

Inventaire cartographique des tortues géographiques par drone

GÉOMATIQUE

**Inventaire cartographique
des tortues géographiques
par drone**

P. 6

UNIVERSITÉ LAVAL

**Le campus de l'Université
Laval vu par drone**

P. 13

SANTÉ ET SÉCURITÉ

Arpentage et sécurité

P. 22



Cansel, votre partenaire en solutions de capture de la réalité

Le futur de l'arpentage est à votre portée ! Nos technologies de capture de la réalité assurent la **collecte intégrale de vos données en une seule opération**, évitant ainsi les retours coûteux sur le terrain.

- **NavVis MLX** : Nouveau système portable et polyvalent pour la réalisation de relevés dynamiques de haute précision (espaces commerciaux, condominiums, usines et autres).
- **NavVis VLX 3** : Balayeur laser dynamique permettant la création de jumeaux numériques 10x plus rapidement.
- **DJI Matrice 350 RTK et Zenmuse L2** : Drone et capteur LiDAR pour la capture du haut des airs d'environnements complexes avec une précision centimétrique.
- **Trimble X12 et X9 Core/Premium** : Balayeurs laser hautement précis, polyvalents et configurables selon les projets, parfaitement adaptés à la réalité actuelle de l'arpenteur-géomètre et à tous les budgets.
- **Trimble Business Center** : Logiciel de bureau centralisant le traitement des données brutes (récepteurs GNSS, stations totales, nivellement numérique, drones photogrammétriques ou LiDAR, balayeurs laser, cartographie mobile) afin d'éviter les délais et sources d'erreurs liées à l'exportation et à la conversion.



Explorez notre portefeuille de solutions de capture de la réalité.



NavVis | Distributeur agréé



www.cansel.ca | 1.888.222.6735

Revue bi-annuelle 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,
abonnement 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
oagq.qc.ca
oagq@oagq.qc.ca

Collaborateurs

Jean-Sébastien Chaume, a.-g.
Emma-Jeanne Girard, OAGQ
M^e Anik Fortin-Doyon, OAGQ
Abéné Rissikatou, a.-g., a.t.C.
Corinne Thomas, OAGQ

Production d'articles et de publicités

Géomatique accueille avec plaisir et
attention toutes propositions d'articles.

Communiquez par courriel avec
la responsable de la revue à
emma-jeanne.girard@oagq.qc.ca.

Révision linguistique

Prose communication

Conception graphique et infographie

CORSAIRE Design | Communication | Web
corsairedesign.com

Impression

CORSAIRE | Design | Communication | Web
corsairedesign.com

Distribution postale

Groupe E.T.R.
Société canadienne des postes
Numéro de convention 40005817
de Poste-publications

Abonnement

Canada : 40\$ (taxes en sus)
Étranger (par avion) : 60\$
oagq@oagq.qc.ca

Tirage

1 516 exemplaires

Copies numériques

1 130 abonnements

Crédit photo de la couverture

© Creative Commons

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.
Toute reproduction totale ou partielle,
de façon imprimée, électronique ou autre,
sans la permission préalable de l'éditeur,
est strictement interdite. 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 trouve sont conformes
aux règlements les régissant.

Message du président 4

En mesure de tout régler :
La nouvelle campagne de
promotion de l'OAGQ destinée
à la relève étudiante

Jean Taschereau, a.-g.

Géomatique 6

Inventaire cartographique des
tortues géographiques par drone

Simon Gignac, g.

Stéphanie Giguet

Université Laval 13

Le campus de l'Université Laval
vu par drone

Alexandre Laplante

Willian Ney Cassol, CPI, Ph. D.

Louis-Etienne Guimond, M. Sc.

Vincent Dupont, ing., M. Sc.

Santé et sécurité 22

Arpentage et sécurité

Georges Cornelissen

OAGQ 25

Retour sur le 55^e congrès annuel
de l'OAGQ

Corinne Thomas

Jurisprudence 28

Résumé de décisions

M^e Anik Fortin-Doyon, avocate

La relève 34

Assermentés

Publireportage 36

Abtech : une vision familiale et une
équipe unie tournée vers l'avenir

Références spéciales 37

Nouveautés technologiques

Jean-Sébastien Chaume, a.-g.

AGenda 38

Calendrier des événements

Abéné Rissikatou, a.-g., a.t.C.

À votre service 39

Bottin des firmes d'arpenteurs-
géomètres et de géomètres



Jean Taschereau, a.-g.
Président de l'OAGQ

«Dans le cadre de nos efforts continus pour promouvoir la profession partout dans la province, nous avons été témoins d'une implication remarquable de la part de nos membres bénévoles.»

En mesure de tout régler : La nouvelle campagne de promotion de l'OAGQ destinée à la relève étudiante

Dans le contexte actuel, il est crucial de mettre en lumière l'importance de la relève étudiante dans notre profession d'arpenteur-e-géomètre. Les jeunes esprits, motivés par l'innovation et la durabilité, sont essentiels pour façonner l'avenir de notre profession. Ils apportent des idées fraîches, une perspective unique sur les défis contemporains et un engagement envers la préservation de notre environnement.

Pour renforcer cet engagement, l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec lance une toute nouvelle campagne de promotion destinée aux étudiants de la génération Z (18 à 25 ans). Cette initiative vise à faire connaître la notoriété de la profession à la relève étudiante ainsi qu'à l'inciter à s'informer sur le programme de sciences géomatiques de l'Université Laval, dans l'objectif de mousser les inscriptions à ce programme.

LE CONCEPT

En vue de susciter l'intérêt des jeunes étudiants du cégep, le concept souligne certaines qualités de gens qui ont le profil d'arpenteur-e-géomètre. L'exactitude et la justesse font entre autres partie de ces qualités, essentielles pour protéger la population et le territoire selon l'Ordre. Ainsi, l'objectif de la campagne est à la fois de décrire la profession et le type d'étudiants recherché, mais également d'insuffler un sentiment de fierté à toutes ces personnes qui ont des profils cartésiens.

Le nom de la campagne, *En mesure de tout régler*, fait référence à la tâche principale de l'arpenteur-e-géomètre, soit celle de mesurer, ainsi qu'à l'encadrement de la profession dont la pratique est régie par plusieurs lois et règlements. De plus, il fait appel au sentiment de fierté d'avoir la capacité de réaliser les choses dans l'ordre établi, de façon rationnelle et cartésienne. La campagne, dans son ensemble, fait valoir une mission, celle de protéger tous et chacun avec le souci d'équité et d'impartialité.

LES MOYENS DE DIFFUSION

Après avoir ciblé des moments clés de l'admission au programme des sciences géomatiques à l'Université Laval, l'OAGQ a stratégiquement scindé sa campagne en deux parties. La première portion de diffusion a eu lieu en septembre dernier et la seconde débutera en janvier 2025.

Cette année, la campagne est déployée non seulement dans les médias numériques, mais également dans quelques médias traditionnels, se déclinant en plusieurs outils de communication tels que des bannières, des GIFS, des affiches, des audios et des vidéos.



En parallèle, une page Web propre à cette campagne a été créée pour servir de point de convergence à nos publicités numériques.

Devenir arpenteur.e-géomètre

Arpenteur.e- géomètre, en mesure de tout régler

T'es habité.e par un devoir de justice et d'équité et ton esprit cartésien calcule tout: t'as ce qu'il faut.

Deviens arpenteur.e-géomètre.

Avantages Profession Parcours Études

UNE COMBINAISON D' ACTIONS

La campagne de promotion n'est qu'une action posée parmi tant d'autres. Depuis deux ans, l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec a pris la décision d'intensifier sa présence dans plusieurs milieux, notamment dans les salons Carrière, et d'aller à la rencontre des jeunes dans les écoles primaires, secondaires et collégiales, ainsi que dans certains festivals liés aux sciences, le tout en collaboration avec l'Université Laval. Ces actions sont possibles grâce à la contribution de plusieurs membres de l'Ordre, arpenteur-es-géomètres et géomètres qui s'engagent pour la relève, et ce, partout à travers la province de Québec. Nous leur en sommes très reconnaissants.



Ordre des
Arpenteurs-Géomètres
du Québec

AVIS IMPORTANT

Évaluations professionnelles pour l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre ou de géomètre

Avis est donné aux personnes se qualifiant aux évaluations professionnelles pour l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre ou de géomètre que la prochaine séance d'évaluations 2025 se déroulera les 9, 10 et 12 juin 2025.

Les évaluations professionnelles sont au nombre de trois :

- Évaluation professionnelle *Foncier avec applications scientifiques*;
- Évaluation professionnelle *Déontologie, lois et règlements*;
- Évaluation professionnelle écrite et orale portant sur le travail pratique.

Les candidats et candidates qui désirent se présenter aux évaluations professionnelles doivent procéder à leur inscription et présenter la description de leur projet de travail pratique au plus tard le 7 février 2025, à 16h.

Les travaux pratiques pour l'évaluation orale doivent être remis au plus tard le 9 mai 2025, à 16h.

Le corrigé de l'évaluation écrite sera présenté le 3 juillet 2025.

Toute demande de révision de l'évaluation écrite ou d'une décision du comité des examinateurs doit être adressée par écrit, par le candidat, au conseil d'administration dans les soixante (60) jours qui suivent la date de la réception de ses résultats.

Le directeur général et secrétaire,
Luc St-Pierre, arpenteur-géomètre

Inventaire cartographique des tortues géographiques par drone

L'utilisation du drone est maintenant bien connue en géomatique. La photogrammétrie et le lidar sont aujourd'hui des outils indispensables pour plusieurs arpenteurs-géomètres. Les drones sont aussi de plus en plus utilisés par les biologistes qui suivent et gèrent la faune. Nous vous présentons ici une démarche pratique d'utilisation du drone dans la gestion de la faune.



Simon Gignac, g.

Simon Gignac agit à titre de chef d'équipe de la Cartographie au sein de la Division de la géomatique à la Ville de Montréal. Il est membre de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec comme géomètre spécialisé en cartographie et en photogrammétrie. Les principales responsabilités de l'équipe de la Cartographie sont l'inventaire de la voirie, la cartographie de base, la cartographie thématique, de l'observatoire spatial urbain et des levés aéroportés de la Ville de Montréal.

Stéphanie Giguet

Stéphanie Giguet possède une formation pluridisciplinaire en biologie, sciences de l'environnement, géomatique et aménagement du territoire. Possédant 19 ans d'expérience, elle a été amenée à travailler pour les gouvernements fédéral et provincial ainsi que pour des OBNL. Depuis sept ans, elle est conseillère en aménagement à la Ville de Montréal, spécialisée en biodiversité. Dans le réseau des grands parcs, elle travaille également sur la gestion écologique, sur la caractérisation et sur la protection des milieux naturels, ainsi que sur les corridors écologiques. Elle collabore aussi au développement de méthodologies innovantes pour les inventaires de tortues.

À la Ville de Montréal, c'est sous le Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports (SGPMRS¹) que la Section biodiversité soutient la mission de protection et de mise en valeur des milieux naturels. Comme stipulé dans le Plan nature et sports², la protection de la tortue géographique est l'un des objectifs. Le SGPMRS réalise notamment un suivi annuel des tortues géographiques³ au lac des Deux Montagnes à partir du parc-nature du Cap-Saint-Jacques⁴. L'unité de dronautique spécialisée en géomatique est chapeautéée par la Division de la géomatique, sous le Service des infrastructures du réseau routier (SIRR⁵).

C'est dans ce contexte que la Section biodiversité contacte la Division de la géomatique pour qu'elle effectue un simple vol de drone selon le Protocole standardisé de détection et d'identification des tortues d'eau douce à l'aide de drones au Québec⁶ du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). La Division de la géomatique ajoute une valeur ajoutée à l'acquisition traditionnelle d'images de la faune en permettant d'en faire un inventaire plus complet.

MISE EN CONTEXTE

À titre de gestionnaire de parcs, la Ville de Montréal est membre de l'Équipe de rétablissement des tortues du Québec⁷ et siège au Groupe de mise en œuvre du rétablissement de la tortue géographique. Cette espèce relativement rare au Québec fréquente notamment les berges naturelles et les eaux calmes du lac des Deux Montagnes dans l'ouest de l'île de Montréal, où sont situés les parcs-nature du Cap-Saint-Jacques, de l'Anse-à-l'Orme, du Bois-de-l'Île-Bizard et des Rapides-du-Cheval-Blanc, au sein du Grand parc de l'Ouest⁸.

Objectif du suivi

Afin de minimiser les répercussions des activités récréotouristiques et des aménagements dans ces parcs sur les tortues géographiques, la Section biodiversité réalise un suivi annuel de celles-ci de manière traditionnelle par bateau, en observant, à l'aide de jumelles, les tortues exposées au soleil sur des troncs d'arbres, des roches, etc. pour les dénombrer.

- 1 Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports, Ville de Montréal <https://montreal.ca/unites/service-des-grands-parcs-du-mont-royal-et-des-sports>
- 2 Plan nature et sports (Protection des espèces fauniques d'intérêt), page 36 https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/plan_nature_et_sports_1.pdf
- 3 Tortue géographique <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/animaux-sauvages-quebec/liste-des-especes-fauniques/tortue-geographique>
- 4 Parc-nature du Cap-Saint-Jacques, Ville de Montréal <https://montreal.ca/lieux/parc-nature-du-cap-saint-jacques>
- 5 Service des infrastructures du réseau routier, Ville de Montréal <https://montreal.ca/unites/service-des-infrastructures-du-reseau-routier>
- 6 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (2021). Protocole standardisé de détection et d'identification des tortues d'eau douce à l'aide de drones au Québec, gouvernement du Québec, Québec, 53 p. + annexes <https://mffp.gouv.qc.ca/nos-publications/protocole-detection-tortues-drones/>
- 7 Équipe de rétablissement des tortues du Québec <https://mffp.gouv.qc.ca/auteurs-ministeriels/equipe-retablissement-tortues/#:~:text=Aujourd'hui%2C%20l'%C3%89quipe,la%20tortue%2Dmolle%20%C3%A0%20%C3%A9pines.>
- 8 Le Grand parc de l'Ouest <https://montreal.ca/articles/le-grand-parc-de-louest-pour-protoger-les-milieux-naturels-et-la-biodiversite-34237>

Dès 2020, la Section biodiversité collabore parallèlement avec le Ministère afin de mettre sur pied le premier Protocole standardisé de détection et d'identification des tortues d'eau douce à l'aide de drones au Québec⁹. Elle contacte alors la Division de la géomatique pour tester le protocole et comparer les deux méthodes.



Figure 1 – Inventaire traditionnel aux jumelles par bateau

Pour optimiser les résultats et exploiter le potentiel du drone dans la réalisation de l'inventaire, la Division de la géomatique teste différents modèles de drones et de capteurs.

Acquisition : le choix des drones et des capteurs – banc d'essai 2022

L'objectif des vols de drone au printemps 2022 est de définir la méthodologie et les spécifications du vol optimal. Pour ce faire, plusieurs vols sont effectués avec différents drones, différents capteurs et à différentes hauteurs de vol. Tous les vols effectués respectent le protocole de détection des tortues du MFFP.

Le site du parc-nature du Cap-Saint-Jacques est un lieu ouvert au public, ce qui nous oblige à sécuriser les zones de décollage et d'atterrissage, mais aussi à être équipés de parachutes accrédités par Transports Canada¹⁰ afin de pouvoir voler au-dessus de la population sans risques. La gestion de la circulation citoyenne et la communication avec les citoyens sont également requises, car les activités suscitent la curiosité.

Les premiers vols sont effectués avec un drone DJI Phantom 4 Advanced¹¹. Ce drone, qui a fait ses preuves, prend des photographies de bonne qualité, et sa simplicité de vol est un atout. En revanche, son capteur de série ne peut être changé. Un premier vol est réalisé au-dessus de la canopée, à une hauteur de 40 mètres, pour l'obtention d'une résolution de 1 cm/pixel. Un deuxième vol à 20 mètres de hauteur avec une résolution de 0,5 cm/pixel est aussi effectué. Ce vol doit être fait avec prudence, car il présente des risques de collisions avec les branches d'arbres. Les images obtenues grâce à ces deux vols nous permettent de recenser des tortues sur des images de qualité correcte.

Trois autres vols sont faits avec le drone DJI Matrice 600 Pro¹². Ce drone, qui est beaucoup plus volumineux que le précédent, nous offre la possibilité d'y poser une caméra reflex de qualité professionnelle avec un capteur plein format (*full frame*). Sous la nacelle, la caméra reflex Nikon D810¹³, munie d'une lentille de 135 mm, est installée. Un premier vol est fait à une hauteur de 120 mètres avec une résolution

de 0,5 cm/pixel. Le second vol, à 55 mètres, permet d'obtenir une résolution exceptionnelle de 0,2 cm/pixel. Avec cette résolution, on peut déceler les détails des écailles des tortues. L'utilisation d'une caméra reflex a néanmoins causé certaines difficultés. La mise au point automatique fonctionne lors des acquisitions des photographies terrestres. Cependant, elle passe en mise au point à l'infini quand le drone survole des surfaces d'eau, ce qui résulte en des images floues. C'est pour cette raison qu'un réglage manuel doit être fait avant le décollage, selon la hauteur de vol souhaitée.

Un troisième vol avec le Matrice 600 Pro est effectué avec la caméra à double capteur, multispectrale (RVB) et thermique FLIR Duo Pro R 640¹⁴. Bien que les tortues soient des animaux à sang froid, le but de l'opération est de savoir s'il est possible de détecter facilement les tortues en thermorégulation au soleil. Le vol, à une hauteur de 45 mètres et dont la résolution d'images thermiques est de 4 cm/pixel, n'est pas concluant.

Tableau synthèse des différents vols effectués					
Drone	Phantom 4 Advanced	Phantom 4 Advanced	Matrice 600 Pro	Matrice 600 Pro	Matrice 600 Pro
Capteur	Caméra de série	Caméra de série	Nikon D810 135 mm	Nikon D810 135 mm	FLIR Duo Pro R (RGB / thermique)
Résolution du capteur	20 mégapixels	20 mégapixels	36 mégapixels	36 mégapixels	12 mp / 0,3 mp
Hauteur de vol	40 m	20 m	120 m	55 m	45 m
Empreinte au sol	58,2 m X 43,6 m	29,1 m X 21,8 m	31,9 m X 21,3m	14,6 m X 9,8 m	41,6m X 31,2 m 25,8m X 20,7m
Résolution cm/pixel	1 cm	0,5 cm	0,5 cm	0,2 cm	1 cm / 4 cm
Exemple de photo à l'échelle					

Tableau 1 – Spécifications des capteurs

9 Protocole standardisé de détection et d'identification des tortues d'eau douce à l'aide de drones au Québec, juillet 2021 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/PT_standardise_detection_identification_tortues_drones.pdf

10 Choisir le bon drone pour des opérations avancées, Transports Canada <https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones/apprenez-regles-avant-piloter-votre-drone/choisir-bon-drone>

11 DJI Phantom 4 Advanced <https://www.dji.com/ca/phantom-4-adv/info>

12 DJI Matrice 6 Pro <https://www.dji.com/ca/matrice600-pro>

13 Nikon D810 <https://fr.nikon.ca/nikon-products/product-archive/dslr-cameras/d810.html>

14 FLIR Duo Pro R 640 <https://www.flir.quebec/support/products/duo-pro-r/#Overview>



À la suite de ces tests méthodologiques, nous constatons que les meilleurs résultats sont obtenus par la caméra Nikon D810 munie d'une lentille de 135 mm et que la hauteur de vol optimale est de 55 mètres. Toutefois, la logistique qui entoure l'utilisation du drone DJI Matrice 600 Pro est beaucoup plus lourde que celle de l'utilisation d'un drone dont tous les éléments sont intégrés, à l'instar du DJI Phantom 4.

