

Liste des contrats octroyés par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant des missions de "survol aérien" ou "inventaire aérien"
Bons de commande créé dans SAGIR entre le 1er janvier 2017 et le 15 janvier 2019

No du doc - BC	Dt création enregistrement	Montant du BC	Montant du contrat	Description	Fournisseur
600603987	2017-01-18	25 949,43	31 500,00	Transport aérien dans le cadre d'activité de contrôle des terres du domaine de l'État (occupation sans droit)	Aéronolissement
600604868	2017-04-06	8 677,66		2017-03-12 au 2017-03-14 / Chibougamau / Opérations sans droit	Aéronolissement
600604912	2017-04-10	23 406,12		2017-02-06 au 2017-02-10 / Opérations sans droits / Radisson	Aéronolissement
600604913	2017-04-10	15 050,47		2017-03-15 au 2017-03-17 / Opérations sans droits hélicoptères / Lebel-sur-Quévillon	Aéronolissement
600604914	2017-04-10	18 960,00		2017-02-15 au 2017-02-17 et 2017-02-21 au 2017-02-24 / Opération occupations sans droits / La Tuque	Aéronolissement
600605034	2017-04-21	35 601,08		Noisement d'aéronef dans le cadre des opérations OSD du 28 février au 30 mars 2017	Aéronolissement
600605453	2017-06-06	32 512,72		Noisement d'hélicoptère pour opération de brûlage par voie aérienne - Région de l'Outaouais-Laurentides	Aéronolissement
600606454	2017-09-20	19 967,50		Service de noisement par hydravion	Air Tunilik inc.
600607527	2018-01-29	10 542,07		Service de noisement d'aéronef dans le cadre des opérations sans droit	Aéronolissement
600607528	2018-01-29	6 170,07		Service de noisement d'aéronef dans le cadre des opérations sans droit Côte-Nord	Aéronolissement
600608100	2018-03-29	22 364,18		Noisement d'hélicoptère dans le cadre du plan d'action Conformité-Révision de la valeur marchande 2017-2018 comté de Ganiapiscou	Aéronolissement
600608242	2018-04-09	20 757,23		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations sans droit sur le territoire de l'Outaouais et les Laurentides.	Aéronolissement
600608243	2018-04-09	16 474,25	11 904,00	Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations sans droit secteur Chibougamau-Némiscau-Radisson-Mirage	Aéronolissement
600608244	2018-04-09	23 886,46		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations sans droit et révision de valeurs marchandes; secteur de Kuujuaq	Aéronolissement
600608245	2018-04-09	24 711,86		noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations sans droit, secteur Lebel-sur-Quévillon, Matagami et LaSarre	Aéronolissement
600608249	2018-04-10	18 556,72		Noisement d'hélicoptère du 27 février au 8 mars 2018 dans le cadre des occupations sans droit pour le territoire de La Tuque, Mékinac, Matawinie et Maskinongé	Aéronolissement
600608250	2018-04-10	12 668,28		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations sans droit, secteur Vallée de l'Or, Abitibi et Rouyn-Noranda	Aéronolissement
600608251	2018-04-10	16 866,78		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations d'inspection des occupations sans droit et de conformité, secteur Manicouagan	Aéronolissement
600608252	2018-04-10	24 837,14		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations sans droit, secteur Minganie	Aéronolissement
600608331	2018-04-17	16 706,55		Vol nolisé vers Kuujuaq dans le cadre des opérations OSD du 19 au 22 mars 2018	Aéronolissement

Liste des contrats octroyés par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant des missions de "survol aérien" ou "inventaire aérien"
Bons de commande créé dans SAGIR entre le 1er janvier 2017 et le 15 janvier 2019

