

GÉOMATIQUE

VOLUME 43 • NUMÉRO 2 • ÉTÉ 2016



AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DES SYSTÈMES lidar MOBILES

**HISTOIRE
100 ANS DE LEVÉS
GÉODÉSQUES
AU CANADA**



**SÉCURITÉ PUBLIQUE
GO-COLLABORATION
- UN OUTIL DE PARTAGE D'INFORMATION
CARTOGRAPHIQUE EN TEMPS RÉEL**

**HYDROGRAPHIE
À LA DÉCOUVERTE DES MYSTÈRES
DE NOTRE OCÉAN ATLANTIQUE**

**ENTREVUE
LE BAGAGE ÉTONNANT
D'UN JEUNE CANDIDAT À LA PROFESSION**

Laissez-vous captiver

Ne faites pas que voir les données, faites-en l'expérience!



Découvrez une expérience utilisateur 3D unique en son genre. Avec sa nouvelle technologie et ses systèmes interactifs, Leica Captivate vous permet de réaliser des choses que vous auriez crues impossibles. Son interface entièrement personnalisable vous permet d'organiser votre travail comme vous le souhaitez et de vous déplacer d'un projet ou d'une application à l'autre d'un simple glissement de doigt.





GÉOMATIQUE

Revue trimestrielle éditée sous l'égide de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec

Dépôt légal - 3^e trimestre 1982
Bibliothèque nationale du Québec

- INDEXÉE DANS REPÈRE

Bibliothèque nationale du Congrès américain, Washington

ISSN : 02286637

TOUS DROITS RÉSERVÉS

Administration, rédaction, publicité, abonnements au siège social de l'Ordre :

IBERVILLE QUATRE
2954, boulevard Laurier, bureau 350
Québec (Québec) Canada G1V 4T2

Tél. : 418 656-0730 - Téléc. : 418 656-6352

Adr. Web : <http://www.oagq.qc.ca>

Adr. élect. : oagq@oagq.qc.ca

Comité de la revue

Marie-Ève Nadeau, a.-g., présidente
Jacynthe Pouliot, a.-g., Ph. D.
Jean-Sébastien Chaume, a.-g.
Paul-André Gagnon, a.-g.
Véronique Nadeau, a.-g.
Abéné Rissikatou, a.-g., a.t.C.
Marc Descôteaux, a.-g.
Jean-François Beaupré, a.-g.
Danny Houle, a.-g.
Richard Thibaudeau, a.-g.

Production d'articles et publicités

Géomatique accueille avec plaisir et attention toutes propositions d'articles et de photographies. Communiquez par courriel avec la responsable de la revue, Julie Marie Dorval.
julie@prosecommunication.com

Révision linguistique
Prose communication

Conception graphique et infographie
Communication Graphique Recto-Verso
www.cgrectoverso.com

Impression
Litho Chic

Distribution postale
Groupe E.T.R.
Société canadienne des postes
Numéro de convention 40005817
de la poste-publication

Abonnement
Canada : 50 \$ (taxes en sus)
Étranger (par avion) : 70 \$
abonnement@oagq.qc.ca

Tirage
2 500 exemplaires

DESTINATION DE LA REVUE

La revue *Géomatique* est publiée à l'intention des intervenants dans les domaines de l'immobilier, des affaires municipales et de la géomatique.

Les idées émises dans les articles n'engagent que la responsabilité des auteurs.

La reproduction partielle est autorisée à condition d'en mentionner la source.

La publication d'annonces publicitaires ne signifie aucunement que l'OAGQ se porte garant des produits et services annoncés, pas plus qu'elle ne confirme que les dénominations de sociétés qu'on y retrouve sont conformes aux règlements les régissant.

MESSAGE DU PRÉSIDENT

- 5** Nouveau plan stratégique
- Pierre Tessier, a.-g.

UNIVERSITÉ LAVAL

- 8** Amélioration des performances des systèmes lidar mobiles
- Christian Larouche

HYDROGRAPHIE

- 13** À la découverte des mystères de notre océan Atlantique
- Denis Hains

HISTOIRE

- 16** 100 ans de levés géodésiques au Canada
- Julie Marie Dorval

ENTREVUE

- 20** Le bagage étonnant d'un jeune candidat à la profession
- Julie Marie Dorval

INTERNATIONAL

- 22** La cité perdue du Honduras retrouvée grâce au lidar!
- Julie Marie Dorval

PROJET DE LOI

- 24** Extrait des changements demandés par GPC au projet de loi S-233 pour accroître la sûreté des infrastructures souterraines – un devoir des arpenteurs-géomètres
- Gabriel S. Arancibia, a.-g.

SÉCURITÉ PUBLIQUE

- 28** GO-Collaboration - un outil de partage d'information cartographique en temps réel
- Serge Légaré

JURIDIQUE

- 30** La valeur juridique des courriels
- M^e Stéphane Laforest

CONFÉRENCE

- 32** Soixante-trois zones quadrillées fixes potentielles sur les terres du Canada
- Bruce Calderbank

GÉOMATIQUE

- 35** La géomatique au service de la gestion des risques et de l'assurance : une collaboration en plein essor
- Michaël Bourdeau-Brien
- Philippe Bélanger

GESTION

- 37** Comment gérer les personnalités difficiles
- George Wright

JURISPRUDENCE

- 40** Résumés de décisions
- François Brochu, LL.D., notaire

RÉFÉRENCES SPÉCIALES

- 42** Nouveautés technologiques
- Jean-Sébastien Chaume, a.-g.

AGenda

- 43** Calendrier des événements
- Abéné Rissikatou, a.-g., a.t.C.

À VOTRE SERVICE

- 44** Bottin des firmes d'arpenteurs-géomètres



Photo de la page couverture

Données lidar et d'imagerie captées en milieu urbain par le système lidar mobile routier Trimble MX8 et traitées avec le logiciel Trimble Trident.



Ordre des
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES
du Québec



22 et 23 SEPTEMBRE 2016
CHÂTEAU MONT-SAINTE-ANNE

www.oagq.qc.ca

AU PROGRAMME

JEUDI 22 SEPTEMBRE

Golf Le Grand Vallon - Tournoi formule « Vegas »
Vélo de route
Vélo de montagne
Randonnée pédestre
Démonstration de drones (à confirmer)
Souper au sommet du Mont-Sainte-Anne

VENDREDI 23 SEPTEMBRE

Salon des exposants
Formation continue
Assemblée générale
Lancement du Livre
Le droit foncier et l'arpenteur-géomètre
Cérémonie de prestation de serment
Banquet du Président



ACTIVITÉS DES CONJOINTES ET DES CONJOINTS

Train de Charlevoix
Visite de Baie-Saint-Paul
Cap-Tourmente,
Beaupré et
ses environs





Pierre Tessier, a.-g.
Président de l'OAGQ

Courriel : oagq@oagq.qc.ca

Nouveau plan stratégique

Pour une dernière fois, je m'adresse à vous dans la revue *Géomatique* à titre de président de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec. Je profite de cette occasion pour remercier les administrateurs, le personnel de l'Ordre et les nombreux bénévoles qui m'ont si bien supporté durant les cinq mandats pendant lesquels j'ai eu l'honneur de présider l'OAGQ.

Cette dernière année a, encore une fois, été fertile en réalisations, et c'est avec beaucoup de fierté que je dresse un bilan des principaux projets que nous avons collectivement complétés ou qui sont en cours d'exécution.

Réglementation

Encore cette année, un travail important en matière de réglementation a été fait. J'ai amplement traité de ce sujet dans le numéro précédent de la revue *Géomatique*. Ainsi, je me contenterai aujourd'hui de vous recommander la lecture de notre parution du printemps (volume 43, n° 1) où vous trouverez les principales modifications réglementaires effectuées au cours de l'année 2015-2016.

Planification stratégique

Comme je vous l'avais déjà mentionné, le Conseil d'administration a entrepris cette année la planification d'un nouveau plan stratégique. Ainsi, le 11 février 2016, les membres du CA se rencontraient afin de déterminer le volet stratégique du plan. Les discussions auront permis de :

- Définir la démarche de production du plan et l'échéancier;
- Définir la vision, les valeurs et la mission de l'Ordre;
- Définir les enjeux et les orientations stratégiques.

Partant du volet stratégique du plan déterminé par le CA, il a été décidé de travailler le plan d'action (les projets) à partir d'une démarche participative. Ainsi, lors d'une journée d'ateliers qui s'est tenue le 6 mai 2016, un peu plus d'une trentaine d'employés et de membres de l'Ordre ont mis à profit leur expérience dans les divers domaines touchés par le plan afin de proposer au CA des projets et des actions concrètes pour atteindre les objectifs des orientations stratégiques du nouveau plan. Par ailleurs, lors de la Tournée des régions, nous avons amassé un grand nombre d'idées

et de commentaires émis par les membres. Ils serviront également à bonifier la planification du plan. D'ici la mi-automne, une analyse détaillée des projets proposés sera faite afin d'établir ceux qui seront effectivement inscrits au plan stratégique, de même que leur échéancier de mise en place.

Lors de l'assemblée générale du congrès d'automne 2016, nous aurons le plaisir de vous présenter le volet stratégique du futur plan 2017-2021.

Tournée des régions

Accompagné de vos administrateurs régionaux, j'ai sillonné le Québec de janvier à avril 2016 pour rencontrer quelque 200 membres de l'Ordre. Des réunions se sont tenues dans neuf régions, soit à Rimouski, Sherbrooke, Trois-Rivières, Alma, Québec, Rouyn-Noranda, Longueuil, Gatineau et Laval. Plusieurs points d'intérêt étaient à l'ordre du jour. Nous avons présenté les modifications législatives et réglementaires récentes de même que la démarche de planification stratégique en cours. Nous avons également discuté de l'amélioration du système foncier, du changement de notre titre professionnel, de la prévention, de l'assurance responsabilité professionnelle, du Fonds Joncas et du livre à paraître *Le droit foncier et l'arpenteur-géomètre*.

Ces différents sujets ont fait l'objet d'échanges fructueux, et plusieurs commentaires et suggestions émis par les participants seront pris en compte pour l'amélioration de nos processus et de nos règlements. Dans le cadre de ce mot, je me limiterai toutefois à commenter deux des projets discutés, soit l'amélioration du système foncier et le changement de notre titre professionnel.

L'amélioration du système foncier aura été significative avec le programme de réforme du cadastre québécois dont la fin est prévue en 2020. Néanmoins, d'autres étapes restent à franchir pour pouvoir bénéficier d'un système

« Comme je vous l'avais déjà mentionné, le Conseil d'administration a entrepris cette année la planification d'un nouveau plan stratégique. »



réellement moderne et performant. Une des étapes primordiales de bonification serait l'ajout de la couche de représentation des servitudes au plan de cadastre. On peut aussi s'interroger sur l'option d'y ajouter les informations relatives au zonage. Enfin, on doit réfléchir à la possibilité de conférer une force probante aux inscriptions du registre foncier.

Toutes ces hypothèses seront discutées lors d'un forum proposé par l'OAGQ à la Chambre des notaires du Québec et à l'Ordre des évaluateurs agréés du Québec, qui ont accepté de faire partie du comité organisateur. Le forum, prévu l'an prochain, réunira des représentants des principaux utilisateurs du système foncier. Cet exercice devrait permettre d'identifier les pistes de solutions les plus prometteuses et de les relayer aux instances gouvernementales.

Le changement de notre titre professionnel a amené des échanges forts intéressants. Lors de sondages à main levée, réalisés au cours de cette tournée, 70 % des quelque 200 membres de l'Ordre se sont prononcés en faveur d'une éventuelle adoption du titre de géomètre-expert en remplacement de celui d'arpenteur-géomètre. Au moment où vous lirez ces lignes, vous aurez, comme tous vos consœurs et confrères, été consultés par le biais d'un sondage à ce sujet. Les résultats et les suites à venir seront dévoilés lors de l'assemblée générale du 23 septembre prochain. Nous espérons que vous serez nombreux à participer à cette assemblée générale qui sera suivie du lancement du livre *Le droit foncier et l'arpenteur-géomètre*.

Nouveau directeur au programme de baccalauréat en sciences géomatiques de l'Université Laval

Marc Gervais a été nommé directeur du programme de baccalauréat en sciences géomatiques le 1^{er} juin 2016. Professeur au Département des sciences géomatiques de l'Université Laval depuis 2004, il est reconnu pour ses travaux de recherche portant sur le droit de l'arpentage, la délimitation de la propriété foncière, l'expertise, le bornage, la qualité de l'information géospatiale, le droit de la responsabilité civile ainsi que le droit disciplinaire.



L'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec tient à le féliciter pour sa nomination!



Ordre des
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES
du Québec

Représentation

Au cours de cette année de présidence, j'aurai eu l'agréable mais néanmoins essentielle tâche de représenter l'Ordre aux événements suivants:

- Banquet de la Chambre des notaires du Québec le 25 septembre 2015, à Sherbrooke.
- Congrès de l'Association des arpenteurs-géomètres de la Nouvelle-Écosse du 13 au 16 octobre 2015, à Chester.
- Colloque de l'Association de géomatique municipale le 22 octobre 2015, à Drummondville (animation de la plénière).
- Congrès de l'Association des arpenteurs-géomètres du Nouveau-Brunswick du 22 au 24 janvier 2016, à Fredericton.
- Congrès de l'Association des arpenteurs-géomètres de l'Ontario, du 26 au 28 février 2016, à London.
- Premier colloque de GéoAlliance Canada du 13 au 16 mars 2016, à Calgary.
- Congrès conjoint de l'Association des Arpenteurs des Terres du Canada et de Géomètres professionnels du Canada du 3 au 6 mai 2016, à Edmonton.
- Congrès bisannuel de l'Ordre des géomètres-experts de France, du 9 au 11 septembre 2015, à Nancy.
- Plusieurs assemblées des membres du Conseil interprofessionnel québécois, en cours d'année, à Montréal.
- Commission parlementaire sur le projet de loi 98 le 24 août 2015 (présentation d'un mémoire).

En terminant, je réitère le fait que j'espère vous voir en grand nombre à notre congrès d'automne 2016 au Château Mont-Sainte-Anne, les 22 et 23 septembre prochain. Consultez notre publicité en page 4 pour en savoir plus sur cette activité. ◀

Errata

Dans le précédent numéro de *Géomatique*, vol. 43, n° 1, il aurait dû être mentionné que l'article *Quel historique législatif des CCU?* a été publié initialement dans la revue *Urbanité* de l'Ordre des urbanistes du Québec. Nous tenons à nous excuser de l'oubli de cette mention et à remercier le comité de la revue *Urbanité* d'avoir permis la reproduction de cet article dans la revue *Géomatique*.

Dans le précédent numéro de *Géomatique*, vol. 43, n° 1, il aurait dû être précisé que madame Chantal Lanoix, auteure de l'article *Les pipelines au Québec: des réseaux méconnus aux incidences importantes*, est la représentante du Comité des pipelines. En ce sens, dans le tableau paru en page 24, seules les entreprises membres de ce comité sont nommées. Toutefois, au Québec, on trouve également les entreprises Champion Pipeline (régie par l'ONÉ) et Gaz Métro (non régie par l'ONÉ, car elle ne traverse pas les frontières du Québec).



Tous les outils nécessaires pour vos projets,
de la conception à la réalisation.

Cansel 50
Fière entreprise canadienne depuis
plus de 50 ans



Contactez-nous pour obtenir des solutions
adaptées à vos besoins dès aujourd'hui.

cansel.ca
1.888.222.6735
marketing@cansel.ca

ARPENTAGE | CARTOGRAPHIE | AUTODESK | IMPRESSION GRAND FORMAT | CONSTRUCTION | SERVICES PROFESSIONNELS



Christian Larouche

Christian Larouche détient un doctorat en photogrammétrie et télédétection de l'Université de Calgary. Il a travaillé près de 20 ans dans l'entreprise privée, entre autres chez Trimble. Il est professeur au Département des sciences géomatiques de la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval depuis mai 2015. Il travaille notamment à la revitalisation du laboratoire de métrologie pour l'adapter à la vérification de la précision et au calibrage d'équipements d'arpentage modernes, comme les scanners lidar terrestres et mobiles.

Courriel : christian.larouche@scg.ulaval.ca

« *Le lidar mobile est surtout utilisé pour des applications nécessitant la couverture de longs corridors, dont l'inventaire d'infrastructures routières ou ferroviaires, l'étude des phénomènes d'érosion côtière, le calcul du volume de matériaux extraits des mines à ciel ouvert ou souterraines et l'inventaire de la ressource forestière.* »

Amélioration des performances des systèmes lidar mobiles

Introduction

La technologie lidar (Light Detection And Ranging) émerge depuis quelques années comme un des outils les plus performants de collecte d'informations tridimensionnelles (3D). Les mesures lidar peuvent être effectuées au sol en mode statique sur un trépied d'arpentage ou en mode mobile sur un véhicule routier, aérien, marin ou souterrain. Dans ce cas, il doit être couplé à un système de navigation composé d'un récepteur GNSS et d'une centrale inertielle (INS) fournissant respectivement la position et l'orientation de la plateforme accueillant tous ces capteurs et produisant ainsi la géoréférence directe.

Les applications du lidar statique qui couvrent des zones plus restreintes vont de la modélisation 3D de bâtiments, ponts et tunnels au calcul de volume de matériaux (sable, gravier, empilement de bois, etc.). Le lidar mobile est surtout utilisé pour des applications nécessitant la couverture de longs corridors, dont l'inventaire d'infrastructures routières ou ferroviaires, l'étude des phénomènes d'érosion côtière, le calcul du volume de matériaux extraits des mines à ciel ouvert ou souterraines et l'inventaire de la ressource forestière.

Comme la plupart des systèmes lidar mobiles (SLM) commerciaux sont souvent très dispendieux et limités à un groupe de capteurs présélectionnés, le montage d'un SLM modulaire où il est possible d'interchanger des capteurs pour une plus grande flexibilité devient intéressante. La question de l'intégration, du calibrage, du traitement et de l'interprétation des données d'un tel système à composants hybrides demeure un défi complexe et d'actualité. Avec la popularité croissante des capteurs lidar terrestres utilisés et le développement de composants plus petits et moins dispendieux, nous pouvons anticiper une demande accrue de leurs utilisateurs (arpenteurs-géomètres et ingénieurs) pour l'intégration, le calibrage et la vérification de la précision de ces capteurs lidar, et ce, dans un proche avenir. L'implantation d'outils et procédures permettant de répondre à cette demande croissante au Québec, au Canada et dans le monde devient l'objectif principal d'un programme de recherche mis-en-place au laboratoire de métrologie du Département des sciences géomatiques.

Dans les sections qui suivent, on décrit d'abord la technologie lidar mobile en faisant ressortir

l'importance des différents capteurs, leur contribution, leur limite de précision, leur intégration et la propagation d'erreur finale du système. Différents exemples de SLM employés pour certaines applications seront présentés. Les premiers travaux d'adaptation du laboratoire de métrologie pour le calibrage d'un système commercial seront introduits, et le potentiel d'utilisation de cette approche pour d'autres SLM à composants hybrides sera finalement discuté.

1. Description d'un système lidar mobile (SLM)

Un SLM terrestre est constitué de trois principales composantes montées en général sur une plateforme mobile (fourgonnette, véhicule tout-terrain, etc.) : un ou plusieurs scanners laser, un système de navigation GNSS-INS et un ordinateur contrôlant l'acquisition des données au moyen d'un logiciel de captage. La plupart des SLM utilisent des scanners linéaires 2D de haute précision produisant des lignes de scan de 360°. Le mouvement de la plateforme permet la couverture 3D complète le long d'un corridor donné. Les scanners lidar sont généralement sélectionnés en fonction de leur capacité à détecter des objets selon leur distance du scanner et leur réflectivité. Les caractéristiques propres à chaque scanner sont fournies par le fabricant.

Pour enregistrer les mouvements et la position du véhicule, un système de navigation GNSS-INS doit être disponible. Même s'il est possible d'utiliser les données de navigation observées en temps réel (RTK ou DGPS), un post-traitement permet d'assurer une meilleure précision de la trajectoire du système de navigation. Un récep-

teur GNSS statique utilisé comme station de base doit alors être installé sur un point géodésique connu situé le plus près possible du site de levé. Les données d'un réseau de bases GNSS permanentes peuvent également être téléchargées moyennant un abonnement. À la suite du post-traitement, la précision de la trajectoire peut alors atteindre 0,02 m en horizontal (X, Y), 0,05 m en vertical (Z), 0,02° pour les angles roulis et de tangage (*roll et pitch*) et de 0,025° pour l'angle d'azimut ou *heading* (Applanix, 2015). L'utilisation d'une deuxième antenne GNSS permet d'améliorer la précision des données associées à la direction horizontale (azimut). Un autre capteur, le DMI (*distance measurement instrument*), peut être utilisé pour garantir la précision du système lors d'une courte perte de signal des satellites GPS ou GLONASS. Ce capteur est fixé à une roue du véhicule et génère un certain nombre de pulsations à chaque rotation de la roue qui, multipliées par un facteur échelle, sont converties en distance parcourue en mètre. Des caméras régulières ou une caméra panoramique peuvent aussi être ajoutées en complément au scanner laser afin d'aider à l'interprétation des nuages de points qui peuvent être colorés à partir d'un appariement avec les pixels correspondants sur les images. Des exemples de SLM visant à répondre aux besoins d'acquisition de données géospatiales dans les domaines routier, côtier et minier sont présentés ci-après.

1.1 Description d'un SLM routier

Depuis quelques années déjà, certains leaders de l'industrie, comme Riegl, Optech et Trimble, ont développé des SLM s'installant sur des véhicules routiers. Ces systèmes servent notamment à assurer la mise à jour de l'inventaire de tout ce qui peut se trouver le long des axes routiers, dont les panneaux de signalisation, les lignes de marquage, les garde-fous gérés par les différents départements de transport ou les municipalités. Ils servent également à réaliser la modélisation 3D précise des routes permettant de prioriser leur entretien et à mesurer les hauteurs des ponts et distances de visibilité. La Figure 1 montre un exemple de SLM, le MX2 de la compagnie Trimble.



Figure 1 : Système lidar mobile (SLM) routier : Trimble MX2 (Trimble, 2015)

Ce SLM présente deux scanners laser pouvant générer jusqu'à 36 000 points par seconde chacun. Une version à un scanner est également disponible. Le scanner est de classe 1 (sans danger pour les yeux) et a une portée de 250 m. Il a été conçu pour sa facilité d'installation et d'opération. Il est cependant limité à 20 scans par seconde, ce qui signifie que les lignes de scan consécutives sont distancées d'environ 1,4 m lorsque la vitesse du véhicule est de 100 km/h (27,7 m/s). Il faut donc réduire la vitesse pour obtenir une densité suffisante de points requise pour certaines applications. La Figure 2 présente un exemple de nuage de points recueilli avec un Trimble MX2 et un nuage de points

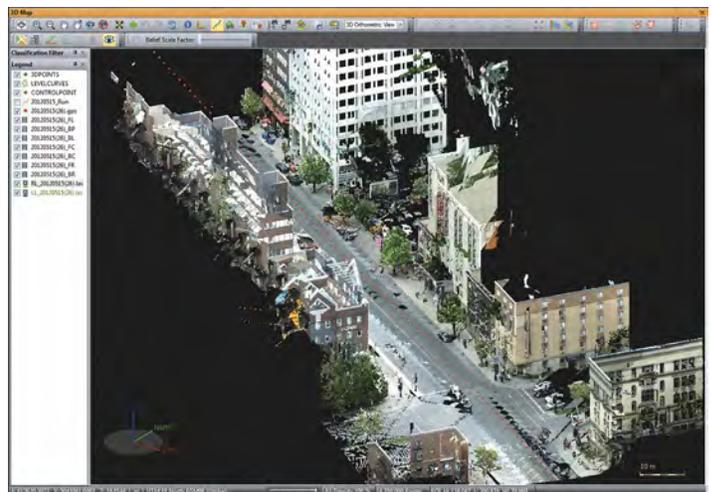
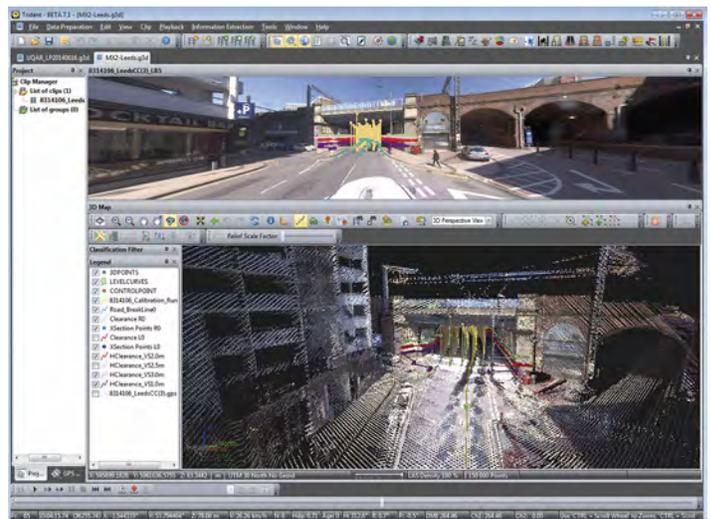


Figure 2 : Logiciel Trident de traitement des données de systèmes lidar mobiles routiers : données du Trimble MX8 (au-dessus), données du Trimble MX2 (au-dessous)



recueilli avec un Trimble MX8. Ce dernier offre une performance de 100 scans et de 300 000 points par seconde, et est donc mieux adapté à la collecte faite le long des routes et autoroutes à une vitesse pouvant aller jusqu'à 100 km/h.