Traitement géospatial – banc d'essai 2022

Le volet géospatial est aussi exploré au cours de cette première année d'essai. Les opérations liées à ce volet consistent à générer une mosaïque d'orthophotos d'une surface composée d'environ 90% d'eau. La difficulté est double : l'impossibilité de positionner des balises sur l'eau et la non-faisabilité de l'autocorrélation des surfaces d'eau dans les logiciels d'orthophotos.

Pour contrer le problème de géolocalisation des images, nous avons opté pour un géoréférencement GNSS. Un système de géoréférencement de haute précision KlauPPK¹⁵ est connecté à la caméra par l'intermédiaire de la griffe porte-accessoires (*hot shoe*). À chaque photo prise, un événement d'horodatage (*time-stamp event*) est créé indiquant l'heure GPS. Pendant le vol, l'utilisation d'une base GNSS est requise pour géoréférencer toutes les photographies en post-traitement. L'exactitude des positionnements a été testée par la Division de la géomatique. La planimétrie donne une exactitude de quelques centimètres et l'altimétrie, de près d'un décimètre¹⁶.

Pour faciliter l'autocorrélation entre les images, des bouées ont été installées. À cause de la faible empreinte au sol des photographies (~10 m par ~15 m), peu de bouées apparaissent sur les photographies. Il nous aurait fallu mettre en place une bouée aux cinq mètres, ce qui n'était pas possible à ce moment-là d'un point de vue logistique. La création d'une mosaïque d'orthophotos se solde donc par un échec. La solution du géoréférencement des images dépend maintenant du niveau de qualité du positionnement du GNSS lors de l'acquisition.

PROTOCOLE D'ACQUISITION – 2023

L'année suivante, les équipements d'acquisition des données sont choisis : drone DJI Matrice 600 Pro, équipé d'un parachute pour le survol de la population et d'une caméra Nikon D810 sur laquelle est fixée une lentille de 135 mm, et associé au système de positionnement KlauPPK. Au sol, le pilote dispose de plusieurs équipements afin d'assurer la réussite du vol. Pour le pilotage, la télécommande du drone, reliée à une tablette et associée au logiciel de pilotage automatique UgCS Pro¹⁷, est connectée à un ordinateur portable. Une deuxième télécommande est nécessaire pour contrôler la nacelle stabilisée de la caméra. Le parachute est configuré pour un déploiement automatique en cas de chute, mais une troisième télécommande est disponible pour un déploiement manuel en cas d'urgence. Une radio d'écoute des ondes radio d'aviation est aussi ouverte lors des vols. Cette radio n'est pas obligatoire, mais fortement recommandée pour anticiper un vol d'aéronef à basse altitude effectué à partir de l'héliport situé à un peu plus d'un mille nautique.



Figure 2 – En haut : drone équipé d'un parachute; en bas à gauche : nacelle stabilisée et caméra reflex avec une lentille de 135 mm; en bas au centre : système GNSS RTK avec son antenne; en bas à droite : télécommande avec tablette, ordinateur, télécommande pour la nacelle, télécommande pour le parachute et radio d'écoute des ondes radio d'aviation

À la suite de l'expérience de l'année précédente, nous ne produisons pas de mosaïque d'orthophotos et nous modifions les plans de vol pour minimiser le nombre de photographies et augmenter substantiellement la superficie volée en un seul vol. Le recouvrement latéral et longitudinal est réduit à seulement 10%.

Nous effectuons également quelques vols complémentaires avec le microdrone DJI Mini 3 Pro¹⁸, qui est équipé d'une caméra 48 mégapixels. Des vols manuels avec des prises de photographies obliques des berges sous la canopée sont faits. Les vols sont effectués simultanément avec les vols au nadir à très haute résolution. L'objectif de cet essai est de savoir si les vols obliques permettent de détecter des tortues sous la canopée qui ne seraient pas recensées avec les vols au nadir. Après avoir analysé les 453 photographies prises avec le Mini 3 Pro, nous constatons qu'aucune tortue supplémentaire n'a été recensée dans le secteur à l'étude.

Photo-interprétation – 2023

La photo-interprétation des images servant à retracer les tortues est une étape importante. Chacune des photographies est visualisée manuellement afin de trouver et compter les tortues. Un tableur électronique est rempli pour recenser l'inventaire. Le numéro des photographies est noté ainsi que le nombre de tortues qui figurent sur celles-ci. Une table est générée par secteur survolé et par jour de vol.

15 KlauPPK https://klauppk.com/UAV_Hardware/

16 «L'utilisation de photographies millimétriques par drone pour une exactitude centimétrique», Simon Gignac, g., revue *Géomatique*, volume 49, no 1 – printemps-été 2022, pages 20-25 <https://oagq.qc.ca/3d-flip-book/volume-49-numero-1-printemps-ete-2022/>

17 UgCS Pro <https://www.sphengineering.com/flight-planning/ugcs>

18 DJI Mini 3 Pro <https://www.dji.com/ca/mini-3-pro>

Extrait de l'inventaire de la faune par photo-interprétation

Date : 2023-06-16 ▼

Lieu : Grande plage ▼

Type de photo : Nadir ▼

Photo-interprète : Simon Gignac ▼

No photo	Présence de tortue(s) [indiquez le nombre]					Géo.	Commentaire	Autres animaux présents sur la photo
	Rive	Roche	Arbre	Eau	Autre			
7509				1				
7512			13					
7513			2				2 tortues sur la photo précédente	
7534				1			Sous l'eau	1 poisson (lépisosté osseux)
7535				3				

Tableau 2 – Extrait de l'inventaire de la faune par photo-interprétation

Nous profitons de l'occasion pour recenser les autres animaux apparaissant sur les images. Ainsi, des grenouilles, des poissons, des oiseaux et un chevreuil ont été recensés.



Figure 3 – Inventaire de la faune.

D'en haut à gauche à en bas à droite : chevalier grivelé, cardinal rouge (mâle), canards colverts (mâle et femelle), canards colverts en plongée, quiscalpe bronzé, grand cormoran, grand héron, goéland à bec cerclé, lépisosté osseux et tortue géographique, carpe, grenouille verte, grenouille léopard, cerf de Virginie (faon)

Il est à noter que la phase de photo-interprétation exige près de la moitié du temps consacré au projet.

Traitement géospatial – 2023

L'utilisation du géopositionnement procure un avantage intéressant par rapport à la méthode conventionnelle de recensement des tortues. Puisque l'orthorectification est impossible, une procédure de géopositionnement approximatif est établie. Grâce au système GNSS, nous obtenons les coordonnées de chaque photographie à quelques centimètres d'exactitude sur les trois axes et nous pouvons déduire la hauteur de vol. Nous connaissons aussi la direction théorique des lignes de vol grâce aux vols déjà programmés.

Finalement, le logiciel ETL (*Extract-Load-Transform*) FME produit un index automatique des images, en utilisant les caractéristiques de la caméra (focale, résolution du capteur, etc.), en format DAO (dessin assisté par ordinateur).

L'exactitude du positionnement des photographies est de l'ordre d'environ un mètre, ce qui peut sembler énorme en comparaison d'un positionnement à quelques centimètres près. Le positionnement des photographies est affecté par l'angle de vol, qui est théorique, l'azimut du drone, qui varie selon les vents, et l'échelle des photographies, qui est approximative puisque le niveau de l'eau est plus bas que celui du lieu de décollage.

En revanche, cette exactitude métrique répond très bien au besoin des biologistes.



Figure 4 – Index des photographies aériennes

Malgré le recouvrement latéral et longitudinal de seulement 10%, c'est près de 36% de la photographie qui a un recouvrement double ou plus. Ce recouvrement multiple augmente les risques de voir la même tortue sur plusieurs photographies et de la compter plusieurs fois. À partir d'index, nous géoréférençons les photographies où des tortues sont présentes. Chaque tortue est répertoriée. Ainsi, il est possible d'identifier les tortues qui se retrouvent sur plus d'une photographie et d'ajuster le nombre réel de tortues identifiées à l'étape de la photo-interprétation.

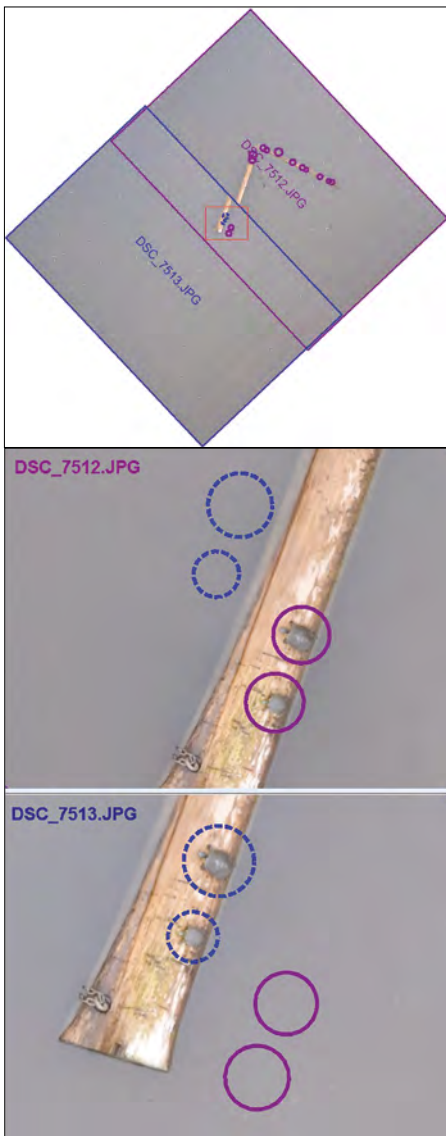


Figure 5 – Géolocalisation des tortues et identification des doublons. En mauve, une première localisation (photographie DSC_7512). En bleu, une deuxième localisation des mêmes tortues qui sont dans le recouvrement de 10% (photographie DSC_7513). Les cercles pointillés indiquent des doublons qui ne seront pas comptabilisés dans le total journalier.

Il est intéressant de noter qu'avec un logiciel ETL, il est possible de géoréférencer automatiquement les photographies. Il suffit de calculer les paramètres de coordonnées supérieure gauche de la photographie et de rotation de l'image. Les valeurs calculées sont inscrites dans un fichier World JGW¹⁹ qui porte le même nom que celui de la photographie.

PROTOCOLE D'ACQUISITION – 2024

L'univers des drones est technologique : il évolue à une vitesse fulgurante. Le drone utilisé en 2023 (DJI Matrice 600 Pro) est discontinué depuis quelque temps, de sorte que la Division de la géomatique a décidé de le considérer en désuétude, entre autres parce que les pièces de rechange, dont les piles, ne sont plus disponibles. Cet état de fait force la Division de la géomatique à renouveler une partie de ses équipements. C'est pourquoi les vols 2024 se font avec un DJI Matrice 350 RTK²⁰ muni d'une caméra DJI Zenmuse P1²¹ plein format (full frame) de 45 mégapixels et d'une lentille de 50 mm. Les avantages de ce drone relativement au précédent sont l'autonomie de vol efficace qui est doublé et la facilité de son utilisation.

Les plans de vol sont adaptés au nouveau drone. Le recouvrement de 10% est conservé et la hauteur de vol est de 34 mètres, ce qui permet l'obtention d'une résolution de 3 mm/pixel. Cette résolution est moindre que celle établie l'année précédente, mais aucune autre solution n'est possible pour l'instant pour atteindre une résolution de 2 mm/pixel à une hauteur de vol sécuritaire par rapport à la canopée.



Figure 6 – À gauche : photo 2 mm/pixel avec caméra Nikon D810, lentille de 135 mm ; À droite, photo 3 mm/pixel avec caméra DJI Zenmuse P1, lentille de 50 mm

Ce n'est qu'une question de temps pour que le problème de la résolution soit réglé. Quand une lentille de 80 mm pour la caméra Zenmuse P1 ou qu'un capteur abordable de 150 mégapixels seront disponibles, il sera possible de faire des photographies d'une résolution de 2 mm/pixel ou même mieux avec le Matrice 350 RTK.

Il est intéressant de mentionner que l'utilisation du nouveau drone DJI et de sa caméra DJI permet à nos partenaires externes de répliquer notre méthodologie plus facilement.

Traitement géospatial – 2024

L'utilisation d'une caméra DJI nous permet d'innover dans l'indexation des images. La caméra enregistre des informations conventionnelles dans le EXIF²² (focale, latitude, altitude, etc.). Toutefois, la caméra Zenmuse P1 fournit encore plus d'informations dans EMP Data List²³ (hauteur de vol, angles du drone, angles de la nacelle, etc.).

Le traitement de ces données dans FME nous permet d'effectuer une indexation automatique beaucoup plus précise et disponible en moins d'une heure après l'acquisition des images.

Avec les informations EXIF et EMP des images, il est possible de générer des fichiers de géoréférencement JGW avec rotation, simultanément à la création d'un index. Cela permet de géoréférencer les images natives automatiquement avec plus de précision et d'exactitude.

EXPLORATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (2024-2025)

En utilisant l'intelligence artificielle (IA), nous pouvons détecter automatiquement les objets sur les photographies. L'IA permettrait de minimiser le temps de la photo-interprétation et de réaliser un gain de productivité substantiel.

Le défi est majeur, car les possibilités sont nombreuses. Les tortues peuvent être confondues avec les nénuphars ou la végétation, paraître plus floues quand elles sont dans l'eau et avoir tendance à s'empiler les unes sur les autres. Ce sont toutes des situations courantes que l'IA devra identifier avec un minimum d'erreur.

19 Fichier World JGW https://fr.wikipedia.org/wiki/World_file

20 DJI Matrice 350 RTK <https://enterprise.dji.com/matrice-350-rtk>

21 DJI Zenmuse P1 <https://enterprise.dji.com/fr/zenmuse-p1>

22 Format EXIF https://www.adobe.com/ca_fr/creativecloud/file-types/image/raster/exif-file.html

23 Format EMP : Zenmuse P1, Guide d'utilisateur, page 22 https://dl.djicdn.com/downloads/Zenmuse_P1/20210618UM/Zenmuse_P1%20_User%20Manual_FR.pdf



Figure 7 – En haut à gauche : tortues empilées; en haut à droite : tortues dans la végétation; en bas à gauche : tortue parmi les nénuphars; et en bas à droite : tortue sous l'eau

L'automatisation du calcul du positionnement des tortues peut être ajoutée à l'IA pour que les photographies soient automatiquement positionnées et, par le fait même, que les tortues soient géolocalisées. Ainsi, les tortues qui se trouvent sur plusieurs photographies peuvent être repérées.

L'IA nous permet aussi de mesurer le nombre de pixels dont sont composées les tortues sur les images et de déduire leur dimension. Ainsi, il est possible de dénombrer les femelles, qui sont plus grosses que les autres membres du groupe (mâles et juvéniles).

Présentement, la Division intelligence d'affaires et géomatique au Service des technologies de l'information (STI) de la Ville de Montréal fait un banc d'essai. Avec peu de développement, les résultats préliminaires démontrent qu'il est possible de détecter 92% des tortues. L'IA a même trouvé quelques tortues qui avaient échappé à la photo-interprétation. Il est à noter que le nombre de faux positifs de 99% est présentement trop élevé pour que la solution soit appliquée telle quelle.

En parallèle, nous participons, conjointement avec le Centre en imagerie numérique et médias interactifs (CIMMI²⁴) – qui est membre des centres de recherche du réseau des centres collégiaux de transfert de technologies (CCTT²⁵) – au développement de l'IA. Dans une première phase, l'IA sera développée pour détecter des tortues et, dans une deuxième phase, pour optimiser les informations complémentaires (géopositionnement, détection des doublons et grosseur des carapaces).

CONCLUSION

Depuis le début du projet, nous constatons que l'utilisation du drone présente de grands avantages par rapport aux suivis traditionnels par bateau : une meilleure détection du nombre d'individus, un potentiel de mesure précise du nombre de femelles, une meilleure appréciation de la qualité des habitats, etc. Toutefois, l'analyse visuelle des photos acquises par drone requiert à ce jour de nombreuses heures-personne et une expertise particulière.

Comparaison des ressources humaines et du temps requis pour l'inventaire traditionnel par bateau à ceux requis pour l'acquisition par drone

	Méthode traditionnelle par bateau	Acquisition par drone
Mobilisation	Récupérer l'embarcation, se déplacer vers le site, mettre l'embarcation à l'eau et revenir (3 h, 2 personnes)	Préparer l'équipement, se déplacer vers le site, déployer l'équipement et revenir (4 h, 2 personnes)
Acquisition	Identifier et compter les tortues présentes à l'aide de jumelles (1 h, 2 personnes)	Effectuer les vols et l'acquisition des photographies (2 h, 2 personnes)
Traitement	Entrer les informations sur un tableur (0,5 h, 1 personne)	Traiter les coordonnées photo et générer l'index de photos (1 h, 1 personne) Visualiser les photographies et les répertorier dans un tableur (6 h, 1 personne)
Diffusion	Extraire les données géo-référencées dans ArcGIS Online (0,5 h, 1 personne)	Indexer les photos pour localiser les tortues (4 h, 1 personne)
TOTAL	9 heures	23 heures

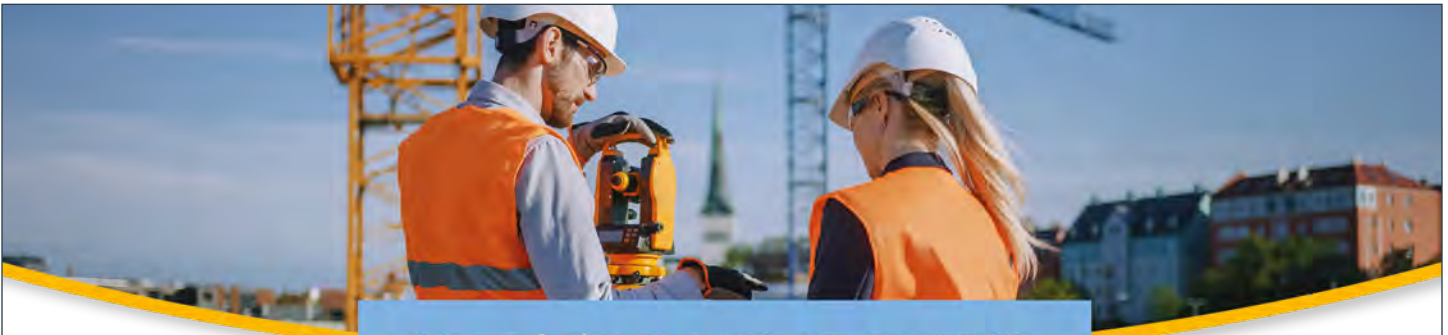
Tableau 3 – Comparaison des ressources humaines et du temps requis pour l'inventaire traditionnel par bateau à ceux requis pour l'acquisition par drone

Pour exploiter le plein potentiel de l'inventaire par drone, l'étape subséquente est de développer un traitement utilisant l'intelligence artificielle pour automatiser la détection des tortues sur les photos.