No du doc - BC	Dt création enregistrement	Montant du BC	Montant du contrat	Description	Fournisseur
600608635	2018-05-11	29 822,04		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations RVM, OSD et BCD du 12 au 22 mars 2018 Saguenay-Lac-St-Jean.	Aéronolissement
600610197	2018-09-17	22 881,10		Noisement d'hélicoptère pour fiche valeur marchande des baux concernés par le rehaussement du réservoir Manicouagan	Aéronolissement
600610199	2018-09-17	7 748,36		Vol nolisé de Chibougamau vers Schefferville pour une opération ICVM	Aéronolissement
600610201	2018-09-17	7 593,24		Vol nolisé pour l'inspection des baux commerciaux et industriels du secteur de Cariapiscau	Aéronolissement
600610509	2018-10-09	18 547,35		Noisement d'hélicoptère	Aéronolissement
600610517	2018-10-10	34 087,05		Opération héliportée pour l'inspection des baux commerciaux et industriels du secteur Rivières-aux-feuilles	Fonds aérien (Service Aérien Gouvernemental)
600610956	2018-11-12	21 720,39		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations d'inspection de baux commerciaux et industriels des secteurs Mont Otishs et Lebel-sur-Quévillon	Aéronolissement
600611138	2018-11-27	59 028,43		Noisement d'hélicoptère dans le cadre des opérations ICVM dans le secteur de Cariapiscau 28 juillet au 3 août 2018	Aéronolissement
600611334	2018-12-12	29 170,54		Noisement d'hélicoptère pour les opérations d'inspections de conformité et d'évaluation de la valeur marchande sur le territoire de la MRC du Golfe-du-Saint-Laurent	Aéronolissement
600611515	2019-01-10	31 746,14		Noisement d'hélicoptère	Aéronolissement

Liste des contrats octroyés par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles concernant des missions de "survol aérien" ou "inventaire aérien" - Portion FIT
 Bons de commande créé dans SAAGR entre le 1er janvier 2017 et le 15 janvier 2019

P6227	600018-23	2018-06-07	459 409,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?callinPage=2&itemid=23&daa1-61f1-4a32-adt7-8a6285d44f9&COP=Search&n=2&searchid=a60fa258-bb2a-44d6-8e51-a9de00aa3c1&VPos=289
P6251	600018-24	2018-08-02	115 300,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?itemid=fa7e53e-3d5c-4664-9bed-0016943c67c3&callinPage=2&searchid=190b492-2f16-4e0d-8475-a9de00a6026&VPos=144
P6255	600018-26	2018-08-27	204 521,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?itemid=d9bbe5f5-e02a-4668-98d9-44c947268e6f8&callinPage=2&searchid=0900ec63-5dd1-4712-9930-a9de00a6e1cd&VPos=0
P6249	600018-27	2018-08-30	273 700,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?itemid=1896978-4c83-49f9-a666-8c6ae2d187b4&callinPage=2&searchid=5dff9128-e108-42ce-85e2-a9de00a6c029&VPos=0
P6249	600018-28	2018-08-30	254 236,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?itemid=1c896978-4c83-49f9-a666-8c6ae2d187b4&callinPage=2&searchid=5dff9128-e108-42ce-85e2-a9de00a6c029&VPos=0
P6249	600018-29	2018-08-31	205 875,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?itemid=1c896978-4c83-49f9-a666-8c6ae2d187b4&callinPage=2&searchid=5dff9128-e108-42ce-85e2-a9de00a6c029&VPos=0
P6258	600018-34	2018-09-24	326 790,00 \$	https://www.seao.ca/Opportunity/Publication/Consulter/avis/Recherche?itemid=b6447a66-4066-9f66-6c5c617be5f8&callinPage=2&searchid=204602cb-ca48-4ce9-8f79-a9de00a6a7e2&VPos=0

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

**LEVÉS LASER AÉROPORTÉS (LIDAR), TRAITEMENT ET
CLASSIFICATION DES DONNÉES POUR DES TERRITOIRES
SITUÉS DANS LA RÉGION DE LA CÔTE-NORD**