1.2 Description d'un SLM côtier

La Figure 3 montre un exemple de SLM côtier monté dans la boîte arrière d'un véhicule tout-terrain de type côte à côte. Il est composé d'un scanner laser, d'une caméra, d'un système de navigation GNSS-INS et d'un instrument de mesure de distance (DMI) fixé à une des roues du véhicule. Le scanner laser (Riegl VQ-250) a une couverture de 360°, une performance de 100 scans et de 300 000 points par seconde. Sa portée minimale est de 1,5 m et sa portée maximale est de 130 m pour une surface réfléchive à 10 % et de 380 m pour une surface réfléchive à 80 %. Une caméra de type CCD dont la résolution est de 2448 par 2048 pixels est utilisée en complément au capteur laser afin d'aider à l'interprétation des nuages de points. Le système de navigation enregistre les orientations et les positions du véhicule au moyen d'une cen-

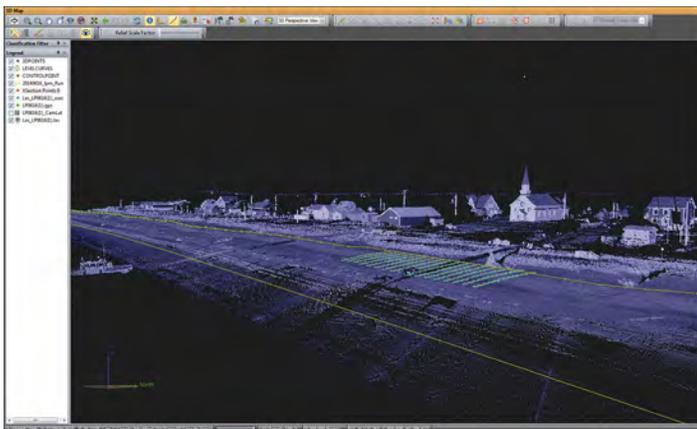
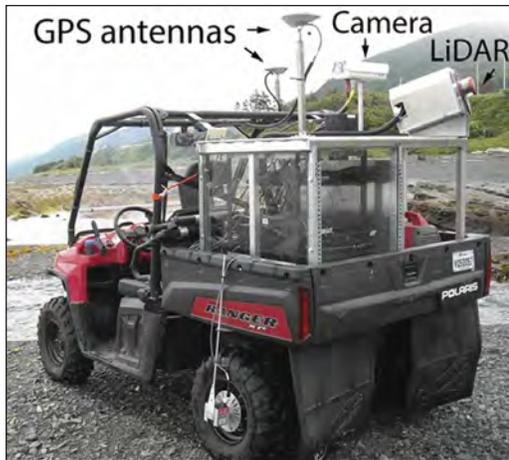


Figure 3 : SLM côtier (Didier *et al.*, 2015, Van-Wierst *et al.*, 2016) et données produites avec ce système en bordure du fleuve Saint-Laurent

trale inertielle (INS) et d'un récepteur GNSS. Deux antennes GNSS sont utilisées afin d'assurer une précision optimale de l'angle de direction du véhicule (*heading*).

Ce système a permis de réaliser des levés à haute résolution temporelle et à moindres coûts tout en maintenant une bonne précision et une bonne résolution spatiale. Les résultats montrent que la résolution spatiale est centimétrique et que la précision altimétrique, la plus importante à contrôler pour le suivi côtier, est de 4 cm (Van-Wierst *et al.*, 2016).

S'inscrivant dans un programme de recherche portant sur l'amélioration des performances de systèmes lidar installés sur des véhicules navals, trois projets de recherche (2 M. Sc. et 1 Ph. D.) sont actuellement offerts au Département des sciences géomatiques de l'Université Laval, en collaboration avec le Centre Interdisciplinaire de Développement en Cartographie des Océans (CIDCO). Consultez le site Web du Centre de recherche en géomatique¹ pour les détails.

1.3 Description d'un SLM minier

La Figure 4 montre un autre exemple de SLM, le *uGPS Rapid Mapper* de la compagnie Peck Tech inc., conçu pour fournir des



Figure 4 : SLM minier : *uGPS Rapid Mapper* (Moore, 2015 et Peck Tech Consulting, 2015)

données 3D pour la cartographie des galeries souterraines. Ce SLM permet de balayer rapidement de longs corridors souterrains et de générer des données 3D précises sous forme de nuages de points à partir d'une plateforme mobile. Ce système intègre deux scanners laser (SICK LMS111) dont la portée maximale est de 18-25 m selon l'intensité. L'angle d'ouverture du balayage est de 270°, et la fréquence maximale est de 50 points par seconde. Malgré des performances plus limitées que celles des SLM vues aux sections précédentes, il permet de répondre aux besoins de plusieurs utilisations, dont la cartographie et l'arpentage souterrains, la planification minière, l'inspection des puits et des galeries montantes, le contrôle géotechnique, la surveillance d'excavations à parois verticales et la surveillance de la ventilation. Notre équipe participe d'ailleurs à un nouveau projet de recherche² dont l'objectif principal est d'améliorer ce type de SLM pour qu'il puisse servir à l'analyse de la convergence (zones à risque d'affaissement) des tunnels miniers.

2. Développement d'une méthodologie de calibrage INS/lidar en laboratoire pour différents types de SLM

Suivant la présentation de quelques SLM à la section précédente, on est maintenant en mesure de constater qu'un SLM peut représenter une chaîne métrologique complexe incluant des capteurs soumis à plusieurs sources d'erreurs. Parmi ces erreurs, certaines sont intrinsèques aux capteurs et d'autres sont liées à l'intégration du système. On parle alors d'erreurs systématiques telles que des défauts d'alignement, des mesures approximatives de bras de levier entre les capteurs et des erreurs de synchronisa-

1 http://www.crg.ulaval.ca/?page_id=7906

2 Consultez le site Web suivant pour plus d'information : <http://www.crg.ulaval.ca/?portfolio-projet-mineyes>.

tion de temps entre les différentes données. Ces erreurs influent de manière importante sur les données acquises et apparaissent clairement lors du recouvrement de données provenant de plusieurs balayages d'un même corridor. La précision et l'exactitude des SLM doivent respecter des normes sévères pour que les données acquises à un coût relativement élevé aient une réelle valeur ajoutée. L'exactitude des données est donc intimement liée au calibrage rigoureux d'un SLM.

Des approches ont été mises en place au cours des dernières années pour résoudre le calibrage de l'angle de visée (*boresight angle*) entre l'INS et le lidar installés à bord des SLM. Un alignement imparfait entre ces deux capteurs conduit à des erreurs systématiques pouvant engendrer de graves conséquences sur la précision finale des nuages de points géoréférencés. Même relativement faible, un désalignement peut provoquer un déplacement non négligeable. Par exemple, une cible à 50 m du capteur lidar sera située à près de 10 centimètres de sa position réelle si une erreur d'angle de direction (*heading*) de seulement $0,1^\circ$ est introduite.

Des approches originales basées sur des techniques de levés *in situ* (sur le site) ont d'abord été développées pour des SLM aériens et plus récemment adaptées aux SLM terrestres. Elles impliquent une procédure de collecte de données géoréférencées complètes observées par récepteurs GNSS (ou GPS seul) et affectées par des erreurs qui altèrent la précision du calibrage et sa répétabilité. En plus de poursuivre des travaux d'amélioration de calibrage *in situ*, notre programme de recherche vise aussi à développer des techniques innovantes *in lab* (en laboratoire) qui offriront une solution de calibrage des angles de visée entre les capteurs INS et lidar libre d'erreurs de positionnement. Elles offriront aussi comme avantages plus de rapidité et plus d'économie, puisqu'elles permettront de réduire le temps de mobilisation et les coûts associés à la collecte de données de calibrage *in situ*. Le programme de recherche proposé répondra aux objectifs spécifiques suivants :

- Configurer et adapter un SLM *in lab* au sein de l'infrastructure existante (banc de calibrage et interféromètre) du laboratoire de métrologie du Département des sciences géomatiques de l'Université Laval et permettre l'acquisition d'ensembles de données appropriés pour son calibrage. Une recherche de maîtrise³ est actuellement en cours afin de répondre à ce premier objectif. La Figure 5 montre un montage qui a été mis en place pour le calibrage d'un MX2. La position du MX2 est donnée par des observations précises (au μm près) à l'interféromètre. Le site comprend plusieurs cibles de positions connues et surfaces planes qui serviront de données de base au calibrage ou de validation.
- Adapter les modèles mathématiques existants de calibrage *in situ* des angles de visée entre les capteurs lidar et INS aux exigences du calibrage en laboratoire.
- Automatiser la procédure de calibrage *in lab* au moyen d'algorithmes et de logiciels conviviaux et performants.
- Étendre le modèle mathématique du calibrage des angles de

visée *in lab* au calibrage des bras de levier, du temps de latence et des mesures de portées du lidar.

- Concevoir des outils de vérification des performances d'un SLM à partir d'un modèle de propagation d'erreurs générées par les capteurs utilisés.
- Appliquer la nouvelle approche de calibrage des SLM aux systèmes modulaires ou hybrides installés à bord de différents véhicules (du drone aérien au 4 x 4 souterrain).



Figure 5 : Montage mis en place pour le calibrage *in lab* d'un MX2

L'atteinte de ces objectifs permettra de former du personnel hautement qualifié. Nos étudiants auront accès à la dernière technologie lidar et acquerront des connaissances et compétences uniques au développement de ce domaine. Avec le développement de capteurs plus petits et moins coûteux, nous anticipons une demande accrue pour l'intégration, l'étalonnage et la vérification de la précision des SLM dans un proche avenir. Les techniques proposées offriront des avantages importants à un nombre croissant d'utilisateurs de SLM terrestres, marins, aériens par drones et souterrains à travers le Canada, qui ont besoin d'aligner rigoureusement leurs capteurs lidar et de navigation pour recueillir des nuages de points géoréférencés précis.

3. Conclusion

Cet article décrit brièvement la technologie lidar mobile en faisant ressortir l'importance des différents capteurs, leur contribution et limite de précision, leur intégration et propagation d'erreur finale. Différents exemples de SLM ont été présentés. Les sources d'erreurs systématiques dans ces systèmes sont nombreuses et difficilement contrôlables sans passer par des phases de calibrage complexes. L'article met donc l'accent sur les besoins d'effectuer un calibrage rigoureux des SLM.

Le contexte actuel ne permet pas aux utilisateurs de systèmes hybrides de disposer de logiciels et méthodes de calibrage et de vérification de performances, car ceux-ci sont réservés aux systèmes produits par les grandes compagnies (Optech, Riegl, Trimble, Leica) qui commercialisent à gros prix des logiciels disposant de ces fonctionnalités. Ce programme de recherche a pour objectif de développer des méthodes de calibrage, d'analyse des performances et de simulation d'un modèle de propagation d'erreurs pouvant s'appliquer à tout système lidar mobile basé sur

3 http://www.crg.ulaval.ca/?page_id=877&idFonction=614



des composants hybrides. Ces méthodes seront objectives et indépendantes de tout constructeur de matériel. Elles utiliseront des méthodes de calcul plus performantes que celles des logiciels existants en s'appuyant sur de solides bases mathématiques. Cette approche très prometteuse doit être valorisée et généralisée au domaine de la cartographie mobile par lidar.

4. Bibliographie

Applanix, 2015. POS LV Specifications Datasheet, December 2015, 2 p., http://www.applanix.com/media/downloads/products/specs/po_slv_specifications12032012.pdf.



**TRAVAILLEZ AVEC UN DRONE !
SAUVEZ TEMPS ET ARGENT !**

Cette technologie permet de réduire les coûts d'opération et être plus compétitif !

FORMATION PROFESSIONNELLE PILOTE DE DRONE CHEZ **KoptR image.**

Notre formation vise l'acquisition d'habiletés intellectuelles et techniques afin de devenir un pilote de drone compétent et sécuritaire. La formation pratique offerte par KoptR, lorsque combinée à la formation théorique donnée par le CQFA, couvre tous les requis de Transport Canada pour les Certificats d'Opérations Aériennes Spécialisées (COAS) ainsi que pour obtenir de l'assurance responsabilité. Nous offrons aussi : Drones conçus sur mesure, entretien et réparation.

**Contactez-nous pour plus d'information :
info@koptrimage.com ou 450-813-7733
www.koptrimage.com**

Didier, D., Bernatchez, P., Boucher-Brossard, G., Lambert, A., Fraser, C., Barnett, R.L. and Van-Wierts, S. 2015. « Coastal Flood Assessment Based on Field Debris Measurements and Wave Runup Empirical Model », *Journal of Marine Science and Engineering*, 3, 560-590.

Moore, E., 2015. « Tunnel vision », <http://www.cim.org/en/Publications-and-Technical-Resources/Publications/CIM-Magazine/2015/December-January/upfront/Tunnel-vision.aspx>.

Peck Tech Consulting, 2015. *uGPS Rapid Mapper*, <http://ugpsrapidmapper.com/>.

Trimble, 2015. Trimble MX2 Mobile Mapping System, Technical Specifications Datasheet, February 2015, 2 p., <http://www.trimble.com/Imaging/Trimble-MX2.aspx>.

Van-Wierts, S., Bernatchez, P., and Larouche, C., 2016. *Accurate Coastal Monitoring Using a Mobile Terrestrial Lidar System (MTLS)*, in development. ◀

Chantal Arguin, arpenteure-géomètre, se distingue pour son succès d'entrepreneure

L'Association des femmes entrepreneures de Québec (AFEQ) a décerné, le 1^{er} juin dernier, ses Coups de foudre d'affaires à des entrepreneures qui se sont démarquées dans leur domaine d'activité. L'AFEQ a choisi d'honorer quatre femmes d'affaires qui, par leur audace, leur ambition et leur engagement, contribuent à la valorisation de l'entrepreneuriat auprès des femmes et à la vitalité économique de la grande région de Québec.



Le 15 juin, c'était au tour de Femmes en Affaires de la Capitale-Nationale (FA) de dévoiler ses trois lauréates 2016, lors de son Gala Reconnaissance visant à mettre en lumière les membres de ce cercle qui se sont illustrés d'une façon remarquable dans l'année. Madame Arguin s'est mérité cette reconnaissance de la communauté d'affaires de la Capitale-Nationale.

L'Ordre des arpenteurs-géomètres tient à la féliciter pour ces distinctions et son apport à la visibilité et à la notoriété de la profession.



Ordre des
ARPEUTEURS-GÉOMÈTRES
du Québec



Denis Hains

Denis Hains est l'Hydrographe général du Canada et le directeur général du Service hydrographique du Canada de Pêches et Océans Canada à Ottawa. Auparavant, il a occupé les postes de directeur national des levés géodésiques du Canada au ministère des Ressources naturelles Canada, ainsi que de directeur général des Services de gestion intégrée des affaires à la Garde côtière canadienne. M. Hains est titulaire d'un baccalauréat ès sciences en géodésie de l'Université Laval de Québec, au Canada, et est membre de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec ainsi que de l'Association canadienne d'hydrographie.

Courriel :
denis.hains@dfo-mpo.gc.ca

À la découverte des mystères de notre océan Atlantique

Depuis l'arrivée de Google Earth, il est difficile d'imaginer qu'il reste quoi que ce soit à découvrir. Pourtant, l'été dernier, une équipe d'experts internationaux en hydrographie était enthousiaste à l'idée d'être la première à cartographier plusieurs formations semblables à des volcans, inconnues précédemment, pendant une mission de 12 jours qui visait à effectuer le levé du fond marin de l'océan Atlantique.

Il s'agissait de la deuxième expédition réalisée dans le cadre du partenariat international. L'équipe composée de six scientifiques hydrographes a quitté Halifax le 24 juillet 2015, à bord du navire de la Garde côtière canadienne *Louis S. St-Laurent*, et est arrivée à Tromsø, en Norvège, avec des données bathymétriques fascinantes, inconnues jusqu'alors.

Le Canada, les États-Unis et l'Union européenne ont tous un vaste littoral le long de l'océan Atlantique. Dans le but de mieux comprendre les eaux qui nous relie, l'équipe a conclu un partenariat international en 2013 — la déclaration de Galway — afin de mieux partager les ressources scientifiques et d'accroître notre connaissance de l'océan Atlantique Nord et de l'est de l'Arctique.

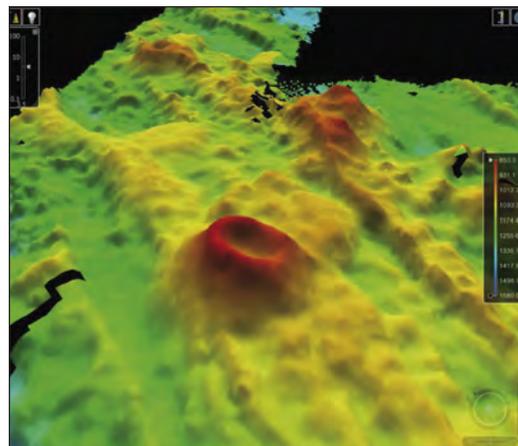


Image multifaisceau des formations semblables à des volcans cartographiées par l'équipe de la déclaration de Galway, le 29 juillet 2015, sur le fond marin de l'océan Atlantique Nord. La dernière mesure de la caractéristique la plus importante montre qu'elle mesure 1 250 m de diamètre à la base et 280 m de haut.

À titre d'organisme expert responsable des relevés hydrographiques des voies navigables du Canada, le Service hydrographique du Canada

de Pêches et Océans Canada a dirigé l'expédition de l'été 2015.

L'Alliance internationale et son travail sont importants parce que nous n'avons cartographié qu'une infime partie du fond marin de l'Atlantique. « Même si les satellites ont fait le tour du monde et nous ont donné une vue du ciel de presque toute la surface "sèche" de la Terre, nos ressources pour voir en détail sous la surface de l'océan restent limitées », explique Paola Travaglini, chargée de projets hydrographiques pour le Service hydrographique du Canada de Pêches et Océans Canada.

La plus grande formation semblable à un volcan que l'équipe a cartographiée mesure 1 250 m de diamètre à la base et s'élève à 280 m de haut. La dorsale médio-atlantique, où elle a été découverte, fait partie de la ligne de faille qui sépare les plaques tectoniques de l'Amérique du Nord et de l'Europe. Ces plaques s'éloignent lentement l'une de l'autre de 2 à 5 mm chaque année, et les formations spectaculaires sur le fond marin sont causées en partie par cet éloignement. La surface est constamment remodelée par le magma en fusion qui remonte à la surface par cette ligne de faille.

L'équipe était dirigée par Paola Travaglini, hydrographe en chef, et ses collègues Shauna Neary et David Levy du Service hydrographique du Canada de Pêches et Océans Canada du bureau de Dartmouth en Nouvelle-Écosse. L'équipage comprenait également : Kirk Regular de l'Institut de marine de l'Université Memorial de Terre-Neuve-et-Labrador; Edward Owens de la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis; et David O'Sullivan du Marine Institute and Geological Survey of Ireland. L'équipage était muni d'un échosondeur à faisceaux multiples pour eau profonde Kongsberg EM-122 intégré à la coque du navire.

« À titre d'organisme expert responsable des relevés hydrographiques des voies navigables du Canada, le Service hydrographique du Canada de Pêches et Océans Canada a dirigé l'expédition de l'été 2015. »





Équipe scientifique du projet de la déclaration de Galway – de gauche à droite : David Levy (Pêches et Océans Canada), David O’Sullivan (Marine Institute of Ireland), Kirk Regular (Université Memorial), Edward Owens (National Oceanic and Atmospheric Administration), Shauna Neary (Pêches et Océans Canada) et Paola Travaglino (Pêches et Océans Canada) avant le départ du bateau à Halifax, le 24 juillet 2015

Les levés hydrographiques, les cartes et d’autres produits nautiques sont le fondement de la navigation maritime sécuritaire. Ils contribuent également à l’acquisition de nouvelles connaissances scientifiques de l’océan Atlantique et ses écosystèmes dynamiques.

Le Service hydrographique du Canada utilise une technologie de sonar à faisceaux multiples de pointe qui permet aux scientifiques de « voir » les caractéristiques géomorphologiques et les paysages sous-marins et de recueillir de l’information sur la colonne d’eau. La technologie utilise la bathymétrie, qui est la mesure de la profondeur de l’eau par rapport au niveau de la mer. Ce sont ces mesures qui nous permettent de voir la topographie du fond marin, qui est aussi nuancée et spectaculaire que la topographie de la surface révélant des canyons, des plaines, des chaînes de montagnes et des volcans.

Pendant des siècles, la cartographie bathymétrique était réalisée par ligne de sondage, c’est-à-dire à l’aide d’un câble lesté abaissé dans l’océan jusqu’à ce qu’il touche le fond marin, jumelée au positionnement par sextant. Cette technologie est devenue plus précise avec l’invention du sonar pendant la Seconde Guerre mondiale.

La technologie du sonar mesure la profondeur en envoyant des impulsions sonores dans l’eau et en enregistrant la réception de leur écho. Le temps écoulé entre l’émission et la réception indique la profondeur. Les hydrographes ont également trouvé une façon de déterminer la nature du fond océanique en mesurant la vitesse de l’écho à son retour. Les échos plus forts ou plus rapides indiquent une substance plus dure et plus dense, tandis que les échos plus faibles signifient qu’une surface plus molle a absorbé une partie du son.

Les premiers échosondeurs étaient limités par rapport à la couverture du fond marin qu’ils pouvaient cartographier. Les échosondeurs à faisceau unique sont pointés à la verticale et ne peu-



Avant 1940

Jusqu’à 200 sondages par relevé



1940 - 1998

Entre 500 000 et 750 000 sondages par relevé



1998 à ce jour

De gigaoctets à des téraoctets de sondages par relevé multifaisceau; © image modifiée de celle originale de la National Oceanic and Atmospheric Administration

De 2 000 sondages par relevé à l’aide d’une ligne de sonde à 25 fois plus de données à l’aide d’un sonar à faisceau unique, à des téraoctets de données à l’aide d’un sonar à faisceaux multiples. Aujourd’hui, la vaste majorité des levés du Service hydrographique du Canada sont effectués à l’aide de sonars à faisceaux multiples.

vent pas recueillir les données sur la profondeur et les caractéristiques de l’espace entre les lignes de sondage. De plus, le positionnement horizontal a été amélioré par l’avènement du positionnement par micro-ondes près des côtes et par le Loran-C au large des côtes.

Les images 3D détaillées produites par les levés hydrographiques utilisent aujourd’hui la technologie des sonars multifaisceaux, qui émettent des centaines de faisceaux de sonar haute fréquence en forme d’éventail, couplés au positionnement par GNSS. La technologie multifaisceau utilise un sonar à balayage latéral et des faisceaux sonar verticaux pour obtenir des images 3D. La largeur de la bande en forme d’éventail dépend des conditions maritimes, mais elle peut être aussi large que six fois la profondeur de l’eau, ce qui permet aux hydrographes d’aujourd’hui de couvrir beaucoup plus de territoire du fond marin qu’avec les anciennes technologies.

Les projets réalisés dans le cadre de la déclaration de Galway ont utilisé la technologie sonar à faisceaux multiples pour produire des cartes détaillées et d’impressionnantes vues en trois dimensions du plancher océanique.

Les résultats de la déclaration de Galway et son alliance à ce jour ont été deux expéditions scientifiques en 2015 dans l’ensemble de l’océan Atlantique Nord pour cartographier le plancher océanique et recueillir des renseignements océanographiques utiles. La première expédition a été menée à bord du navire de recherche irlandais *Celtic Explorer* en juin 2015, pendant son retour en Irlande, après la réalisation du levé annuel sur les pêches. L’équipe à bord comprenait des chercheurs de Pêches et Océans Canada, de l’Institut maritime de l’Université Memorial,

du Marine Institute, du Geological Survey of Ireland, de la National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis et de l'Institut portugais de la mer et de l'atmosphère.

Cette première expédition a permis la découverte de centaines de kilomètres carrés d'anciennes formations glacières, de chenaux de sédiments et de pentes continentales qui se sont formés il y a 20 000 ans. En traversant la zone de fracture Charlie-Gibbs sur la dorsale médio-atlantique, l'équipage a créé une visualisation en trois dimensions d'une montagne sous-marine de 3,7 km de hauteur, inconnue auparavant. Plus à l'est, on a découvert une dorsale spectaculaire qui fait plus de 140 km de longueur et atteint un sommet de 1 108 m de haut. L'équipe a également cartographié l'emplacement du premier câble de télécommunications transatlantique installé entre l'Irlande et Terre-Neuve en 1857. Aussi, le long de la route, des données océanographiques comme la température, la salinité et la fluorescence ont été recueillies.

L'utilisation d'un sonar à faisceaux multiples, de concert avec d'autres technologies de collecte de données océanographiques, a contribué à la production de renseignements océanographiques à haute résolution, qui profitent à tous les membres de l'Alliance de recherche de la déclaration de Galway. En combinant les ressources, ils maximisent l'utilisation de cette technologie en tirant parti des expéditions opérationnelles et en les transformant en possibilités de recherche.

Après avoir quitté la Norvège, le *NGCC Louis S. St-Laurent* a continué vers le nord pour effectuer les levés dans certaines parties de l'Extrême-Arctique. « Au cours des dernières années, l'Arctique est devenu une arène extrêmement active pour l'élaboration d'initiatives internationales qui entrent dans un éventail de catégories », explique Kian Fadaie, directrice nationale du Service hydrographique du Canada de Pêches et Océans Canada.

« Peu importe qu'il s'agisse de souveraineté, de science de l'environnement, de tourisme, d'accords internationaux juridiquement contraignants ou d'initiatives de coopération scientifique internationale, la cartographie de l'Arctique est essentielle pour assurer l'exécution réussie et la mise en œuvre de ces initiatives. » Étant donné que la cartographie est le fondement de la sécurité de la navigation et de nombreuses sciences de la mer, le Service hydrographique du Canada va se procurer quatre nouveaux systèmes de sonar à faisceaux multiples qui seront installés à bord des brise-glaces de la Garde côtière canadienne afin d'accroître de façon importante la quantité de levés du fond marin effectués dans le cadre des opérations régulières. La compréhension des environnements océaniques interreliés est essentielle à la gestion durable des ressources océaniques, de la biodiversité et des priorités environnementales.