Nonobstant les conclusions du projet pilote sur les avantages et les inconvénients de l'utilisation du drone pour ce type d'application, il est profitable pour la Ville de Montréal de contribuer à la recherche et à l'innovation, tout en bénéficiant des retombées scientifiques. ■

24 Centre en imagerie numérique et médias interactifs <https://cimmi.ca/>

25 Les centres collégiaux de transfert de technologies et de pratiques sociales sont les centres d'innovation des cégeps et des collèges du Québec. <https://reseauccctt.ca/centres>



AJG.com/qc | La Façon Gallagher. Depuis 1927.

Êtes-vous bien assurés ?

(800) 315 4450
OAGQ@ajg.com

© 2024 GPL assurance inc.

Depuis près d'un siècle, nous sommes un partenaire de confiance en assurance, en gestion des risques et en conseil pour les entreprises, les communautés et les individus du monde entier. Nous personnalisons des programmes et des solutions adaptés à vos besoins. Nous favorisons de meilleurs résultats pour vos membres et votre organisation. Nous vous aidons à acquérir la confiance nécessaire pour faire face à l'avenir.



**LAISSEZ VOTRE
MARQUE
DANS LE TEMPS**

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

- repères fédéraux, provinciaux, piquetage, légal, cimetière
- 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

Arpentage Parleciel inc.



Pour vos besoins en imagerie aérienne à petite échelle, Lidar par drone, inventaire de carrière, volumétrie, plan de levé ou autres.

Une division de :

GéoTerram
Arpentage géométrique inc.

1-866-392-4714



Alexandre Laplante

Alexandre est étudiant au baccalauréat en sciences géomatiques à l'Université Laval, finissant à l'automne 2024. Il est intéressé par les nouvelles technologies d'acquisition des données géospatiales et par leurs applications dans le quotidien professionnel des arpenteurs-géomètres. Il est également pilote de drone certifié - opérations avancées par Transports Canada.

William Ney Cassol, CPI, Ph. D.

William occupe le poste de professeur adjoint au Département des sciences géomatiques. Il est directeur du laboratoire REPER 3D. Dans ses recherches, il est fortement intéressé par l'intégration des plateformes et des capteurs à faible coût pour l'acquisition des données géospatiales.

Louis-Etienne Guimond, M. Sc.

Louis-Etienne occupe le poste de responsable des travaux pratiques et de recherche au Département des sciences géomatiques. Il possède une solide expérience en plusieurs disciplines, particulièrement en photogrammétrie et en acquisition des données par drone.

Vincent Dupont, ing., M. Sc.

Vincent occupe le poste de responsable des travaux pratiques et de recherche au Département des sciences géomatiques. Il possède une solide expérience en développement d'applications en géomatique, étant fortement intéressé par la génération et par le traitement par des nuages de points.

Le campus de l'Université Laval vu par drone

Les coûts des plateformes et des capteurs utilisés dans l'acquisition des données photogrammétriques ont diminué significativement dans la dernière décennie, démocratisant l'accessibilité et l'utilisation de ces plateformes. Cependant, les normes relatives à l'acquisition, au traitement et à la qualité des données acquises sont encore basées sur celles de l'acquisition de l'imagerie aérienne par avion effectuée avec des capteurs imageurs à haute performance.

À l'été 2024, un projet de recherche étudiant a été réalisé dans le but d'investiguer la qualité des données acquises avec différentes plateformes de drone aérien sur le campus principal de l'Université Laval. Les produits photogrammétriques issus de ce projet ont été évalués selon les normes de qualité en vigueur dans cette discipline. Pour réaliser cette comparaison, une méthodologie d'acquisition, de traitement et d'analyse des données photogrammétriques a été développée pour l'utilisation d'un drone à faible coût, d'un drone de milieu de gamme et d'un drone à haute performance. La méthode développée est systématique, rigoureuse et répétable, et permet la comparaison des données acquises. Le projet a été articulé autour de trois phases : la première étant la planification et l'acquisition des données dans le contexte urbain, la deuxième étant le traitement des données et la troisième étant l'analyse des résultats. La première phase a permis de créer la géométrie d'acquisition des images avec les drones aériens suivants : Autel EVO II Pro, DJI Mavic 3E et Microdrones mdMapper-1000DG. La deuxième phase concerne le traitement des données acquises. Dans cette phase, une attention particulière a été portée sur la rigueur des traitements effectués avec les logiciels POSPac et UASMaster, ainsi que sur le respect de la norme de qualité en photogrammétrie publiée par l'ASPRS (2024).

La troisième phase consiste en une analyse comparative des résultats obtenus. Cette analyse est basée sur la précision des capteurs (incertitude), sur la précision géométrique des levés et sur la comparaison avec une source de données plus précise que celle des drones à faible coût, qui est décrite dans la section Systèmes d'acquisition de données.

Acquisition et traitement des données

L'acquisition des données photogrammétriques n'implique pas uniquement l'acquisition des images par la caméra embarquée sur une plateforme de drone. En effet, pour géoréférencer les images acquises, il faut acquérir des points de contrôle. Ensuite, pour contrôler la qualité des produits photogrammétriques générés, dont le nuage de points et l'orthomosaïque, il faut utiliser des points de vérification. Pour ce faire, il est nécessaire de placer des cibles sur le territoire à cartographier (voir les dimensions, répartition sur le territoire et qualité requise à la section F, annexe III, ASPRS, 2024). Cette section porte sur l'acquisition des données, autant en imagerie qu'en GNSS.

Systèmes d'acquisition de données

Un récepteur GNSS Trimble R12i a été utilisé pour effectuer l'acquisition des points sur le terrain. Ce récepteur a une incertitude-type (précision) estimée par l'addition de la précision des corrections en temps réel, plus 5 mm et plus 0,4 mm par degré d'inclinaison (Trimble, 2020). Le carnet Trimble TSC5 et une canne fixe de 2 m en fibre de carbone ont été choisis. À l'extrémité de cette canne a été fixée la base d'attache rapide de Trimble pour l'antenne R12i. Les levés pour acquérir les points de contrôle ont été effectués les 15-17, 20-22, 28 mai et 25 juin 2024.



Trois drones différents ont été utilisés pour cette recherche, à savoir : l'EVO II Pro d'Autel Robotics, le Mavic 3 Entreprise de DJI et le mdMapper1000DG de Microdrones. L'EVO II Pro est un drone à faible coût pouvant être acheté pour environ 3000\$. Il ne possède aucune antenne GNSS de haute précision, et la qualité de son positionnement en vol est d'environ 1,5 m en planimétrie et de 0,5 m en altimétrie. Il est muni d'une caméra Sony de 20 mégapixels avec un capteur CMOS de 1 po (Autel, 2024). Le Mavic 3E est un drone de milieu de gamme d'une valeur d'environ 6000\$. Il est équipé d'un module RTK permettant d'obtenir des corrections en temps réel avec une précision de 0,1 m. Les corrections en temps réel ont été fournies par Can-Net. Ce drone possède une caméra à grand angle de 20 mégapixels avec un capteur large CMOS de 4/3 po (DJI, 2024). Le mdMapper1000DG est un drone haut de gamme vendu au coût d'environ 90 000\$. Il est équipé d'un système de navigation APX-15, et la qualité de son positionnement en vol est en moyenne de 1,5 m, avec une caméra Sony RX1R II de 42 mégapixels (Sony, 2024). Il est le seul drone utilisé et considéré « à haute performance » en raison de l'excellente qualité des données acquises par ses capteurs.

Méthodologie d'acquisition

Un réseau de points de contrôle et de points de vérification totalisant 1182 points, présenté à la Figure 1, a été acquis sur le campus de l'Université Laval à l'été 2024. Afin de respecter la réalité des professionnels au Québec, les levés des points de contrôle et des points de vérification ont été réalisés dans le système de coordonnées planimétriques NAD 1983 (SCRS) V7, MTM 7 et dans le référentiel vertical CGVD28 (HT2_1997). Un réseau de points de contrôle et de vérification permanents, qui pourrait facilement être réutilisé dans les levés futurs sur les zones d'intérêt, a été constitué. Les précisions estimées pour l'ensemble des points acquis étaient de 2 cm en horizontal et de 3 cm en vertical. Les acquisitions ont été réalisées par périodes d'observation de 5 s.



Figure 1 – Réseau de points de contrôle et de points de vérification acquis sur le campus de l'Université Laval

Les points de contrôle et de vérification recommandés sont, entre autres, des points qui marquent des changements de couleur ou de texture au sol, par exemple un nouveau pavage ou de nouveaux pavés. Des exemples de points levés sur le campus sont donnés à la Figure 2. Ces points remarquables permettent d'éviter de mettre des croix de peinture au sol.



Figure 2 – Type de points de contrôle et de points de vérification à prioriser

Afin d'assurer des missions photogrammétriques systématiques, rigoureuses et répétables, les mêmes paramètres de vol ont été définis pour chacun des drones : une hauteur de vol de 110 m au-dessus du sol; un recouvrement latéral de 70%; un recouvrement longitudinal de 90% et une vitesse de 4 m/s. Tous les vols de l'EVO II Pro et du Mavic 3E ont été effectués en double grille pour une meilleure reconstruction du territoire à cartographier. Une double grille représente un premier patron de vol optimisé selon le secteur à l'étude et un deuxième patron de vol où les lignes de vol sont perpendiculaires à celles du premier patron. Les vols du mdMapper1000DG ont été opérés à simple grille en raison de l'autonomie réduite de l'appareil comparativement à celle des autres plateformes.

Il est à noter que la réalisation des levés en simple grille à l'aide du drone mdMapper-1000DG produit des résultats de haute qualité comparativement à ceux des autres drones utilisés.

Il est important de mentionner que, pour des missions photogrammétriques, le professionnel doit adapter les paramètres de vol en fonction du projet. L'analyse des paramètres doit être menée avant chaque vol. Par exemple, la vitesse de vol a une incidence directe sur la qualité des images acquises. En effet, des vols à une vitesse élevée peuvent provoquer un effet de traînée, comme illustré à la Figure 3. La Figure 3A montre un extrait d'une image acquise à une vitesse causant un effet de traînée. La Figure 3B montre le même endroit sans cet effet, car l'image a été acquise à une vitesse plus basse. Lorsque la vitesse de la plateforme est élevée par rapport à la vitesse de l'obturateur de la caméra, des artéfacts se créent dans les images. L'effet de traînée peut aussi être présent lorsque le capteur en vol fait un mouvement inattendu (p. ex. rafales de vent). Celui-ci a pour conséquence de créer des mosaïques «floues».

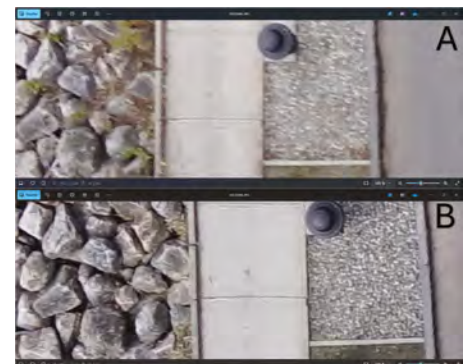


Figure 3 – Exemple d'effet de traînée dans une image

Un autre paramètre de vol à déterminer est la hauteur de vol, qui affecte directement la résolution des images (c.-à-d. GSD – *Ground Sampling Distance*). De plus, les recouvrements latéral et longitudinal altèrent la qualité des reconstructions lors des traitements. Ces derniers sont liés à la possibilité d'effectuer un recouvrement stéréoscopique du territoire à cartographier. Le Tableau 1 présente un exemple des caractéristiques des vols réalisés sur le campus, au cours de l'été 2024, pour l'acquisition d'images au-dessus du pavillon Alphonse-Desjardins.

Drone	Temps de vol (minutes)	Nombre d'images	GSD estimé (cm)	Taille de l'ensemble des images (Go)
mdMapper1000DG	17	191	1,42	3,02
Mavic 3E	18	376	2,96	3,85
EVO II Pro	25	562	2,50	6,49

Tableau 1 – Caractéristiques des vols au-dessus du pavillon Alphonse-Desjardins

Traitement des données acquises

Afin de réduire les variables pouvant affecter la qualité finale des produits, le traitement des données acquises a été effectué de la même façon pour l'ensemble des données des différents drones et avec le même logiciel. Pour la reconstruction des modèles photogrammétriques et la génération des produits photogrammétriques, UASMaster de Trimble Inpho (Trimble, 2024) a été privilégié. Le logiciel POSpac de Trimble Applanix (Trimble Applanix, 2024) a été employé pour corriger la trajectoire du mdMapper-1000DG en post-traitement.

Le géoréférencement des blocs d'images a nécessité la mesure de points de contrôle connus sur le terrain. Pour avoir une bonne répartition spatiale, 15 points de contrôle en moyenne ont été choisis à chaque vol. La méthodologie adoptée pour la mesure des points consistait à marquer le pixel de l'élément physique clairement visible et facile à interpréter de chaque image. La validation de l'ajustement et du géoréférencement des blocs d'images a été effectuée grâce à des points de vérification connus sur le terrain. Afin de répondre aux normes de l'ASPRS (ASPRS, 2024, p. 30), un minimum de 30 points de vérification a été sélectionné dans chaque bloc d'images. Chaque point de vérification a été mesuré dans environ 20 images. Les points de vérification ont une importance cruciale dans la validation des produits photogrammétriques générés. En effet, ils permettent de mesurer les écarts entre les données acquises par les missions photogrammétriques et les données de référence sur le territoire à l'étude. En situation urbaine, où les points de vérification sont des éléments physiques et permanents du terrain, il est recommandé de reproduire un quadrillage pour couvrir uniformément l'ensemble du secteur à l'étude (ASPRS, 2024, p. 31).

Produits générés

Pour chaque secteur dont les images ont été acquises, un nuage de points photogrammétriques et des ortho-images intégrales (*true orthophotos*) ont été générés à l'aide du logiciel UASMaster. La Figure 4 montre différents rendus obtenus avec le drone DJI Mavic 3E.



Figure 4 – Extraits du nuage de points (gauche) et de l'ortho-image (droite) du secteur du pavillon Louis-Jacques-Casault. Les produits sont générés à partir des données acquises avec le Mavic 3E.

Les nuages de points sont tous disponibles publiquement en ligne pour consultation, sur la plateforme ArcGIS Online de l'Université Laval. Il est ainsi possible de naviguer dans une scène 3D et d'explorer les données en utilisant les codes QR se trouvant à la Figure 5.



Scène 3D – Microdrones mdMapper1000DG Campus UL été 2024 (A)



Scène 3D – DJI Mavic 3E Campus UL été 2024 (B)



Scène 3D – Autel Evo II Pro Campus UL été 2024 (A)

Figure 5 – Codes QR des scènes 3D contenant les nuages de points de chaque drone



De plus, une mosaïque pour chaque drone a été créée. Toutes les mosaïques sont accessibles publiquement dans une carte en ligne, sur la plateforme ArcGIS Online de l'Université Laval, en utilisant le code QR se trouvant à la Figure 6. Il est important de noter que la résolution spatiale de ces mosaïques a été diminuée à 10 cm dans le but d'optimiser l'affichage en ligne et avec le souci de prendre le moins d'espace de stockage possible sur le nuage d'ArcGIS Online. La taille des nuages de points, des mosaïques et des ortho-images dans leur résolution spatiale optimale varient entre 1,2 cm et 3,5 cm. Ceux-ci seront disponibles pour téléchargement sur une autre plateforme de diffusion, au cours des prochains mois. Pour obtenir ces données, nous vous invitons à contacter par courriel le laboratoire REPER 3D (https://www.ffgg.ulaval.ca/detail-actualite?id_actua=2705&src=ffgg).



Figure 6 - Mosaïques drones, campus UL été 2024

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Comme mentionné précédemment, c'est la norme de l'ASPRS (2024) qui a été considérée pour valider les traitements et les produits photogrammétriques générés. Elle est principalement basée sur les acquisitions d'images aériennes prises avec des capteurs à haute performance. C'est pourquoi elle diffère des normes qui s'appliquent aux capteurs du marché. Dans la norme, il est énoncé que les points de contrôle et les points de vérification doivent être deux fois plus précis que ceux utilisés pour concevoir le produit final (ASPRS, 2024, p. 18). Parmi les constats présentés dans cette section, une attention particulière est accordée aux points de vérification. Ces derniers représentent mieux la qualité à laquelle un professionnel pourrait s'attendre d'une solution photogrammétrique, puisque les points de vérification n'exercent aucune influence dans les traitements. Ces points servent uniquement à comparer la reconstruction 3D géoréférencée par rapport aux points de vérification.