600017-22

APPEL DE SOUMISSIONS

DOCUMENT D'APPEL D'OFFRES

2017-05-26

TABLE DES MATIÈRES

1. Objet.....	1
2. Délai de l'appel d'offres et lieu de réception des soumissions	1
3. Élaboration et présentation de la soumission	1
4. Devis technique.....	7
5. Formulaire de soumission	20
6. Déclaration concernant les activités de lobbying exercées auprès du mern relativement à l'appel d'offres	21
ANNEXE 1 – Liste des sous-contractants pour le RENA	22

4. DEVIS TECHNIQUE

4.1 Besoins spécifiques

Le présent appel d'offres vise à obtenir les services professionnels d'un prestataire de services et fait appel principalement au domaine de la télédétection et, plus précisément, de levés laser aéroportés (lidar).

Des levés laser aéroportés (lidar) sont nécessaires dans des secteurs de Sept-Îles et de Port-Cartier (figure 1) qui ont été particulièrement touchés par l'érosion et la submersion côtières durant la tempête du 30 décembre 2016. Ces données permettront de réaliser les analyses de risques nécessaires au rétablissement des personnes sinistrées lors de cette tempête. Ces analyses serviront également à l'établissement de mesures d'atténuation pour assurer la sécurité des personnes et des biens lors d'événements futurs.