La résilience dans le contexte des changements climatiques et l'examen responsable des priorités sociales, environnementales et économiques exigent des connaissances scientifiques fiables. En mettant en commun des ressources, les divers partenaires au Canada, aux États-Unis et dans l'Union européenne ont pu recueillir plus de données et apporter une plus grande contribution à l'objectif collectif appréciable de maintenir la santé et la productivité de l'océan Atlantique.



Kian Fadaie (extrême droite), directrice nationale du Service hydrographique du Canada de Pêches et Océans Canada, discute de l'expédition à venir avec les membres de son équipe avant leur départ de Halifax, le 23 juillet 2015.

Trois autres levés bathymétriques transatlantiques dans le cadre de l'entente Galway ont eu lieu durant la saison 2016 et continueront de nous permettre de découvrir davantage les mystères de notre océan Atlantique. ◀

LAISSEZ VOTRE MARQUE DANS LE TEMPS

POUR TOUS VOS BESOINS EN REPÈRES
D'ARPENTAGE ET DE GÉODÉSIE

- repères fédéraux, provinciaux, piquetage, légal, cimetièrre
- stations, clous MAG NAILS
- balises témoin, marquage de ligne de lot, accessoires
- cible pour photogrammétrie

PEU IMPORTE LE BESOIN, UNE SEULE ADRESSE :

J.P. MORASSE INC.

1321, MARIE-VICTORIN, LÉVIS, QC G7A 4G4

Tél.: 418.831.3811 1 800 463.6866

Fax: 418.831.7827 1 800 463.8138

www.morasse.com morasse@morasse.com

100 ans de levés géodésiques au Canada

Ressources naturelles Canada a élaboré et mis en ligne un calendrier des 100 ans de levés géodésiques. Ce segment d'histoire nous apparaît d'intérêt et, en ce sens, nous en relatons ici les grands moments.

1883 : Premiers travaux de nivellement de précision



En continuité avec la carrière de W. F. Wright qu'il a entamée en établissant le 49^e parallèle et à la suite de la constitution de l'Association of Dominion Land Surveyors, le ministère des Travaux publics entreprend des travaux de nivellement de précision. Le but de l'opération est de constituer un canevas altimétrique pour les ports et les ouvrages d'amélioration des cours d'eau de Rouses Point au Québec à Sorel, en longeant la rivière

Richelieu jusqu'au fleuve Saint-Laurent. Deux ans plus tard, des observations astronomiques le long de la ligne de chemin de fer en Colombie-Britannique permettent de déterminer des positions précises en latitude et en longitude. Il se passe peu de temps ensuite avant qu'une demande de création d'un service géodésique soit formulée.

Les avancées du domaine suivent leur cours. Des tours d'observation sont utilisées pour la première fois, des théodolites ainsi que des lampes pour la signalisation, des niveaux géodésiques et des mires en bois.



Premières mesures gravimétriques précises, en 1902

1909 : Levés géodésiques du Canada, et 1913 : Normes

L'année 1909 est un tournant. C'est au cours de celle-ci que la Division des levés géodésiques du Canada est officiellement constituée. W. F. King est toujours de la partie, cette fois à titre d'astronome en chef, de commissaire de la frontière internationale et de directeur de la Division. Pendant sa mission au sein de la Division, de nouvelles normes sont prescrites. En effet, en 1913, le Canada et le Mexique adoptent, pour la triangulation, le système de référence normalisé des États-Unis, fondé sur l'ellipsoïde de Clarke de 1866. Lorsqu'il a été adopté par d'autres pays que les États-Unis, son nom a évolué en celui de Système de référence géodésique de l'Amérique du Nord.



Le premier cheminement de précision d'une longueur de près de 120 km

1925 : Mires en Invar

La Première Guerre mondiale est le théâtre du déploiement d'équipes de la Division des levés géodésiques du Canada, qui prêtent assistance aux autorités navales dans la région de Prince Rupert. On y démontre l'expertise canadienne qui se développe constamment. À preuve, les premiers travaux de gravimétrie ont cours en 1914-1915, puis la première ligne de nivellement transcontinentale au Canada est complétée, des camions motorisés sont utilisés lors des travaux géodésiques, en remplacement des chevaux et des charrettes, et même des aéronefs sont mis à profit dans la triangulation géodésique.

En 1925, les anciennes mires de bois sont remplacées par des mires en Invar (raccourci pour "invariable"). Fait à 36 % de nickel et 64 % de fer, elles indiquent le plus petit montant d'expansion thermique de tous les alliages connus. C'est une innovation importante pour l'époque. D'ailleurs, le secteur d'activité est innovant sur plus d'un plan : l'apparition du théodolite universel Wild T3, choisi comme outil principal pour les travaux de triangulation, en est un autre exemple.

1927: NAD27

Deux ans après le remplacement des mires en bois, on commence à implanter une nouvelle compensation de toute la triangulation au Canada et aux États-Unis. Comme pour le Système de référence géodésique de l'Amérique du Nord (NAD) de 1913, cette compensation est fondée sur l'ellipsoïde de Clarke de 1866 et sur la station géodésique de Meades Ranch, mais avec un azimut corrigé vers la station Waldo. Le système de référence est alors appelé Système géodésique nord-américain (NAD).

1936: Géodésien fédéral

La compensation du réseau de nivellement canadien commence en 1927 et portera le nom de « Compensation de 1928 ». Pour corriger la différence de 60 cm du niveau moyen de la mer entre la côte est et la côte ouest, des changements sont apportés au Système de référence altimétrique géodésique du Canada qui, dorénavant, porte ce nom officiellement.

Une carte gravimétrique originale du Canada est produite entre 1929 et 1939, qui contient 150 observations. Le ministère de l'Intérieur est dissout en 1936, et le nouveau ministère des Mines et des Ressources assume la responsabilité des levés géodésiques. En ce qui concerne le directeur de la Division des levés géodésiques, celui-ci devient géodésien fédéral et assume la responsabilité de la section canadienne de la Commission de la frontière internationale, après avoir été nommé « commissaire de la frontière internationale de Sa Majesté britannique » en 1932.

1949 – 1957: L'ère du Shoran

Au sein de la Division et au cœur de la profession, on facilite et pousse encore plus loin les travaux, notamment par l'introduction des gravimètres portatifs, l'établissement de 610 stations astronomiques de deuxième ordre, la première utilisation d'héli-



Application du Shoran à l'arpentage au Canada

coptères et l'application de la mesure électronique des distances par Shoran aux fins d'arpentage et de cartographie.

Le système Shoran satisfait alors aux exigences de la cartographie topographique à l'échelle de 1/250 000 dans les régions éloignées du Canada. Plus précisément, la triangulation se fait à partir d'un avion muni d'un appareil radar (*Radio Detection And Ranging*) adapté pour le vol, qui traverse la ligne joignant deux stations au sol, dont chacune est également dotée d'un appareil radar. Les cadrans de l'appareil en vol donnent des lectures continues en miles de la distance à chacun des points au sol. Les cadrans sont photographiés sur film 35 mm à un intervalle de trois secondes. Une nouvelle ère s'annonce.

1956 – 1991: L'ère de la trilatération par MED

En 1951, c'est J. E. R. Ross qui est nommé géodésien fédéral et commissaire de la frontière internationale. Sous sa tutelle, des travaux de nivellement sont exécutés, entre autres entre Pointe-au-Père au Québec et Kingston sur le lac Ontario. Pour ce faire, on privilégie le Système de référence international des Grands Lacs (SRIGL), destiné à faciliter la régulation et l'exploitation de divers réseaux d'adduction d'eau.



Le telluromètre MRA1

Sur le plan de la mesure électronique des distances (MED), une nouveauté fait son apparition: le géodimètre. Conçu par le physicien suédois Erik Bergstrand, l'appareil mesure le temps requis pour qu'un faisceau de lumière voyage aller-retour à des prismes rétro réfléchissants. Il peut ainsi déterminer avec précision la distance entre deux points. Dès lors, et de 1956 à 1991, la mesure électronique des distances simplifie les méthodes classiques de triangulation. Mais les choses évoluant en continu, cette technique est abandonnée en 1991, au profit du GPS que préconise la Division des levés géodésiques pour étendre son réseau.

1959: Réseau de triangulation continu d'un océan à l'autre, 1964 – 1966: Triangulation par satellite

N'empêche, d'éminents travaux de triangulation se font bien avant. D'ailleurs, en 1959, la fin des travaux au Manitoba ouvre une étape historique en matière de triangulation, puisque le

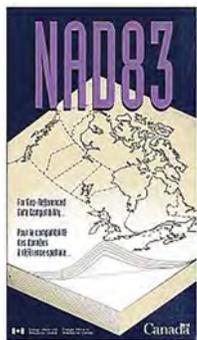


Canada possède enfin un réseau de triangulation continu, d'un océan à l'autre. Le développement de la triangulation ne s'arrête toutefois pas là. En 1964, on teste la méthode de triangulation par satellite. Aux États-Unis, le Coast and Geodetic Survey établit un réseau de stations d'arpentage couvrant l'Amérique du Nord suivant cette méthode. Au Canada, pour la mise en place et l'exploitation de huit stations dont la position est déterminée en photographiant des satellites passifs et les étoiles en arrière-plan au moyen d'appareils qui repèrent des trajectoires balistiques, l'implication du personnel des Levés géodésiques et topographiques et du Service de cartographie est nécessaire. Au bout du compte, des stations sont installées à Whitehorse, Cambridge Bay, Lynn Lake, Timmins, Frobisher Bay (actuellement Iqaluit), Goose Bay, St. John's et Halifax.

1972 : NAD83

En 1966, on favorise plutôt le programme mondial de triangulation géométrique par satellite, qui permet la détermination de lignes de base plus longues grâce à l'emplacement sur une orbite plus élevée du satellite PAGEOS.

Les efforts d'amélioration de la triangulation sont intensifiés et, en 1970, on opte pour la trilatération, devenue possible avec la disponibilité d'appareils de mesure de distances électroniques de plus en plus précis. Le telluromètre sert à la trilatération, puis l'aérodliste, sa version aéroportée, donne lieu à une trilatération qui s'effectue sur des étendues plus considérables des parties septentrionales du Canada. Même les zones inhospitalières de fondrières, de marécages boisés et d'autres zones qui comportent les mêmes difficultés d'accès peuvent maintenant faire l'objet d'un canevas planimétrique, quasiment impossible à établir à l'aide des méthodes classiques.



L. A. Gale, en 1967, devient le directeur et le géodésien fédéral, sous la gouvernance de qui ces transformations sont opérées, et de nouvelles normes voient le jour. En 1972, on reconnaît la nécessité de refaire une compensation intégrale de l'ensemble des réseaux planimétriques primaires. La Division des levés géodésiques y participe, en collaboration avec des organismes américains. Le résultat réside en une nouvelle compensation de tous les réseaux géodésiques en Amérique du Nord. Le système de référence alors en place est redéfini et sera la base de l'important Système de référence nord-américain de 1983 (NAD83).

1973 – 1985 : L'ère Doppler

En même temps, on entre dans l'ère Doppler. Le mot « Doppler » réfère à un type de stations où cinquante passages de satellites doivent être observés simultanément à deux (ou plusieurs) de ces stations. Les coûts de traitement par station est substantiellement inférieur à ceux de la triangulation classique et de la triangulation à l'aérodliste. Notamment pour cette raison, la Division des levés géodésiques établit un canevas national fondamental de premier ordre comportant 196 stations Doppler répar-



Le Doppler est adopté dans le but d'établir le positionnement de premier ordre.

ties à des distances d'environ 300 à 500 km. Jusqu'à la fin de 1981, au total, ce sont 800 stations Doppler qui sont établies. En 1985, l'ère Doppler tire à sa fin, et seulement 58 stations sont installées en Colombie-Britannique et dans les Territoires du Nord-Ouest, l'objectif étant de densifier le réseau géodésique de premier ordre.



Raccordement à l'océan Atlantique

1993 : GPS atteint sa pleine constellation

En 1974, L. J. O'Brien prend les rênes de la direction et obtient le poste de géodésien fédéral. Encore là, de nouvelles normes sont fixées, et les progrès technologiques en matière d'instrumentation, de méthodes de levés et de systèmes informatiques nécessitent la production d'un nouveau manuel d'instruction (*Field Manual for First-Order Horizontal Control Surveys*).

Des progrès sont constatés dans toutes les sphères : observations au sol avec le Système de navigation inertielle (ISS); nivellement de précision au nord du cercle arctique; publication révisée des Spécifications pour levés de contrôle et recommandations sur la construction des repères; utilisation du T-Stick, un instrument de mesure du gradient thermique dans des projets de nivellement; études géophysiques et géologiques du milieu marin sur la glace de mer lors d'une expédition polaire; inclusion de différentes disciplines en arpentage; enregistrement informatique des données, etc.

Au nombre de ces bonds en avant, le positionnement GPS s'avère être une avancée de première. Le *Guide to GPS Positioning*, un livre de 600 pages résultant de la collaboration de onze experts, est publié en 1986. À George Babbage, directeur et géodésien

fédéral de 1987 à 1989, succède David Boal qui voit justement le GPS remplacer le Système de navigation inertielle (ISS), employé pour le contrôle positionnel, qui avait résisté à plusieurs accidents graves dans le passé. Le GPS détrône néanmoins l'ISS et seul lui est désormais utilisé. En 1993, la constellation de 21 satellites du GPS est finalement complétée.

Le GPS se raffine au fil du temps et, de 1995 à 2007, le positionnement ponctuel précis par GPS est adopté comme méthodologie pour le positionnement de haute précision utilisant des produits d'orbites et des horloges précises des satellites GPS. Vers la fin des années 90, une actualisation notable est effectuée, qui améliore la performance du GPS jusqu'à une précision de l'ordre du centimètre.

À la suite de ces nombreux changements, les normes sont encore revisitées, et une matérialisation tridimensionnelle de grande exactitude du Système de référence NAD83 est mise à jour en 1996, à travers l'effervescence engendrée par le GPS. On porte d'ailleurs à ce dernier de plus en plus d'intérêt. Ressources naturelles Canada crée son Service de positionnement ponctuel précis (PPP), un service de post-traitement GPS en ligne qui permet d'améliorer l'exactitude des jeux de données GPS des utilisateurs. À ce moment, c'est-à-dire en 2003, Internet s'immisce dans les foyers, les entreprises et les instances gouvernementales. Le PPP est en correspondance avec son temps. Par le biais d'Internet et l'accès continu à des produits sur les orbites mondiales précises des satellites GPS, il est apte à déterminer les coordonnées des utilisateurs avec une exactitude au centimètre.



Essai d'équipement GPS sur le mont Logan, en 1992

2009 : Centenaire de la DLG

Forte de toutes ses métamorphoses, de toutes ses inventions et de la révolution, en somme, qu'elle a accomplie, la Direction des levés géodésiques fêtait, en 2009, son centenaire. Les communautés canadiennes d'arpentage et de géophysique continuent aujourd'hui d'accroître les capacités du GPS et de parfaire les usages, technologies et applications liés au domaine de l'arpentage et de la géomatique.

Si vous êtes intéressé à parcourir cette histoire plus en profondeur, nous vous invitons à visiter le site de Ressources naturelles Canada à :

<http://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/systemes-reference-geodesique/systeme-canadien-reference-spatiale/9111>.

Nous remercions NRCan pour sa collaboration à la publication de cet article.

*Levés géodésiques du Canada
Direction de l'Arpenteur général ◀*



Le 20 avril 2009, la DLG célébrait son centenaire.



Propos recueillis par Julie Marie Dorval - julie@prosecommunication.com

Le bagage étonnant d'un jeune candidat à la profession

Chaque année, l'Ordre reçoit des demandes de candidats en provenance de l'extérieur du Canada, qui souhaitent se joindre à la profession en se prévalant de la reconnaissance de diplôme ou de la formation, comme le prévoit le Règlement sur les normes d'équivalence des diplômes et de la formation aux fins de la délivrance d'un permis par l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec. Issus d'horizons divers, ayant tous des bagages différents, ils ont le plus souvent des expériences intéressantes qui viendront teinter leur pratique future. Concrètement, qui sont-ils? Quelles sont leurs aspirations? Nous vous présentons aujourd'hui l'un d'entre eux.

Stéphane de Munck est aujourd'hui âgé de 29 ans. Né à Fontainebleau, en banlieue parisienne, il a entamé des études menant au baccalauréat scientifique puis à une école d'ingénieurs, déjà certain de son choix de carrière. Il voulait devenir géomètre. C'est un peu plus tard qu'il a ajouté la géomatique à son parcours. L'outil, dont il entrevoyait seulement le potentiel à l'époque, lui a servi dans des projets d'envergure auxquels il a eu la chance de participer, notamment celui de la création de nouvelles lignes de métro dans le Grand Paris. Rencontrons ce jeune candidat qui a, à son actif, bien des expériences à ce jour.

OAGQ: Pourquoi avoir choisi la profession de géomètre-expert?

SDM: J'ai toujours considéré que cette profession offrait une belle complémentarité entre travail de terrain, travail technique et travail juridictionnel. C'est ce qui me passionnait, et me passionne encore. J'avais également consulté des conseillers d'orientation et lu des revues sur la profession. Un ami de mes parents, qui était à la tête d'un cabinet de géomètres-experts, m'a également donné l'occasion d'y faire un séjour de découverte. Peut-être est-ce lui qui, plus ou moins inconsciemment, m'a inspiré sur cette voie.

En 2008, je me suis inscrit au baccalauréat scientifique. Dans le système français, après le baccalauréat (l'équivalent d'un DEC au Québec), deux années de mathématiques et de physique inten-



sives sont nécessaires pour être admis dans une école d'ingénieurs. À vingt ans, j'ai ainsi intégré une école d'ingénieurs, l'École Supérieure des Géomètres et Topographes (ESGT), au Mans. C'est là que j'ai découvert la géomatique, en pleine expansion et tout à fait prometteuse.

OAGQ: Est-ce dans ce contexte de formation professionnelle que vous êtes venu au Québec?

SDM: Oui. Dans le cadre de la formation à l'ESGT, un stage de cinq mois était imposé aux étudiants au cours de la dernière session. Comme j'avais déjà effectué un stage d'été au Québec et que l'expérience m'avait beaucoup plu, j'ai décidé d'y retourner pour un terme plus long.

J'ai réalisé mon stage au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS, à Québec. L'intérêt était grandissant. J'ai donc fait le choix de rester en terre québécoise pour y faire ma maîtrise! Je me suis orienté vers une maîtrise de recherche en sciences de l'eau, que j'ai complétée au sein du laboratoire de géomatique et de télédétection, toujours à l'INRS.

OAGQ: Plus concrètement, qu'y avez-vous étudié et mis en pratique?

SDM: J'ai travaillé sur la problématique des embâcles de glace, qui exigeait l'utilisation de la géomatique. L'INRS, qui collaborait avec le ministère de la Sécurité Publique dans le projet d'élaboration de cartes d'alertes d'embâcles, m'a permis d'y accomplir un stage de quatre mois pendant la session d'hiver. L'objectif était de géolocaliser les lieux d'embâcles à partir de la base de données du Ministère, à la suite de quoi nous élaborions un modèle géomorphologique calibré. Dans le cadre de ce projet, nous devions également produire plusieurs publications intermédiaires, notamment pour la conférence du CRIPE (Committee on River Ice Processes and the Environment), à Winnipeg. J'ai également eu l'honneur de présenter ce projet à Vienne, en Autriche, à l'occasion de l'assemblée générale de l'EGU (European Geosciences Union). Je suis d'ailleurs encore affairé à ce projet. Je suis actuellement en cours de rédaction d'un article scientifique présentant les résultats définitifs du travail. À ce sujet, j'ai en outre



étudié l'anglais à travers différents canaux, dont les films et les émissions de télévision. J'ai acquis suffisamment de connaissances pour être en mesure, aujourd'hui, de rédiger des articles en anglais. C'est une bonne chose, qui propulse davantage ma carrière.

OAGQ: Est-ce que le fait de voyager pour le travail était positif pour vous ?

SDM: Absolument ! J'ai toujours aimé voyager. J'ai visité de nombreux pays européens et d'Asie. J'ai aussi fréquenté les États-Unis et les Caraïbes. Avec mes déplacements professionnels, j'ai ajouté des pays à cette liste, et j'en suis très heureux. J'ai très sincèrement un goût prononcé pour les voyages.

Toutefois, la France étant mon pays d'origine, je m'y suis établi de nouveau après mon passage d'études au Québec. En fait, je devais survivre à l'attente de ma résidence permanente canadienne ! Ainsi, pendant trois ans, j'ai œuvré à titre d'ingénieur dans un cabinet de géomètres-experts et de techniciens d'études, en région parisienne. Il ne fut pas long avant que j'occupe le poste de chargé de projet adjoint avec toutes les responsabilités qui en découlent.

OAGQ: Quelles étaient vos fonctions précises au sein de ce cabinet ?

SDM: J'étais responsable de la qualité des rendus et des délais de livraison. J'avais sous ma charge une petite équipe de trois techniciens géomètres et géomaticiens. J'assurais également le contact client en animant les réunions organisées par notre client, la Société du Grand Paris (SGP).

La mission que nous avait donnée ce client était de l'assister à la maîtrise foncière dans le cadre de la création de nouvelles lignes de métro. Ce n'était pas rien ! Cela représentait un des plus ambitieux projets de la France, et j'y participais !

Nous étions rassemblés au sein d'un groupement composé de plusieurs entreprises et professions : négociateurs fonciers, avocats, notaires. À la tête du groupement, un chargé de projet était responsable de la coordination et du bon déroulement des objectifs de travail afin que la prestation générale auprès de la SGP soit de la meilleure qualité possible. Nous nous retrouvions fréquemment aux réunions, où chacun exposait tour à tour son expertise. Du côté de la SGP le maître d'ouvrage était présent aux réunions des divers intervenants : les chargés de projet, répartis selon les secteurs géographiques et les spécialités (acquisitions publiques ou privées), l'assistance à la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre, les bureaux d'études, parfois même certains directeurs. Cela faisait souvent beaucoup de monde autour de la table !

En plus des travaux de délimitation foncière, nous devions assurer le suivi du projet. Pour ce faire, nous utilisons un système de gestion de bases de données de type PostgreSQL, et avons automatisé des processus en programmation Python. Dès lors, j'ai pu constater toute l'ampleur d'un dossier foncier, d'autant plus que j'assistais le géomètre-expert en préparant les documents graphiques et manuscrits en rapport avec ces tâches.

De manière plus détaillée, la SGP nous transmettait, par le biais de son bureau d'études, les données brutes d'implantation des projets : construction du tunnel, des gares et des ouvrages connexes, par exemple les accès de secours. Nous appliquons ces données sur le plan parcellaire, que nous adaptons en fonction des besoins à l'aide de plans topographiques. Les besoins évoluant rapidement au gré des contraintes techniques et financières, des réunions fréquentes étaient essentielles. Je peux dire aisément que ce contrat avec la SGP remplissait notre horaire à 90 % !

OAGQ: À quoi étaient consacrés les 10 % du temps restant ?

SDM: À des missions ponctuelles de moins grande envergure et de plus courte durée, toujours en relation avec des problématiques foncières. Nous avons, entre autres, travaillé sur la maîtrise foncière des tréfonds d'une autre ligne de transport en commun, le prolongement du RER E vers La Défense (le quartier d'affaires à l'ouest de la ville). Les volumétries s'y avérant très complexes, nous avons d'abord dû identifier chaque volume existant avant de pouvoir y faire passer le nouveau tube du RER. Chaque volume impacté était alors redéfini selon un modificatif d'état descriptif de division en volumes. Ce projet était unique, car la nouvelle station devait être implantée sous les volumes existants, et le travail, certes plus exigeant.

Dans le cas d'une station régulière, dans un quartier résidentiel par exemple, la maîtrise foncière considère un terrain jusqu'à sa surface. Il est indispensable qu'il en soit ainsi pour la création d'un bâtiment de transit des voyageurs, des escaliers d'accès, des locaux techniques, des conduits d'aération, etc. Pour un tel exercice, il faut généralement acquérir la parcelle en totalité. De la sorte, le maître d'ouvrage devient propriétaire de l'espace aérien, du sol et du tréfonds.

OAGQ: Après cette pratique édifiante de la profession, quels sont vos projets ?

SDM: Comme j'adore le Québec, un de mes projets principaux est maintenant de m'y établir. En février dernier, j'ai déposé une demande de reconnaissance d'équivalence de diplôme auprès de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec. Je sais que j'aurai l'obligation de suivre des cours à l'université aux prochaines sessions d'automne et d'hiver pour être reconnu comme arpenteur-géomètre au Québec, mais j'ai hâte ! Je suis impatient de faire mon prochain stage professionnel, un défi que j'envisage avec bonheur. Ce sera une étape majeure, et bien sûr marquante, de mon intégration professionnelle au Québec.

J'en profiterai également pour faire des activités de plein air, multiples sur ce vaste territoire. J'apprécie particulièrement la randonnée, le vélo de montagne, la course à pied, le ski et la planche à neige. Le sport a toujours fait partie de ma vie. Comment en aurait-il pu être autrement ? Mes parents sont professeurs d'éducation physique !

Bref, il y a de tout ici pour permettre mon accomplissement personnel et professionnel, de même que pour m'inviter au plaisir et aux bienfaits de la nature. ◀

Par Julie Marie Dorval - julie@prosecommunication.com

La cité perdue du Honduras retrouvée grâce au lidar !