L'évaluation de la qualité des produits photogrammétriques s'appuie sur l'erreur moyenne quadratique (EMQ), de l'anglais *Root Mean Square* (RMS), calculée par UASMaster durant les traitements. Dans le but de faciliter l'interprétation des résultats, les écarts planimétriques (EP) et altimétriques (EA) entre les points de vérification ont été calculés à partir des $RMS_{x,y,z}$.

$$EP = \sqrt{(RMS_x^2 + RMS_y^2)} \quad (1)$$

$$EA = RMS_z \quad (2)$$

Les Tableaux 2, 3 et 4 présentent les écarts planimétriques (EP) et les écarts altimétriques (EA) entre les GCP (*Ground Control Point* ou point de contrôle) et entre les CP (*Check Point* ou point de vérification), respectivement pour les drones mdMapper1000DG, Mavic 3E et EVO II Pro.

mdMapper1000DG

Secteur	GCP (point de contrôle)		CP (point de vérification)	
	EP (cm)	EA (cm)	EP (cm)	EA (cm)
DKN&BON	2,03	2,99	3,57	4,38
PAL&LAU	2,22	2,41	2,48	5,01
Stade	2,99	3,36	4,39	7,49
ABP&MDE	2,91	1,90	4,56	6,45
VND	2,23	2,70	2,72	5,54
LCT&CMT	2,63	2,63	3,93	3,59
ADJ	3,85	2,55	4,15	6,17
PRN	2,92	2,06	4,37	4,65
Volumétrie	1,82	3,15	2,23	3,88
Jardin	1,98	3,55	2,89	5,11
PEPS	---			
Tours	2,99	2,89	2,94	4,47
PLT (été 2023)	3,38	2,22	4,86	6,47
VCH	2,44	3,05	2,95	3,67
GBI	3,16	1,88	3,74	4,66
CSL	2,37	1,78	3,87	4,29
Entrée Laurier	5,49	2,39	6,40	6,77
Stationnement 222	1,97	3,01	2,80	6,32

Tableau 2 - Présentation des EP et EA des données du mdMapper1000DG (voir Annexe A pour les codes des secteurs)

Mavic 3E

Secteur	GCP (point de contrôle)		CP (point de vérification)	
	EP (cm)	EA (cm)	EP (cm)	EA (cm)
DKN&BON	1,84	1,62	3,19	3,74
PAL&LAU	2,15	1,31	3,11	5,36
Stade	2,38	2,79	3,02	6,97
ABP&MDE	1,72	1,71	3,28	2,79
VND	2,92	1,83	3,57	3,65
LCT&CMT	3,06	2,37	3,52	3,79
ADJ	1,83	3,02	3,14	3,80
PRN	2,08	1,63	2,87	4,80
Volumétrie	1,27	2,12	2,96	3,91
Jardin	2,36	3,05	3,43	5,08
PEPS	1,20	1,80	2,89	3,29
Tours	2,10	2,04	2,97	3,31
PLT	2,92	1,99	3,84	4,69
VCH	2,10	2,08	3,12	4,15
GBI	1,97	1,33	3,09	4,32
CSL	1,46	2,96	2,78	3,25
Entrée Laurier	3,17	2,58	3,65	4,44

Tableau 3 – Présentation des EP et EA des données du Mavic 3E (voir Annexe A pour les codes des secteurs)

EVO II Pro

Secteur	GCP (point de contrôle)		CP (point de vérification)	
	EP (cm)	EA (cm)	EP (cm)	EA (cm)
DKN&BON	3,92	3,66	5,47	12,24
PAL&LAU	2,60	1,75	4,80	5,37
Stade	4,27	6,15	5,10	13,24
ABP&MDE	3,10	9,04	4,23	11,96
VND	4,80	8,72	4,46	10,65
LCT&CMT	3,52	0,13	4,59	6,19
ADJ	2,55	2,36	4,81	6,83
PRN	4,15	2,59	5,96	7,05
Volumétrie	3,80	4,47	5,31	8,39
Jardin	3,82	12,52	5,51	23,97
PEPS	4,43	6,90	5,17	18,08
Tours	3,72	5,30	5,44	18,59
PLT	3,88	3,76	5,88	10,12
VCH	3,06	3,99	5,97	8,22
GBI	1,69	0,71	4,50	7,46
CSL	3,45	5,71	5,35	10,00
Entrée Laurier	5,13	5,30	6,92	18,90

Tableau 4 – Présentation des EP et EA des données de l'EVO II Pro (voir Annexe A pour les codes des secteurs)

Les résultats présentés aux tableaux 2, 3 et 4 sont synthétisés dans les Tableaux 5, 6 et 7, qui indiquent la moyenne, le maximum, le minimum et l'écart-type des écarts en planimétrie et en altimétrie des points de vérification pour les secteurs dont les images ont été acquises durant l'été 2024, sur le campus de l'Université Laval, à l'aide du mdMapper1000DG, du Mavic 3E et de l'EVO II Pro.

Dans le Tableau 5, des écarts-types de 1,02 cm en planimétrie et de 1,15 cm en altimétrie démontrent que les produits générés à l'aide du mdMapper1000DG restent cohérents d'un vol à l'autre. Au total, 18 vols ont été effectués.

	EP (cm)	EA (cm)
Moyenne	3,70	5,23
Maximum	6,40	7,49
Minimum	2,23	3,59
Écart-type	1,02	1,15

Tableau 5 – Synthèse des écarts en planimétrie et en altimétrie du mdMapper1000DG (le CP a été utilisé)

Dans le Tableau 6, des écarts-types de 0,29 cm en planimétrie et de 0,97 cm en altimétrie peuvent être observés, ce qui démontre que les produits générés à l'aide du Mavic 3E restent cohérents d'un vol à l'autre (total de 17 vols). De plus, la moyenne des écarts en altimétrie est inférieure à 5 cm.

	EP (cm)	EA (cm)
Moyenne	3,20	4,20
Maximum	3,84	6,97
Minimum	2,78	2,79
Écart-type	0,29	0,97

Tableau 6 – Synthèse des écarts en planimétrie et en altimétrie du Mavic 3E (le CP a été utilisé)



Dans le Tableau 7, des écarts-types de 0,66 cm en planimétrie et de 5,18 cm en altimétrie sont constatés. Les valeurs concernant les écarts en altimétrie sont significativement plus élevées que celles des deux autres drones. Ces écarts en altimétrie ne sont donc pas toujours cohérents d'un vol à l'autre avec l'EVO II Pro. Au total, 17 vols ont été effectués.

	EP (cm)	EA (cm)
Moyenne	5,26	11,60
Maximum	6,92	23,97
Minimum	4,23	5,37
Écart-type	0,66	5,18

Tableau 7 – Synthèse des écarts en planimétrie et en altimétrie de l'EVO II Pro (le CP a été utilisé)

À partir des données présentées aux Tableaux 5, 6 et 7, il est possible d'observer que les trois plateformes d'acquisition offrent des solutions similaires. Toutefois, le mdMapper1000DG et le Mavic 3E présentent des écarts plus petits que ceux obtenus par l'EVO II Pro, notamment en altimétrie. Aussi, comme le souligne la Norme de l'ASPRS (2024), une incertitude de 2 cm pour les points de contrôle et les points de vérification et un GSD de 3 cm devraient permettre d'obtenir des écarts en planimétrie de 4 cm. En effet, les écarts entre les GCP et entre les CP sont de cet ordre de grandeur pour le mdMapper1000DG et le Mavic 3E.

Quant à l'analyse des écarts en planimétrie et en altimétrie les plus élevés, deux secteurs se démarquent : l'entrée du campus via le boulevard Laurier et le secteur du Jardin communautaire de l'Université Laval. Les blocs d'images du secteur à l'entrée du campus via le boulevard Laurier présentent les plus grands écarts, mais la distribution géospatiale des points de contrôle et de vérification dans ce secteur n'est pas optimale, affectant probablement la qualité finale des produits. Ainsi, le secteur du Jardin communautaire a été sélectionné pour l'analyse des écarts les plus élevés. La distribution des points de contrôle et de vérification est satisfaisante dans ce secteur, ce qui permet de conclure que ce n'est pas la seule raison qui crée des écarts supérieurs. D'autres causes des écarts supérieurs, notamment en altimétrie, seraient la végétation abondante ainsi que de grandes surfaces ayant peu de texture telles que les terrains sportifs et le toit uniformément blanc du Stade Telus. Le Tableau 8 présente les

écarts entre les points de contrôle et entre les points de vérification pour les trois blocs d'images acquis dans ce secteur. Nous constatons que les écarts obtenus sont similaires à ceux notés avec l'utilisation du mdMapper1000DG et du Mavic 3E, alors que les valeurs de l'EVO II Pro sont plus élevées, principalement en altimétrie.

	GCP (point de contrôle)		CP (point de vérification)	
	EP (cm)	EA (cm)	EP (cm)	EA (cm)
mdMapper1000DG	1,98	3,55	2,98	5,11
Mavic 3E	2,36	3,05	3,43	5,08
EVO II Pro	3,82	12,52	5,51	23,97

Tableau 8 – Secteur du Jardin communautaire

Concernant le secteur du Jardin communautaire, il est aussi intéressant de comparer les nuages de points générés par UASMaster. La plus grande différence est la densité de points. Il est possible d'observer que le nuage de points du mdMapper1000DG a un nombre considérablement plus élevé de points que celui du Mavic 3E. Pour ce dernier, le nuage de points comporte 9,5 millions de points; pour l'EVO II Pro, 11,9 millions de points; et pour le mdMapper1000DG, 26,8 millions de points. Dans ce secteur, peu de bruit a été observé dans les nuages de points, et ce, pour les trois acquisitions effectuées. Toutefois, nous remarquons que le nuage de points du mdMapper1000DG présente un peu moins de bruit que les deux autres nuages de points. Cette différence provient de la qualité supérieure de la caméra du mdMapper1000DG, qui est de type plein cadre (*full frame*) et qui est calibrée. Les Figures 7 et 8 illustrent les différents nuages de points générés pour le secteur du Jardin communautaire de l'Université Laval. A, B et C illustrent respectivement les nuages de points générés à partir des images acquises par l'EVO II Pro, le Mavic 3E et le mdMapper1000DG. Pour une meilleure visualisation des nuages de points, il est conseillé de consulter la scène 3D à partir des codes QR présentés à la Figure 5.

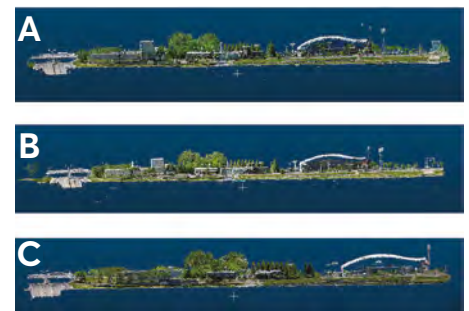


Figure 7 – Comparaison des nuages de points pour le secteur du Jardin communautaire, vue en profil

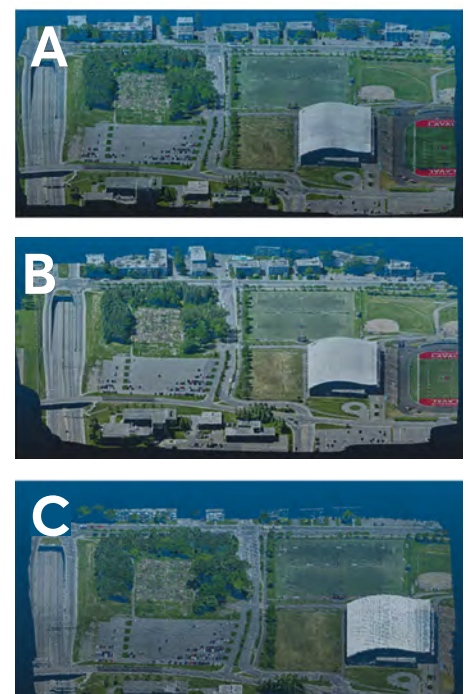


Figure 8 – Comparaison des nuages de points pour le secteur du Jardin communautaire, vue en perspective

Pour l'analyse des écarts en planimétrie et en altimétrie les moins élevés, le secteur des pavillons Palasis-Prince et La Laurentienne a été choisi. Malgré qu'il ne soit pas le secteur ayant les écarts les moins élevés, il constitue celui dont les résultats sont les plus intéressants pour les trois drones (voir Tableau 9). Les points de vérification montrent que les écarts planimétriques et altimétriques sont tous inférieurs à 5,5 cm.

En effet, le rendu du mdMapper1000DG est de meilleure qualité que celui des deux autres drones. Les Figures 9 et 10 permettent une comparaison entre les nuages de points générés pour le secteur des pavillons Palasis-Prince et La Laurentienne de l'Université Laval. A, B et C illustrent respectivement les nuages de points générés à partir des images acquises par l'EVO II Pro, le Mavic 3E et le mdMapper1000DG.

	GCP (point de contrôle)		CP (point de vérification)	
	EP (cm)	EA (cm)	EP (cm)	EA (cm)
mdMapper1000DG	2,22	2,41	2,48	5,01
Mavic 3E	2,15	1,31	3,11	5,36
EVO II Pro	2,60	1,75	4,80	5,37

Tableau 9 – Secteur des pavillons Palasis-Prince et La Laurentienne

Ces écarts satisfaisants sont probablement dus à la topographie du terrain qui est relativement plat, aux éléments physiques sur le terrain qui permettent d'obtenir plus de points lors de la reconstruction 3D et aux conditions de vol qui étaient propices à l'acquisition. En effet, il y avait peu de vent et la couverture nuageuse empêchait la formation d'ombres au sol. La reconstruction de ces modèles a permis d'obtenir des écarts faibles.

Pour le secteur des pavillons Palasis-Prince et La Laurentienne, il est aussi intéressant de comparer les nuages de points générés. Le premier constat est que les nuages de points, générés à partir des acquisitions par les différents drones, ont tous un nombre de points similaire. Pour le Mavic 3E, le nuage de points contient 6,8 millions de points; pour l'EVO II Pro, 7,7 millions de points; et pour le mdMapper1000DG, 6,8 millions de points. Malgré cela, il y a une différence significative entre le rendu du mdMapper1000DG et les rendus du Mavic 3E et de l'EVO II Pro : davantage de points sur les façades des bâtiments sont présents dans les nuages générés par le Mavic 3E et l'EVO II Pro. Une telle différence vient du paramètre de double grille sélectionné pour les vols avec ces drones. Un autre avantage de l'utilisation de la double grille est l'augmentation du nombre d'images, permettant une meilleure couverture sur les façades des bâtiments et facilitant la reconstruction 3D de ces surfaces. Il y a toutefois une grande différence dans le bruit du nuage de points généré à partir du mdMapper1000DG.

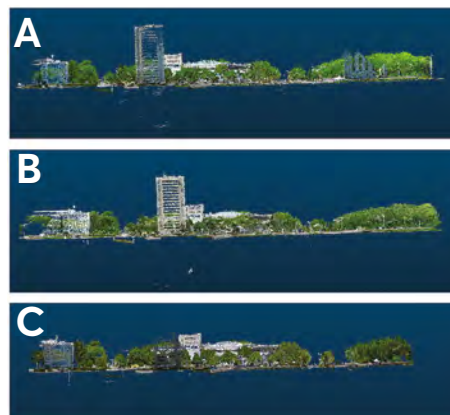


Figure 9 – Comparaison des nuages de points pour le secteur des pavillons Palasis-Prince et La Laurentienne, vue en profil

En analysant les rapports de traitement générés par UASMaster, il est possible de constater que la résolution des images du secteur du pavillon Louis-Jacques-Casault acquises par le mdMapper1000DG est de 1,52 cm, par le Mavic 3E, de 3,27 cm et par l'EVO II Pro, de 2,65 cm. Chaque drone donne une résolution différente en raison des caractéristiques de sa caméra. L'EVO II Pro et le Mavic 3E possèdent tous les deux une caméra de 20 mégapixels qui a volé à une hauteur de 110 m, mais qui présente des caractéristiques légèrement différentes. Il est donc intéressant de comparer les écarts planimétriques entre les points sur les images de ce secteur en fonction de la résolution. Le Tableau 10 montre que, pour le bloc d'images acquises



Figure 10 – Comparaison des nuages de points pour le secteur des pavillons Palasis-Prince et La Laurentienne, vue en perspective

avec le mdMapper1000DG, l'écart planimétrique équivaut à 2,55 fois la taille d'un pixel dans les images. Pour l'EVO II Pro, l'écart planimétrique est plus grand, soit 5,35 cm, mais équivaut seulement à 2,02 fois la taille d'un pixel. Considérant que la norme ASPRS (2024) recommande d'avoir un GSD deux fois plus petit que la résolution précise visée, les résultats obtenus sont cohérents, du moins pour le mdMapper1000 DG et l'EVO II Pro. Le ratio obtenu pour le bloc d'images acquises avec le Mavic 3E est surprenant : il correspond à un écart planimétrique inférieur à la taille d'un pixel. Ce résultat pourrait être dû à une combinaison de facteurs. Le Mavic 3E est équipé d'une caméra à grand angle qui produit des images dont la taille des pixels est plus élevée. C'est en même temps la plateforme qui fournit la plus grande précision de positionnement et qui contribue à des traitements de meilleure qualité. Enfin, le levé par le Mavic 3E a été effectué en double grille, ce qui a augmenté le nombre d'images dans lesquelles les points de contrôle et les points de vérification ont été mesurés, menant possiblement à un géoréférencement de meilleure qualité.



	GSD (cm)	EP (CP) (cm)	Ratio (EP/GSD)
mdMapper1000DG	1,52	3,87	2,55
Mavic 3E	3,27	2,78	0,85
EVO II Pro	2,65	5,35	2,02

Tableau 10 – Présentation du ratio EP/GSD

La Figure 11 présente des extraits des ortho-images intégrales générées illustrant le rendu obtenu avec ces drones et le logiciel UASMaster. Des ombres peuvent apparaître dans le résultat généré par le Mavic 3E (voir Figure 9B), mais non dans ceux générés par l'EVO II Pro et le mdMapper1000DG (voir Figures 9A et 9C). En visualisant les mosaïques d'ortho-images publiées sur ArcGIS Online, il est possible d'observer que des ombres sont présentes par endroits, selon que la scène est ensoleillée ou non au moment de l'acquisition. L'orientation et l'étendue des ombres sont aussi affectées par l'azimut et l'élévation du Soleil, et varient dans la mosaïque. Une acquisition sous couvert nuageux homogène est idéale pour réduire les ombres, homogénéiser la luminosité des images et améliorer les rendus.



Figure 11 – Extraits des ortho-images du secteur du pavillon Louis-Jacques-Casault. A a été produit par l'EVO II Pro, B par le Mavic 3E et C par le mdMapper1000DG.

CONCLUSION

L'objectif principal du projet, soit d'effectuer une analyse comparative de la qualité des produits générés par trois drones différents, a été atteint. En effet, il a été possible de constater que le Mavic 3E permet d'obtenir des produits d'une précision similaire à celle des produits du mdMapper1000DG. Cependant, le Tableau 10 démontre que les trois drones utilisés dans le projet ont un ratio EP/résolution similaire à ce qui est mentionné dans la norme de l'ASPRS (2024). Également, l'EVO II Pro permet d'obtenir des produits d'une qualité très intéressante pour son faible prix.

L'inconvénient principal du Mavic 3E et de l'EVO II Pro reste qu'ils créent des images au bruit plus apparent que celles acquises avec le mdMapper1000DG, mais une partie de ce bruit peut être retirée en post-traitement. Le Mavic 3E et l'EVO II Pro ont toutefois l'avantage de fournir des rendus plus attrayants. Cette qualité peut être attribuée au fait qu'ils sont générés à partir d'une double grille, ce qui augmente le niveau de détail levé sur le terrain. Le Tableau 11 synthétise les principaux avantages et inconvénients identifiés dans cette recherche.

Drone	Avantages	Inconvénients
Microdrones mdMapper1000DG	<ul style="list-style-type: none"> Caméra à haute performance Moins de bruit dans le rendu photogrammétrique Haute résolution Possibilité d'extraire les données brutes acquises par chaque capteur Possibilité de post-traitement de la trajectoire du drone 	<ul style="list-style-type: none"> Traitements plus complexes et laborieux Autonomie de la batterie réduite Temps de chargement des batteries plus élevé Déploiement de la plateforme plus complexe Prix du système plus élevé
DJI Mavic 3E	<ul style="list-style-type: none"> Facilité d'utilisation Option RTK pour l'acquisition Déploiement simple et rapide Grande autonomie de la batterie Changement de batterie relativement rapide et simple Prix accessible 	<ul style="list-style-type: none"> Résolution plus grossière Application de planification de mission limitée
Autel EVO II Pro	<ul style="list-style-type: none"> Facilité d'utilisation Déploiement simple et rapide Prix très accessible 	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté à reproduire des résultats dans une classe de qualité Autonomie limitée de la manette et du drone en vol

Tableau 11 – Tableau synthèse des avantages et des inconvénients des plateformes d'acquisition

Le temps des opérations sur le terrain dans un secteur typique en milieu urbain varie peu en fonction de la plateforme d'acquisition. Le temps de planification et d'acquisition des points de contrôle de chaque secteur en situation urbaine est estimé à environ trois heures pour 50 points. Pour sa part, le temps de planification et d'acquisition des images par une plateforme simple de déploiement, comme les drones Mavic 3E et l'EVO II Pro, est estimé à environ une heure et demie. Le temps consacré aux mêmes opérations par une plateforme plus complexe telle que le drone mdMapper1000DG est d'environ deux heures. Le contrôle des données acquises, le traitement de reconstruction 3D et le géoréférencement prennent environ cinq heures par secteur. Cette étape pourrait durer moins longtemps si les points de contrôle et les points de vérification n'étaient pas tous pointés dans les images. Si tel était le cas, la durée de cette étape serait d'environ trois heures. Finalement, la génération des nuages de points et des ortho-images intégrales demande environ trois heures, sans aucune intervention humaine. Somme toute, l'ensemble des opérations d'un secteur exige en moyenne entre dix heures et demie et douze heures et demie. Cette recherche pourrait être poursuivie dans le but d'étudier davantage l'effet de certains changements de paramètres des missions d'acquisition sur la qualité des données. Par exemple, il serait intéressant d'augmenter la vitesse d'acquisition d'un drone ou encore de modifier la hauteur de vol afin d'observer leur incidence sur les écarts et sur les produits générés.