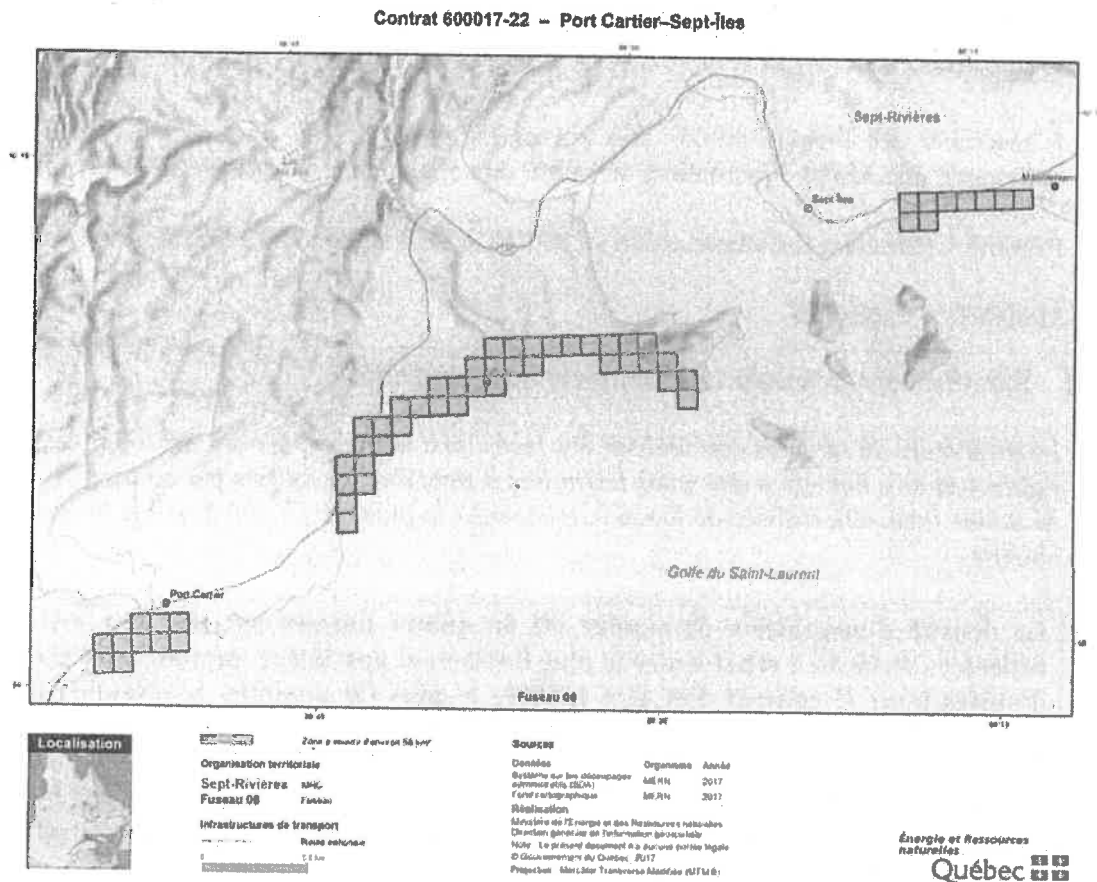


Figure 1 : Plan de localisation

4.2 Bien livrable

Le prestataire de services doit transmettre à la DGIG, sur un périphérique de stockage amovible qu'il aura acquis, les documents suivants :

- les fichiers d'index¹ suivants en formats « shp » :
 - les lignes de vol au-dessus des territoires d'intervention (section 4.4.5);
 - les lignes de vol transversales (section 4.4.6);
 - le découpage cartographique (tuilage) des territoires d'intervention (section 4.4.5);
 - les limites des territoires d'intervention (polygones) (section 4.4.5);
 - les points de contrôle établis (profils) et les points géodésiques utilisés afin d'ajuster les données lidar au sol (section 4.4.4).
- les fichiers en format « laz »² classifiés des territoires d'intervention (section 4.4.5);
- les fichiers en format « laz » des lignes de vol transversales (section 4.4.6);
- les fichiers en format « laz » des données lidar prélevées au-dessus des points de contrôle situés à l'extérieur des territoires d'intervention, s'il y a lieu (section 4.4.4);
- la base de données Access des métadonnées du contrat (section 4.4.7);
- le rapport de calibrage du lidar datant de moins de trois ans et établi par le fabricant ou une autorité dûment habilitée;
- le rapport technique (section 4.4.8).

4.3 Échéancier

L'ensemble des biens livrables doit parvenir à la DGIG au plus tard le 11 août 2017, autrement, une pénalité journalière ouvrable sera applicable selon la formule suivante :

Pénalité = (Montant forfaitaire prévu au contrat x nombre de jours ouvrables de retard)/200.

4.4 Modalités d'exécution

4.4.1 Spécifications techniques pour les levés lidar aéroportés

Le prestataire de services doit réaliser des levés lidar aéroporté sur les territoires montrés à la figure 1 et aux fichiers « shp » des territoires d'intervention fournis par courriel. La collecte de points lidar sera réalisée de façon à représenter le plus fidèlement possible les territoires à couvrir.

La densité d'acquisition demandée est de quatre impulsions laser par mètre carré collectées de façon à représenter le plus fidèlement possible le territoire. La collecte des données pour le contrat doit être réalisée le plus tôt possible. L'ensemble des levés aériens doit être effectué sans neige au sol, ni crue des eaux et à marée basse.

Les travaux doivent être réalisés avec un aéronef spécialement adapté pour des levés lidar. L'aéronef doit être équipé d'un lidar et d'un système GPS/inertiel parfaitement calibrés qui assurent un positionnement cinématique de grande précision.

Dans sa proposition, le prestataire de services doit tenir compte de toute restriction aérienne (militaire ou atmosphérique) relative aux aéroports et aux territoires à survoler.

¹Des gabarits des fichiers d'index à utiliser seront fournis suite à l'attribution des contrats.

² Un fichier « laz » est un fichier « las » compressé. Pour ce faire, il est suggéré d'utiliser l'outil « LASzip.exe » de LAStools (gratuit en téléchargement sur Internet).