En 1526, Hernan Cortés commande la première expédition en Amérique centrale, au cœur de la forêt Mosquitia, dans une zone bien singulière qu'on a nommée « cité blanche ». Blottie au fin fond de la jungle touffue, personne ne l'avait retracée depuis. C'est alors qu'autour d'elle une mystérieuse légende s'est propagée. Selon Cortés et d'autres, une véritable civilisation y aurait vécu, et un réservoir d'or bien charnu en aurait magnifié l'histoire. En janvier 2016, on confirme son existence. C'est l'exclamation de joie.

1526, l'année de la première conquête

Cette première expédition de l'équipage espagnol vise à conquérir les lieux et à reprendre le chemin du retour lorsque cette mission serait bel et bien accomplie. Les nouvelles les plus percutantes diffusées sur ce point proviennent d'une lettre de M. Cortés à l'empereur Charles Quint. Il y tient ces propos :

« J'ai des renseignements sur de grandes et riches contrées gouvernées par de puissants seigneurs dont le royaume dépasserait celui de Mexico en richesses et l'égalerait pour la grandeur de ses villes, la multitude de ses habitants et l'ordre qui les gouverne. »

Nul doute que d'autres expéditions espagnoles sont organisées ensuite, dans le but évident d'accéder au site prometteur et d'en acquérir les beautés. Toutefois, le continent est conquis, mais la ville envoûtante n'est jamais regagnée. Le mythe s'essouffle petit à petit...

C'est en 1927 que Charles Lindbergh, le célèbre aviateur, du haut des airs, aperçoit ce qu'il appelle une « ville blanche » en raison de la couleur de ses ruines, sans que les remous de l'observation ne suscitent davantage l'effervescence générale. C'est plutôt en 1940 que, sérieusement, Théodore Morde, journaliste aventurier américain, s'intéresse de nouveau à cet intrigant récit, à un tel point qu'il entreprend lui-même l'exploration de la cité tapie sous la végétation luxuriante de la jungle. En cinq mois de prospection du territoire, il découvre des dizaines de vestiges d'une époque lointaine. Bien qu'ils soient révélés, leur localisation ne sera jamais mise au jour. M. Morde, désireux que le site ne soit pas pillé, n'en dévoilera pas la position exacte. Il se suicide sans avoir divulgué plus de renseignements et sans probablement avoir consigné par écrit des indices de sa découverte, qui longera les coulisses de la mémoire collective. De quoi amplifier la vivacité du mythe!

2012, l'année de l'illumination

En 2012, le documentariste américain Steve Elkins et des membres du gouvernement du Honduras se rendent sur le site à bord d'un Cessna muni d'un appareil de télédétection lidar. C'est alors qu'ils distinguent, à une vingtaine de kilomètres de la forêt Mosquitia, des formes carrées et rectangulaires donnant l'impression de ruines dissimulées sous les arbres. On l'avait



Crédit : Dave Yoder, National Geographic

En plus du pillage, les archéologues craignent que les ruines découvertes pâtissent de la déforestation. Au rythme actuel, la déforestation pourrait atteindre la vallée dans quelques années.

pourtant découragé à prime abord en lui exprimant qu'il n'y avait rien à voir en ces lieux et que tout cet argent dépensé le serait inutilement. Les avis resteront partagés sur le sujet.

Au fait des résultats obtenus par lidar, Virgilio Paredes part subitement en expédition secrète avec ses équipes. Trois emplacements sont ciblés et nommés ainsi : Target One (T1), T2 et T3. L'emplacement T1 étant plus facilement accessible, notamment parce qu'il se trouve à proximité d'une rivière et parce qu'il est possible d'y poser un hélicoptère, c'est celui qui est privilégié. Grâce, cette fois, aux coordonnées GPS, le site est atteint, plongé dans le foisonnement des grands pins tropicaux.

Un premier bol y est découvert, puis d'autres objets. « D'après les renseignements fournis par le laser, il y a d'autres sites à proximité, des traces de chemins, des systèmes d'irrigation, des restes d'édifices aussi, mais nous avons décidé de nous consacrer exclusivement à cet endroit qui devait être un lieu de cérémonial. Les premières pièces étaient là, à même le sol. Quand nous avons commencé à creuser, nous en avons trouvé plusieurs autres. En l'espace de quelques jours, nous en avons récupéré 185 ! C'est à peine 20% de ce qu'il doit y avoir sur ces 10 mètres carrés. À mon avis, il reste encore 3 000 pièces éparpillées », affirme alors Virgilio Paredes, commandant de l'expédition.



La preuve est bien là : une civilisation y a évolué. Toutefois, et étonnamment, les archéologues sont incapables d'identifier la culture dans laquelle elle s'est développée et même de la nommer ! Ces pièces n'avaient jamais été vues auparavant et ne peuvent ainsi permettre de distinguer une culture en particulier, ni celle des Mayas, des Incas ou des Aztèques. Le seul élément dont on peut être sûr est la période au cours de laquelle cette civilisation inconnue a existé : l'ère précolombienne. Mais s'agit-il vraiment de la « cité blanche » tant convoitée ? Si la réponse n'est pas encore donnée, au moins le lidar aura permis, en 2012, de repérer l'endroit et de le cartographier. En effet, le résultat du travail de ce précieux système de télédétection par scanner a conduit à des images sur lesquelles n'apparaissent que les aspérités du sol et ses variations de hauteur, les dépouillant de toute forme visuelle de végétation. Les différentes structures présentes sont devenues par conséquent visibles.

2016, l'année de l'extraction des reliques

Le sujet n'a pas laissé les archéologues et les scientifiques indifférents. Chris Fischer, lui-même archéologue et représentant du *National Geographic*, en 2015, atterrit sur le territoire, cependant difficilement pénétrable en raison de la densité de sa végétation. Heureusement, les lieux et leurs structures ayant été circonscrits en 2012, à l'aide de la technologie lidar, le repérage est plus aisé. Fischer et ses troupes y parviennent, et les fouilles peuvent être entreprises.

Dans la plus palpable excitation, les premières pièces sont exhumées le 12 janvier 2016, sous l'œil brillant du président hondurien, Juan Orlando Hernández, qui s'est rendu sur place pour célébrer cet instant de gloire. Il s'exprime alors en ces termes : « C'est un évènement historique ! Cette civilisation inconnue est fascinante, mais nous avons encore beaucoup à apprendre. » Devant près de 200 personnes, il s'adresse aussi de la sorte, en portant fièrement un vase rituel qui vient d'être déterré : « Dieu nous a bénis en nous faisant vivre ce moment si spécial dans l'histoire du Honduras, mais aussi pour de nombreux amoureux de l'archéologie. Nous vivons un moment de grande attente pour le Honduras, mais aussi pour le monde. »

Au nombre des pièces quasi surréelles trouvées au pied d'une pyramide en terre, certaines représentent des morceaux de vaiselle, d'autres des métates, une autre une tête de chaman mi-homme mi-jaguar. En tout, une soixantaine de vestiges sont extraits du sol presque intacts, ce qui fascine indéniablement les chercheurs. La zone semble avoir beaucoup à offrir, surtout que les recherches préliminaires effectuées par images laser en trois dimensions présentaient les restes de trois centres urbains qui y auraient été érigés.

Avec beaucoup de fébrilité et d'allégresse, la nouvelle est communiquée au monde entier, et la localisation de l'endroit est enfin déclarée. La National Geographic Society finançant en partie l'expédition et possédant un caractère public, le président du Honduras, en donnant l'occasion aux archéologues de procéder à l'exhumation des objets, donnait à la fois son accord pour la communication massive des échos de l'évènement.

Comme l'avait déjà mentionné Paredes trois ans plus tôt, d'autant plus depuis la diffusion du positionnement de cette cité perdue, « il va [maintenant] falloir trouver un équilibre entre fouilles et préservation de la biodiversité à laquelle nous ne voulons pas toucher. » Si la protection de l'environnement naturel de ce repli légendaire de la forêt Mosquitia est en effet assurée par les instances gouvernementales, et peut-être encore par les forces militaires qui dès 2012 s'y sont postées, les archéologues, les arpenteurs-géomètres et la population pourront témoigner des possibilités inouïes du lidar. Stephan Leisz, un géographe de l'État du Colorado, avait, le jour de l'annonce officielle, formulé ces mots : « Plus notre technologie se perfectionne, plus nous serons en mesure de voir dans le passé. Le lidar n'est peut-être pas une machine à remonter dans le temps, au sens traditionnel, mais ces images publiées aujourd'hui montrent que, d'une certaine façon, il peut l'être. »

Sources :

- 1) *National Geographic* : « Exclusif : une cité perdue découverte au Honduras », <http://www.nationalgeographic.fr/16414-archeologie-cite-perdue-decouverte-honduras/>
- 2) *Actu Latino* : « Honduras : Les premiers vestiges archéologiques de la Cité blanche sont extraits au cœur de la forêt », <http://www.actulatio.com/2016/01/13/honduras-les-premiers-vestiges-archeologiques-de-la-cite-blanche-sont-extraits-au-coeur-de-la-foret/>
- 3) *The Atlantic* : « Are These the First Ever Pictures of Honduras's Lost Ciudad Blanca? », <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/05/are-these-the-first-ever-pictures-of-hondurass-lost-ciudad-blanca/275877/>
- 4) *Paris Match* : « On a retrouvé la cité perdue au cœur du Honduras », <http://www.parismatch.com/Actu/International/On-a-retrouve-la-cite-perdue-au-coeur-du-Honduras-932305>
- 5) *Le Point International* : « Honduras : à la découverte d'une mystérieuse cité perdue », http://www.lepoint.fr/monde/honduras-a-la-decouverte-d-une-mysterieuse-cite-perdue-17-01-2016-2010743_24.php
- 6) *GEO* : « Les vestiges d'une cité perdue exhumés au Honduras », <http://www.geo.fr/photos/reportages-geo/les-vestiges-d-une-cite-perdue-exhumes-au-honduras-159534>
- 7) *Gentside découverte* : « Une légendaire cité perdue découverte au cœur de la jungle du Honduras », http://www.maxisciences.com/archeologie/une-legendaire-cite-perdue-decouverte-au-c-ur-de-la-jungle-du-honduras_art34419.html ◀



Gabriel S. Arancibia, a.-g.

Gabriel S. Arancibia est arpenteur-géomètre au Québec depuis 1991. Il est diplômé de l'Université Laval (M. Sc. et B. Sc.) et de l'Universidad de Santiago (Chili). Il est le directeur du secteur de Québec du conseil d'administration de Géomètres professionnels du Canada (GPC-PSC) et gestionnaire et conseiller en administration foncière chez Thomson Reuters pour le marché international. La plupart de ses mandats sont en Afrique, en Asie ainsi qu'en Amérique latine.

Courriels :

Gabriel.arancibia@thomsonreuters.com
 Gabriel@psc-gpc.ca

« Dans le but de soumettre des modifications au projet de loi S-233, GPC a effectué une analyse de différentes lois et normes, ainsi que de divers règlements, pour assurer l'homogénéité et la cohérence des amendements proposés. »

Extrait des changements demandés par GPC au projet de loi S-233 pour accroître la sûreté des infrastructures souterraines – un devoir des arpenteurs-géomètres

Au début du mois de mars 2016, plusieurs ordres professionnels d'arpenteurs-géomètres de l'ouest du Canada ont demandé à Géomètres professionnels du Canada (GPC) de participer au processus consultatif du projet de loi S-233 visant à accroître la sûreté des infrastructures souterraines. La requête de GPC avait pour but d'impliquer les arpenteurs-géomètres dans l'identification et la présentation des modifications à apporter au projet de loi, ceux-ci n'ayant pas été pris en considération lors de l'élaboration dudit projet. GPC estimait nécessaire qu'ils le soient.

En effet, la réalité montre que les infrastructures souterraines sont difficiles à gérer dans les villes, puisqu'il s'agit de réseaux extrêmement complexes qui comportent des milliers de fils et de câbles électriques. Les infrastructures souterraines comprennent aussi celles destinées aux communications, les pipelines, les conduites maîtresses, les canalisations d'égout, pour ne nommer que celles-là¹.

GPC est d'avis que les arpenteurs-géomètres doivent agir dans ces dossiers. C'est pourquoi, en trois semaines seulement, il a préparé un document définissant sa position quant à cet enjeu d'importance et suggérant des changements². Sa participation à la question des infrastructures souterraines est essentielle dans son rôle de protection du public, de défense et de promotion de la profession. Étant en charge de la gestion des enjeux nationaux relatifs aux arpenteurs-géomètres, l'organisme a entretenu parallèlement des pourparlers sur le sujet avec le gouvernement fédéral, l'Office national de l'énergie (NEB), l'Association canadienne de normalisation (CSA) et la CCGA (Canadian Common Ground Alliance).

En gros, GPC soulève le fait que l'intérêt des propriétaires fonciers n'a pas été pris en compte et que des éléments crédibles pour protéger leurs droits n'ont pas été discutés. De plus, il souhaite que les instances professionnelles d'arpenteurs-géomètres soient consultées dans ce projet de loi pour assurer la sécurité du public en matière d'infrastructures souter-

raines. En effet, ces dernières doivent être mesurées par des arpenteurs-géomètres qualifiés pour fournir un environnement sécuritaire et sain partout où se trouvent de telles infrastructures, en ville comme à la campagne, au Québec comme dans le reste du Canada.

Contexte de la demande de changements

Dans le but de soumettre des modifications au projet de loi S-233, GPC a effectué une analyse de différentes lois et normes, ainsi que de divers règlements, pour assurer l'homogénéité et la cohérence des amendements proposés. Il a de plus engagé, comme mentionné précédemment, des pourparlers avec plusieurs organisations et fonctionnaires du gouvernement à travers le Canada.

Il a entre autres étudié le projet de loi C-46 qui a modifié la Loi sur l'Office national de l'énergie et la Loi sur les opérations pétrolières au Canada. GPC a aussi préparé un papier de position sur la loi C-46³. Le projet de loi s'applique aux pipelines sous réglementation fédérale. Le projet de loi contient une définition de « remue-ment du sol » et de « zone réglementaire » dans les lois fédérales. La définition de remue-ment du sol s'applique essentiellement à toute activité menée à une profondeur supérieure à 30 cm et à 45 cm. Il n'est pas nécessaire d'avoir deux normes; cela rendrait les choses plus confuses pour le public et les travailleurs. Ainsi, demander à ce qu'un niveau de 45 cm devienne la norme établie semble logique et judicieux.

1 Bosseler, B.: *Managing the Crowded Underground*, IKT International Right of Way Association, 2014

2 PSC-GPC : *Loi visant à accroître la sûreté des infrastructures souterraines – Projet de loi S-233*, mars 2016.

3 PSC-GPC : "Proposed Changes to the Pipeline Safety Act Regulations", *C-46 Canada Gazette*, Part I, April 2016.



Les systèmes d'appels uniques actuels des provinces sont à peine en mesure de traiter les volumes de demandes dans un délai raisonnable⁴. Si des milliers de demandes ou plus s'ajoutent aux volumes actuels, les délais d'attente seront alors déraisonnables pour le public et l'industrie des ressources. Les associations d'arpenteurs professionnels n'ont pas été consultées avant l'adoption des lois et des normes actuelles, même si leur travail prévoit des fouilles de preuves autour de limites et l'installation de bornes d'arpentage. Cette situation ne date pas d'hier. En effet, cela fait des centaines d'années que les choses se passent ainsi.

La norme CSA Z247⁵ a été élaborée par un groupe de travail de l'Association canadienne de normalisation (CSA). La communauté des arpenteurs-géomètres n'a été consultée que dans une seule province, même si les activités d'arpentage sont connues. Si des consultations appropriées avaient été menées, il aurait été établi que les arpenteurs-géomètres ont le devoir de présenter les propositions susmentionnées et de souligner le caractère injuste des excavations effectués sans examen des infrastructures souterraines dans le bien-fonds⁶ pour les propriétaires fonciers et le besoin d'assurer la sécurité des travailleurs. La présente norme ne tient pas compte de l'épaisseur du sol couvrant les services publics, ce qui est contre-productif.

Deux études de projets concrets en Ontario ont révélé que des travaux d'arpentage menés correctement durant l'installation de services publics souterrains ont permis de réaliser des économies selon un rapport de trois à un. Ces sont des économies de coûts considérables qui peuvent diminuer le fardeau financier associé aux infrastructures, ainsi que les accidents, les dommages et les préjudices. Géomètres professionnels du Canada collabore avec des entreprises de services publics souterrains et avec la communauté pour mieux cartographier ces actifs et protéger le public et les travailleurs. Il s'agit de la première de plusieurs mesures nécessaires pour atteindre cet objectif.

Changements demandés

Géomètres professionnels du Canada et ses membres proposent les changements suivants au projet de loi S-233 afin de mieux assurer la sécurité du public et des travailleurs. Il est impératif, pour la sécurité du public et des travailleurs, que les normes visant les services publics souterrains soient respectées et bien connues. Les propositions suivante tiennent compte de cet

objectif et appuient le droit des citoyens d'utiliser et de marquer de façon exhaustive leurs terrains sans contrainte excessive ou risque de préjudice ou de décès. Ces propositions n'entraîneront aucun coût supplémentaire d'infrastructures souterraines pour les entreprises, étant donné que les normes sont déjà respectées par les propriétaires prudents. La liste ci-dessous est un extrait du document du GPC qui indique les ajouts et les changements les plus significatifs quant aux libellés proposés à la présente loi, qui pourraient, en plus du projet de loi, modifier d'autres lois pour le bien du public et la sécurité des travailleurs.

Section 2 Définitions

Ajout

Profondeur d'enfouissement signifie la distance verticale entre la surface générale du sol et le dessus de quelque infrastructure enfouie.

Ajout

Distance tampon signifie la distance horizontale entre une infrastructure enfouie à l'intérieur d'une emprise ou d'une servitude d'emprise, ou d'une limite de servitude.

Section 4

Application – Loi sur la sûreté des pipelines (Loi C-46) et Loi sur l'Office national de l'énergie

Ne vise pas le remuement du sol qui est occasionné :

a) soit par toute activité prévue par les règlements ou ordonnances visés au paragraphe 112(5)⁷,

b) soit par une culture à une profondeur inférieure à quarante-cinq (45) centimètres au-dessous de la surface du sol, ou par toute autre activité qui ne réduit pas l'épaisseur du sol au-dessus du pipeline par rapport à son épaisseur au moment où celui-ci a été construit.

Ajout

Les propriétaires qui installent une infrastructure souterraine doivent maintenir une profondeur d'enfouissement minimale d'un mètre, sauf lorsque les conditions ne le permettent pas ou dans les zones de transition entre les infrastructures souterraines et en surface.

Ajout

Les propriétaires qui installent une infrastructure souterraine doivent maintenir une distance tampon minimale d'un mètre.



4 Rapport du comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles : *Les systèmes d'appels uniques et la prévention des dommages aux infrastructures souterraines du Canada*, décembre 2014.

5 Calvert, G., Shufletoski, A., Galibois, R. et Netherton, Scott : *The Buried Facilities Working Group of the External Relations Committee*, November 2015.

6 Boissonneault, D., Gagnon, S. et Paquette, J. : *Pour mieux exécuter les travaux de creusement, d'excavation et de tranchée*, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST), 2013

7 Paragraphe 112(5)

Interdiction de construire ou d'excaver

- 112 (1) Sous réserve du paragraphe (5), il est interdit, sans l'autorisation de l'Office, soit de construire une installation au-dessus, au-dessous ou le long d'un pipeline, soit de se livrer à des travaux d'excavation, avec de l'équipement motorisé ou des explosifs, dans un périmètre de trente mètres autour d'un pipeline.

Exception

(5) L'Office peut prendre des ordonnances ou règlements concernant :

- a) la conception, la construction, l'exploitation et la cessation d'exploitation d'une installation;
- b) les mesures à prendre à l'égard de la construction d'une installation, de la construction de pipelines au-dessus, au-dessous ou le long d'installations autres que des voies ferrées, et des travaux d'excavation dans les trente mètres du pipeline;
- c) les circonstances ou conditions dans lesquelles il n'est pas nécessaire d'obtenir l'autorisation prévue aux paragraphes (1) et (2).

Section 8 Localisation et identification d'installations souterraines

Ajout 8.2 «... apportée à l'infrastructure souterraine, à son emplacement et à la profondeur d'enfouissement »

Section 9 Demande de localisation

Changement 9 (1) Remplacer «... qui entraînent une perturbation du sol... » par « ... qui entraînent un remuement du sol ou un remuement prévu du sol pouvant avoir une incidence... »

Justification

La plupart des lois sur les infrastructures souterraines ne tiennent pas compte des droits des citoyens ou des travailleurs touchés par ces infrastructures. « Appelez avant de creuser » est une solution universelle qui ne règle qu'un problème, celui d'éviter de creuser lorsqu'il se trouve des infrastructures souterraines, mais les pratiques d'installation sécuritaires sont ignorées dans certains cas. Les droits de propriété des citoyens ont été minés. De plus, la santé et la sécurité des propriétaires fonciers et des arpenteurs sont menacées. Nous croyons qu'il s'agit d'un oubli, et une fois qu'ils en seront conscients, les législateurs verront les avantages évidents des propositions que nous présentons. Les propriétaires prudents et les exploitants d'infrastructures souterraines respectent les droits de propriété foncière et établissent des servitudes suffisantes ou respectent les limites d'emprise. La plupart des propriétaires ne sont donc pas touchés par ces propositions, car elles entraîneront peu de changements ou n'en entraîneront aucun à leurs pratiques actuelles.

Voici la justification des propositions présentées précédemment. Des diagrammes sont également fournis, qui montrent la logique des propositions, notamment les éléments nécessaires pour assurer les services publics sur les terrains et la sécurité des travailleurs de la communauté des arpenteurs-géomètres.

Distances de sécurité des travaux

Profondeur d'enfouissement

« Si un chien peut le déterrer, l'élément d'infrastructure n'a pas été installé de façon sécuritaire. »

La norme devrait être une profondeur minimale d'un mètre pour tous les services publics enfouis. Il n'y a actuellement aucune norme de mise en place des infrastructures souterraines qui s'applique aux entreprises de gazoducs et de services publics.

Cette absence de norme met en danger le public et les travailleurs. La norme CSA Z247 et les lois entourant les services publics enfouis et les infrastructures souterraines contiennent des dispositions visant à assurer une profondeur d'enfouissement sécuritaire des services publics nonobstant les zones de transition jusqu'à la surface, qui peuvent et devraient raisonnablement être marquées. S'il existe une norme pour les remuements du sol, il devrait aussi exister une norme pour les épaisseurs du sol.

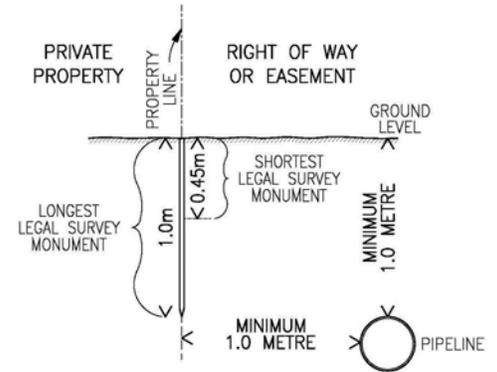
Distance tampon

« Quand on ne peut pas situer des tuyaux au mètre près, il ne faut pas installer à un mètre ou moins de la limite de l'emprise. »

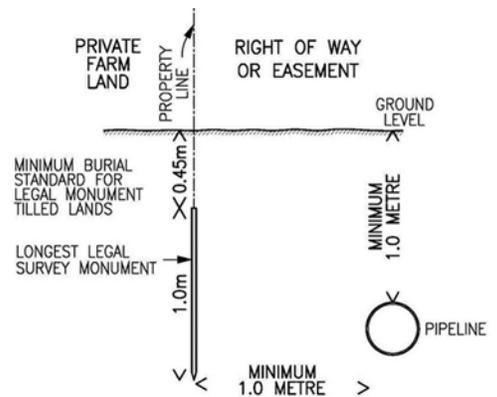
Le matériel ordinaire de localisation des infrastructures souterraines est fiable à une distance d'un mètre de l'installation enfouie. Cependant, des conduites et des câbles enfouis continuent d'être installés sur le bord de corridors d'emprise officiels ou très près de ceux-ci. Cela n'a pas de sens. Les citoyens ont le droit à une utilisation juste de leurs territoires jusqu'aux limites établies. Quand on ne peut pas repérer des infrastructures souterraines au mètre près, il ne faut pas installer à un mètre ou moins de la limite de l'emprise. Cette norme permettra de veiller à ce que les services publics soient installés aux endroits prévus et de réduire considérablement le risque que les installations soient déterrées ou touchées, en même temps que le risque de danger pour les travailleurs. Cela ne signifie pas une restriction des infrastructures souterraines desservant les terrains individuels.

Normes minimales d'installation d'infrastructures souterraines

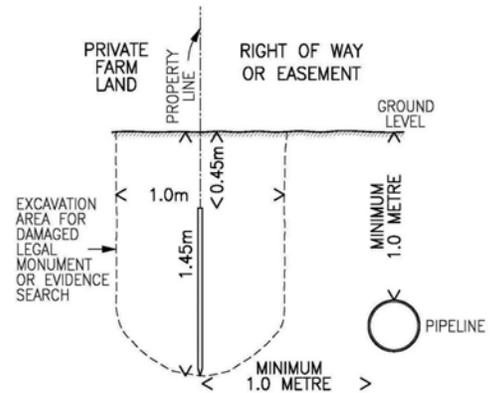
Normes d'installation sur les terres non agricoles



Normes d'installation sur les terres agricoles



Zone commune de fouilles de preuves des arpenteurs-géomètres



Exemple d'une installation mal faite



Normes de remuement du sol

Il n'est pas logique d'avoir deux normes de remuement du sol. Cela porte à confusion, requiert une explication et divise le public en deux catégories. L'adoption d'une norme unique, à savoir un niveau de 0,45 mètre, comme indiqué dans la Loi sur la sûreté des pipelines, rendra la norme plus facile à comprendre et plus juste pour tout le monde.