Les auteurs de cet article et les membres du personnel de l'Université Laval qui ont participé à cette recherche ont comparé les plateformes présentées sans a priori sur leurs performances. Autrement dit, cet article ne fait aucune recommandation sur l'utilisation d'un drone particulier dans la pratique privée. Chaque plateforme a été utilisée et évaluée objectivement, avec les mêmes critères et méthodes, afin de montrer la qualité des données photogrammétriques et les produits générés à partir de l'imagerie aérienne par drone en contexte urbain.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'Université Laval de nous avoir donné accès aux équipements et aux laboratoires nécessaires pour mener ce projet. Nous remercions également la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, le CRSNG et le FRQNT pour leur soutien financier. Soulignons aussi vivement la contribution de Guy Montreuil à l'acquisition des données sur le terrain. Nous adressons un grand merci à Jonathan Gagnon, Cliford Vilpique, Marie-Claude Boulet et Élisabeth Dionne pour leur apport lors des missions d'acquisition.

Références

ASPRS (2024). *ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data*. **ASPRS**. Édition 2, version 2. 228 pages. Disponible sur : <https://www.asprs.org/home/featured/asprs-approves-edition-2-version-2-of-the-asprs-positional-accuracy-standards-for-digital-geospatial-data-2024.html>. Consulté le 26 septembre 2024.

Autel Robotics (2024). EVO II Pro Specifications. <https://shop.autelrobotics.com/pages/evo-ii-pro-specification>. Consulté le 26 septembre 2024.

DJI Enterprise (2024). DJI Mavic 3 Enterprise Specs. <https://enterprise.dji.com/mavic-3-enterprise/specs>. Consulté le 26 septembre 2024.

Sony (2024). Sony RX1 RII Specifications & Features. https://www.sony.com/za/electronics/cyber-shot-compact-cameras/dsc-rx1rm2#product_details_default. Consulté le 26 septembre 2024.

Trimble (2020). *Trimble R12i système GNSS*. **Trimble**. Fiche technique disponible sur : https://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-951406/022516-511E-fr-FR_TrimbleR12i_SpecSheet_A4_04_24_LR%20-%20sec.pdf. Consulté le 26 septembre 2024.

Trimble (2024). Trimble Inpho UASMaster. <https://geospatial.trimble.com/fr/products/software/trimble-inpho-uasmaster>. Consulté le 26 septembre 2024.

Trimble Applanix (2024). POSPac UAV. <https://www.applanix.com/products/pospac-uav.html>. Consulté le 26 septembre 2024.

L'Annexe A présente les codes des secteurs indiqués aux Tableaux 2, 3 et 4.

DKN&BON	Charles-De Koninck et Jean-Charles-Bonenfant
PAL&LAU	Palais-Prince et La Laurentienne
Stade	Stade Telus et terrain de football
ABP&MDE	Abitibi-Price et Médecine dentaire
VND	Ferdinand-Vandry et Héma-Québec
LCT&CMT	Agathe-Lacerte et Paul-Comtois
ADJ	Alphonse-Desjardins
PRN	Alphonse-Marie-Parent
Volumétrie	Stationnement 222 au sud-est du pavillon Louis-Jacques-Casault
Jardin	Jardin communautaire
PEPS	PEPS
Tours	Félix-Antoine-Savard et Jeanne-Lapointe
PLT	Adrien-Pouliot
VCH	Alexandre-Vachon
GBI	Gérard-Bisaillon
CSL	Louis-Jacques-Casault
Entrée Laurier	Entrée du campus via le boulevard Laurier

Annexe A – Tableau des codes des secteurs

Arpentage et sécurité

Message de partage avec les leaders de notre profession



Georges Cornelissen

Georges Cornelissen, natif de la région de Sorel, demeure depuis longtemps à Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest. Technologue, il travaille en tant que chargé de projets dans un bureau d'arpentage et de géomatique. Il peut être contacté par téléphone au 867 444-8697 ou par courriel à georgesc@northwestel.net.



Un travail d'arpentage hors de danger : mesurer un terrain escarpé à partir d'un endroit sûr, dans les périlleuses montagnes du magnifique nord de la Colombie-Britannique, au Canada.

Par souci d'alléger le texte, le terme « santé et sécurité au travail » est résumé par le mot « sécurité ». Quant au mot « arpenteur », il inclut tous les genres et désigne tout le personnel en arpentage et en géomatique, sur le terrain comme au bureau.

Quelles sont nos attentes par rapport au travail de nos équipes d'arpentage? Des journées profitables sur le terrain et un travail de qualité productif qui satisfait l'ensemble des personnes concernées, y compris le client. Pas de temps perdu, heures 100% facturables. En tant que dirigeants de nos organisations, nous sommes soucieux de la sécurité de nos équipes dès qu'elles arrivent au bureau pour ensuite le quitter et se rendre sur le terrain, et ce, jusqu'à ce qu'elles y retournent pour finir leur journée de travail.

Sondage rapide. Avant de lire le paragraphe précédent, aviez-vous en tête que la sécurité est une attente?

- Oui, je l'ai vu tout de suite.
- Non, ça ne m'est pas passé par la tête.

AVENTURE ET NATURE

Pourquoi les gens sont-ils attirés par la carrière d'arpenteur? En plus de leur intérêt pour les mathématiques et la technologie, ils sont tentés par le mode de vie d'aventure que leur procure la profession. Ils passent de longues heures à l'extérieur sur des terrains de tous types, dépendants de conditions météorologiques variées, observant la faune et la flore et découvrant des endroits et des cultures au volant de camions, de quads, de bateaux et de motoneiges.

Ils travaillent de façon autonome en dehors du bureau, se lancent vers l'inconnu, résolvent des problèmes et prennent des décisions sur le terrain.

Cette profession les plonge dans l'aventure et leur accorde indépendance et liberté. (Note de l'auteur : Ces raisons sont parmi celles qui ont motivé mon choix de ce secteur d'activité : «Wow, quelle belle job!»)

D'un site à l'autre et à travers leurs aventures, les arpenteurs affrontent régulièrement toutes sortes de dangers, des petits et des majeurs.

À titre de dirigeants, nous devons prendre les devants et protéger notre personnel contre ces risques inutiles, susceptibles de provoquer des accidents. Soyons clairs et sans équivoque : le travail est réglementé et contrôlé, et des lois sur la sécurité s'appliquent.

Bien que notre équipe campe sur une île paradisiaque, il n'en demeure pas moins qu'elle se trouve sur un lieu de travail où sont prescrites les lois sur la sécurité.

Par exemple, si, dans sa vie privée, Dominique veut faire du canot sans gilet de sauvetage, c'est de son propre ressort. Ce n'est certainement pas une bonne idée, mais c'est sa décision. Toutefois, au travail, Dominique devra porter une veste de flottaison homologuée dans le canot. Les lois sur la sécurité doivent être respectées.

Ceci est un rappel nécessaire et périodique à faire à nos enthousiastes arpenteurs. Vivons l'aventure et la liberté de l'arpentage en toute sécurité : suivons les règles, appliquons les contrôles.

Pour nous qui exerçons des contrôles chaque jour sur le terrain, la notion de sécurité est facile à concevoir. Transférons donc nos connaissances et nos compétences aux membres de notre personnel, afin qu'ils soient aptes à contrôler les levés de même qu'à contrôler les sites de travail.

L'ARPEUTEUR AU BORD D'UNE FALAISE

Certains d'entre vous se souviennent peut-être d'avoir vu, il y a maintenant une vingtaine d'années (comme le temps file!), la publicité d'un réputé fabricant d'équipements géomatiques sur laquelle figurait un arpenteur devant le spectacle majestueux d'une campagne montagnaise. L'arpenteur se tenait debout, libre comme

l'air, sur le surplomb d'une falaise, sans protection, brandissant à bout de bras son récepteur GNSS pour mesurer la fine pointe avancée de l'escarpement, risquant la mort au moindre imprévu. La photo était accompagnée d'une légende vantant les avantages du tout nouveau système GNSS sans fils. La situation de danger imminent de tomber d'aussi haut était flagrante. S'agissait-il vraiment d'une journée normale dans la vie intrépide et animée d'un arpenteur qui collecte des données? Évidemment, les temps ont changé et je suppose que l'équipe de marketing ne créerait plus une publicité négligeant à ce point une règle de sécurité de base concernant le travail en hauteur. Néanmoins, les mentalités au travail ne changent pas rapidement. Les vieilles habitudes sont difficiles à perdre. L'anecdote de «l'arpenteur au bord d'une falaise» nous rappelle que les présupposés culturels et les valeurs traditionnelles, vus parfois comme faisant partie du travail, peuvent mener à de grands risques et nous exposer à de graves situations, potentiellement mortelles. Par chance, des mécanismes de sécurité peuvent nous en protéger.

NOTRE DEVOIR : PROTÉGER

Que préconisent les lois sur la sécurité? En termes simples : il est de notre devoir de protéger notre santé et notre sécurité, ainsi que celles de nos équipes, des travailleurs terrain et de toute autre personne susceptible d'être affectée par notre travail. Les lois, les règlements, les codes, etc. représentent des cartes routières qui nous servent de guide dans l'accomplissement de notre devoir au sein de nos juridictions respectives. Souvenons-nous que les lois sur la sécurité ne sont pas extraordinaires et extrêmes, ni ne mettent du sable dans l'engrenage pour rendre notre travail plus difficile. Au contraire, les lois sur la sécurité sont raisonnables, facilement compréhensibles et applicables.

En adoptant une attitude d'ouverture, nous sommes à même de les intégrer aisément dans nos processus de travail. De nombreuses entreprises prospères et rentables le font. Félicitations à leurs équipes de gestion d'ouvrir la voie.



Un arpenteur vérifie les lignes de quadrillage d'un nouveau bâtiment. Chaque site présente ses propres dangers et risques.



Un site de travail éloigné; le grizzly rencontré est absent de la photo.

PRENDRE SOIN DE MON ÉQUIPE D'ARPEUTAGE

Si j'envoie une équipe travailler sur le terrain, il est évident que je dois faire tout ce qui est en mon pouvoir pour la protéger. Je suis le responsable et je possède la compétence et l'expérience. De plus, je détiens les accès et je gère les ressources et l'ordre du travail.

Je dois notamment m'assurer que :

- Les risques ont été évalués et que, s'ils ne peuvent pas être éliminés, des contrôles sont mis en place.
- Les ressources (temps, équipement, personnes) sont allouées correctement.
- L'équipe possède les qualifications, la formation et l'expérience nécessaires pour réaliser le travail.
- Un système est mis en place pour pallier les imprévus pouvant survenir.
- Un plan de préparation aux situations d'urgence, testé et fonctionnel, est disponible immédiatement en cas d'urgence.



La sécurité doit être prise en compte dès la préparation d'un devis. Créons et partageons le meilleur plan de travail à nos équipes, élaborons-le intelligemment en accordant la même place à la sécurité, la qualité et la productivité. Protégeons nos arpenteurs et offrons-leur tout ce dont ils ont besoin pour mener à bien leur mission. Préparons-les pour la réussite.

CONFORMITÉ? ET POURQUOI PAS L'EXCELLENCE!

Le mot «conformité» est souvent au cœur des discussions sur la sécurité. Si notre objectif, en tant que dirigeant d'une organisation, est strictement d'atteindre la conformité, je vous invite à réaligner votre ligne de mire. Imaginez un fils ou une fille disant à ses parents : «C'est bon, je n'ai besoin que d'obtenir 50% pour réussir!» Si un tel critère de médiocrité, c'est-à-dire que le strict minimum devenait le barème des efforts de sécurité dans le bureau, quelle en serait la perception des employés et des clients? Bien sûr, le respect des lois sur la sécurité est essentiel et même primordial. Toutefois, la conformité devrait être considérée comme l'un des éléments d'une culture solide de santé et de sécurité de votre entreprise.

Pourquoi ne pas enligner la sécurité avec les autres aspects du modèle d'affaires? Visons l'excellence!

MENTORS : SOYONS LEADERS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ!

La culture du mentorat est implantée dans notre profession. C'est une facette très appréciée et valorisée. Les arpenteurs expérimentés partagent leurs aventures, leurs histoires, leurs connaissances et leurs compétences avec la jeune génération. Il s'agit là d'un moyen efficace pour faire croître la profession. Être un mentor implique également d'être en phase avec son temps et de ne pas rester dans la nostalgie. Faisons la promotion de la sécurité activement et régulièrement, de façon positive et avec authenticité, dans le cadre des travaux d'arpentage. Exerçons la meilleure influence possible au sujet de l'importance de la santé et de la sécurité au travail.

Les jeunes arpenteurs sont passionnés par leur carrière. Ils sont réceptifs, leur cerveau fonctionne à pleine capacité et ils ont une excellente mémoire. Les paroles et les actions de leurs pairs retentissent longtemps dans leur esprit. Saisissons cette occasion d'influencer et de guider positivement et intelligemment les apprentis en leur inculquant l'importance de la sécurité. Voilà la bonne chose à faire. ■



Nous devons protéger la santé et la sécurité de l'actif le plus précieux de nos organisations.



Vers 2008, un arpenteur mesurant une carrière en toute sécurité, avec une station totale sans réflecteur.



Corinne Thomas

Chargée d'affaires
professionnelles, OAGQ

Retour sur le 55^e congrès annuel de l'OAGQ

Le congrès annuel 2024 de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec s'est tenu au Centre des congrès de Lévis, du 26 au 28 septembre. Encore une fois, les membres de l'Ordre et les partenaires ont répondu présents : 650 personnes étaient au rendez-vous lors de la journée professionnelle du vendredi.

Cette année, le congrès s'est déroulé selon une nouvelle formule sur trois jours : activités sportives et souper des retrouvailles le jeudi; conférences et visites du salon des exposants le vendredi dans la journée, suivies des traditionnelles cérémonies de reconnaissance et de prestation de serment et du banquet du président en soirée; assemblée générale annuelle le samedi matin.

Malheureusement, la température était très peu clémente le jeudi, et les activités sportives ont dû être annulées. Ce n'était pas arrivé depuis dix ans. Qu'à cela ne tienne, la sortie vélo s'est transformée en une séance de formation donnée par le groupe Action Vélo Lévis sur la sécurité routière et l'entretien rigoureux qu'un vélo nécessite. Les golfeurs, qui étaient présents malgré la pluie, se sont regroupés dans les locaux du Club de golf Lévis pour luncher et échanger entre eux et avec les partenaires, dans une ambiance de camaraderie. Tous se sont ensuite rejoints au Centre des congrès pour le 5 à 7 et le souper des retrouvailles festif avec son espace de jeux d'adresse et son coin lounge.



Souper des retrouvailles

La journée professionnelle du vendredi a commencé par un petit déjeuner continental dans le salon des exposants. Déjà, les échanges avec nos partenaires pouvaient débiter. Cette année, la formation était axée sur les opérations d'arpentage qui sont au cœur de l'exercice exclusif de l'arpenteur-géomètre. La conférence du matin portait sur le piquetage et celle de l'après-midi, sur le bornage. Les

conférenciers ont présenté des méthodes et des outils permettant de démystifier ces opérations complexes. Bonnes pratiques, procédures formelles, harmonisation des façons de faire, respect du cadre juridique en vigueur au regard de la jurisprudence, obligations déontologiques et protection du public ont été abordés. La journée de conférences a été entrecoupée de moments privilégiés de visite des partenaires exposants, qui ont permis à chacun de parfaire ses connaissances quant aux innovations technologiques des instruments et des logiciels liés à la profession.



Salon des exposants

En fin d'après-midi, la traditionnelle cérémonie de reconnaissance a été l'occasion pour plusieurs membres de célébrer leur anniversaire de 25, 40, 50, 60 et 65 ans d'appartenance à l'Ordre. Elle était suivie de la cérémonie de prestation de serment, où treize candidats à la profession ont été assermentés devant leurs pairs et au cours de laquelle deux prix ont été décernés à des étudiants qui se sont démarqués. Le prix pour la meilleure

moyenne au baccalauréat en sciences géomatiques de l'Université Laval a été attribué à Julie Dupont, diplômée au terme de l'année 2023. Le prix pour la meilleure moyenne aux évaluations professionnelles de l'Ordre pour l'année 2024 a été remis à Chloé Gosselin. Pour la séance de photo, les nouveaux membres de l'année présents au congrès se sont joints à ceux qui venaient d'être assermentés.

Soulignons à cet égard sa participation à diverses activités (comités de programme et de formation de la Faculté, comité relatif au cadastre privé, lecture du *Précis de droit de l'arpentage au Québec*, comité relatif aux implications du jugement *Ostiguy c. Allie*).

Tout au long de son mandat de président, il a insisté auprès des membres sur l'importance d'offrir des services professionnels de qualité à la société et sur la nécessité d'établir une relation de confiance avec chaque client, basée sur le respect de ce dernier. Soulignons ici quelques dossiers dans lesquels son apport a été significatif : mise en place de la signature numérique; contrôle de l'exercice illégal de la profession par des non-membres; projet de création d'un fonds d'assurance de la responsabilité professionnelle; élaboration d'un projet de règlement sur l'exercice de la profession d'arpenteur-géomètre en société; et, plus récemment, projet de modernisation de la Loi sur les arpenteurs-géomètres.



Cérémonie de prestation de serment



Prix Mérite du CIQ

MOMENTS DE MÉRITE

C'est lors de la soirée du banquet du président que se fait la remise des prix de prestige destinés à des membres qui ont grandement concouru au développement de la profession et aux affaires de l'Ordre.

Le Prix du président

Le Prix du président est accordé à un membre de l'Ordre qui se distingue par son importante contribution aux affaires de l'Ordre. Monsieur Jean Taschereau, président, a décerné ce prix à l'arpenteur-géomètre Richard Carrier. Ce dernier poursuit un parcours impressionnant depuis près de 40 ans. Il a été, notamment, membre du conseil d'administration, dont vice-président, intéressé par l'inspection professionnelle, et est aujourd'hui membre du conseil de discipline et de celui d'arbitrage. Désireux de faire évoluer la profession, il aura fourni un apport précieux.