4.4.2 Spécifications techniques pour le plan de vol

Le prestataire de services doit produire et soumettre à la DGIG pour approbation avant le début des travaux un plan de vol dans un fichier en format « shp » de type ligne. Celui-ci doit être accompagné des paramètres suivants :

- l'altitude moyenne au-dessus du sol;
- la vitesse de vol;
- le modèle du capteur lidar;
- la **fréquence effective** des impulsions laser;
- la fréquence de balayage (Hz ou lignes/s);
- l'angle de balayage **après tronçonnage (s'il y a lieu)**;
- le **recouvrement latéral $\geq 20^\circ$** .

Le prestataire de services doit attendre l'autorisation écrite de la DGIG avant de commencer la prise de levés lidar sur les territoires d'intervention.

Sur réception de cette autorisation, le prestataire de services doit utiliser toutes les périodes où les conditions de vol sont propices (conditions atmosphériques adéquates) afin de réaliser l'ensemble du contrat dans le plus court délai possible.

4.4.3 Capteur laser (lidar) et données lidar du projet

Les travaux doivent être réalisés avec un capteur laser aéroporté de type lidar.

Les fichiers de données lidar de l'ensemble du projet sont fournis en format « laz » géoréférencés et épurés³.

Les fichiers sont produits en référence au fuseau cartographique où se situent les territoires, dans la **projection MTM et dans le système de référence NAD83 (SCRS)**. Ces **informations doivent être clairement indiquées dans l'entête des fichiers.**

Les altitudes sont orthométriques (CGVD28), déterminées avec le modèle hybride du géoïde HTv2.0 et ajustées à l'aide de points de contrôle.

Tous les points lidar contiennent les attributs standards des fichiers « las » (version 1.2) pleinement conformes, y compris le numéro de la ligne de vol, le nombre de retour (≥ 4), le numéro de retour, la valeur de l'intensité (valeur positive) en résolution radiométrique native ainsi que **l'heure GPS au format « GPS Standard Time » (voir « LAS Specification », version 1.2).**

³ L'épuration consiste à retirer les données qui sont non significatives, par exemple les points hauts (réflexion sur des oiseaux, brouillard) ou les points sous le niveau du sol (multitrajets).

4.4.4 Points de contrôle au sol

Afin de contrôler adéquatement la précision des données lidar recueillies sur le territoire d'intervention, le prestataire de services doit comparer et ajuster celles-ci à des points de contrôle au sol. À cette fin, des profils sont réalisés en terrain découvert (plat et en pente).

La précision des profils de points réalisés est soigneusement contrôlée à l'aide de points géodésiques de niveaux A ou B (système de coordonnées NAD83 (SCRS)) ou à l'aide de points temporaires établis à la suite d'observations GPS statiques.

Le prestataire de services doit fournir un fichier d'index contenant, entre autres, l'identification et l'information des coordonnées planimétriques et altimétriques de tous les repères permanents et/ou temporaires ayant servi à ajuster les données lidar.

La précision spatiale des données lidar en terrain découvert doit respecter les valeurs suivantes :

- précision verticale (EMQ z) = +/- 25 cm;
 - précision horizontale (EMQ xy) = +/- 50 cm.
- EMQ : erreur moyenne quadratique (68% de confiance)

L'index des points de contrôles est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM (avec le numéro du fuseau) NAD83 (SCRS).

Exemple : **controles_f07.(shp)**

Les attributs demandés sont :

- POINT_NO : numéro du point;
- FUSEAU MTM: fuseau MTM;
- POINT_NO : numéro du point;
- X : coordonnée x en mètres;
- Y : coordonnée y en mètres;
- Z : coordonnée z en mètres;
- ANNEE : année d'établissement du point;
- DETAIL_PT : détail physique (point géodésique, centre-ligne, etc.);
- EMPLAC_PT : emplacement (asphalte, béton, gazon, gravier, etc.);
- TYPE_RELEV : type de relevé (PPP, RTK, statique, conventionnel);
- ACCES : accès (voiture, 4x4, bateau, avion, etc.);
- REF_GEOD : système de référence géodésique (NAD83 (SCRS));
- REF_ALTI : système de référence altimétrique (CGVD28 (NMM));
- CONTRAT_NO : numéro du contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