Localisation

« Les exigences en matière de localisation augmenteront de façon considérable les coûts d'arpentage officiel pour les propriétaires fonciers. »

L'adoption des changements aux normes susmentionnées aidera à mieux protéger les propriétaires fonciers contre des coûts injustes d'établissement des limites de leurs terrains. Comme proposé actuellement, les propriétaires fonciers devront payer des coûts considérablement plus élevés pour des travaux d'arpentage, auparavant abordables. Il s'agit là d'un fardeau indu qui ne sert aucunement l'intérêt du public. Une personne qui creuse à la main une zone pour y placer une borne pour délimiter son terrain devrait être assurée de ne pas subir de préjudices. Une borne d'arpentage officiel enfouie à une profondeur acceptable pour assurer sa stabilité peut être installée de cette manière. Des centaines de milliers de bornes d'arpentage sont installées chaque année au Canada. Une hausse considérable des coûts n'est pas une solution

convenable. Le projet de loi C-46 a été mis en œuvre sans consulter l'industrie de l'arpentage et, de ce fait, ne tient pas compte du lourd fardeau financier imposé aux propriétaires fonciers en exigeant la localisation des remuements du sol pour chaque borne d'arpentage installée.

« Les localisations sont effectuées aux fins de planification, pour que les constructions soient planifiées de façon sécuritaire. »

Les arpenteurs-géomètres professionnels communiqueront avec les propriétaires d'infrastructures souterraines directement ou par l'entremise de centres d'appel unique de localisation pour planifier les travaux de développement tels que la construction d'immeubles ou de routes. Cela permet de veiller à ce que des plans de localisation soient établis pour le développement sécuritaire et ordonné des terrains dans le secteur. Certains propriétaires n'effectueront pas de travaux de localisation souterrains si aucun travail de perturbation du sol immédiat n'est en cours. Des demandes de localisation peuvent aussi être rejetées si elles visent des infrastructures souterraines sur des routes ou des emprises existantes. La planification de travaux de développement sécuritaires devient alors plus difficile, et cela ne profite à personne. Si les propriétaires n'effectuent pas la localisation d'infrastructures souterraines dans un délai acceptable pour ces travaux ou s'ils refusent carrément des services publics, à qui cela profite-t-il?

Ces actions sont non recommandées et manquent de rigueur professionnelle. Il n'y a pas de hausse marquée des plans en architecture et en ingénierie pour obtenir rapidement des renseignements critiques. Des dispositions doivent être mises en place pour veiller à ce que des renseignements sur les infrastructures souterraines soient fournis pour tous les domaines pertinents de développement et dans un court délai, selon le degré d'urgence de la mise en place des installations souterraines. Un développement et un travail sécuritaires reposent sur de bons renseignements et ne devraient pas dépendre de la considération d'un propriétaire.

Incidence sur la profession d'arpenteur-géomètre

Si l'absence de normes de mise en place des infrastructures souterraines persiste ou si les normes affaiblies énoncées dans la CSA Z247 sont adoptées, l'installation de bornes d'arpentage pour les propriétaires de terrains privés adjacents, conformément aux définitions énoncées dans la plupart des lois et règlements, accroîtra le risque de préjudices aux travailleurs, accablera les centres d'appel unique et continuera d'imposer des coûts injustifiés aux citoyens. De plus, compte tenu de l'absence de normes de mise en place de pipelines dans les emprises, le travail réel peut ne pas être accompli ou être exagérément coûteux. Nous ne pensons pas que les législateurs en sont au courant. De plus, l'exigence de préavis n'est pas possible en raison de la nature des travaux d'arpentage nécessaires, surtout les travaux liés aux ressources. Cette situation peut être évitée dans bien des cas, en adoptant les propositions susmentionnées par GPC.

Finalement, il faut mentionner que GPC a mis en place un comité des infrastructures souterraines visant non seulement à modifier ou à proposer des changements aux lois, règlements et normes relatifs à ce sujet, mais aussi à promouvoir de nouvelles activités professionnelles qui nécessitent le savoir-faire des arpenteurs-géomètres. De plus, le besoin d'un système national de gestion de l'information des infrastructures souterraines, qui exige la collaboration des gouvernements fédéral, provincial et municipal, devient une priorité pour GPC, étant donné le bien-fondé de l'expertise de nos collègues lors de ces interventions stratégiques. ◀



Serge Légaré

Serge Légaré est ingénieur au ministère de la Sécurité publique, Centre des opérations gouvernementales.

Courriel : serge.legare@msp.gouv.qc.ca

GO-Collaboration - un outil de partage d'information cartographique en temps réel

L'été 2005 a été une saison particulièrement importante quant au nombre d'incendies de forêt nécessitant le soutien des organisations régionales de sécurité civile (ORSC) auprès des communautés sinistrées. Les ORSC des régions administratives du Saguenay—Lac-Saint-Jean, de l'Abitibi-Témiscamingue et de la Côte-Nord ont redoublé d'efforts pour s'assurer d'une réponse gouvernementale concertée et adéquate selon les besoins réels des populations aux prises avec le sinistre.

À la lumière des expériences vécues lors de ces événements, l'un des enjeux majeurs relevés en matière de gestion de l'information a été l'amélioration des processus de partage d'information cartographique lors des réunions de coordination avec des participants à distance.

Le concept de la géocollaboration venait de naître, et l'outil Géoconférence a vu le jour. Il a été réalisé à la suite d'un projet de développement informatique issu du programme Géoinnovations du Secrétariat de GéoConnexions de Ressources naturelles Canada. L'application Géoconférence, développée par une firme privée, en étroite collaboration avec la Direction générale de la sécurité civile et de la sécurité incendie (DGSCSI) du ministère de la Sécurité publique (MSP), favorisait le partage et l'annotation de cartes numériques à distance.

Utilisé de façon opérationnelle de 2006 à 2012 lors de sinistres, l'outil a évolué en 2012. D'une application propriétaire, il est devenu une application Web développée selon des standards internationaux ouverts en géomatique de l'Open Geospatial Consortium (OGC).

GO-Collaboration permet d'obtenir une vision commune, actualisée et donnant un portrait réel de la situation et ainsi d'élaborer la stratégie qui guide l'intervention gouvernementale auprès des communautés sinistrées. L'utilisation des données là où elles sont produites permet également d'éviter les délais de mises à jour et les problèmes de stockage, en plus d'assurer une plus grande fiabilité de l'information et d'améliorer l'efficacité organisationnelle globale. L'utilisation d'un produit adapté au contexte particulier du système de sécurité civile québécois garantit des résultats pour des prises de décision rapides et concertées, ce qui le diffé-

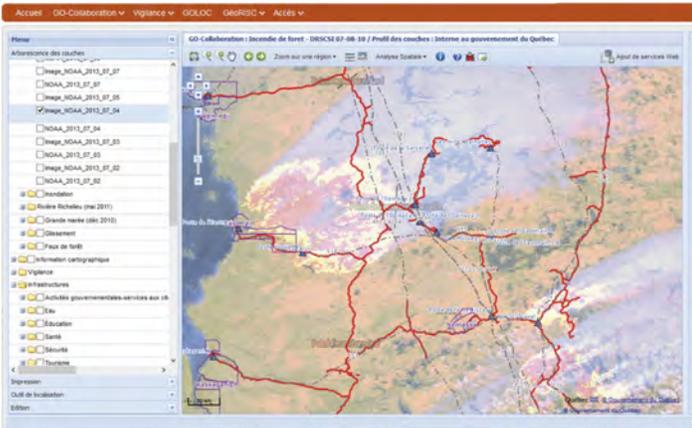
rencie nettement d'un système d'information géographique conventionnel.

Incendie de forêt dans le secteur d'Eastmain en juillet 2013. L'information cartographique partagée en temps réel a permis aux membres de l'ORSC de gérer efficacement cet événement. Cet incendie a atteint, le 7 juillet, une superficie d'environ 6 500 km² et menaçait la communauté autochtone d'Eastmain ainsi que plusieurs infrastructures essentielles. La carte illustre les territoires autochtones, la route de la Baie-James et les points de fermeture, les lignes de transport et les postes de transformation d'électricité.

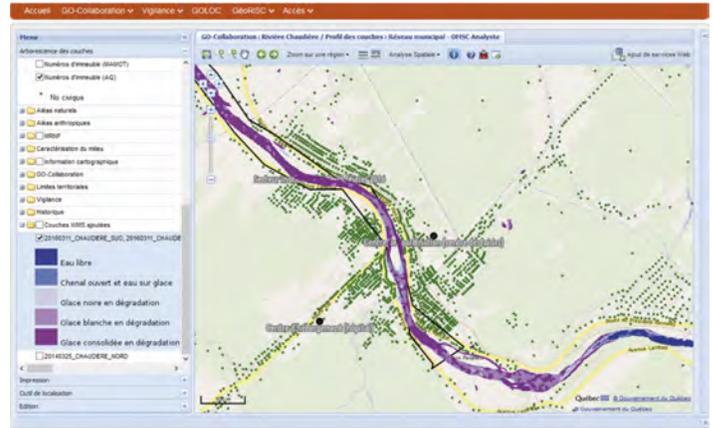
GO-Collaboration permet donc de partager et d'interagir en temps réel sur une même vue cartographique lors d'événements de sécurité civile. L'outil permet également de conserver, dans des bases de données, des éléments géoréférencés propres à l'événement correspondant, par exemple un centre d'hébergement, un tronçon de route touché ou un secteur évacué. Un pointeur personnalisé permet également à tout intervenant de montrer à distance les secteurs ou les infrastructures à risques, selon la situation en cours. Finalement, une boîte de clavardage est annexée à l'outil pour ajouter toutes informations textuelles pertinentes. GO-Collaboration dispose de plus de 400 couches de données qui peuvent, selon les besoins opérationnels, être partagées sous forme de services Web.

L'embâcle s'est formé dans la nuit du 25 au 26 février et a nécessité l'évacuation d'une cinquantaine de résidences. Environ 200 personnes sont allées loger chez des parents et amis ou au centre d'hébergement temporaire qui avait été mis en place par la Municipalité.

« *Le concept de la géocollaboration venait de naître, et l'outil Géoconférence a vu le jour.* »



Utilisation de GO-Collaboration lors des incendies de forêt de 2013 dans le secteur d'Eastmain, à la Baie-James



Utilisation de GO-Collaboration lors des inondations à Beauceville, en février 2016, provoquées par un embâcle de 7 kilomètres de longueur

Il est intégré au géoportail du MSP, accessible par le biais d'accès à des extranets sécurisés aux membres de l'Organisation de la sécurité civile du Québec (OSCQ), des ORSC et des organisations municipales de sécurité civile (OMSC).

Ce portail contient d'autres outils géomatiques tels que G.O. LOC, un outil de gestion des opérations de localisation fondé sur une infrastructure ouverte, Vigilance, un outil de surveillance, d'anticipation et d'alertes relatif aux catastrophes naturelles, et Observation terrain, un outil permettant de consigner des obser-

vations terrain sur les événements de sécurité civile et la surveillance des crues printanières.

Hyperliens :

OGC

<http://www.opengeospatial.org/>

GOLOC

http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/accueil/portail_geo/goloc.htm ◀

L'ouvrage, publié en partenariat avec l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, sera lancé le 23 septembre 2016 lors du congrès.

NOUVEAUTÉ – À PARAÎTRE EN SEPTEMBRE

Le droit foncier et l'arpenteur-géomètre

Marc Gervais, Francis Roy et Nathalie Massé

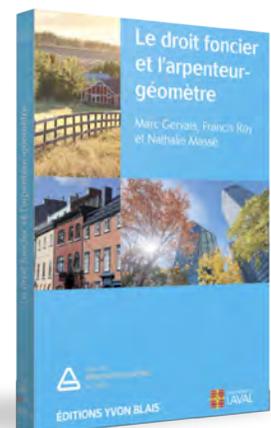
Pour exercer légalement ses droits de propriété, il faut connaître exactement les limites du sol, les droits de l'un s'arrêtant là où commencent ceux du propriétaire voisin. C'est notamment pour cela que l'intervention de l'arpenteur-géomètre est requise.

Cet ouvrage traite entre autres de la domanialité publique et de la tenure des terres; du cadastre, de l'immatriculation des lots et de la publicité des droits; des obligations professionnelles des arpenteurs-géomètres; de la mission de constatation; du certificat de localisation; de la mission de bornage.

Couverture rigide • 2016 • 978-2-89635-798-7

Nombre de pages et prix à déterminer

Cet ouvrage sera également offert en version numérique



ÉDITIONS YVON BLAIS

 **THOMSON REUTERS®**



M^e Stéphane Laforest

M^e Stéphane Laforest pratique principalement dans le domaine du droit des affaires, notamment en matière de constitution, de réorganisation et de financement d'entreprises, de conventions et de relations entre actionnaires, ainsi qu'en matière d'achat ou de vente d'entreprises. Il est fréquemment consulté pour l'analyse ou la rédaction de baux commerciaux et de différentes conventions commerciales, telles les conventions de licence ou de franchisage, ainsi que d'autres types de contrats relatifs à l'approvisionnement ou à la distribution de produits, ou encadrant l'usage de droits de propriété intellectuelle. M^e Laforest a également développé une expertise particulière en matière de financement commercial, de financement de construction et de droit immobilier.

Courriel :
slaforest@morencyavocats.com

Article écrit en collaboration avec M^e Éloïsa Larochelle, avocate

La valeur juridique des courriels

Que ce soit dans la sphère professionnelle ou personnelle, le courriel est rapidement devenu un outil de communication incontournable. En 2016, le nombre de courriels échangés chaque jour dans le monde est estimé à 215 milliards, et on prévoit qu'en 2020, ce nombre atteindra 257 milliards par jour¹.

Parmi ces nombreux courriels échangés, on trouve toutes sortes de communications, dont des échanges survenus dans un contexte professionnel. En fait, le courriel est devenu depuis longtemps l'outil indispensable de nos communications professionnelles.

Il y a donc lieu de vous demander si ces communications effectuées par courriel pourront, advenant que ce soit malheureusement nécessaire, être utilisées comme preuves dans le cadre d'un litige avec un client, un fournisseur ou un partenaire d'affaires.

Équivalence et interchangeabilité des supports

Au Québec, le Code civil du Québec (ci-après le « Code civil ») prévoit que la preuve d'un acte juridique ou d'un fait peut être établie par cinq moyens : l'écrit, le témoignage, la présomption, l'aveu ou l'élément matériel. Des règles spécifiques viennent définir et encadrer chacun de ces moyens de preuve, la façon de les mettre en preuve ainsi que leur valeur probante.

Un écrit consiste traditionnellement en des mots apposés sur un support papier. Toutefois, il est fréquent de nos jours qu'un écrit se trouve plutôt sur un support faisant appel aux technologies de l'information. C'est notamment le cas des courriels.

Afin de suivre l'évolution de l'ère des technologies de l'information, la Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information (ci-après la « Loi ») est entrée en vigueur le 1^{er} novembre 2001. Cette Loi, qui a apporté certaines modifications au Code civil, établit les principes phares d'équivalence et d'interchangeabilité des supports.

Ainsi, un document constitué de mots sera normalement considéré comme un écrit, même si les mots se trouvent sur un support faisant appel aux technologies de l'information. Ce sera

notamment le cas d'un courriel, d'un contrat conclu sur un site Internet transactionnel (qui-conque a déjà cliqué « J'accepte » sur un site Web s'est ainsi lié par un contrat pouvant être mis en preuve) ou encore d'un message texte transmis à l'aide d'un téléphone intelligent.

La Loi prévoit en effet que « le document dont l'intégrité est assurée a la même valeur juridique, qu'il soit sur support papier ou sur tout autre support, dans la mesure où, s'il s'agit d'un document technologique, il respecte par ailleurs les mêmes règles de droit² ».

La valeur en preuve d'un courriel sera en conséquence la même que celle d'un document sur support papier, dans la mesure où certaines conditions sont respectées.

La première condition à respecter est celle de l'intégrité du document. Le Code civil prévoit que l'intégrité d'un document est assurée lorsqu'il est possible de vérifier que l'information qu'il contient n'est pas altérée, qu'elle est maintenue dans son intégralité et que le support qui porte cette information lui procure la stabilité et la pérennité voulues.

Toutefois, il n'y a pas lieu de prouver que le support du document ou que les procédés, systèmes ou technologies utilisés pour communiquer au moyen d'un document permettent d'assurer son intégrité. Ce sera donc celui qui conteste l'admissibilité du document qui aura le fardeau d'établir, par prépondérance de preuve, qu'il y a eu atteinte à l'intégrité du document. Une preuve d'expert pourra alors être nécessaire.

La deuxième condition à respecter est celle du respect des règles de droit qui auraient autrement été applicables à la recevabilité en preuve d'un document sur support papier. Autrement dit, le fait qu'un élément de preuve fasse appel aux technologies de l'information n'a pas pour

¹ [Radicati Group, Inc., Email Market, 2016-2020 – Executive summary, juin 2016]

² Article 5 al.2. de la Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information [L.R.Q.] c. C-1.1.



effet de rendre admissible en preuve un document qui, s'il était sur un support papier, ne le serait pas en raison des règles de preuve de base applicables à tous les documents.

Les règles fondamentales de preuve, par exemple la prohibition du oui-dire, devront donc toujours être respectées.

La mise en preuve

Bien qu'un courriel reste un écrit quel que soit son support, les règles de preuve applicables dépendront du type d'écrits auquel nous avons affaire. La recevabilité et la force probante d'un courriel seront donc déterminées par sa qualification.

Le Code civil distingue quatre types d'écrits : l'acte authentique, l'acte semi-authentique, l'acte sous seing privé et les « autres écrits ». Les courriels ne pourraient toutefois relever que des deux dernières catégories. Par ailleurs, un fichier informatique transmis en pièce jointe à un courriel pourrait être autre chose qu'un écrit. Par exemple, un fichier audio ou une photographie serait plutôt qualifié comme un élément matériel.

Dans un contexte de litige, la majorité des courriels mis en preuve ne seront que de simples écrits permettant de prouver leur existence même et non la véracité de leur contenu. On pourra donc prouver qu'à une certaine date, une personne a envoyé à une autre personne le courriel en question sans toutefois démontrer que ce qui est écrit dans le courriel est exact.

Toutefois, et c'est là l'intérêt principal de mettre en preuve un courriel, il pourra également arriver qu'une personne communie dans un courriel une déclaration qui lui est défavorable. Il s'agira alors d'un aveu extrajudiciaire.

On qualifie d'aveu la reconnaissance d'un fait de nature à produire des conséquences juridiques contre son auteur.

La force probante de l'aveu, qui est laissée à l'appréciation du tribunal, découle du fait qu'une personne ne fait généralement pas une fausse déclaration qui lui est préjudiciable. Ainsi, lorsqu'une personne admet dans un courriel être satisfaite des services de l'autre partie, ou encore lui devoir une certaine somme d'argent, il sera possible de mettre en preuve ce courriel pour valoir à titre d'aveu contre son auteur.

Un autre intérêt de mettre en preuve un échange de courriels est que l'on pourra s'en servir, dans certaines circonstances précises,

pour permettre de constater un acte sous seing privé, c'est-à-dire un document où est constaté un acte juridique (par exemple un contrat) et qui porte la signature des parties. En effet, la signature électronique étant validée par l'article 2827 du Code civil, on pourrait très bien se trouver avec un contrat « signé » à l'occasion d'un échange de courriels qui serait alors considéré comme un acte sous seing privé.

L'utilisation de courriels pour conclure ou modifier un contrat fera d'ailleurs l'objet d'une prochaine chronique juridique.

À retenir

Compte tenu des principes d'équivalence et d'interchangeabilité, un courriel a une valeur juridique équivalente à un écrit sur support papier, dans la mesure où son intégrité est assurée. Il peut donc être très utile d'avoir un système qui permet l'archivage et la conservation à long terme des courriels de façon à respecter les conditions d'intégrité et de pérennité nécessaires à leur mise en preuve.

Nous vous encourageons donc à conserver tous les échanges de courriels que vous avez eus ou aurez, tant avec vos clients qu'avec vos fournisseurs et partenaires d'affaires. Ça ne coûte à peu près rien et on ne sait jamais quand ils pourront servir à vous protéger contre la réclamation d'un tiers ou supporter la réclamation d'une créance vous étant due! ◀



Jean-Luc Corriveau
Arpenteur-Géomètre

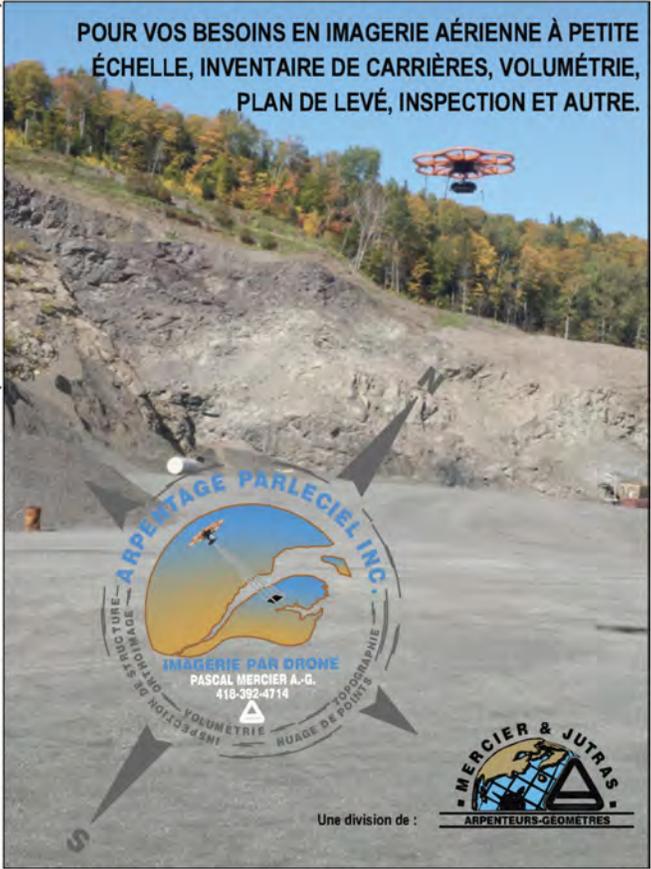


Certificat de localisation - Piquetage
Description technique - Expertise
Cadastre - Levé topographique
Compilation numérique
Implantation - Bornage

1085, 3ième Avenue
Val-d'Or (Québec) Canada
J9P 1T5

Tél: (888) 825-3702
Fax: (819) 825-2863
bureau@corriveaujl.com

POUR VOS BESOINS EN IMAGERIE AÉRIENNE À PETITE ÉCHELLE, INVENTAIRE DE CARRIÈRES, VOLUMÉTRIE, PLAN DE LEVÉ, INSPECTION ET AUTRE.



AUTORISATION DE VOL PERMANENTE DE TRANSPORTS CANADA À LA GRANDEUR DU QUÉBEC ET PRÈS DES SECTEURS HABITÉS (CAOS 5812-413/01 U SGDDI # 10400916)

Une division de : 

1 - 8 6 6 - 3 9 2 - 4 7 1 4



Bruce Calderbank

Bruce Calderbank, FRICS, ATC, ingénieur, a effectué des travaux de recherche en matière de levé foncier dans un certain nombre de secteurs. Il a entre autres contribué aux travaux ayant permis de déterminer le tracé de la frontière maritime entre la Tunisie et la Libye, et a fourni des avis d'expert en matière d'arpentage lors de deux procès. Bruce Calderbank vit à Calgary, en Alberta.

Courriel:
bruce_calderbank@nucleus.com

« La domanialité en matière de pétrole et de gaz naturel constituait un élément essentiel de notre recherche. »

Soixante-trois zones quadrillées fixes potentielles sur les terres du Canada

Vers la fin des années cinquante, le nouveau gouvernement fédéral de John Diefenbaker voulut encourager l'exploration pétrolière et gazière dans le Nord canadien. Ainsi, le 6 juin 1961, fut promulgué le Règlement sur les terres pétrolifères et gazifères du Canada. L'article 16 du Règlement sur les terres pétrolifères et gazifères du Canada offrait au détenteur de droits pétroliers et gaziers propriétaire d'un puits, dans une zone établie en vertu d'un levé foncier approuvé par l'Arpenteur général du Canada, la possibilité de demander un déplacement de la zone quadrillée théorique dans laquelle se trouvait le puits, en fonction de la localisation physique réelle du puits.

Cette assertion était appuyée par les commentaires formulés à l'époque, lors des Débats de la Chambre des communes et par les responsables gouvernementaux. On craignait que les outils d'arpentage du temps ne permettent pas une localisation exacte des puits pétroliers et gaziers.

Il en découlait donc l'existence concurrente de plusieurs zones quadrillées fixes potentielles. On distingue les « zones quadrillées fixes potentielles » des « zones quadrillées fixes » proprement dites afin qu'il soit bien clair qu'il ne s'agit

que d'un déplacement potentiel d'une zone quadrillée particulière et non d'un déplacement effectif.

Au mois de mars 2001, le ministère des Ressources naturelles du Canada a déterminé l'existence de 105 plans approuvés associés à 115 puits pétroliers et gaziers. On comptait en outre 74 rentrées connexes dans des puits. Certains de ces puits pétroliers et gaziers se trouvaient dans la même zone quadrillée; il y avait donc au total 63 zones quadrillées fixes potentielles.