Prix du président

Prix Mérite du Conseil interprofessionnel du Québec

Le prix Mérite du Conseil interprofessionnel du Québec (CIQ) a été remis à l'arpenteur-géomètre François Tremblay, qui exerce la profession dans la région de la Montérégie depuis plus de 40 ans. À partir de 1998, monsieur Tremblay a pris part aux activités de son ordre professionnel. Pendant six ans, il a siégé au conseil d'administration et au comité exécutif à titre d'administrateur, de vice-président et de président.

Remerciements

L'organisation et la tenue du congrès annuel ne pourraient être assurées sans la participation de nombreuses personnes, dont les membres du comité du congrès et les employés de l'Ordre qui y ont consacré temps et énergie pendant plusieurs mois. Le succès de l'événement est également tributaire de la contribution de tous nos partenaires qui, année après année, renouvellent leur présence. Il importe de souligner en outre le soutien précieux de notre partenaire Diamant, Abtech. Un grand merci à chacun d'entre vous! ■



Élections 2024-2025

L'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec est heureux de vous présenter les nouveaux membres de son conseil d'administration, qui ont commencé leur mandat le 23 octobre 2024.

Conseil d'administration

- M. Jean Taschereau, a.-g., président
- M. Denis Ayotte, a.-g., vice-président
- M. Frédéric Belleville, a.-g.
- Mme. Isabelle Marcil, a.-g.
- M. Gabriel Santiago Arancibia, a.-g.
- M. Alexandre Beaulieu, a.-g.
- M. Maxime Bélanger, a.-g.*
- Mme Marie Auger, administratrice nommée par l'OPQ
- M. Pierre Boucher, administrateur nommé par l'OPQ
- M. Pierre Paquette, administrateur nommé par l'OPQ

Avec l'appui du directeur général et secrétaire, M. Luc St-Pierre, a.-g.

L'Ordre souhaite le meilleur des succès au président ainsi qu'aux administratrices et administrateurs dans l'exécution de leur mandat.

* Monsieur Maxime Bélanger, a.-g. débutera son mandat le 4 décembre 2024.



CIVITAS
ARPELTERS-GÉOMÈTRES INC.

POUR UN SERVICE PERSONNALISÉ DE QUALITÉ SUPÉRIEURE

FAITES CONFIANCE À NOS PROFESSIONNELS • 1 888 399-6767 • groupecivitas.com

Montréal ♦ Longueuil ♦ Laval ♦ Saint-Césaire ♦ Beauharnois ♦ Bromont ♦ Mirabel ♦ Terrebonne ♦ Québec ♦ Granby

M^e Anik Fortin-Doyon, avocate

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.

9056-6316 QUÉBEC INC. C. 9083-7956 QUÉBEC INC., 2024 QCCS 610 *
22 FÉVRIER 2024
SOQUIJ AZ-52007773, 2024EXP-959

Jurisdiction :

Cour supérieure (C.S.), Montréal

Décision de :

Juge Judith Harvie

Résumé

Demande en jugement déclaratoire. Accueillie.

Les parties sont propriétaires de lots contigus. Dans le contexte de la vente d'une bande de terrain en 1955, des servitudes ont été créées en faveur de l'immeuble appartenant maintenant à la demanderesse, soit une servitude de vue vers l'immeuble de la défenderesse et une autre autorisant l'empiètement de semelles de fondation sur l'immeuble voisin, y compris un accès pour les construire ainsi que les entretenir. Des semelles de fondation et des fenêtres ont été installées en 1956 et en 1959, et celles-ci sont toujours en place. Selon la défenderesse, le texte des servitudes n'accorde que des droits réels pour le nouvel édifice envisagé par le propriétaire du fonds dominant au moment de la création des servitudes. Ces droits ayant été exercés, ils sont éteints pour tout exercice supplémentaire et il ne demeure que le droit d'entretien des semelles de fondation. Les parties ne s'entendent pas non plus sur l'interprétation à donner à la servitude de vue.

Décision

Il s'agit en l'espèce de servitudes continues. En effet, le législateur donne la servitude de vue en exemple comme étant une servitude continue, et ce, autant dans le *Code civil du Bas Canada* que dans le *Code civil du Québec*. Quant à la servitude relative aux semelles de fondation, elle ne requiert pas de fait actuel du titulaire. La seule installation de la fondation suffit; ce seul geste se continue par la suite et assure son exercice. Par ailleurs, la prescription extinctive d'une servitude continue débute avec un acte contraire. Or, il n'a pas été démontré qu'il y avait eu un acte contraire à ces servitudes exercées au fil du temps, que ce soit par le propriétaire du fonds dominant ou de celui du fonds servant. De plus, le texte de la servitude ne restreint pas son exercice à la construction de 1 seul édifice déjà prévu. Le contrat permet plutôt que tout édifice, «quand et s'il est construit ou sur le point de l'être», puisse jouir des servitudes. Dans les faits, plus de 1 édifice a été construit, soit le premier, plus petit, en 1956, et son agrandissement, en 1959. Le propriétaire du fonds servant ne s'est pas opposé à l'ajout de ce second édifice agrandissant le premier et au moyen duquel le propriétaire du fonds dominant exerce les servitudes. Si l'intention des parties était de s'en tenir à l'édifice envisagé en 1955, il y aurait certainement eu une réaction lors de cette seconde construction quelques années plus tard.

Le tribunal rejette l'interprétation selon laquelle il y aurait lieu de réduire une servitude continue en raison de son non-exercice ou de son exercice partiel. En effet, le texte de la servitude autorise, en faveur du fonds dominant, l'exercice de vues sur l'immeuble contigu et la construction de semelles qui empiètent sur cet immeuble, et ce, sans restriction à un exercice précis. Enfin, le vendeur a reconnu dans l'acte constitutif qu'il ne construirait pas un édifice d'une hauteur supérieure à celle des fenêtres autorisées sur le fonds dominant. Il y a un indice manifeste que l'intention des parties était que la vue ne soit pas bloquée par la construction que le propriétaire du fonds servant prévoyait faire. Il s'agit donc d'une servitude de vue qui interdit au propriétaire du fonds servant de construire toute structure dont la hauteur dépasse 38,5 pieds.

Suivi :

Déclaration d'appel, 2024-04-05 (C.A.), 500-09-030961-247.

VILLE DE CHÂTEAU-RICHER C. LECLERC, 2024 QCCS 620
29 FÉVRIER 2024
SOQUIJ AZ-52008136, 2024EXP-1083

Jurisdiction :

Cour supérieure (C.S.), Québec

Décision de :

Juge Nancy Bonsaint

Résumé

Demande en vertu de l'article 227 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*. Accueillie en partie.

Le défendeur est propriétaire d'un immeuble sur lequel se trouvait déjà un bâtiment résidentiel lors de son acquisition. L'immeuble étant situé en zone inondable de grand courant, la résidence a été la proie de plusieurs inondations. Le défendeur a obtenu des permis de la ville défenderesse afin de procéder à la construction d'un solage ainsi qu'au déplacement de sa résidence sur celui-ci. Or, plutôt que de procéder au déplacement de sa résidence, le défendeur a construit un nouveau bâtiment sur le solage.

Décision

Le défendeur a procédé à la construction d'un nouveau bâtiment alors qu'il savait parfaitement que la défenderesse l'avait avisé qu'elle s'opposait à l'avancement des travaux de construction. Ceux-ci étaient alors relativement peu avancés. Le défendeur a préféré continuer son projet de construction d'un nouveau bâtiment. Il ne s'agit pas d'une situation exceptionnelle qui permet au tribunal d'exercer son pouvoir discrétionnaire.

Le *Règlement concernant la mise en œuvre provisoire des modifications apportées par le chapitre 7 des lois de 2021 en matière de gestion des risques liés aux inondations* (le «régime transitoire») ne devrait pas être utilisé pour corriger un geste dérogatoire ayant été commis avant la date de son entrée en vigueur, soit le 1^{er} mars 2022. En l'espèce, il faut considérer les règlements de zonage de la défenderesse qui étaient applicables à la situation du défendeur lors de la délivrance des permis. En outre, le régime transitoire ne permet pas la construction d'un nouveau bâtiment résidentiel en zone inondable de grand courant, conformément aux paragraphes 3 et 4 de l'article 38.9 du *Règlement sur les activités dans les milieux humides, hydriques et sensibles*. En effet, si le législateur interdit l'«implantation» de tout bâtiment résidentiel en zone inondable de grand courant, il en va nécessairement de même pour la construction de tout bâtiment résidentiel.

Le tribunal ordonne la démolition du nouveau bâtiment et accorde au défendeur un délai de 6 mois pour ce faire. La démolition du solage est également ordonnée puisqu'il n'a pas été construit selon le plan transmis à la défenderesse pour l'obtention du permis et que le déplacement de la résidence auquel il était destiné n'a jamais été réalisé. Toutefois, l'exécution de cette ordonnance est suspendue durant 6 mois afin de permettre au défendeur de demander les autorisations requises, notamment celle pour déplacer la résidence.

DEMERS C. DLT ARPEUTEUR-GÉOMÈTRE, 2024 QCCQ 1269
5 AVRIL 2024
SOQUIJ AZ-52017728, 2024EXP-1128

Juridiction :

Cour du Québec, Chambre civile (C.Q.), Québec

Décision de :

Juge Chantal Gosselin

Résumé

Demande en diminution de prix et en réclamation de dommages-intérêts. Recours en garantie. Rejetés.

Le demandeur a acheté la résidence de la défenderesse Côté au prix de 233 000\$. L'immeuble comporte un agrandissement de type «solarium» à l'arrière, séparé des pièces principales de la maison par une porte-fenêtre et construit sur un patio fermé. Cet ouvrage a été réalisé par l'ex-conjoint de Côté. Lors du remplacement du drain agricole, le patio existant avait dû être retiré, et c'est dans ce contexte qu'un patio plus grand a été reconstruit et que des murs ainsi qu'une porte extérieure ont été ajoutés. La demanderesse y a aussi installé un poêle à bois.

Avant l'achat, le demandeur a pris connaissance du certificat de localisation préparé par la défenderesse DLT Arpenteur-géomètre à la demande de la vendeuse. Aucune irrégularité n'y était notée au sujet de cet agrandissement, qualifié alors de «galerie fermée». Dans sa déclaration du vendeur, Côté n'a déclaré aucun problème lié à des infiltrations d'eau ou touchant la structure de l'immeuble. Peu après la prise de possession, le demandeur a constaté que de l'eau s'infiltrait par le plafond du solarium. Il a aussi reçu un avis d'infraction de la Ville en raison de la non-conformité des travaux d'agrandissement, lesquels avaient été effectués sans permis.

Le demandeur reproche à Côté d'avoir fait de fausses déclarations lors de la vente en omettant de lui mentionner que l'ouvrage comportait des vices cachés. Il tient aussi DLT responsable d'avoir produit un certificat de localisation qui ne mentionnait pas la

non-conformité de l'ouvrage à la réglementation municipale. Il leur réclame solidairement 61 566\$ à titre de diminution du prix de vente pour la démolition et le remplacement du solarium. Il réclame aussi 7 000\$ à Côté pour les inconvénients qu'il a subis en raison de ses fausses déclarations. Pour sa part, Côté appelle en garantie DLT.

Décision

L'ouvrage ne comporte pas de vices cachés et Côté n'a pas fait de fausses déclarations justifiant une diminution du prix de vente ou l'attribution de dommages-intérêts. Cette dernière a répondu de bonne foi aux questions du formulaire de déclaration du vendeur en croyant qu'elles ne s'appliquaient pas à l'agrandissement arrière. Des infiltrations d'eau y étaient survenues avant la vente et certains travaux de colmatage avaient été tentés. Côté n'en a toutefois pas été incommodée, car elle ne considérait pas cet espace comme faisant partie de sa maison. Pour elle, «c'était dehors».

Le rapport d'inspection préachat mentionne d'ailleurs que seule la toiture de la maison a été inspectée; il n'est pas question du toit de l'ouvrage. Le rapport soulève aussi plusieurs préoccupations sérieuses qui auraient dû inciter le demandeur à approfondir ses vérifications. C'est ce qu'aurait fait un acheteur prudent et diligent. Lorsqu'il a visité l'immeuble, le demandeur a aussi pu constater le caractère artisanal de l'ouvrage. Il est manifeste qu'il s'agit d'une construction artisanale et fragile équivalant à une «cabane» non terminée, ni isolée, ni habitable, dont la toiture présente une pente trop faible. Ce n'est pas un agrandissement ou une continuité de la résidence.

Le demandeur n'a pas non plus réussi à démontrer que l'ouvrage serait définitivement grevé d'une limitation de droit public qu'il ne pouvait découvrir. Ayant pris connaissance du certificat de localisation et de la déclaration du vendeur avant de présenter son offre d'achat, il était informé qu'il y avait des empiètements et qu'aucun permis n'avait été demandé pour la construction de l'ouvrage. Cette situation nécessitait de plus amples vérifications, mais elle n'a toutefois pas empêché le demandeur de procéder à l'achat.

Enfin, DLT n'a pas commis de faute. Même si l'arpenteur-géomètre avait commis une erreur dans la désignation de l'ouvrage, qu'il a qualifié de «galerie fermée» plutôt que de «solarium» lors de l'examen des normes d'implantation, cette erreur serait insuffisante en soi pour constituer une faute dans l'exercice de sa profession et engager sa responsabilité. DLT ne s'est

pas comportée de façon imprudente ou négligente ni de manière incompatible avec la conduite d'un professionnel raisonnable placé dans les mêmes circonstances et elle n'a pas omis de prendre les moyens raisonnables dans l'exécution de son mandat.

LORD C. TAWIL, 2024 QCCA 465
22 AVRIL 2024
SOQUIJ AZ-52021020, 2024EXP-1136

Juridiction :

Cour d'appel (C.A.), Montréal

Décision de :

Juges Stephen W. Hamilton, Benoît Moore et Guy Cournoyer

Résumé

Appels d'un jugement de la Cour supérieure ayant accueilli en partie une action négatoire de servitude et ayant rejeté une demande reconventionnelle. Rejetés.

Les parties sont propriétaires de lots voisins. Aux termes d'un acte de vente, une servitude de passage à pied et en voiture a été créée sur le lot de l'intimé en faveur d'un lot de l'appelante. Le juge de première instance a déclaré que la servitude de passage à pied n'était pas prescrite puisque l'appelante avait circulé à pied sur l'assiette de la servitude en 2016. Après avoir retenu que l'intimé avait installé une barrière en 2008, il a déclaré que la servitude de passage en voiture était prescrite, l'appelante ayant admis qu'elle avait emprunté la servitude en véhicule pour la dernière fois en 2007. Cette dernière soutient que l'installation de la barrière a interrompu la prescription. Pour sa part, l'intimé prétend que le juge a erré en fait en concluant que l'appelante était passée à pied sur l'assiette de la servitude dans les 10 ans ayant précédé le dépôt de la demande, alors que le terrain était impraticable.

Décision

M. le juge Hamilton : La preuve est insuffisante pour conclure à une erreur manifeste du juge sur les 2 questions de fait contestées, soit l'installation de la barrière en 2008 et le passage à pied de l'appelante en 2016. Quant à savoir si l'installation de la barrière a interrompu la prescription, il ressort de l'article 1194 du *Code civil du Québec* (C.C.Q.) que l'impossibilité d'exercer une servitude, quelle qu'en soit la raison, n'est plus une cause d'extinction immédiate. La seule cause d'extinction qui entre en jeu lorsque l'exercice de la servitude est impossible est le non-usage pendant 10 ans (art. 1191 paragr. 5 C.C.Q.). Si le propriétaire du fonds servant rend impossible l'exercice de la servitude, le propriétaire du fonds dominant a 10 ans à partir de cette date

pour faire valoir son droit, à moins de prouver l'une des causes reconnues d'interruption ou de suspension de la prescription, comme l'impossibilité d'agir (art. 2904 C.C.Q.), laquelle n'inclut cependant pas la simple impossibilité d'exercer la servitude en raison d'une barrière ou d'un autre obstacle illicite s'il avait été par ailleurs possible d'agir en justice afin de mettre fin à l'obstruction motivant le non-usage de la servitude.

Ainsi, si le propriétaire du fonds dominant tolère une obstruction et, de fait, omet de passer sur l'assiette de la servitude pendant une décennie, la turpitude du propriétaire du fonds servant à l'origine de l'obstruction perd alors son importance et c'est la négligence du propriétaire du fonds dominant qui est déterminante. Le but, ou à tout le moins l'effet, de la prescription est de sanctionner la négligence de ceux qui, se sachant lésés dans leurs droits, négligent d'intenter le recours approprié pour corriger la situation.

En l'espèce, même si l'intimé a empêché l'appelante d'utiliser la servitude en voiture en installant une barrière en 2008, il demeure que, dans les faits, cette dernière n'a pas passé en véhicule sur la servitude depuis 2007 et qu'elle n'a pas prouvé la survenance ou l'accomplissement, dans les 10 années ayant suivi, de quelque fait ou geste que ce soit de nature à suspendre ou à interrompre la prescription. En conséquence, son droit de passer en voiture sur la servitude s'est bel et bien éteint en 2017 en raison du non-usage depuis 2007.

Instance précédente :

Juge Azimuddin Hussain, C.S., Terrebonne (Saint-Jérôme), 700-17-017116-202, 2022-11-01, 2022 QCCS 4052, SOQUIJ AZ-51890935.

Réf. ant :

(C.S., 2022-11-01), 2022 QCCS 4052, SOQUIJ AZ-51890935, 2022EXP-2879; (C.A., 2023-01-23), 2023 QCCA 88, SOQUIJ AZ-51908799.

GOLDBERG C. 9363-8542 QUÉBEC INC., 2024 QCCS 1837 *

15 MAI 2024

SOQUIJ AZ-52028898, 2024EXP-1559

Juridiction :

Cour supérieure (C.S.), Montréal

Décision de :

Juge Janick Perreault

Résumé

Demande en diminution de prix (388 000\$). Accueillie.

Le demandeur a conclu un contrat préliminaire avec la défenderesse pour l'achat d'une unité de copropriété divisée qui allait être construite. Les plans joints

à la promesse d'achat tout comme ceux contenus dans le document promotionnel indiquaient une superficie de 2 698 pieds carrés. Les dimensions de cette unité luxueuse étaient déterminantes dans la décision du demandeur de l'acheter au prix convenu. Or, le certificat de localisation que ce dernier a obtenu avant la vente mentionnait une superficie de 2 048 pieds carrés, soit 650 pieds carrés de moins que ce qui était prévu, ce qui équivalait à un écart de 24%. Le demandeur a signé l'acte de vente et a payé le prix convenu, mais sans accepter de renoncer à ses droits concernant les dimensions réduites de sa maison. Il réclame une diminution du prix de vente de 388 000\$. La défenderesse prétend que la vente a été faite sans égard à une contenance de superficie nette. Elle invoque une clause de la promesse d'achat qui stipule qu'il peut y avoir des écarts entre les plans et les caractéristiques de l'immeuble une fois construit. En cas de divergence, ces dernières auraient préséance sur les plans.