Le prestataire de services doit fournir les données lidar prélevées au-dessus des points de contrôle (profils, points géodésiques, etc.) qui sont situés à l'extérieur du territoire

d'intervention, s'il y a lieu. Le fichier qui, sans être une tuile, sera identifié de la façon suivante :

Exemple : **lc_17_22501f07_db.laz**

où :

lc : pour identifier « lidar des points de contrôle »
17 : deux derniers chiffres de l'année du relevé
225 : jour julien
01 : numéro séquentiel journalier
f07 : fuseau MTM
db (.laz) : le type de fichier (données brutes)

4.4.5 Le territoire d'intervention

L'index du territoire d'intervention est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM (avec le numéro du fuseau) NAD83 (SCRS).

Exemple : **limites_projet_f07.(shp)**

Les attributs demandés sont :

- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT_NO : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- DENSITE : nombre de points par m²;
- SUPERF_KM2 : superficie du territoire en km²;
- CONTRAT_NO : numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

L'index du découpage cartographique est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM (avec le numéro du fuseau) NAD83 (SCRS). Il montre l'ensemble des tuiles de 1 km x 1 km couvrant le territoire **à l'intérieur d'un fuseau jusqu'à sa limite**, s'il y a lieu, en incluant les tuiles qui chevauchent cette limite.

Exemple : **tuiles_f07.(shp)**

Le seul attribut demandé est :

ID_TUILE : l'unité de gestion (identification de la tuile (ex. 17_2615133f07))

où :

17 : deux derniers chiffres de l'année du relevé
261 : trois premiers chiffres de la coordonnée X
5133 : quatre premiers chiffres de la coordonnée Y
f07 : fuseau MTM

Les territoires d'intervention doivent être couverts entièrement (tuiles pleines) par de la donnée lidar. Les données acquises à l'extérieur des territoires d'intervention ne sont pas demandées aux biens livrables.

Les données lidar sont classifiées comme il est montré au tableau suivant :

Classe	Signification
1	Points non classifiés à l'intérieur du territoire d'intervention
2	Sol
9	Eau

La classification des données doit permettre de représenter le terrain (falaises, ravins, buttons, failles) le plus fidèlement possible avec un maximum de points au sol, particulièrement au sommet, à la base et dans les talus.

Les fichiers de données lidar sont découpés par tuiles de 1 km x 1 km suivant un quadrillage cartographique et identifiés selon l'année d'acquisition, les coordonnées inférieures gauches de ces tuiles incluant le fuseau MTM et le type de fichier.

Exemple avec un fichier nommé : **17_2615496f07_dc.laz**

où :

- 17 : deux derniers chiffres de l'année du relevé
- 261 : trois premiers chiffres de la coordonnée X
- 5496 : quatre premiers chiffres de la coordonnée Y
- f07 : fuseau MTM
- dc (.laz) : type de fichier (données classifiées)

Une attention particulière devra être apportée lors de la calibration des lignes de vol. Il est nécessaire d'harmoniser les données afin d'obtenir une représentation naturelle du profil des terrains et d'éviter toutes formes d'artefacts ou de discontinuités liées au bord de tuile, au bord de ligne de balayage ou à tout élément non naturel.

L'index des lignes de vol au-dessus du territoire d'intervention est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM, NAD83 (SCRS).

Les fichiers d'index montrent les trajectoires telles que réalisées en format linéaire et polygonal (« footprint »); ce dernier présente l'empreinte au sol du balayage lidar.