Tableau – Zones quadrillées fixes potentielles

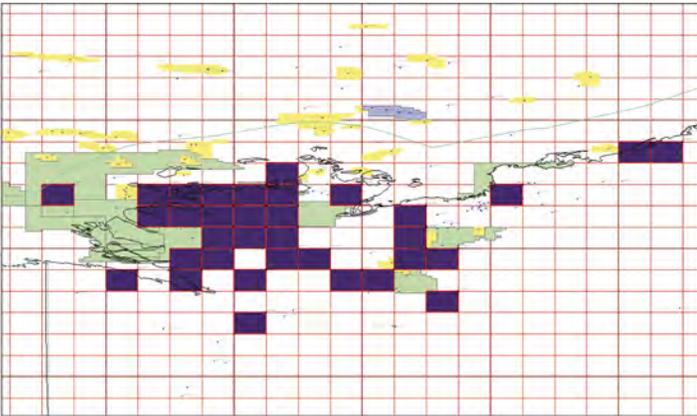
Province ou territoire	Zone géographique	Numéros des zones quadrillées	Nombre	Sous-total
Nouvelle-Écosse	Île de Sable	1	1	1
Yukon	Sud-est	5	1	
Yukon	Nord	14, 15, 16, 18	4	5
Territoires du Nord-Ouest	Fort Liard	2 à 4 et 6 à 12	10	
Territoires du Nord-Ouest	Vallée centrale du Mackenzie	13, 17, 19	3	
Territoires du Nord-Ouest	Delta du Mackenzie	20 à 49 et 51 à 53	33	
Territoires du Nord-Ouest	Mer de Beaufort	50	1	
Territoires du Nord-Ouest	Îles de la Reine-Élisabeth	55, 56, 59	3	50
Nunavut	Îles de la Reine-Élisabeth	54, 57, 58, 60 à 63	7	7
		Nombre total	63	63

Le premier plan a été approuvé le 22 février 1962 et le dernier, le 19 mai 1982. Après plus de cinquante ans, aucun détenteur de droits pétroliers et gaziers n'a encore jamais cherché à se prévaloir des possibilités engendrées par l'article 16 du Règlement sur les terres pétrolifères et gazifères du Canada en vue d'adopter l'une ou l'autre des 63 zones quadrillées fixes potentielles avérées.

Aux fins de notre recherche, les 63 zones quadrillées fixes potentielles ont été numérotées de manière consécutive, à partir de la zone ayant la plus basse latitude, à l'île de Sable, puis en progressant vers le nord-ouest jusqu'au groupe de zones situées dans les îles de la Reine-Élisabeth. Le classement par régions des zones quadrillées fixes potentielles est de nature pratique uniquement; il n'implique aucune préférence pour quelque critère que ce soit.

Il est à préciser que, dans le cas des zones situées dans le delta du Mackenzie, la recherche inclut toutes les zones quadrillées fixes potentielles ayant au moins une partie de leur surface sur terre. Trente-trois des zones quadrillées fixes potentielles sont situées dans le delta du Mackenzie. Elles sont indiquées en pourpre dans le graphique ci-dessous.

Graphique – Zones quadrillées fixes potentielles – Delta du Mackenzie



Des recherches menées par la Direction de l'Arpenteur général ont démontré que les déplacements potentiels peuvent revêtir une grande importance pour les détenteurs de droits pétroliers et gaziers et que l'application éventuelle d'une zone quadrillée fixe potentielle aux emplacements physiques des puits pétroliers et gaziers pourrait signifier la perte ou le gain de millions de dollars, étant donné que de nombreuses licences de découverte importante et plusieurs licences de production se trouvent sur les limites des zones quadrillées ou à proximité de celles-ci. La valeur des déplacements représente la moyenne de plusieurs points dans chaque région, comme le montre le tableau ci-contre.

Au cours de cette recherche, nous avons procédé selon un processus d'analyse itératif, en appliquant des idées nouvelles à des données de recherche existantes. Cette méthodologie nous a permis de procéder à une analyse systématique et objective de chacune des zones quadrillées fixes potentielles. En 2007, 40 % des plans d'arpentage des terres du Canada et 44 % des puits



Le prix Tim Koepke est remis pour honorer une implication bénévole extraordinaire pour la profession. Il a été décerné seulement deux fois. Bruce Calderbank, à gauche, le reçoit ici, avec fierté, pour ses 2000 heures de bénévolat consacrées à trois initiatives importantes de l'Association des Arpenteurs des Terres du Canada : le programme de formation continue, la publication du volume *Zone extracôtière canadienne : juridiction, droits et gestion*, où il a agi comme éditeur en chef, et la mise en place du système de certification des hydrographes.

pétroliers et gaziers ont été analysés. Puis, en 2009, nous avons poursuivi et terminé cette analyse. Nous avons effectué nos recherches sur les puits pétroliers et gaziers aux bureaux de l'Office national de l'énergie, à Calgary. Nous y sommes retournés à plusieurs reprises pour obtenir les renseignements dont nous avons besoin.

Tableau – Déplacements potentiels

Région	Distance	Orientation
Île de Sable	5 mètres	sud-ouest
Fort Liard	8 mètres	sud
Fort Liard – nord	17 mètres	sud-ouest
Delta du Mackenzie	8 mètres	sud-ouest
Delta du Mackenzie – nord-ouest	8 mètres	nord
Îles de la Reine-Élisabeth – sud	34 mètres	est
Îles de la Reine-Élisabeth – nord	48 mètres	sud-est

Nous avons découvert que des circonstances similaires caractérisaient plusieurs – ou même de nombreuses – zones quadrillées fixes potentielles. Onze Énoncés conditionnels ont évolué en cours de recherche, en fonction des faits découverts. Il n'y avait aucune présupposition quant aux découpages. Les Énoncés conditionnels devaient soutenir l'épreuve des faits et être appli-





qués de façon équitable. En utilisant les Énoncés conditionnels, la totalité des zones quadrillées fixes potentielles pourraient être éliminées.

Advenant la décision de déplacer une zone quadrillée fixe potentielle, plusieurs problèmes de nature juridique et probatoire devront alors être résolus. Là où se trouvent des zones quadrillées fixes potentielles adjacentes, l'ordre dans lequel celles-ci seront déplacées devra être déterminé par le biais de négociations, de médiations et peut-être même de recours en justice. Ce processus pourrait être long et ardu.

La façon dont les zones quadrillées fixes potentielles seront affectées sera fonction du déplacement déterminé d'après le nouvel arpentage de ces zones (selon les normes GPS modernes), de l'arpentage des repères de contrôle, des bornes d'arpentage des terres du Canada, du centre du tubage de puits des puits pétroliers et gaziers concernés, ainsi que du rapport entre ces données et la cible du puits ou les déviations des unités pétrolières et gazières, telles qu'indiquées sur les plans homologués d'arpentage des terres du Canada.

Afin d'éviter pareilles querelles juridiques, il faudrait qu'une entente soit conclue entre les détenteurs de droits pétroliers et gaziers actuellement affectés, consistant à renoncer aux possibilités issues de l'article 16 du Règlement sur les terres pétrolières et gazifères du Canada. Une telle entente pourrait être conclue au terme de consultations individuelles (ou collectives) auprès des détenteurs de droits, ainsi que de négociations menées sous l'égide de la Direction de l'Arpenteur général. Des travaux menés en 2007 ont révélé la volonté de quelques-unes des sociétés pétrolières et gazières de résoudre les problèmes liés aux zones quadrillées fixes potentielles.

La domanialité en matière de pétrole et de gaz naturel constituait un élément essentiel de notre recherche. Le tableau ci-dessous présente les détenteurs de droits pétroliers et gaziers actuellement touchés (en date d'avril 2016) par le problème des zones quadrillées fixes potentielles. ◀

Region	Company	Potentially Fixed Grid Area
Sable Island	ExxonMobil Canada Ltd., and ExxonMobil Canada Properties	1
Yukon – Southeast	EFLO Yukon Energy Inc.	5
Yukon – North	Northern Cross (Yukon) Limited	15, 16
Fort Liard	Apache Canada Ltd., Canadian Natural Resources Limited, Lone Pine Resources Canada Ltd., and Paramount Resources Ltd.,	3, 6, 7, 8, 9, 10
Central Mackenzie Valley	Imperial Oil Resources Limited	13
Mackenzie Delta	AltaGas Ltd., Chevron Canada Limited, ConocoPhillips Canada (North) Limited, Imperial Oil Resources Limited, MGM Energy Corp., Nyttis Exploration Company Canada Inc., and Shell Canada Limited	22, 23, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 53
Beaufort Sea	None	
Queen Elizabeth Islands	Suncor Energy Inc.	55, 57, 58, 59, 61, 62, 63



La géomatique au service de la gestion des risques et de l'assurance : une collaboration en plein essor



Michaël Bourdeau-Brien

Michaël Bourdeau-Brien est professeur au Département de finance, assurance et immobilier de l'Université Laval. Il détient une maîtrise en administration des affaires de l'Université Laval et complète des études doctorales en finance à l'Université Concordia. Ses principaux champs d'intérêt et de recherche sont : l'évaluation d'actifs financiers, les finances des ménages, la finance immobilière, la gestion du risque et la modélisation financière. Il a publié ses travaux dans plusieurs revues scientifiques, dont l'*European Journal of Finance* et *The Quarterly Review of Economics and Finance*, et a reçu la Distinction Socrate en 2008-2009 pour la qualité de son enseignement.

Courriel :

Michael.Bourdeau-Brien@fsa.ulaval.ca



Philippe Bélanger

Philippe Bélanger est professeur au Département de finance, assurance et immobilier de l'Université Laval. Il compte à son actif une maîtrise en finance de l'Université Laval et un doctorat en management de la technologie de l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Les domaines de recherche qu'il privilégie sont : la finance immobilière et hypothécaire, la modélisation des dépendances des composantes de portefeuille immobilier, l'évaluation d'immeubles certifiés et les stratégies de couverture appliquées à l'immobilier. En 2003-2004, il a obtenu une bourse de l'Institut de finance mathématique et en 2006-2007, la Distinction Socrate pour la qualité de son enseignement.

Courriel :

Philippe.Belanger@fsa.ulaval.ca

Un risque est un danger ou un inconvénient plus ou moins prévisible auquel on s'expose et qui accompagne irrémédiablement toute situation ou activité. Il existe de multiples formes de risques (physique, social, légal, économique, environnemental, etc.) dont l'importance diffère selon la source. Aujourd'hui plus que jamais, la gestion des risques représente une préoccupation importante de la société et des organisations. D'ailleurs, la gestion des risques est maintenant reconnue comme une discipline à part entière et est enseignée à l'université.

Le processus de gestion des risques s'articule autour de l'identification des risques, de l'évaluation des risques et du choix d'une stratégie pour contrôler ou financer les risques. L'assurance constitue probablement la technique de financement des risques la plus connue. Depuis plusieurs décennies, la richesse des données et des analyses produites par les géomaticiens est fort utile en gestion des risques, notamment dans le domaine de l'immobilier. Qui plus est, il est indéniable que l'apport de la géomatique à la gestion des risques est en plein essor. Dans cet article, nous décrivons comment la géomatique s'intègre au processus de gestion des risques par le biais de deux exemples concrets.

1. Le processus de transaction immobilière au Québec

La sécurité qui découle d'un régime foncier formel, comme celui en place au Québec, est un élément qui favorise la croissance économique en rendant possible le développement d'une base de capital (d'un avoir ayant une valeur monétaire) pour les citoyens et les entreprises. Cette base de capital est disponible en grande partie grâce aux garanties qui sont associées à la détention d'un titre de propriété.

Or, la détention d'un titre de propriété s'accompagne, entre autres choses, de risques physiques (incendies, inondation, vandalisme, etc.), de risques économiques (évolution des taux d'intérêt, valorisation/dévalorisation d'un quartier, etc.) et de risques légaux (vice de titre, non-conformité à un règlement municipal, conflit sur les limites d'un terrain avec un voisin, etc.).

Ces risques peuvent être gérés de diverses façons. Les risques physiques sont générale-

ment minimisés en installant un système d'alarme et des détecteurs de fumée, ainsi qu'en transférant le risque résiduel à un tiers, souvent par le biais de l'assurance. Le choix d'un type de prêt hypothécaire, l'assurance hypothécaire et l'achat d'une propriété secondaire sont autant d'avenues pour gérer les risques de nature économique. Les risques légaux sont souvent méconnus du grand public, bien que leurs conséquences puissent être importantes. Ce n'est donc pas un hasard si le processus de transaction immobilière au Québec a été conçu de façon à minimiser cette source de risques dont l'évaluation et la gestion requièrent souvent la présence d'experts tels que les avocats, les notaires et les arpenteurs-géomètres.

Plusieurs actes professionnels réalisés par les arpenteurs-géomètres tels que le certificat de localisation, l'implantation, le piquetage ou le bornage s'inscrivent dans cette logique de gestion des risques. Ces actions constituent des mesures de contrôle des risques qui permettent de réduire la fréquence et la sévérité de conflits légaux potentiels en identifiant les problèmes avant de transiger.

En l'absence de mesures strictes de mitigation des risques en amont des transactions immobilières, il serait envisageable de constater une augmentation progressive des risques légaux dans la mesure où les vices de titre pourraient s'accumuler au fil des générations de propriétaires. Plusieurs études soulignent d'ailleurs que ce phénomène s'observe aux États-Unis où les titres de propriété de plusieurs comtés américains souffrent d'importants vices. Par exemple, Arruñada (2002) affirme que « the information provided by many registers [in the U.S.] is so





unreliable that, even if a careful study is made, a substantial number of defects remain ». Cette situation a mené au développement d'une industrie de l'assurance des risques légaux associés aux titres de propriété. L'assurance-titres n'a aucune incidence directe sur la fréquence ou la sévérité des risques et n'est donc pas une mesure de contrôle des risques. C'est plutôt une stratégie basée sur le financement des risques où le risque est transféré à un tiers (l'assureur) en échange d'une compensation financière (une prime d'assurance).

Y a-t-il une stratégie de gestion des risques optimale? Cette problématique a été au cœur d'une étude dont les résultats ont été publiés dans la revue *Property Management* (Gendron et Bourdeau-Brien, 2012). D'abord, lorsque les registres fonciers sont d'une grande fiabilité, l'intégrité des titres fonciers est maximisée en adoptant des mesures de gestion des risques basées sur la prévention et le contrôle des risques. Toutefois, lorsque les registres publics contiennent des titres viciés, les compagnies d'assurance sont bien souvent en meilleure position que les autorités publiques pour empêcher une accélération de la détérioration des titres de propriété. Il est alors optimal de recourir à l'assurance-titres.

Au Québec, il est généralement admis que le système foncier en place a assuré le maintien de titres de propriété d'excellente qualité. Les arpenteurs-géomètres, les notaires et les autres experts impliqués dans le processus de transaction immobilière ont donc un rôle important à jouer pour assurer le maintien de l'intégrité du système foncier québécois.

2. Le risque d'inondation et l'assurance

Au Canada, les polices d'assurance traditionnelles n'offrent aucune protection en cas d'inondation par les eaux de surface. La responsabilité d'aider financièrement les ménages touchés par ces catastrophes naturelles revient plutôt aux différents paliers de gouvernement. Or, la viabilité économique des programmes gouvernementaux d'aide aux sinistrés est mise à rude épreuve en raison du réchauffement climatique qui, selon toute vraisemblance, augmente la fréquence et la sévérité des inondations (Story, 2016).

La réticence de l'industrie canadienne de l'assurance à offrir des protections contre le risque d'inondation s'explique avant tout par l'absence de données géographiques concernant l'emplacement des zones inondables. De façon simplifiée, un assureur estime la juste prime d'une police en multipliant la probabilité qu'un sinistre survienne (la fréquence) par le coût des dommages en cas de sinistre (la sévérité). En l'absence de données fiables sur les zones inondables, un assureur qui offrirait une protection contre les inondations ne pourrait pas différencier les primes en fonction du risque inhérent à chaque propriété. Dans une telle situation, l'assureur serait contraint d'exiger un prix unique pour la protection contre les inondations. Les ménages sachant leur propriété à haut risque s'empresseraient d'acquiescer cette police d'assurance, alors que les ménages sachant leur propriété à l'abri d'une inondation jugeront fort probablement excessif le prix d'une telle protection. Ce phénomène où seuls les individus à haut risque consomment de l'assurance sans que l'assureur puisse correctement évaluer les risques des assurés se nomme

« sélection adverse » et constitue un dysfonctionnement du marché de l'assurance résultant du fait que les assurés disposent généralement de plus d'information que l'assureur. Au Canada, le problème de sélection adverse a freiné le développement de polices d'assurance contre les inondations. En Angleterre, la même situation a mené l'industrie à inclure une protection contre les inondations de façon universelle où un prix unique est chargé, mais où toutes les polices d'assurance habitation incluent une protection contre les inondations.

L'apparition récente de données précises et fiables sur les zones inondables issues des sciences géomatiques vient changer la donne. En juin 2015, Aviva a été le premier assureur au Canada à offrir une protection contre les inondations. À l'automne dernier, le Bureau d'assurance du Canada s'est associé à LexisNexis pour la conception d'un nouvel ensemble de cartes « identifiant avec précision le nombre de propriétés susceptibles d'être inondées et les pertes économiques pouvant s'ensuivre pour pratiquement n'importe quelle région du Canada » (Haas, 2015). En Angleterre, la responsabilité de la gestion des cartes de zones inondables revient à l'Environment Agency qui, depuis novembre 2015, met à la disposition des acteurs du milieu les données d'élévation calculées au moyen d'un système lidar, en sus des cartes des zones inondables en deux dimensions. À terme, l'ajout de données d'élévation permettra de raffiner l'estimation de la fréquence et de la sévérité du risque d'inondation des propriétés par les assureurs.

Mentionnons qu'outre la disponibilité de polices d'assurance, une meilleure connaissance des risques d'inondation par les propriétaires et les autorités publiques peut certainement contribuer à une meilleure préparation face aux inondations avec la mise en place de mesures de contrôle des risques telles que l'implantation de bassins de rétention et de zones de délaissement, l'évaluation systématique de l'étanchéité des bâtiments ou la disponibilité de dispositifs de pompage.

En résumé, la géomatique est intimement associée au développement de nouvelles polices d'assurance contre les inondations, qui bénéficieront tant aux ménages qu'aux autorités publiques.

Références

- Arruñada, B. (2002) « A Transaction Cost View of Title Insurance and its Role in Different Legal Systems ». *Geneva Papers on Risk & Insurance - Issues & Practice* 27(4): 582-601.
- Gendron, M. et Bourdeau-Brien, M. (2012) « Title Insurance and the 'Race to the Bottom' ». *Property Management* 30(4): 376-386.
- Haas, R. (2015) « Le Bureau d'assurance du Canada (BAC) choisit LexisNexis à titre de principal fournisseur dans le cadre de son programme national de gestion des inondations ». *BusinessWire*, 27 novembre.
- Story, R. (2016) « Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique ». Bureau du directeur parlementaire du budget, Ottawa, Canada.
- www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2016/DFAA/DFAA_FR.pdf ◀



George Wright

George Wright est un stimulateur de conscience. Il agit à titre de conférencier, de formateur et de consultant depuis 1988, dans les entreprises privées, publiques et parapubliques, au Canada, aux États-Unis, en France, en Belgique et en Suisse. Il anime principalement des ateliers sur la communication, les peurs et les phobies, le coaching et le leadership. Sa spécialité est le développement des compétences humaines selon une orientation stratégique appliquée à la réalité quotidienne.

Courriel : gwright@georgewrightcoach.ca

« Une personne plaintive cherche en général à se déresponsabiliser. Elle fuit dans de nombreuses excuses parce qu'elle entretient une ou plusieurs peurs. »

Comment gérer les personnalités difficiles

La gestion du personnel comporte de nombreux défis pour les dirigeants d'entreprises, qu'ils soient arpenteurs-géomètres ou qu'ils exercent une autre profession. De toute évidence, les gestionnaires préfèrent que les employés agissent comme des adultes matures, mais malheureusement il n'en est pas toujours ainsi.

Nous, comme tout le monde, sommes régulièrement en contact avec des types de personnalités auxquels nous réagissons parfois avec mesure, parfois avec intensité. Dans un tel cas, notre réaction instinctive contribue malgré nous à créer davantage de tensions et de conflits. Ces situations peuvent être transformées. Mais comment ? Cet article présente les quatre types principaux de personnalités difficiles et certaines solutions pour rendre les relations plus positives.

Personnalité de victime

Une personne plaintive cherche en général à se déresponsabiliser. Elle fuit dans de nombreuses excuses parce qu'elle entretient une ou plusieurs peurs. Elle envisage les événements de façon négative, compte sur l'aide des autres, décrit les faits de façon à culpabiliser les autres ou à leur réclamer de l'attention. Bien sûr, elle n'est pas nécessairement consciente de ses pensées ou de son comportement, mais certaines phrases qu'elle prononce mettent la puce à l'oreille. Par exemple, elle s'exprime en ces termes : « Ce n'est pas de ma faute », « Ça ne fonctionnera pas », « C'est toujours à moi que ce genre de choses arrivent », « La chance ne me sourit jamais », « Je ne serai pas capable de faire cela », « Ce n'est pas juste », « Pourtant, je fais mon possible », etc.

Une fois que ce type de personnalité a été détecté au sein de votre équipe de travail ou de vos employés, certaines actions sont à préconiser.

1) Nommer le comportement

La victime n'aime pas prendre des initiatives. Les raisons en sont diverses et réfèrent normalement à des contextes passés d'injustice vécue. Comment accueillir une telle personne ? Dans une attitude ouverte et accueillante,

vous pouvez lui dire : « Je vois que tu n'es pas d'accord, que tu te plains de la situation, que tu trouves cela injuste, etc. » De la sorte, vous lui démontrez que vous avez cerné son comportement, mais que vous ne la critiquez pas relativement à son attitude, mais plutôt que vous êtes désireux qu'elle se penche sur des solutions.

2) Lui demander de trouver des solutions

Demander à la personne victime de trouver une solution la confronte inévitablement à sa peur. Probablement qu'elle ne fournira pas la meilleure solution, mais l'intégrer dans le processus de recherche de solutions est important, puisqu'elle se sent ainsi impliquée et doit surmonter son comportement habituel de fuite.

3) Accompagner la transformation de son comportement de plaignant en un comportement de réformateur

Dans le travail de recherche de solutions, la personne victime doit se responsabiliser et, par le fait même, découvre qu'elle est apte à fournir des solutions efficaces. Cette expérience de développement personnel la convainc qu'elle peut puiser des ressources en elle-même, souvent inconnues d'entrée de jeu. Elle a alors tendance à devenir une participante active de l'apport de solutions au sein de votre entreprise.

Personnalité d'indifférent

La stratégie de la personne indifférente est le plus souvent de prendre ses distances, de donner des réponses vagues, de fuir l'engagement et de faire en sorte que les autres s'efforcent de la comprendre. Or, lorsque les autres font l'exercice de revenir à la charge et de tenter de la comprendre à tout prix, la personne indifférente est absorbée par l'attention portée à son égard,



mais en profite inconsciemment pour mobiliser notre énergie et la requérir indûment. La plupart du temps, ses excuses se traduisent en ces termes : « Ça ne me dérange pas, « Ce n'est pas mon problème », « Comme tu veux », « C'est toi qui décides », « Cela m'est égal », etc.

Dans ce cas également, certaines actions avantagent grandement les relations avec ce type de personnes.

1) Nommer le comportement

Comme les personnes indifférentes ont, pour la majorité, peur de la critique, elles n'osent pas prendre des initiatives parce qu'elles appréhendent le jugement. Toutefois, si critique il y a, elle n'est pas liée à de mauvaises initiatives proposées, mais bien à l'inaction. Toujours en préconisant une attitude ouverte et accueillante, prenez soin de lui dire : « Je constate que tu évites les projets, que tu ne prends pas d'initiatives, que tu ne partages pas tes opinions et tes idées. » En lui nommant ces faits, vous lui faites part de votre vision concernant son comportement et l'invitez à trouver des solutions.

2) Encourager le partage d'idées et solliciter son implication

Étant donné son réflexe d'éviter les critiques et les jugements, encourager la personne indifférente à partager ses idées et ses opinions, c'est l'encourager du même coup à regagner confiance en elle. Évidemment, n'ajoutez pas à vos propos quelque critique qui vous viendrait à l'esprit. Confiez-lui plutôt que son opinion est importante pour vous et que vous souhaitez avoir son point de vue.

3) Accompagner la transformation de son comportement d'indifférent en un comportement de penseur indépendant

Une fois que la personne en question a repris confiance en elle, elle prend conscience de ses capacités et utilise sa créativité et son intuition au bénéfice de vos projets professionnels.

Personnalité d'interrogateur

La méthode critique de l'interrogateur est plus agressive que celle des personnalités précédentes. Il cherche à trouver la faille dans les actions des autres et les surveille sans cesse. S'il vous surprend en train de commettre ce qu'il considère une erreur, il peut rapidement vous mettre dans l'embarras. En conséquence, vous devenez prudent, parfois même craintif, et vous accordez une importance exagérée à son regard sur vous et vos gestes. Si vous agissez effectivement de cette manière, vous donnez du crédit à son comportement et corrélativement vous dépensez de l'énergie inutile. Ces personnes communiquent par des phrases qui se rapprochent des suivantes : « Pourquoi fais-tu ça de cette façon ? », « As-tu fini ce que je t'ai demandé ? », « Où en es-tu relativement à tel dossier ? », « Comment se fait-il que je n'obtiens jamais ce que je demande ? », etc.

Pour ne pas être pris dans le cercle vicieux de la personne interrogatrice, vous pouvez expérimenter les quelques trucs ici présentés.