Décision

Selon l'interprétation de la clause que propose la défenderesse, le promoteur aurait carte blanche pour construire et livrer une unité de plus petite taille que prévu de 25%, de 50% et même de 75%. Une telle interprétation ne passe pas le test de la raisonnable. En signant la promesse d'achat, le demandeur a paraphé chacune des pages des plans initiaux sur lesquels figurait une note mentionnant notamment que toutes les dimensions étaient «approximatives», qu'elles reposaient sur des «calculs architecturaux standards» et qu'il s'agissait de dimensions «architecturales et non cadastrales». Il comprenait qu'il pouvait y avoir une différence raisonnable, mais non considérable, entre les dimensions projetées et réelles. D'ailleurs, le vendeur ne peut se dégager de sa responsabilité quant à la garantie de contenance en invoquant une clause qui stipule que la superficie du bien acheté est approximative. Une telle expression ne vise que des différences de peu d'importance. De plus, la mention relative aux dimensions basées sur des calculs architecturaux standards ainsi que les termes «architecturales et non cadastrales» rendent cette note incompréhensible pour un consommateur crédule et inexpérimenté. Ce dernier ne peut s'attendre à recevoir une propriété 24% plus petite que prévu.

De plus, la preuve ne permet pas de conclure que la défenderesse a expliqué au demandeur la différence entre les superficies brute et nette. Même si le demandeur avait été familiarisé avec ces

concepts, cela n'aurait pas justifié que la défenderesse lui livre une unité comprenant 650 pieds carrés de moins que ce qui lui avait été promis.

La défenderesse a commercialisé et a publicisé un projet de construction en utilisant un document et des plans promotionnels qui contenaient des informations fausses et trompeuses. Il s'agit d'une pratique interdite en vertu de la *Loi sur la protection du consommateur*, ce qui crée un dol.

À titre de diminution du prix de vente, le demandeur est en droit d'obtenir la somme qu'il réclame, soit 388 000\$. À la lumière d'un rapport d'expert ayant procédé à une analyse comparative, cette somme correspond à la valeur réelle des 650 pieds carrés que la défenderesse a omis de livrer au demandeur.

Suivi :

Juge Chantal Chatelain, C.S., Terrebonne (Saint-Jérôme), 700-17-014438-179, 2021-08-06, 2021 QCCS 3306 (jugement rectifié le 2021-08-09), SOQUIJ AZ-51786402.

Réf. ant :

Déclaration d'appel, 2024-06-21 (C.A.), 500-09-031079-247. Requête en rejet d'appel, 2024-07-15 (C.A.), 500-09-031079-247.

LAZARUS C. HAMELIN, 2024 QCCS 2151
24 MAI 2024
SOQUIJ AZ-52033842, 2024EXP-1676

Juridiction :

Cour supérieure (C.S.), Beauharnois (Salaberry-de-Valleyfield)

Décision de :

Juge François P. Duprat

Résumé

Demande en réclamation de dommages-intérêts. Rejetée. Demande reconventionnelle en réclamation de dommages-intérêts et de dommages moraux. Accueillie en partie (30 290\$).

Le 3 février 2019, les défendeurs se sont engagés à acheter la résidence des demandeurs, située à environ 50 pieds du lac des Deux Montagnes. L'acte de vente devait être signé le 1^{er} mai suivant. L'inspection préachat qu'ils ont fait effectuer n'a rien révélé de particulier, sauf un problème mineur. Or, au printemps 2019, une crue exceptionnelle est survenue. Le niveau du lac a monté et des inondations se sont produites dans la région. La résidence n'a pas été touchée et il n'y a pas eu d'infiltration d'eau à l'intérieur, mais une partie importante de la pelouse a été recouverte d'eau. Le 21 avril 2019, le demandeur a installé des sacs de sable pour

former une digue autour de la fondation. À titre de précaution, il a aussi installé une pompe dans la fosse du puisard du sous-sol, ce qui a permis d'évacuer l'eau vers le lac. Après s'être rendus sur place pour constater la situation avec leur courtier, les défendeurs ont informé les demandeurs qu'ils considéraient l'offre d'achat nulle et qu'ils refusaient de passer chez le notaire. Ils prétendent avoir été trompés par les demandeurs relativement à l'intensité de la crue qui s'était produite au printemps 2017 et qui, elle aussi, avait recouvert la pelouse d'eau. Si cette situation leur avait été dénoncée, ils n'auraient montré aucun intérêt pour la résidence. Les demandeurs, qui ont vendu l'immeuble à des tiers en 2020, réclament aux défendeurs la différence de prix de vente ainsi que des dommages-intérêts. Pour leur part, les défendeurs se portent demandeurs reconventionnels pour réclamer des dommages-intérêts aux demandeurs.

Décision

Les défendeurs étaient fondés à considérer la promesse d'achat nulle. Ils pouvaient refuser de passer titre puisque leur consentement avait été vicié. En effet, dans leur déclaration du vendeur, les demandeurs ont choisi de dévoiler la présence d'une petite flaque d'eau dans le sous-sol 4 ou 5 ans avant la vente, mais pas la crue de 2017. Ils auraient dû la déclarer, tout comme le fait que l'immeuble avait déjà subi des dommages à la suite d'un ou plusieurs événements (verglas, vent, inondation, incendie ou autre). La pelouse était gorgée d'eau, des débris avaient été laissés par la crue et des arbustes étaient déracinés. Cette situation aurait dû être dévoilée aux défendeurs. De plus, la version des défendeurs est plus crédible que celle du courtier des demandeurs : ils n'ont jamais été informés que de l'eau avait monté sur le terrain lors de la crue de 2017, et ce, même s'ils ont posé des questions à cet effet. Les défendeurs savaient qu'une partie du terrain se trouvait en zone inondable. Toutefois, il y a une différence entre la possibilité statistique d'une inondation, telle qu'énoncée dans le certificat de localisation, et le fait qu'une telle inondation se soit effectivement produite en avril 2017, soit environ 20 mois avant la visite de la résidence. Dire après le fait que la situation était connue de tous ne suffit pas. Les défendeurs ont été rassurés par les omissions des demandeurs et leurs déclarations. Les défendeurs, qui avaient vendu leur propre résidence et qui se sont retrouvés dans une impasse sans pouvoir emménager ailleurs, sont en droit d'obtenir des dommages-intérêts pour les frais liés

à leur déménagement avorté dans la résidence et en remboursement de frais connexes à l'achat. Au total, le tribunal leur accorde 30 290\$, dont 20 000\$ pour les inconvénients qu'ils ont subis.

**GÉLINAS C. VILLE DE BROMONT, 2024
QCCA 748
6 JUIN 2024
SOQUIJ AZ-52033325, 2024EXP-1511**

Juridiction :

Cour d'appel (C.A.), Montréal

Décision de :

Juges Jocelyn F. Rancourt, Stéphane Sansfaçon et Christine Baudouin

Appel d'un jugement de la Cour supérieure ayant rejeté une demande de pourvoi en contrôle judiciaire à l'encontre de 2 décisions rendues par un officier de la ville intimée. Accueilli en partie.

L'appelante est propriétaire d'un vaste terrain contigu au lac Bromont et qui est formé de plusieurs lots. Puisque les premiers mètres de la partie couverte par l'eau du lac qui borde le terrain sont peu profonds et sont couverts à une extrémité d'une couche de sédiments provenant d'un ruisseau situé à proximité et à l'autre de plantes aquatiques, il n'est pas possible de s'y baigner. De plus, marcher à l'endroit où l'eau est suffisamment profonde pour la baignade est plutôt désagréable. L'appelante souhaite donc aménager au-dessus de ces parties du lac 2 passerelles sur pilotis, soit 1 pour chacun des lots situés en bordure du lac. L'aménagement d'un quai a été envisagé, puis écarté — du moins pour la partie où la baignade est possible —, puisque la longueur maximale autorisée dans le règlement 1037-2017 de zonage, soit 10 mètres calculés à partir de la ligne naturelle des hautes eaux, est insuffisante pour accéder à la partie profonde du lac. L'officier de l'intimée a refusé de délivrer les certificats d'autorisation pour l'aménagement d'ouvrages sur pilotis sur le littoral du lac puisqu'il considère que ceux-ci, bien qu'ils soient en tout point conformes aux normes applicables aux passerelles prévues dans le règlement de zonage, correspondent plutôt, compte tenu de l'emplacement où l'appelante veut les installer, à l'usage d'un quai, et non à celui d'une passerelle. Le juge de première instance a donné raison à l'intimée. Selon lui, les quais peuvent s'avancer dans le littoral sans le traverser, contrairement aux passerelles.

Décision

M. le juge Sansfaçon : Le règlement de zonage prévoit qu'un mot qui n'est pas défini «s'entend dans le sens commun défini au dictionnaire» (art. 13). Le diction-

naire constitue donc un outil qui peut permettre de dégager le sens recherché du mot, soit le sens commun ou ordinaire et grammatical qui s'harmonise avec l'économie et l'objet du règlement ainsi qu'avec l'intention du législateur municipal. C'est précisément l'exercice qui a été effectué par le juge. Le recours à la définition du mot «quai» qui figure dans le guide du ministère de l'Environnement intitulé *Milieux humides et hydriques. Fiche technique : quais et abris à bateaux*, laquelle est adaptée de la définition se trouvant dans le *Grand dictionnaire terminologique*, était tout à fait valable et a permis de faire ressortir le sens commun donné, au Québec, à un quai résidentiel situé sur un lac ou une rivière, soit un «ouvrage qui s'avance dans l'eau perpendiculairement à la rive de façon à permettre l'accostage d'une embarcation ou la baignade». Toutefois, il y a un danger à déterminer la légalité d'un quai par le seul usage qui en est fait.

Quant au mot «passerelle», le juge a retenu les définitions du dictionnaire selon lesquelles la passerelle est un «pont étroit, réservé aux piétons/type de pont», alors que ce dernier est un «ouvrage d'art qui permet de franchir un obstacle naturel ou artificiel en passant par-dessus». Or, le juge a accordé une trop grande importance à un aspect de l'usage que l'appelant entend faire de la structure, soit de l'utiliser afin de se baigner, et a fait fi de son but premier, qui est de franchir un obstacle naturel en passant par-dessus.

Bien que le règlement de zonage ne définisse pas ce qu'est un quai ou une passerelle, il décrit 2 types de structures distinctes. Alors que le quai peut être de diverses formes et être déposé au ras de l'eau, la passerelle se veut un type de trottoir rectiligne surélevé qui surplombe le littoral. Par ailleurs, alors que le règlement prévoit que le quai peut être déposé entièrement sur le littoral, la passerelle doit impérativement avoir une extrémité implantée sur la rive, c'est-à-dire du côté de la ligne botanique qui s'étend vers l'intérieur des terres. On comprend donc que la passerelle sert à passer, à partir de la bande de protection riveraine, au-dessus de la partie la plus fragile du lac, du ruisseau ou du milieu humide, soit le littoral, où l'on retrouve une prédominance de plantes aquatiques. D'autre part, le règlement énonce que «les passerelles sur pilotis ne peuvent être reliées ou combinées à un quai» (art. 210 paragr. 2 b)) ni être installées à son «extrémité [...] pour en prolonger sa longueur maximale permise» (art. 210 paragr. 2 c)). Or, il n'y aurait nul besoin de prévoir



de telles restrictions si, à titre de règle générale, les passerelles étaient prohibées sur le littoral autrement que dans le but de le traverser entièrement. Dans le même ordre d'idées, le règlement traite de façon distincte les passerelles et les traverses de cours d'eau, ce qui témoigne également du fait qu'une structure peut avoir un autre objectif que celle de traverser le littoral d'un cours d'eau, comme le soutient l'intimée et l'a conclu le juge. Quant à l'usage qui peut être fait d'une passerelle, le guide du ministère de l'Environnement *Milieux humides et hydriques. Fiche technique : quais et abris à bateaux* recommande d'utiliser une passerelle entre la rive et un quai afin de franchir un herbier aquatique, un obstacle naturel qu'il serait souhaitable de ne pas perturber par les allées et venues des baigneurs et autres utilisateurs du lac. Or, cela est prohibé par le règlement en l'espèce. L'appelante souhaite utiliser les passerelles afin de franchir respectivement un herbier et un secteur marécageux, soit 2 utilisations qui semblent remplir les objectifs énoncés à la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* qui était en vigueur lors de l'adoption du règlement de zonage, en supposant, à l'instar du juge, que ces objectifs soient reflétés dans le guide du ministère de l'Environnement et qu'ils puissent être utiles pour interpréter le règlement. Il y a donc lieu d'accueillir l'appel, mais en partie seulement, de façon que les conclusions soient conformes aux normes d'implantation des passerelles prévues dans le règlement de zonage.

Instance précédente :

Juge Sylvain Provencher, C.S., Bedford (Cowansville), 455-17-001362-193, 2023-01-23, 2023 QCCS 187, SOQUIJ AZ-51909463.

Réf. ant :

(C.S., 2023-01-23), 2023 QCCS 187, SOQUIJ AZ-51909463, 2023EXP-637; (C.A., 2023-03-23), 2023 QCCA 653, SOQUIJ AZ-51937919.

LAUZON C. CAISSE, 2024 QCCQ 2881 2 JUILLET 2024 SOQUIJ AZ-52039162, 2024EXP-1968

Juridiction :

Cour du Québec, Chambre civile (C.Q.), Montréal

Décision de :

Juge Luc Huppé

Résumé

Demande en réclamation de dommages-intérêts (84 659\$). Accueillie en partie (37 850\$). Demande reconventionnelle en déclaration d'abus (35 000\$). Rejetée.

En avril 2020, les demandeurs ont acheté la résidence des défendeurs au prix de 440 000\$. Ces derniers en étaient propriétaires depuis 2017. Ils avaient installé une clôture et une piscine hors terre, en plus de procéder à la reconstruction d'un balcon afin qu'il soit plus grand. Ils n'ont pas obtenu de permis municipal avant de procéder à ces travaux et n'ont pas vérifié leur conformité à la réglementation municipale. Après avoir pris possession de l'immeuble, les demandeurs ont entrepris des travaux de rénovation. Ils souhaitaient aussi installer une piscine creusée. Or, ils ont appris que la clôture installée sur leur terrain n'empiétait pas seulement de quelques pouces sur le terrain municipal, contrairement à ce qu'avait affirmé le défendeur, mais plutôt de 3,2 mètres. Un nouveau certificat de localisation a aussi révélé que le balcon et la piscine empiétaient sur le terrain municipal. Les demandeurs reprochent à leurs vendeurs de ne pas leur avoir révélé l'étendue exacte de l'empiètement et, par conséquent, de leur avoir faussement laissé croire que la propriété est plus vaste qu'elle ne l'est en réalité. En raison de cet empiètement, ils ne peuvent jouir de l'ensemble du terrain. De plus, un avis de non-conformité transmis par la Ville les a forcés à démolir, puis à reconstruire, une partie des aménagements extérieurs de la propriété. Ils réclament 84 659\$ pour le coût des travaux à effectuer, la perte de jouissance du bien et les inconvénients qu'ils ont subis.

Décision

Les défendeurs n'ont pas informé adéquatement les demandeurs de la nature et de l'étendue de l'empiètement exercé sur le terrain municipal. La déclaration du vendeur de novembre 2019 mentionne certes l'empiètement de la clôture, mais elle ne précise pas son étendue, même de façon approximative. Elle est aussi muette à propos de l'empiètement du balcon et de la piscine. Or, ce n'est pas par inadvertance que l'information fournie dans cette seconde déclaration du vendeur est substantiellement moins détaillée que celle donnée dans la première. C'est de façon délibérée que les défendeurs s'en sont tenus à une affirmation générale selon laquelle «la clôture empiète sur le terrain de la ville». Ce sont eux qui ont installé la clôture sur le terrain municipal, agrandi le balcon et fait construire la piscine hors terre sans se soucier de respecter la limite de leur propriété. Ils l'ont fait en toute connaissance de cause. Il leur incombait de mesurer exactement cet empiètement sur le domaine public et d'en informer précisément et adéquatement tout promettant acheteur. Ils bénéficiaient d'ailleurs d'un certificat de localisation préparé en août 2017 et d'un plan montrant clairement les dimensions de la propriété. Les demandeurs n'ont pas accepté la présence des empiètements et n'ont pas fait preuve de négligence. L'acte de vente leur accordait le droit d'obtenir un certificat de localisation à jour. Le fait que ceux-ci aient devancé l'acquisition de l'immeuble et qu'ils aient choisi de l'acheter sur la base d'un certificat de localisation manifestement désuet, sans attendre la préparation d'un nouveau, ne libère pas les vendeurs de la garantie prévue à l'article 1724 du *Code civil du Québec*. Ces derniers avaient l'obligation de divulguer les empiètements du bien vendu.

Le tribunal fixe à 22 000\$, soit 5% du prix de vente, le montant de l'indemnité à laquelle les demandeurs ont droit pour la perte de jouissance de la superficie de l'empiètement. Une somme de 5 000\$ leur est aussi accordée pour les inconvénients qu'ils ont subis. Enfin, ils obtiennent 10 850\$ pour le coût des travaux correctifs. ■



ABTECH
ARPENTAGE



**La précision
au service
de votre territoire**

RÉSERVEZ VOTRE DÉMO Leica AP20 AutoPole
à : martin.gaudette@abtech.com

Leica
Geosystems

abtech.com — 1 877.566.6183



*Bienvenue aux
assermentés de 2024
et félicitations à tous!
Nous avons invité les
nouveaux membres
à se présenter dans
la revue Géomatique.
En voici quelques-uns!*

Assermentés



Jérémie Brûlé

Originaire de Gatineau, Jérémie a découvert l'arpentage foncier dans le cadre des stages au DEC en génie civil. Ayant découvert une profession qui alliait mathématiques, sciences et droit, il a décidé de poursuivre ses études en sciences géomatiques à l'Université Laval. À ce jour, Jérémie travaille chez Ecce Terra, arpenteurs-géomètres, à la succursale de Gatineau.



Laura Carrier

Originaire de Lévis, Laura est la troisième génération de sa famille à être arpenteur-géomètre. Depuis toute petite, son rêve était de suivre les traces de son grand-père et de son père, des personnes pour qui elle avait beaucoup d'admiration. Elle a commencé à travailler à l'âge de 14 ans dans l'entreprise familiale, chez Alain Carrier, arpenteur-géomètre, ce qui lui a permis de découvrir un domaine qui la passionnait et dans lequel elle avait la chance d'évoluer. Lors de ses études en sciences géomatiques à l'Université Laval, son intérêt pour cette profession s'est réellement confirmé.



Corine Cadoret

Originaire de la Côte-Nord, Corine exerce la profession d'arpenteur-géomètre à Baie-Comeau au sein de l'entreprise familiale fondée par son père Marcel Cadoret. Elle est également arpenteur des Terres du Canada. Son objectif dans les prochaines années est d'être associée dans l'entreprise.



