifs à court et à moyen termes.

Conclusion

Le nouveau Programme d'Efficacité Géospatiale offre la possibilité de faire de l'arpentage différemment. Il remet le professionnel à l'avant-garde de la géomatique en innovant dans la démarche d'acquisition de données 3D et en offrant aux clients des outils performants dont les résultats sont fiables.

Outre l'obtention des images géoréférencées permettant d'identifier et de positionner les objets désirés, un arpenteur-géomètre (ou un géomètre) certifiera dorénavant la précision des coordonnées relevées à partir d'images géoréférencées avec la technologie GeoAutomation™. Le certificat de positionnement géospatial vient de naître. ◀