1) Nommer le comportement

Sans doute une personne de ce type a-t-elle été trahie dans le passé. Il en résulte la peur d'être responsable d'un échec et la perte de confiance en ses collaborateurs. Le motif sous-jacent à son comportement est un manque de confiance en sa propre personne. C'est pourquoi elle cherche à contrôler les autres et à avoir raison. Avec l'attitude positive recommandée précédemment, exprimez que vous décelez chez elle un ennui ou une préoccupation et que vous vous sentez critiqué en sa présence, bien que vous l'appréciez. Ces paroles d'ouverture nomment son schéma relationnel, sans critiquer sa conduite, et ouvrent la voie au partage de ses inquiétudes.

2) Encourager l'expression de ses émotions et de ses craintes

Devant le fait que cette personne a vécu des expériences négatives dans le passé, lui suggérer de communiquer ouvertement baisse sa garde et la place dans un contexte où elle n'a pas à éviter le rejet ou la critique. Sa confiance augmente, notamment si vous la rassurez quant à ses craintes. N'hésitez pas à lui mentionner que son opinion compte à vos yeux et que vous aimeriez connaître son avis.

3) Accompagner la transformation de son comportement d'interrogateur en un comportement d'avocat

Au fil du temps, la personne interrogatrice reprend confiance en elle et devient en mesure de canaliser sa bienveillance dans le respect d'autrui. De plus, elle accepte le point de vue de ses congénères et utilise la communication harmonieuse envers ses pairs. Qui sait, peut-elle même occuper ultérieurement la fonction de chef d'équipe!

Personnalité d'intimidateur

Le style de l'intimidateur est le plus agressif : il paraît incapable de se contrôler. Il semble impatient et belliqueux. Les autres l'observent avec crainte et, en ce sens, y consacrent de l'énergie. Actuellement, beaucoup de dirigeants sont perturbés par les énergies de transition et de changement. Si ces derniers ne sont pas suffisamment centrés, ils expriment leur frustration par le biais de l'agressivité. La peur de perdre le pouvoir se trouve souvent au cœur de leurs réactions. Dans les cas les plus lourds, certains d'entre eux entament un processus inconscient de destruction de soi et des autres. Le réflexe de dominer sert la peur d'être dominé.

Il existe, même pour ces types de personnes plus difficiles à gérer, des solutions humaines qui règlent des problématiques fondamentales.

1) Reconnaître l'agressivité comme un langage

Il est normal de réagir intérieurement ou extérieurement face à une personne colérique et d'y voir méchanceté, maladresse et violence. Il faut cependant savoir que cette forme de communication est un langage à part qui recèle des blessures inté-



rieures, des frayeurs personnelles et une grave difficulté relationnelle.

2) Nommer le comportement

Une fois que vous avez reconnu que la personne intimidatrice emploie un langage non approprié, mais néanmoins ancré dans sa pratique relationnelle, qui sous-tend une peur profonde, vous pouvez mettre en action des discours pertinents. En vous adressant à cette personne avec gentillesse et réceptivité, elle réalise que vous ne lui formulez pas de reproches, mais que vous désirez savoir les causes de son agressivité et la rassurer sur ce qui lui fait peur. Une question telle que « pourquoi es-tu en colère? » exige une réponse de l'autre et donc une réflexion. Lorsque vous la posez, restez en contact visuel avec votre interlocuteur et, s'il n'a guère de réponse, proposez-lui des options. N'entrez jamais en dualité avec celui-ci, évitez les confrontations et laissez-le simplement s'exprimer. Surtout, ne le conseillez pas sur ce qu'il devrait faire ou non.

3) Accompagner la transformation de son comportement d'intimidateur en un comportement de dirigeant

Lorsque la personne intimidatrice comprend que son pouvoir ne réside pas dans ses démonstrations d'irritabilité ou même de haine, mais bien en elle-même, son estime personnelle augmente. L'intimidateur commence à mettre à profit ses qualités de dirigeant, son assurance, à l'inverse de sa domination, et s'appuie sur ses propres possibilités. Au final, il développe un regard positif et, pour cette raison, il obtient plus facilement la coopération d'autrui.

Cet article est bien sûr un résumé d'une matière beaucoup plus vaste, mais il vous épaulera lorsque vous serez confronté à ces quatre types de personnalités, fort courants d'ailleurs. La mise en pratique d'actions constructives en relation donne toujours des résultats satisfaisants et concrets. Au travail comme à la maison, la communication harmonieuse est garante de relations agréables, enrichissantes et durables! ◀

CONCOURS

10 000 \$

pour changer de décor avec La Capitale



EXCLUSIF AUX
MEMBRES



2 FAÇONS DE PARTICIPER :

- Demandez-nous une soumission d'assurance ou
- Laissez-nous vos dates d'échéance

N'oubliez pas que nous vous réservons jusqu'à :

10% DE RABAIS EXCLUSIF ADDITIONNEL sur vos assurances entreprise, auto, habitation et véhicules de loisirs en tant que membre de l'OAGQ (5 % pour vos employés sur leurs assurances auto, habitation et véhicules de loisirs).

Participez maintenant!
1 800 322-9226
changez.lacapitale.com/csoagq


La Capitale
Assurances générales

La Capitale assurances générales inc., cabinet en assurance de dommages. En tout temps, seul le contrat d'assurance précise les clauses et modalités relatives à nos protections. Certaines conditions et exclusions s'appliquent. 1. Détails et règlement disponibles au changez.lacapitale.com/csoagq. Le concours se déroule du 1^{er} janvier au 31 décembre 2016. Un chèque de 10 000 \$ sera remis au gagnant. Aucun achat requis. Le gagnant devra répondre à une question d'habileté mathématique.



Par François Brochu, LL.D., notaire

Les résumés des décisions compilés dans la présente chronique sont tirés de *Jurisprudence Express* et reproduits avec l'autorisation de la SOQUIJ.

Pour obtenir le texte intégral, écrivez à info@soquij.ca ou composez le 514 842-8745 ou le 1 800 363-6718 en mentionnant le numéro de référence de la décision ou consultez www.jugements.qc.ca. Le symbole « * » indique qu'une décision a été portée en appel.

22014 QCCQ 11434

RESPONSABILITÉ — responsabilité professionnelle — notaire — vente d'immeuble — devoir de conseil — obligation de renseignement — rénovation cadastrale — nécessité d'obtenir un nouveau certificat de localisation aux frais du vendeur — dommages-intérêts.

CONTRAT DE SERVICES — responsabilité — notaire — vente d'immeuble — devoir de conseil — obligation de renseignement — rénovation cadastrale — nécessité d'obtenir un nouveau certificat de localisation aux frais du vendeur — dommages-intérêts.

RESPONSABILITÉ : La notaire défenderesse a commis une faute en omettant de recommander à l'acheteur d'un immeuble d'exiger un nouveau certificat de localisation aux frais du vendeur avant la transaction, laquelle a eu lieu quelques mois après la rénovation cadastrale du lot.

CONTRAT DE SERVICES : Une notaire qui a omis d'informer l'acheteur d'un immeuble des conséquences possibles de la rénovation cadastrale survenue quelques mois avant la transaction et de l'utilité d'un certificat de localisation mis à jour est condamnée à lui payer des dommages-intérêts de 5 027 \$.

Résumé

Requête en réclamation de dommages-intérêts (7 000 \$).
Accueillie en partie (5 027 \$).

Décision

La demanderesse réclame 7 000 \$ à la notaire défenderesse pour avoir manqué à son obligation de renseignement. En effet, cette dernière a commis une faute en omettant de lui recommander, en juin 2009, d'exiger un nouveau certificat de localisation avant de signer l'acte d'achat de sa résidence. La notaire avait en main un certificat préparé en 2004, alors que la rénovation cadastrale est intervenue en novembre 2008. Or, la jurisprudence et la doctrine ont établi que, dans un contexte de rénovation cadastrale, le notaire doit exiger la préparation d'un nouveau certificat de localisation aux frais du vendeur. Puisque la notaire n'a pas informé l'acheteuse des conséquences possibles de la rénovation cadastrale survenue quelques mois avant la transaction ni de l'utilité d'un certificat de localisation mis à jour, elle est responsable des dommages directement liés à cette omission, qui, en l'espèce, s'élèvent à 5 027 \$.

Fradette c. Lachance, Cour du Québec (C.Q.), Petites créances, Montmagny, 300-32-000055-142, Juge Jacques Tremblay, 2014-11-10, AZ-51127895, 2015EXP-7, Texte intégral: 7 pages (copie déposée au greffe).

2014 QCCQ 12245

RESPONSABILITÉ — responsabilité professionnelle — notaire — vente d'immeuble — examen des titres — vice de titre — rénovation cadastrale — présomption légale (art. 19.2 de la *Loi favorisant la réforme du cadastre québécois*) — correction du vice — obligation de renseignement — absence de mise en demeure.

PUBLICITÉ DES DROITS — immatriculation des immeubles — rénovation cadastrale — présomption légale (art. 19.2 de la *Loi favorisant la réforme du cadastre québécois*) — présomption de concordance des titres — controverse — responsabilité professionnelle — notaire — vice de titre — obligation de renseignement.

RESPONSABILITÉ : Lorsque son examen des titres révèle des éléments qui pourraient repousser la présomption légale prévue à l'article 19.2 de la *Loi favorisant la réforme du cadastre québécois*, le notaire doit les communiquer aux parties à l'acte de vente qu'il s'apprête à recevoir.

OBLIGATIONS : Même si le notaire a commis une faute professionnelle en n'informant pas les demandeurs de l'absence de titres sur une portion du lot rénové qu'ils ont achetée, l'omission de ces derniers de transmettre au notaire une mise en demeure préalablement à la correction du titre est fatale à leur recours.

Résumé

Requête en réclamation de dommages-intérêts (4 000 \$).
Demande reconventionnelle en réclamation de dommages-intérêts (2 320 \$). Rejetées.

Le 2 avril 2007, les demandeurs ont acquis un immeuble. L'acte de vente a été signé devant le défendeur, le notaire Durand, et a été publié au registre foncier le même jour. Le 15 mai 2011, les demandeurs ont reçu de Vincent une offre d'achat pour leur immeuble. Ce dernier a retenu les services du défendeur, le notaire Beaudry, pour recevoir l'acte de vente. Au cours de ses vérifications préalables, le notaire a constaté que les demandeurs n'étaient pas propriétaires d'une parcelle de leur terrain. Ceux-ci réclament 4 000 \$ en remboursement des frais qu'ils ont engagés pour l'obtention d'un jugement en reconnaissance judiciaire du droit de propriété. Ils laissent le soin au tribunal de décider lequel des deux notaires est responsable du préjudice qu'ils allèguent avoir subi. Durand soutient que l'article 19.2 de la *Loi favorisant la réforme du cadastre québécois* aurait eu pour effet de corriger le titre. Il n'aurait donc pas eu besoin de mentionner l'absence de titre de propriété dans son acte ni d'en faire part aux demandeurs. En demande reconventionnelle, Beaudry réclame 2 320 \$ à ces derniers pour abus de procédure.



Décision

Le notaire mandaté pour recevoir un acte de vente doit procéder à l'examen des actes qui forment la chaîne de titres. Il doit aussi communiquer les résultats de son examen aux parties à l'acte et les informer de tous les risques susceptibles de toucher la validité des titres. Depuis la décision *Désilets (Re)*, (C.S., 2010-06-30), 2010 QCCS 5384, J.E. 2010-2042, [2010] R.D.I. 722, le notaire doit évaluer le risque que la présomption légale découlant de l'article 19.2 de la *Loi favorisant la réforme du cadastre québécois* puisse être repoussée. Lorsque son examen des titres révèle des éléments qui pourraient la repousser, il doit les communiquer aux parties à l'acte de vente qu'il s'apprête à recevoir. L'absence de titres sur une portion d'un lot rénové est certainement une information qui doit être divulguée aux parties à l'acte. En l'espèce, le notaire Beaudry n'a commis aucune faute en informant les parties à l'acte de l'absence de titres sur une portion du lot en cause. Quant à Durand, la décision *Désilets (Re)* n'était pas rendue au moment où il a rédigé l'acte de vente daté du 2 avril 2007. Ainsi, son opinion selon laquelle la correction des titres n'était pas nécessaire peut être qualifiée de raisonnable, et ce, eu égard à l'état du droit à cette époque. Toutefois, cet avis aurait dû faire l'objet d'une discussion avec les demandeurs avant la conclusion de la vente, car il s'agissait d'un élément susceptible de viser les titres de propriété qu'ils s'apprêtaient à acheter. De plus, l'existence d'une controverse sur l'effet correctif de la rénovation cadastrale, et ce, à l'époque où il a reçu l'acte, militait en faveur d'une divulgation des risques potentiels liés à l'absence de titres sur une portion du lot rénové. Par contre, l'omission des demandeurs de transmettre une mise en demeure à Durand préalablement à la correction du titre est fatale à leur recours. Quant à la demande reconventionnelle, elle est rejetée, le recours intenté contre Beaudry n'étant pas abusif.

Deschatelets c. Durand, Cour du Québec (C.Q.), Petites créances, Joliette (Repentigny), 730-32-007598-142, Juge Benoit Sabourin, 2014-12-18, AZ-51135233, 2015EXP-824, J.E. 2015-436, Texte intégral: 14 pages (copie déposée au greffe).

2015 QCCS 38

BIENS ET PROPRIÉTÉ — servitude — droit de passage — accès à la voie publique — enclave — chalet — escalier — villégiature — interprétation de l'article 997 C.C.Q.

BIENS ET PROPRIÉTÉ — troubles de voisinage — construction d'un mur de blocs de ciment — abus de droit — injonction permanente — démolition.

BIENS ET PROPRIÉTÉ — abus de droit — exercice d'un droit — droit de propriété — troubles de voisinage — construction d'un mur de blocs de ciment — injonction permanente — démolition.

BIENS ET PROPRIÉTÉ: Les demandeurs, propriétaires d'un chalet dans un secteur de villégiature, n'ont pas démontré que la présence et l'utilisation d'un escalier de 60 marches pour atteindre leur propriété représentent une difficulté ou une insuffisance d'accès au sens de l'article 997 C.C.Q. donnant un droit de passage sur le terrain des défendeurs.

INJONCTION : Les défendeurs ont érigé un muret de blocs de ciment près de la ligne de division entre leur immeuble et celui des demandeurs à la seule fin de contrarier ces derniers; comme ils ont abusé de leurs droits, en violation de l'article 976 C.C.Q., en faisant ce geste aussi spectaculaire que bête, il leur est ordonné de retirer le muret.

Résumé

Requête en reconnaissance d'une servitude, en injonction permanente ainsi qu'en réclamation de dommages-intérêts (5 000 \$). Accueillie en partie. Demande reconventionnelle en réclamation de dommages-intérêts (5 000 \$). Rejetée.

Les demandeurs requièrent du tribunal qu'il déclare que leur propriété est enclavée et que, de ce fait, ils ont le droit de passer sur la propriété des défendeurs afin de se rendre jusqu'à leur chalet. Ils affirment que, bien que leur terrain soit adjacent à un chemin public, ils ne bénéficient que d'une issue insuffisante, difficile ou impraticable au sens de l'article 997 du *Code civil du Québec* (C.C.Q.). Pour leur part, les défendeurs prétendent que l'accès au chemin public que possèdent les demandeurs n'est ni difficile, ni impraticable puisqu'il est accessible grâce à un escalier d'une soixantaine de marches qui permet de franchir sans trop de difficulté les quelque 15 mètres de pente qui les séparent du chalet.

Décision

L'enclave au sens de l'article 997 C.C.Q. existe non seulement lorsque le fonds n'a pas d'issue sur la voie publique, mais aussi lorsqu'il possède bien une sortie sur la voie publique mais qu'elle est « insuffisante, difficile ou impraticable ». Or, la présence d'obstacles n'est pas en soi automatiquement synonyme de difficulté au sens de cette disposition; tout est question de contexte. En fait, la qualification de ce qui est un simple désagrément ou, au contraire, une difficulté dépend fortement des circonstances, dont le milieu où se trouve l'immeuble en litige et l'utilisation que son propriétaire entend en faire. D'ailleurs, ce n'est pas parce qu'un propriétaire, surtout dans un secteur de villégiature, doit faire un certain effort afin d'atteindre son chalet qu'il faut conclure qu'il y a là enclave. En l'espèce, les demandeurs n'ont pas prouvé que la présence et l'utilisation de l'escalier constituent une difficulté ou une insuffisance d'accès au sens de l'article 997 C.C.Q. donnant droit de passage sur le terrain des défendeurs. Par contre, les défendeurs ont construit un muret de blocs de ciment près de la ligne de division de leur immeuble adjacent à celui des demandeurs aux seules fins de contrarier ces derniers. Comme ils ont abusé de leurs droits en commettant ce geste aussi spectaculaire que bête, il leur est ordonné de le retirer (art. 976 C.C.Q.).

Clairg c. Brisson, Cour supérieure (C.S.), Laval, 540-17-005468-128, Juge Stéphane Sansfaçon, 2015-01-12, AZ-51140223, 2015EXP-604, J.E. 2015-307, Texte intégral: 13 pages (copie déposée au greffe). ◀



Par Jean-Sébastien Chaume, a.-g. - jeansebastien.chaume@cirquedusoleil.com

Mauvaise maison démolie à cause de Google Maps



Les employés d'une firme de démolition du Texas se sont basés sur l'emplacement que leur a fourni Google Maps pour localiser une maison qu'ils devaient démolir. Malheureusement, cet emplacement était erroné. Ils ont démolie la mauvaise résidence! Il s'agissait d'un quartier ravagé par une tornade, et la plupart des édifices étaient partiellement

détruits. Google a corrigé sa base de données depuis.

Source : www.meteomedia.com

Remettre l'Australie à sa place



L'Australie se déplace de 7 cm par année, et ce déplacement commence à causer bien des maux de tête aux arpenteurs, scientifiques, agriculteurs et constructeurs de véhicules autonomes. Depuis la mise en service du dernier système de coordonnées, en 1994, l'île s'est déplacée de 1,5 m. Le pays est situé sur la plaque tectonique au déplacement le plus rapide au monde, ce qui entraîne un déplacement moyen vers le nord de 7 cm par année. Un nouveau datum (système de référence géodésique) sera instauré en 2017, basé sur des projections de 2020. Ce changement est essentiel avec l'apparition imminente des véhicules autonomes et l'utilisation accrue de véhicules agricoles sans conducteur.

Source : www.pbs.org

Un très gros message!



Un arpenteur américain a récemment participé au record Guinness du plus gros message écrit à l'aide de traces de véhicules. Il s'agit d'une campagne publicitaire de la compagnie Hyundai, dans laquelle on voit

une fillette du Texas souhaitant envoyer un message à son père qui travaille à bord de la Station spatiale internationale. Pour ce faire, une équipe de chauffeurs de la compagnie Hyundai lui vient en aide en reproduisant le message dans un désert, à l'aide de leurs véhicules. Le message a été écrit pour vrai dans le Delamar Dry Lake, au Nevada, puis photographié de la Station spatiale internationale. La firme d'arpenteurs Boghossian and Associates, de la Californie, a effectué l'implantation du message écrit à la main. Par la suite, onze véhicules ont suivi l'axe central de 14 km de long pour former le message. L'équipe avait un horaire très serré, car le désert est utilisé par d'autres organisations et que la Station spatiale ne se trouve pas souvent au-dessus de ce dernier. Vous pouvez voir le court métrage final en suivant le lien plus bas. Un documentaire sur les dessous du tournage est aussi disponible.

Source : www.amessagetospace.com et www.POBONLINE.COM

Des données GPS brutes sur votre portable



La firme Google a annoncé qu'elle permettrait aux applications d'accéder aux données GPS brutes sur les téléphones portables. La prochaine mouture de son système d'exploitation, ayant comme nom Android N, sera disponible au courant de l'année 2016 et permettra aux programmeurs d'accéder à ces nouvelles données. Il en découlera sans doute de nouvelles applications du système de positionnement.

Au lieu de ne donner accès qu'aux coordonnées calculées, les applications pourront accéder aux mesures de pseudo-distance, Doppler et de phase porteuse. Une première dans le domaine des téléphones portables.

Source : GPS World

Avoir l'heure juste



Une équipe de chercheurs a mis au point une horloge ultraprécise ne variant que d'une seconde aux 15 milliards d'années. La précision de cette horloge est trois fois plus grande que celle du système détenant le précédent record, et surtout 50 % plus stable. L'horloge élaborée par des chercheurs de l'Université du Colorado ainsi que d'autres organismes détermine la seconde en fonction du nombre de battements de strontium (environ 430 milliards) dans un laser rouge et fonctionne à température ambiante. Cette nouvelle horloge permettra des avancées dans le positionnement GPS et le décalage gravitationnel. Les chercheurs espèrent que cette technologie remplacera la référence actuelle de la mesure du temps, l'horloge atomique au césium.

Source : [Agence France-Presse \(AFP\)](http://Agence France-Presse (AFP))

Acheter autrement



Certaines villes innovatrices utilisent une nouvelle approche pour leurs achats de produits et services. Au lieu d'envoyer un appel d'offres contenant une solution précise, ces villes exposent plutôt leur problème et invitent qui le veut bien à proposer une solution. Lorsque cette approche est choisie, la ville n'a qu'à produire un court document résumant le problème plutôt qu'un document étoffé décrivant toutes les spécifications techniques désirées. Cette approche permet d'utiliser davantage le potentiel des fournisseurs et peut apporter des solutions plus novatrices. Les villes de San Francisco, Barcelone et Philadelphie auraient utilisé cette méthode. Cette approche n'est pas encore adoptée à grande échelle, mais semble faire du chemin. Il reste à savoir si elle sera appliquée pour des besoins en arpentage.

Source : www.Citylab.com



Par Abéné Rissikatou, a.-g., a.t.C. - Abene.Rissikatou@tpsgc-pwgs.c.gc.ca

Un événement aura lieu et il n'est pas inscrit au calendrier? Vite! Informez-m'en, je me ferai un plaisir de l'y ajouter.

Septembre 2016

Du 21 au 23 septembre



Le Centre de recherche en géomatique et le Réseau Convergence de l'Université Laval, avec l'appui du Centre d'études des politiques urbaines de l'Université de Manchester, organisent le second Symposium international sur la modélisation des cellules automatiques pour les systèmes urbains et spatiaux. Ce symposium se tiendra dans la ville de Québec, du 21 au 23 septembre 2016.

Cet événement sera suivi de la Conférence GIScience qui aura lieu à Montréal, du 27 au 30 septembre 2016.

Québec, Québec, Canada

<http://www.camuss2016.ulaval.ca/>

Du 22 au 23 septembre

Congrès 2016 de l'OAGQ



Ordre des
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES
du Québec

C'est sur le thème « Entre ciel et terre » que se tiendra le 48^e congrès de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec au Château Mont-Sainte Anne, à Beauport (Québec), du 22 au 23 septembre 2016. L'événement débutera par une journée d'activités sportives et sociales (tournoi de golf et randonnées de vélo). La seconde journée sera consacrée, en avant-midi, à la formation continue et, en après-midi, à l'événement tant attendu : le lancement du livre *Le droit foncier et l'arpenteur-géomètre* et la présentation de ses auteurs, soit messieurs Marc Gervais et Francis Roy, ainsi que madame Nathalie Massé.

Château Mont-Sainte Anne, Beauport, Québec, Canada

<http://www.oagq.qc.ca/>

Du 27 au 30 septembre

GIScience 2016

La 9^e Conférence internationale de GIScience se tiendra dans la ville de Montréal. Elle est organisée conjointement par les universités McGill, Laval et de la Saskatchewan, du 27 au 30 septembre 2016.

GIScience 2016 est la suite d'une série de conférences à succès qui a débuté en 2000. Elle met l'accent sur la recherche de pointe qui repousse sans cesse les limites de l'analyse géospatiale. Ces conférences sont tenues tous les deux ans, aux États-Unis ou en Europe. C'est la toute première fois que le

Canada est sélectionné pour accueillir l'événement.

Montréal, Québec, Canada

<http://giscience.geog.mcgill.ca/>

Octobre 2016

Du 19 au 20 octobre



Du 18 au 21 octobre 2016 se tiendra à Athènes, en Grèce, la Conférence 3D Athènes 2016. C'est la combinaison de deux événements d'envergure internationale sur les données et les technologies 3D, soit :

- 11^e Conférence 3D Geoinfo du 20 au 21 octobre 2016

La Conférence 3D Geoinfo vise à réunir des chercheurs internationaux du milieu universitaire, de l'industrie et des gouvernements dans le domaine de la géoinformation 3D. La conférence offre un forum interdisciplinaire pour les chercheurs dans le domaine de la collecte de données, des approches de modélisation avancée, de l'analyse des données et de la visualisation.

- 5^e Atelier international sur le cadastre 3D du 18 au 20 octobre 2016

Cet atelier abordera, entre autres, des sujets liés au cadastre 3D, à la diffusion sur le Web, à la normalisation, aux aspects juridiques pour les mégalofoles et les pays en voie de développement.

Athènes, Grèce

<http://3dathens2016.gr/site/>

Du 19 au 20 octobre

Congrès Géomatique 2016



L'Association canadienne des sciences géomatiques, Section de Montréal, est fière de vous annoncer que son traditionnel événement, le Colloque Géomatique, se tiendra le mercredi 19 et le jeudi 20 octobre 2016, au Palais des congrès de Montréal. Marquez la date à votre agenda! Le comité organisateur a très hâte de vous faire découvrir les nouveautés qui vous y attendent.

Montréal, Québec, Canada

<http://www.geomatique2016.com/>

Mars 2017

Du 1^{er} au 2 mars

Congrès conjoint OAGQ-AOLS-AATC en 2017



Ordre des
ARPENTEURS-GÉOMÈTRES
du Québec

L'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (OAGQ), l'Association des arpenteurs-géomètres de l'Ontario (AOLS) et l'Association des Arpenteurs des Terres du Canada (AATC) tiendront un congrès conjoint les 1^{er} et 2 mars 2017, à Ottawa.