Julie Dupont

Son père étant un arpenteur-géomètre passionné jusqu'à l'excès, la science de l'arpentage fait partie de sa vie depuis aussi longtemps qu'elle se souvienne. Boudant d'abord la profession, Julie s'est d'abord orientée vers le génie, où elle a eu la chance de bâtir une carrière à l'international. Cependant, l'attrait de la PME et ses défis l'ont convaincue d'effectuer un virage à 180 degrés dans sa carrière. Aujourd'hui, elle est fière de porter le titre d'arpenteur-géomètre aux côtés de son père et de s'être reconnectée à ses sources.



Chloé Filion

Son choix de carrière a été inspiré par sa cousine, arpenteur-géomètre. Pendant son baccalauréat, Chloé a eu l'opportunité de suivre un profil en développement durable, ce qui lui a permis de découvrir l'arpentage sous un nouveau jour. Elle apprécie particulièrement l'aspect légal, le travail sur le terrain et les défis mathématiques qu'offre cette profession, rendant chaque projet captivant. Originnaire de Québec, elle est maintenant fière de travailler au Bureau de l'arpenteur général du Québec.



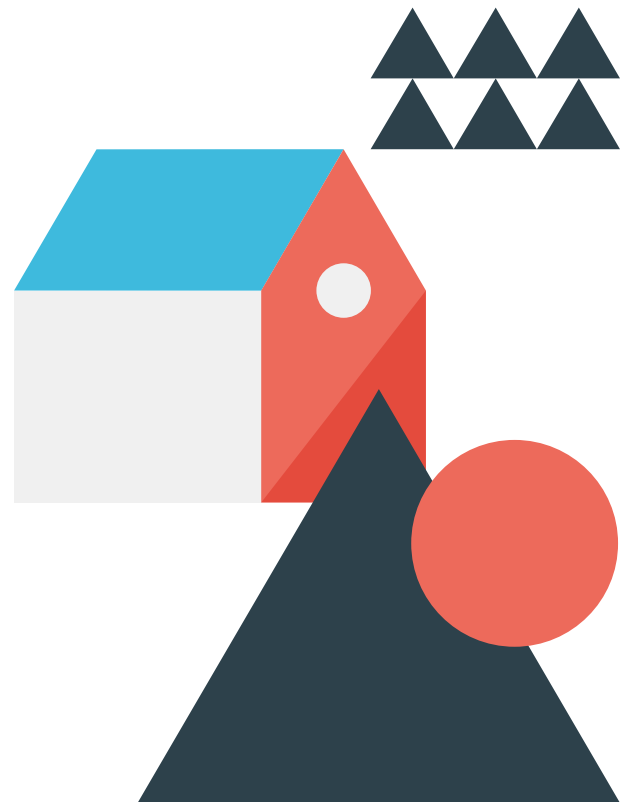
Tommy St-Denis

Pour sa part, c'est le côté entrepreneurial et technique qui l'a attiré vers la profession d'arpenteur-géomètre. Maintenant que Tommy a quelques années d'expérience derrière la cravate, il est toujours aussi motivé à mener ses projets vers leur réussite et à s'impliquer dans son milieu de travail. Souvenez-vous de ce visage, ce n'est pas la dernière fois que vous le verrez!



Vivien Scholkopf

Depuis tout jeune, Vivien est attiré par la profession libérale de géomètre-expert (arpenteur-géomètre) en France puis il a décidé de suivre des études d'ingénierie dans le domaine des sciences géomatiques à l'École Supérieure des Géomètres et Topographes. Suivant un parcours de Maîtrise, il a participé à un programme d'échange à l'Université Laval et a réalisé un stage avec mémoire de six mois au Département des sciences géomatiques de l'Université Laval. Conquis par le Québec, il a ensuite décidé de compléter des études d'équivalence pour devenir arpenteur-géomètre au Québec. À ce jour, il occupe ce poste au sein du Groupe Civitas.





ABTECH : UNE VISION FAMILIALE ET UNE ÉQUIPE UNIE TOURNÉE VERS L'AVENIR

Fondée en 1996 par André Bédard, ABTECH incarne depuis ses débuts une histoire de passion, d'audace et de famille. André Bédard, président et fondateur, a rêvé d'une entreprise qui dépasserait les générations, une vision ancrée dans sa passion pour l'arpentage. Aujourd'hui, ce rêve est bien vivant, avec un objectif de croissance et de transmission aux générations futures. « C'est une belle histoire qui reste dans la famille, » confie-t-il avec espoir, en imaginant un jour l'implication de ses petits-enfants.

L'entreprise connaît un tournant en 2010 avec l'arrivée de Nicolas Bédard et de Martin Allard, deux piliers qui insufflent une nouvelle énergie tout en s'appuyant sur les valeurs fondatrices d'ABTECH. En rejoignant l'entreprise, Nicolas, fils du fondateur, a su s'approprier la vision familiale avec un profond respect pour le métier : « Mon père est un rêveur, et j'ai décidé de m'accrocher à ce rêve pour faire quelque chose de grand avec ABTECH. » En s'alliant à Martin, il a fait d'ABTECH non seulement un lieu de travail, mais une véritable communauté où chacun contribue à la réussite de l'ensemble. « ABTECH, c'est un groupe soudé, une équipe qui travaille ensemble pour faire grandir l'entreprise, » ajoute-t-il. Cette volonté partagée a permis à ABTECH de s'imposer comme un fournisseur incontournable dans le domaine de l'arpentage au Québec. La croissance d'ABTECH n'est cependant pas sans défis. Pour répondre

aux besoins grandissants de ses clients tout en restant fidèle à ses valeurs, l'entreprise s'est engagée dans un processus d'optimisation continue de ses opérations. En collaboration avec leurs équipes, Nicolas et Martin ont entrepris des améliorations majeures en mettant en place des systèmes de gestion performants et en optimisant les ressources. Des bureaux modernes ont également été aménagés pour favoriser un environnement de travail créatif et harmonieux, reflétant la volonté de Nicolas et Martin de « créer un espace où les équipes se sentent bien et peuvent être innovantes ». Ce travail de réorganisation et de modernisation permet aujourd'hui à ABTECH d'offrir un service de proximité et une réactivité précieuse en perpétuelle amélioration. « Notre vision est d'être présents sur le terrain, d'avoir l'inventaire nécessaire et de répondre rapidement aux besoins de nos clients, » résume Martin Allard. Cette

proximité, doublée d'une attention constante à la satisfaction client, fait d'ABTECH un partenaire de confiance. En effet, l'entreprise ne se contente pas de fournir des équipements : elle accompagne chaque client avec soin, dans un souci de réussite mutuelle. En s'alignant sur un plan stratégique clair, Nicolas et Martin ambitionnent de marquer durablement l'expérience client chez ABTECH, alliant savoir-faire technique et approche humaine. « Notre ambition est que chaque client garde un souvenir positif et marquant de son expérience chez ABTECH, » affirme Martin. Ce souhait témoigne de l'attachement profond de l'entreprise à la qualité de ses relations clients et à l'excellence de son service. À travers cette quête d'excellence et de soutien indéfectible, ABTECH continue de bâtir un héritage qui, tel qu'André l'avait imaginé, pourrait un jour être porté par les prochaines générations de la famille.

Références spéciales

Jean-Sébastien Chaume, a.-g.
jschaume@arpenteurs.ca



UNE FRONTIÈRE EN MOUVEMENT!

Une partie de la frontière entre l'Italie et l'Autriche correspond à la ligne de partage des eaux située au sommet des glaciers séparant les deux pays européens. Cependant, avec la fonte accélérée des glaciers depuis quelques années, cette limite se déplace constamment. En 2016, ces pays ont installé 25 récepteurs GPS alimentés à l'énergie solaire sur le glacier afin de connaître la position en temps réel de cette frontière. Grâce à ce système, la position de la frontière est recalculée aux deux heures. Un livre a même été écrit sur le sujet : *A Moving Border : Alpine Cartographies of Climate Change*.

Source : maproomblog.com



LA PLUS LONGUE CHASSE AU TRÉSOR DU MONDE ENFIN RÉSOLUE!

Le 3 octobre 2024, un participant a enfin déterré la Chouette d'Or, le trésor d'une chasse qui a perduré un peu plus de 31 ans en France. La chasse a débuté en 1993 quand Régis Hauser, alias Max Valentin, a publié un livre comportant onze énigmes illustrées par le peintre Michel Becker. La réponse à ces énigmes menait à une cache où se trouvait le trésor : la Chouette d'Or. Des milliers de participants s'étaient mis à sa recherche; ils étaient surnommés « Chouetteurs ». La popularité de la chasse s'est élargie grâce à l'implantation d'Internet, mais l'aventure a été mise sur pause puisque l'instigateur est décédé, apportant avec lui la clé de l'énigme. L'identité du trouveur n'était pas encore connue au moment d'écrire ces lignes.

Source : lefigaro.fr



LA CARTE DE MURRAY

Saviez-vous que la plus longue carte que possède Bibliothèque et Archives Canada en est une réalisée par James Murray? En septembre 1760, l'armée britannique prend le contrôle de Montréal, mais connaît mal le territoire qu'elle occupe. Elle ne réussit pas à mettre la main sur les cartes réalisées par les Français, ce qui fragilise son emprise sur la colonie. Pour contrer cette lacune, le général James Murray, gouverneur de Québec, entreprend de faire cartographier en détail la vallée du Saint-Laurent, ce qui génère une carte immense. C'est ainsi que dès le printemps de 1761, il y a de cela 260 ans, des équipes arpentent le territoire compris entre Les Cèdres et l'île aux Coudres. Il est à noter que les carnets de terrain des arpenteurs ayant participé à ce vaste projet de cartographie semblent toujours introuvables. Cette très grande carte, produite en sept exemplaires, mesure 15 m de long sur 1 m de large. Bibliothèque et Archives Canada en possède deux exemplaires en couleurs, dont celui qui appartenait à Murray. On y trouve les routes et les villages des années 1760 ainsi que leur nombre d'habitants, leur nombre d'hommes en âge de prendre les armes, la localisation des moulins, etc. Malheureusement, deux des cartes sont aujourd'hui disparues.

Source : ledecoublogue.com



UNE SOLUTION DE RECHANGE AU GPS

Le gouvernement chinois a récemment complété la mise en fonction d'un système de positionnement et de synchronisation du temps de type Loran. Ce système, indépendant des systèmes de positionnement par satellite, a été développé par les États-Unis durant la Deuxième Guerre mondiale et employé pour la navigation maritime, avant la disponibilité des signaux GPS. Les systèmes Loran émettent des signaux plus puissants, mais donnent une précision de positionnement moindre.

Comme les signaux émis par les satellites de positionnement sont très faibles, ils peuvent être facilement brouillés. Les signaux GPS sur les territoires actuellement en guerre sont à peu près brouillés sans arrêt. Les États-Unis songent à mettre sur pied un tel système pour remplacer le système GPS en cas d'attaque.

Source : GPSWorld.com



LE GERRYMANDERING

Comme à chaque élection américaine, il est question de *gerrymandering* dans certains comtés électoraux. Le *gerrymandering* est une pratique politique qui consiste à redéfinir les limites des circonscriptions électorales de manière à favoriser un parti ou un groupe particulier, cela en donnant une forme absurde à la circonscription. Cette manipulation des frontières électorales peut se faire de deux façons : en regroupant des électeurs d'un même parti dans une seule circonscription (concentration) ou en dispersant ces électeurs à travers plusieurs circonscriptions pour réduire leur influence (dilution). Cette stratégie est souvent critiquée, car elle compromet l'équité des élections et peut entraîner un désengagement des électeurs. En effet, lorsque les circonscriptions sont dessinées pour garantir des victoires à un parti, le résultat peut être une représentation biaisée des opinions des citoyens. Le *gerrymandering* tire son nom du gouverneur du Massachusetts, Elbridge Gerry, qui a fait adopter une loi en 1812 permettant le redécoupage de certaines circonscriptions de manière à favoriser son parti.

Source : Chaîne YouTube Map Men

AGenda

Abéné Rissikatou, a.-g., a.t.C.
abene.rissikatou@tps-gc-pwgsc.gc.ca

Un événement aura lieu et il n'est pas inscrit au calendrier ? Vite ! Tenez-moi informée et je me ferai un plaisir de l'ajouter. La participation aux événements présentés dans l'agenda peut être reconnue dans le cadre de la formation continue de l'OAGQ.

FÉVRIER 2024

Du 10 au 12 février



Geo Week est l'événement le plus important pour une intégration accrue entre l'environnement bâti, les technologies aéroportées/terrestres avancées et les technologies 3D commerciales. Elle a été créée pour répondre aux besoins changeants des professionnels de l'environnement bâti et du géospatial, et pour reconnaître la convergence des technologies qui a lieu actuellement. Les nouvelles innovations technologiques, le besoin de flux de travail à distance et les percées matérielles redéfinissent les attentes des équipes, des organisations et des industries entières.

Denver, Colorado, États-Unis

<https://www.geo-week.com/>

Du 28 février au 1^{er} mars



L'Association des Arpenteurs géomètres de l'Ontario tiendra son Assemblée Générale du 28 février au 1^{er} mars 2025. Le thème de la réunion de cette année, «Naviguer dans un paysage exigeant : Préparer l'avenir de la profession», souligne l'engagement de la profession à s'adapter à un secteur en évolution rapide.

Ottawa, Canada

<https://www.aols.org/>

AVRIL 2025

Du 6 au 10 avril



La Fédération Internationale des Géomètres (FIG) à l'honneur de vous inviter au Congrès FIG 2025 du 6 au 10 avril 2025 en Australie dans la ville de Brisbane au Brisbane Convention & Exhibition Centre (BCEC).

Brisbane, Queensland, Australie

<https://www.fig.net/fig2025/>

Du 9 au 11 avril



La 120^e assemblée générale de l'Association des arpenteurs-géomètres de la Colombie-Britannique se tiendra du 9 au 11 avril au Sun Peaks Grand Hotel & Conference Centre dans le village de Sun Peaks.

Colombie-Britannique, Canada

<https://api.abcls.ca/page/annual-conference-and-agm/>

MAI 2025

Du 6 au 9 mai



Conférence nationale des arpenteurs-géomètres 2025

C'est avec grand plaisir que nous vous invitons à vous joindre à nous pour la dix-neuvième Conférence nationale des arpenteurs-géomètres qui aura lieu du 6 au 9 mai 2025 à l'hôtel Inn at Laurel Point, Victoria, Colombie-Britannique. Cet événement sera une fois de plus organisé conjointement par Géomètres professionnels du Canada et l'Association des Arpenteurs des Terres du Canada.

Victoria, Colombie-Britannique

<https://www.acls-aatc.ca/fr/cnag/>

Du 12 au 14 mai



GeoIgnite, la conférence nationale sur le leadership géospatial du Canada revient à Ottawa en 2025. Cet événement rassemble les membres du gouvernement, des dirigeants d'entreprise et des leaders d'opinion des secteurs de l'informatique et des technologies de localisation dans la capitale nationale fédérale.

Ontario, Canada

<https://gogeomatics.ca/geoignite-events/>

OCTOBRE 2025

Les 8 et 9 octobre



GÉOMTL 2025 sont de retour cette année au Centre des congrès de Saint-Hyacinthe. L'événement rassemble toutes les personnes passionnées des technologies géospatiales. À ce jour, c'est le 22^e événement organisé par l'ACSG Montréal ayant pour objectif de créer des opportunités en géomatique. Les inscriptions sont officiellement ouvertes.

Saint-Hyacinthe, Québec, Canada

<https://www.geomtl.com/#InfosPratiques>

À votre service

ARPENTEURS-GÉOMÈTRES ET GÉOMÈTRES

Axio arpenteurs-géomètres inc.

Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

Certificat de localisation
Certificat de piquetage
Certificat d'implantation
Description technique
Opérations cadastrales
Bornage
Travaux techniques
Levés aéroportés par drone
Nivellement
Plan de localisation et topographique

151 B, avenue Grand-Pré
Bonaventure (Québec) G0C 1E0
info@axioag.com

Site Web : axioag.com

DBL arpenteurs-géomètres

Abitibi-Témiscamingue

Description technique
Scan 3D
Bathymétrie
Drone
Levé technique
Piquetage
Arpentage primitif
Opération cadastrale
Certificat d'implantation
Certificat de localisation

255, avenue Québec
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5A1
info@dblarpentage.com

Site Web : dblarpentage.com

Géolocation

Province de Québec

Arpentage technique et foncier
Prise de vue aérienne et
photogrammétrie
Arpentage de construction
Télé-détection satellitaire
Cartographie numérique et thématique
Système d'information géographique
Levés bathymétriques
Détection et localisation
d'infrastructures souterraines
Scan laser terrestre et modélisation 3D
Levés LiDAR (mobile, aérien, drone)

1405, boulevard Central
Québec (Québec) G1P 0A7
info@geolocation.ca

Site Web : geolocation.ca

Géo Précision Inc.

Outaouais

Arpentage légal classique
Arpentage de construction
Arpentage et implantation
de haute précision
Modélisation 3D
Bathymétrie
Géodésie
Collaboration et accompagnement
aux projets immobiliers et
d'infrastructures d'importances

35, rue Sainte-Marie
Gatineau (Québec) J8Y 2A4
info@geoprecision.ca

Site Web : geoprecision.ca

GéoTerram

Bas-Saint-Laurent Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine

Arpentage légal
Arpentage technique
Topographie
Volumétrie
Bathymétrie
Scan
Orthoimage par drone
Lidar par drone
Lidar terrestre
Parc éolien

130, route 132 Ouest
New Richmond (Québec) G0C 2B0
pmag@geoterram.com

Site Web : geoterram.com

Labres & associés, arpenteurs-géomètres Inc.

Montréal

Laval

Lanaudière

Laurentides

Montérégie

Arpentage foncier
Certificat de localisation
Implantation
Copropriétés
Lotissement
Projet spéciaux □ Géomatique
SCAN 3D
LiDAR mobile
Photogrammétrie
Arpentage technique

200-3361, Ave de la Gare
Mascouche (Québec) J7K 3C1
info@labre.qc.ca

Site Web : labre.qc.ca

Pelletier & Couillard arpenteurs-géomètres Inc.

Bas-Saint-Laurent/Gaspésie

Certificat de localisation
Implantation
Remplacement cadastral
Piquetage
Bornage
Plan topographique
Description technique
Rapport d'expertise
Nivellement
Arpentage primitif

561, rue de Lausanne
Rimouski (Québec) G5L 4A7
info@pcarpenters.ca

Site Web : pelletiercouillard.ca

CET ESPACE VOUS EST RÉSERVÉ

Contact :
emma-jeanne.girard@oagq.qc.ca



TOPCON



**RECEVEZ PLUS.
RÉALISEZ PLUS.**

Meilleure productivité et plus de signaux même dans les pires conditions avec le récepteur GNSS Topcon HiPer VR de Brandt.

Plus de signaux

Suivi universel des satellites et constellations couvrant tous les signaux modernes pour une efficacité accrue.

Plus durable

La conception robuste permet de recevoir des signaux même dans les conditions de terrain les plus difficiles.

Plus de soutien

Soutenu par Brandt, d'un océan à l'autre, une équipe d'intégration technique pour vous aider à réussir, et plus encore.



Scannez ici pour en savoir plus
ou visitez brandt.ca

Brandt