Sur le thème « Les arpenteurs-géomètres canadiens : la pierre angulaire d'un pays », cet événement se tiendra à l'occasion du 150^e anniversaire du Canada et vise, entre autres, à souligner la contribution des arpenteurs-géomètres au développement du pays. Un programme préliminaire et une vidéo promotionnelle sont accessibles sur le site Web de l'événement à l'adresse www.arpenteurs2017.ca. D'autres précisions vous seront communiquées régulièrement à ce sujet. Pour l'instant, nous vous encourageons à porter ces dates à votre agenda.

Ottawa, Ontario, Canada

www.arpenteurs2017.ca

Mai 2017

Du 29 mai au 2 juin



C'est sur le thème « Surveying the world of tomorrow - From digitalization to augmented reality » que la Fédération Internationale des Géomètres (FIG) organisera sa conférence annuelle, d'une durée d'une semaine, en 2017.

Ce thème veut mettre en évidence le fait que la FIG vise à préparer l'arpenteur-géomètre de demain afin qu'il soit capable de comprendre et de satisfaire les besoins exigeants de l'arpentage de demain, capable de développer des outils appropriés, des méthodes et la mentalité pour le faire.

Les inscriptions débuteront en octobre 2016.

Helsinki, Finlande

<http://www.fig.net/fig2017/>

ARPENTEURS-GÉOMÈTRES ET GÉOMÈTRES

OUTAOUAIS

Bussièrès Bérubé Genest Schnob

Arpenteurs-géomètres/
Québec Land Surveyors

Roger Bussièrès, a.-g.
Jacques Bérubé, a.-g.
Louise Genest, a.-g.
Christian Schnob, a.-g.
André Monette, a.-g.
Siège social - Gatineau
73, rue Laval, Gatineau (Québec) J8X 3H2

Succursale de la Haute-Gatineau

402, route 105, B.P. 89
Kazabazua (Québec) J0X 1X0
Tél. : 819 777-2206

Sans frais : 1 877 777-2206
Télé. : 819 777-0303

Courriel : arpenteurs@bbsgs.ca
Site Web : www.bbsgs.ca

Alary, St-Pierre & Durocher, Arpenteurs-géomètres inc.

Claude Durocher, a.-g.
Hubert Carpentier, a.-g.
Marie Eve R. Tremblay, a.-g.
Steve Tremblay, a.-g.
440, boul. Saint-Joseph, bureau 240
Gatineau (Québec) J8Y 3Y7
Tél. : 819 777-4331

Télé. : 819 777-2209

Courriel : info@asdag.ca

LAVAL — MONTRÉAL — RIVE-SUD

Les arpenteurs-géomètres Gendron, Lefebvre & Associés

Francis Scully, a.-g., M.Sc.
Courriel : francis.scully@sgts.ca
Martin Themens, a.-g.
Courriel : martin.themens@sgts.ca
Gustave Guilbert, a.-g.
Courriel : gustave.guilbert@sgts.ca
Sylvain Huet, a.-g.
Courriel : sylvain.huet@sgts.ca
Marc Descôteaux, a.-g., urb.
Courriel : marc.descoteaux@sgts.ca
Valérie Tétreault, a.-g.
Courriel : valerie.tetreault@sgts.ca
Julie Barbeau, a.-g.
Courriel : julie.barbeau@sgts.ca
François Bigras, a.-g., M.Sc., DGE
Courriel : francois.bigras@sgts.ca

Laval
1600, boulevard Saint-Martin Est, Tour A, bureau 620
Laval (Québec) H7G 4R8
Tél. : 514 967-1260
Télé. : 514 373-1954

Longueuil
2199, boulevard Fernand-Lafontaine, bureau 201
Longueuil (Québec) J4G 2V7
Tél. : 514 651-4120
Télé. : 514 373-1954

Saint-Jérôme
424, rue Saint-Georges, 2e étage
Saint-Jérôme (Québec) J7Z 5B1
Tél. : 450 553-8622
Télé. : 514 373-1954

Beloeil
545, boulevard Wilfrid-Laurier, bureau 302
Beloeil (Québec) J8Y 4A1
Tél. : 450 467-0206
Télé. : 514 373-1954

Site web :
<http://www.arpenteursgts.ca/>

Dépositaire des greffes de
Brunet, Lebel, Léger, arpenteurs-
géomètres
Huet, Mongiat, arpenteurs-géomètres

Labre & Associés, arpenteurs-géomètres inc.

Daniel Fouquette, a.-g.
dfouquette@labre.qc.ca
Réjean Archambault, a.-g.
rarchambault@labre.qc.ca
Martin Lavoie, a.-g.
mlavoie@labre.qc.ca
Danny Houle, a.-g.
dhoule@labre.qc.ca
Bernard Brisson, a.-g.
bbrisson@labre.qc.ca
Louis-Philippe Fouquette, a.-g.
lpfouquette@labre.qc.ca
Frédéric Brisson, a.-g.
fbrisson@labre.qc.ca
Étienne Côté, a.-g.
ecote@labre.qc.ca
Benoit Couture, a.-g.
bcouture@labre.qc.ca
Repentigny
581, rue Notre-Dame, bureau 200
Repentigny (Québec) J6A 2V1
Tél. : 514 642-2000
Télé. : 450 581-5872
Montréal
13000, rue Sherbrooke Est, bureau 302
Montréal (Québec) H1A 3W2
Tél. : 514 642-2000
Télé. : 514 642-8321
Saint-Eustache
128, rue Saint-Laurent, bureau 102
Saint-Eustache (Québec) J7P 5G1
Tél. : 514 642-2000
Télé. : 450 473-7851
Laval
348, boulevard Curé-Labelle, bureau 100
Laval (Québec) H7P 2P1
Tél. : 514 642-2000
Télé. : 450 625-8400
Brossard
1700, boulevard Provencher, bureau 102
Brossard (Québec) J4W 1Z2
Tél. : 514 642-2000
Télé. : 450 923-9619
Site Web : <http://www.labre.qc.ca>

Le Groupe Conseil T. T. Katz

Arpenteurs-géomètres/ingénieurs-conseils
T. T. Katz, ing., a.-g.
Robert Katz, ing., a.-g.
J. J. Rohar, a.-g. associé
Marc Dancose, ing., a.-g. conseils
Cartes numérisées, système d'information à référence spatiale
3901, rue Jean-Talon Ouest, bureau 300
Montréal (Québec) H3R 2G4
Tél. : 514 341-3408
Télé. : 514 341-0058
Courriel : info@katz.qc.ca
Dépositaire des greffes de :
W. E. Lauriault, a.-g.
Pierre Lauriault, a.-g.
Lucien Landry, a.-g.
Marc Hurtubise, a.-g.
Gabriel Hurtubise, a.-g.
J. M. O. Lachance, a.-g.
J. P. B. Casgrain, a.-g.
Robert Dorval, a.-g.
Oscar Beaudoin, a.-g.
Jules Leblanc, a.-g.
Gabriel Dorais, a.-g.
Jean Beïque, a.-g.
Paul Beïque, a.-g.
Ernest Gohier, a.-g.
Pierre Charton, a.-g.
Pierre Alarie, a.-g.
Marc Dancose, a.-g.
Basile Smith, a.-g.
Jacques Fournier, a.-g.
Claude Millette, a.-g.
Fernand Ruest, a.-g.
Laurent Farand, a.-g.
Marcel Huot, a.-g.
Julien Lacroix, a.-g.
Yves Turcotte, a.-g.



LAURENTIDES

Rado, Corbeil & Généreux, arpenteurs-géomètres inc.

Arpenteurs-géomètres
 Peter Rado, a.-g.
 Sébastien Généreux, a.-g.
 Tristan Séguin, a.-g.
 Maxime Charron, a.-g.
 18, rue Saint-Henri Est
 Sainte-Agathe-des-Monts (Québec)
 J8C 1S9
 Tél. : 819 326-0323
 Téléc. : 819 326-8157
 Courriel : info@rcgag.net
 519, rue Principale
 Saint-Donat (Québec) J0T 2C0
 Tél. : 819 424-2815
 Téléc. : 819 424-5478
 Dépositaire des greffes de :
 Jacques Poulin, a.-g.
 Lucien Corbeil, a.-g.
 Stanley Rowan, a.-g.
 Raymond Alain, a.-g.
 Alain Clec'h, a.-g.

MONTÉRÉGIE

Arseneault Bourbonnais inc.

Arpenteurs-géomètres
 Claude Bourbonnais, a.-g.
 David Simoneau, a.-g.
 Josée Laurendeau, a.-g.
 Audrey Marois, a.-g.
 21, boul. de la Cité-des-Jeunes, bureau
 230 Vaudreuil-Dorion (Québec) J7V 0N3
 Tél. : 450 455-6151
 Téléc. : 450 455-6375
 Courriel :
 arseneaultbourbonnais@abag.qc.ca
 Site Web : www.abag.qc.ca
 Dépositaire du greffe de :
 Clément Arseneault, a.-g.

QUÉBEC

GPLC arpenteurs-géomètres inc.

Bernard Lemay, a.-g.
 Marc Gravel, a.-g.
 Alexis Carrier-Ouellet, a.-g.
 Catherine Delorme, a.-g.
 Frédéric Martel, a.-g.
 Richard Carrier, a.-g.
 Benoît Giasson, a.-g.
 Pierre Grégoire, a.-g.
 Ugo Beaupré-Leclerc, a.-g.
 Pierre-Mathieu Royer-Pelletier, a.-g.
 Élise Rousseau-Bérubé, a.-g.
 Claude Burgess, a.-g.
 Vincent McCormack, a.-g.
 Jean Taschereau, a.-g.
 Nicolas Morel, a.-g.
 Mathieu Henri a.g.
 2800, rue Jean-Perrin, bureau 505
 Québec (Québec) G2C 1T3
 Tél. : 418 843-1433
 4950, boul. de la Rive-Sud, bureau 206
 Lévis (Québec) G6V 4Z6
 Tél. : 418 831-4298 - 581-983-8999
 Courriel : info@gplc.ca
 Site Web : www.gplc.ca

DLT arpenteurs-géomètres

Denis L. Tremblay, a.-g.
 Martin Pageau, a.-g.
 Maxime Daoust-Hébert, a.-g.
 Bernard Dionne, g.
 Marcel Laberge, g.
 650, rue Graham-Bell, bureau 101
 Québec (Québec) Canada G1N 4H5
 Téléc. : 418 684-0005
 Sans frais : 1 877 646-0005
 Téléc. : 1 418 684-8895
 info@dltarpenteur.com
 http://www.dltarpenteur.com

GÉOLOCACTION Pagé-Leclair, Société d'arpenteurs-géomètres

Arpenteurs-géomètres
 Ivan Pagé, a.-g., A.T.C.
 Richard Leclair, a.-g.
 François Pagé, a.-g.
 Hélène Thivierge, a.-g.
 Frédéric Messier, a.-g.
 François Gravel-Grenier, a.-g.
 Maxime Gonneville, a.-g.
 1405, boulevard Central
 Québec (Québec) G1P 0A7
 Tél. : 418 688-3308
 Téléc. : 418 688-3411
 301-830, Route des Rivières
 Lévis (Québec) G7A 2V1
 Tél. : 418 527-3308
 Téléc. : 418 688-3411
 14, rue du Jardin
 Notre-Dame-des-Monts (Québec) GOT 1L0
 Tél. : 418 439-1019
 Téléc. : 418 688-3411

Courriel : info@geolocation.ca
 Site Web : www.geolocation.ca

Dépositaire des greffes de :
 Yves Tremblay, a.-g.
 Pierre Girard, a.-g.
 Paul Grimard, a.-g. (minutes 1946 à 2633)
 Charles-Auguste Jobin, a.-g.
 Jacques Jobin, a.-g.
 Yannick Le Moignan, a.-g. (minutes 1 à 54)
 Josée-Anne Gauthier, a.-g. (minutes 1 à 16)

Groupe VRSB

Arpenteurs-géomètres
 Denis Vaillancourt, a.-g.
 Michel Robitaille, a.-g.
 Roger Savoie, a.-g.
 Michel Bédard, a.-g.
 Bertrand Bussière, a.-g.
 David Lord, a.-g.
 François Harvey, a.-g.
 Estelle Moisan, a.-g.
 Martin Trépanier, a.-g.
 Hugues Lefrançois, a.-g.
 Renaud Hébert, a.-g.
 Pierre Lussier, a.-g.
 Valérie Poirier, a.-g.
 Marc Lavoie, a.-g.
 Marc Dufour, a.-g.
 Denis Philippe L. Charest, a.-g.
 6780, 1^{re} Avenue, bureau 250
 Québec (Québec) G1H 2W8
 Tél. : 418 628-5544
 Téléc. : 418 628-6279
 950, rue de la Concorde, bureau 102
 Saint-Romuald (Québec) G6W 8A8
 Tél. : 418 839-4483 - 418 839-3886
 Téléc. : 418 839-3111
 334, route 138, bureau 210
 Saint-Augustin-de-Desmaures
 (Québec) G3A 1G8
 Tél. : 418 878-2598
 Téléc. : 418 878-5224
 Courriel : info@groupevrbsb.com
 Site Web : www.groupevrbsb.com
 Dépositaire des greffes de :
 Guy Béliveau, a.-g.
 Jules Couture, a.-g.
 Yvon Chabot, a.-g.
 Gilbert Lefebvre, a.-g.*
 Christian Lord, a.-g.
 Bernard Brisson, a.-g.
 Jean-Pierre Lacasse, a.-g.
 Daniel Roberge, a.-g.
 Serge Dubé, a.-g.
 Jacques Gravel, a.-g.
 Lucien Gravel, a.-g.
 Gilbert Bérubé, a.-g.
 Henri Ayers, a.-g.
 André Lacasse, a.-g.
 Jacques Éthier, a.-g.
 Yvon Bureau, a.-g.
 Michel Paquet, a.-g.
 Philippe Bouvrette, a.-g.
 Roger Arseneault, a.-g.
 Mario Peroni, a.-g.
 François Drolet, a.-g.
 Alain Bernard, a.-g.
 Denis G. Genest, a.-g. (minutes de 1000 à 3293)

Léo R. Lasnier, a.-g.
 Pierre Giguère, a.-g.
 Annie Langlois, a.-g.
 Michel Morneau, a.-g.
 Raymond Auger, a.-g.
 Lorenzo Bernier, a.-g.
 Denis Brosseau, a.-g. (minutes 250 à 500)
 Louis Carrier, a.-g. (minutes 242 à 269)
 Marc Comtois, a.-g.
 Jocelyn Fortin, a.-g. (minutes 2250 à 2616)
 Bruno Fournier, a.-g.
 André Gagné, a.-g. (minutes 1 à 1570)
 Réjean Gagnon, a.-g. (minutes 1 à 110)
 Régean Gingras, a.-g.
 Pierre Grégoire, a.-g. (minutes 1 à 7193)
 Gilles Legault, a.-g. (minutes 24050 et ss)
 Claude Mignault, a.-g. (minutes 1 à 72)
 Roger Morais, a.-g.
 Hélène Thivierge, a.-g. (minute 1)
 Marc Lanouette, a.-g.
 Gilles Labrecque, a.-g. (minutes antérieures à mars 1997)
 Daniel Ayotte, a.-g. (minutes 1 à 6021)
 Derrys Girard, a.-g. (minutes 1 à 25)
 Nancy Kearnan, a.-g. (minutes 1 à 349)
 Jean-Guy Lacasse, a.-g.
 Roland Michaud, a.-g. (minutes 200 à 252 et 5000 à 5152)
 Luc Pelletier, a.-g.
 Serge Perron, a.-g.
 Raymond Tallard, a.-g.
 Guillaume Thériault, a.-g. (minutes 1 à 42)

SAGUENAY—LAC-SAINT-JEAN

Chiasson et Thomas inc.

Arpenteurs-géomètres
 Ghislain Tremblay, a.-g.
 Jean-Guy Tremblay, a.-g.
 Jean-Pierre Simard, a.-g.
 Jacques Normand, a.-g.
 Alain Garant, a.-g.
 Sébastien Bergeron, a.-g.
 Bernard Potvin, a.-g.
 Jeannot Thomas, a.-g.
 Mathieu Tremblay, a.-g.
 Rodrigue Gagnon, a.-g.
 Félix Tremblay, a.-g.
 Marianne Sasseville, a.-g.
 138, rue Price Ouest
 Chicoutimi (Québec) G7J 1G8
 Tél. : 418 549-5455
 Téléc. : 418 549-4835
 Courriel :
 jpsimard@chiassonthomas.com
 2136, rue Saint-Dominique
 Jonquière (Québec) G7X 6M9
 Tél. : 418 542-7533
 Téléc. : 418 542-2288
 Courriel :
 gtremblay@chiassonthomas.com
 365, rue Victoria, local 1
 La Baie (Québec) G7B 3M5
 Tél. : 418 544-2861
 Téléc. : 418 544-6083
 Courriel :
 jgtremblay@chiassonthomas.com



**Girard Tremblay
Gilbert inc.
Nadeau Girard
& Associés**

Arpenteurs-géomètres
Pierre Girard, a.-g.
Courriel : pierre.arp@cgocable.ca
Luc Tremblay, a.-g.
Courriel : luc.arp@cgocable.ca
Frédéric Gilbert, a.-g.
Courriel : fred.arp@cgocable.ca
Samuel Guay, a.-g.
Courriel : samuel.arp@cgocable.ca
Pierre-Luc Pilote, a.-g.
Courriel : plpilote.arp@cgocable.ca
Josée-Anne Gauthier, a.-g.
Courriel : josee-anne.arp@cgocable.ca
Dany Gaboury, B. Sc. A.
Courriel : dany.arp@cgocable.ca
Marie-Danielle Ouellet, B. Sc. A.
Courriel : maried.arp@cgocable.ca
11, rue Melançon Est
Alma (Québec) G8B 3W8
Tél. : 418 662-3443
Télex : 418 662-4924
Courriel : gtarpgeo@cgocable.ca
1212, boul. Talbot, 2^e étage
Saguenay (Québec) G7H 4B7
Tél. : 418 543-2400
Télex : 418 543-9238
Courriel : nadeau.arp@hotmail.com
Dépositaire du greffe de :
Pierre Nadeau, a.-g.

CÔTE-NORD

Groupe Cadoret

Arpenteurs-géomètres
Marcel Cadoret, a.-g., A.T.C.
David Thériault, a.-g.
Steve Maltais, a.-g.
David Pelletier, a.-g.
Geneviève Michaud, a.-g.
Dany Savard, a.-g.
Anik Turbide, a.-g.
Daniel Michaud, a.-g.
Cynthia Lévesque-Blanchette, a.-g.
Éric Smith, a.-g.
851, rue de Puyjalon
Baie-Comeau (Québec) G5C 1N3
Tél. : 418 589-2329
Télex : 418 589-9978
Courriel : csbtbc@globetrotter.qc.ca
522, avenue Brochu
Sept-Îles (Québec) G4R 2X3
Tél. : 418 968-8231
Télex : 418 962-3821
Courriel : csbt2@globetrotter.net
90, boulevard La Salle, bureau 100
Baie-Comeau (Québec) G4Z 1R6
Tél. : 418 296-6511
Télex : 418 296-0353

**BAS-SAINT-LAURENT —
GASPÉSIE**

**Pierre Bourget
Arpenteur-géomètre inc.**

Pierre Bourget, a.-g.
Guillaume Lapierre, a.-g.
Alexandre Babin, a.-g.
151B, avenue Grand-Pré
Bonaventure (Québec) G0C 1E0
Tél. : 418 534-3113
Télex : 418 534-3116
Courriel : bourgetp@globetrotter.net
Courriel : guillaume.pbac@globetrotter.net
Courriel : alex.pbac@globetrotter.net
Dépositaire des greffes de :
J. Ernest Sirois, a.-g.
Alexandre Cyr, a.-g.
Jean-Damien Roy, a.-g. (ptie)
Roger Laflamme, a.-g. (ptie)

**Leblanc Services
d'Arpentage et
Géomatique inc.**

Arpenteurs-géomètres
Jean-Louis Leblanc, a.-g.
Courriel : jilleblancag@lsag-arpeneteurs.com
Julien Lambert, a.-g.
Courriel : jlambertag@lsag-arpeneteurs.com
352, rue Commerciale Est
Chandler, Québec G0C 1K00
Tél. : 418 689-3542 et 418 689-3516
Télex : 418 689-4218
info@lsag-arpeneteurs.com
Dépositaire d'une partie des greffes de :
Jean-Damien Roy, a.-g.
Maurice Smith, a.-g.
Roger Laflamme, a.-g.
Bernard Quirion, a.-g.
Pierrot Joncas, a.-g.

Pelletier & Couillard

Arpenteurs-géomètres inc.
Paul Pelletier, a.-g.
Christian Couillard, a.-g.
Francis Tremblay, a.-g.
Andrée-Maude Béland-Morissette, a.-g.
561, rue de Lausanne
Rimouski (Québec) G5L 4A7
Tél. : 418 724-2414
Télex : 418 723-3553
Courriel : pcag@globetrotter.net
Site Web : www.pelletiercouillard.com
546, rue Jean-Rioux, C. P. 7098
Trois-Pistoles (Québec) G0L 4K0
Tél. : 418 851-4222
Télex : 418 723-3553
Dépositaires des greffes de :
Yvan Garneau, a.-g.
André Nolin, a.-g.

Roy, Roy & Connolly

Arpenteurs-géomètres conseils inc.
Denise Roy, a.-g.
Robert Connolly, a.-g.
Simon St-Pierre, a.-g.
136, rue de la Reine
Gaspé (Québec) G4X 2R2
Tél. : 418 368-1595
Courriel : info@rrcag.ca
Site Web : www.rrcag.ca
Dépositaire des greffes de :
Germain Boucher, a.-g. (Percé)
Henri Chrétien, a.-g.
Georges-Henri Huard, a.-g. (ptie)
Christian Roy, a.-g., A.T.C.
Jean-Damien Roy, a.-g. (ptie)

**Mercier & Jutras,
Arpenteurs-géomètres inc.**

Pascal Mercier, a.-g.
Robert Jutras, a.-g.
Noémie Leblanc, a.-g.
130, route 132 Ouest
New Richmond (Québec) G0C 2B0
Tél. : 418 392-4714
Télex : 418 392-4887
Nouvelle succursale
470, rue Francoeur
Nouvelle (Québec) G0C 2E0
1 866 392-4714
Courriel : pmag@globetrotter.net
Courriel : rjag@globetrotter.net
Courriel : nlag@mercierjutras.com
Dépositaire des greffes de :
Jean-Marc Bernard, a.-g.
Anik Turbide, a.-g. (minutes 447 à 471
et 476)

**Cet espace
est réservé pour vous
julie@prosecommunication.com
(150 \$ / 4 parutions)**

UN REER + POUR EN FAIRE PLUS



LE FONDS DE SOLIDARITÉ FTQ A BEAUCOUP À OFFRIR !

Grâce à votre REER au Fonds, vous bénéficiez **d'économies d'impôt supplémentaires de 30 %** par rapport à un REER ordinaire. Pourquoi ? Parce que le Fonds a l'obligation d'investir la majorité de ses actifs dans l'économie du Québec pour ainsi créer et maintenir des emplois chez nous. Un REER au Fonds est donc un investissement doublement payant !

PROFITEZ-EN !

Des actions hors REER avantageuses

Vous avez atteint votre contribution maximale à un REER et vous souhaitez quand même réduire votre impôt à payer ? Vous pouvez acheter des actions au Fonds sans les enregistrer dans un REER. Ses actions vous donnent aussi droit à des crédits d'impôt de **30 %** sur le montant investi, même si elles ne sont pas enregistrées dans un REER.

Permettez à vos employés de cotiser à un REER au Fonds

La plupart des employeurs doivent maintenant se conformer à la *Loi sur les régimes volontaires d'épargne-retraite* (RVER) et commencer à offrir progressivement à leurs employés une façon d'épargner en vue de la retraite.

Or, une entreprise qui offre à ses employés de cotiser à un REER au Fonds de solidarité FTQ par retenue sur le salaire n'a pas l'obligation de mettre en place un RVER.

Vos employés apprécieront les **30 %** d'économies d'impôt supplémentaires dont ils profiteront.

Avec le Fonds, c'est simple et payant ! Pour toute question concernant la solution du Fonds au RVER, consultez le fondsftq.com/rver ou appelez-nous au 1 888 385-3723.

Choix astucieux

Vos employés pourront épargner de façon simple et efficace grâce à la retenue sur le salaire. Ça vaut le coup de faire le calcul : fondsftq.com/calcul.

Le Fonds de solidarité FTQ, c'est avantageux pour tous !



LE MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ/PRIX DU MARCHÉ



GENEQ inc.



Nouveau SYSTÈME RTK GNSS G10

- ▶ Inclinaison de la canne jusqu'à 30°
- ▶ Connectivité complète :
Wi-Fi, Bluetooth, radio UHF et GSM/GPRS
- ▶ Toutes les constellations de satellites

9 995 \$ PRIX DE LANCEMENT

comprend tous les accessoires
même le carnet et le logiciel de terrain



Geo-Plus



Compatible avec le logiciel **VisionLidar**

X300 Scanner Laser



29 995 \$ PRIX DE LANCEMENT

- ▶ 2 appareils photo intégrés de 5 mégapixels
- ▶ Portée maximale du scanner : 300 m
- ▶ Précision : 6 mm à une distance de 50 m

WWW.GENEQ.COM

514-354-2511

INFO@GENEQ.COM

Ces appareils seront disponibles à notre kiosque lors du prochain Congrès de l'OAGQ qui aura lieu au Château Mont-Sainte-Anne les 22 et 23 septembre 2016. Venez nous rencontrer en grand nombre.