Exemples : **lv_ligne_f07.(shp)**
lv_polygone_f07.(shp)

Dans les deux cas, les attributs demandés sont :

- LIGNE_NO : numéro de ligne de vol;
- SESSION_NO : numéro de session de vol (pour l'identifiant, voir 4.4.7);
- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT_NO : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- DATE_VOL: date du survol;
- ALT_VOL_M : altitude de vol au-dessus du sol en mètres;
- LIDAR_MOD : modèle du lidar;
- LIDAR_SERI : numéro de série du lidar;
- AERON_MOD : modèle de l'aéronef;
- AERON_ENR : numéro d'enregistrement de l'aéronef;
- CONTRAT_NO: numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

4.4.6 Les lignes de vol transversales

Au cours de chaque session de vol, le prestataire de services doit réaliser une ligne de vol transversale (« cross-strip ») pour chaque corridor survolé du territoire d'intervention. Un corridor désigne un patron de lignes de vol adjacentes, parallèles et réalisées dans des directions opposées. Les lignes transversales sont requises pour effectuer la calibration des lignes de vol entre elles, assurant ainsi une meilleure harmonisation des données lidar de l'ensemble du territoire.

Les fichiers des lignes de vol transversales (« cross-strips ») sont livrés **en format « laz », géoréférencés, épurés et non classifiés : données brutes (classe 0)**. Les données (points lidar) ne sont pas intégrées aux fichiers « laz » des tuiles classifiées du territoire d'intervention (4.4.5).

Les fichiers « laz » sont **livrés par fauchée (« strip »)** et ont une **taille de 2 Go ou moins avant compression**.

Les fichiers sont identifiés par les lettres « lt » suivies de l'année, du jour julien, du numéro séquentiel journalier de la ligne transversale, du numéro du segment (au besoin), du numéro de fuseau MTM et du type de fichier.

Exemple avec une ligne transversale dont la taille est inférieure à 2 Go, soit un fichier nommé : **lt_17_22703f07_db.las**

où :

- lt : ligne transversale
- 17 : deux derniers chiffres de l'année du survol
- 227 : jour julien
- 03 : numéro séquentiel journalier
- f07 : fuseau MTM
- db (.las) : type de fichier (données brutes)

L'index des lignes de vol transversales est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM, NAD83 (SCRS).

Les fichiers d'index montrent les trajectoires telles que réalisées en format linéaire et polygonal (« footprint »), ce dernier présente l'empreinte au sol du balayage lidar.

Exemples : **lt_ligne_f07.(shp)**
lt_polygone_f07.(shp)

Dans les deux cas, les attributs demandés sont :

- LIGNE_NO : numéro de ligne de vol;
- SESSION_NO : numéro de session de vol (pour l'identifiant, voir 4.47);
- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT_NO : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- DATE_VOL: date du survol;
- ALT_VOL_M : altitude de vol au-dessus du sol en mètres;
- LIDAR_MOD : modèle du lidar;
- LIDAR_SERI : numéro de série du lidar;
- AERON_MOD : modèle de l'aéronef;
- AERON_ENR : numéro d'enregistrement de l'aéronef;
- CONTRAT_NO: numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

4.4.7 La base de données Access des métadonnées

La base de données des métadonnées contient trois tables qui doivent être remplies par le prestataire de services.

1) La table TUILE

Cette table doit comporter un enregistrement pour chaque tuile livrée. Pour avoir une description détaillée de chaque attribut, la table peut être consultée dans Access en mode création :

TUILE		
Nom du champ	Type de données	Description
ID_TUILE	Texte court	Identification de la tuile : année d'acquisition suivie des coord.
UG_DEVIS	Numérique	Numéro de l'UG inscrite au devis, s'il y a lieu
LOT_DEVIS	Texte court	Numéro du lot inscrit au devis, s'il y a lieu (ex. 02304)
DENSITE_PT_M2	Numérique	Densité de points (points/m2)
NOMBRE_RETOURS	Texte court	Nombre de retours par impulsion laser (ex. 4, > 4)
ANNEE_ACQ	Numérique	Année de l'acquisition (aaaa)
MTM_DEVIS	Numérique	Numéro du fuseau MTM dans lequel la tuile est livrée
TAILLE_TUILE	Texte court	Taille de la tuile (suggéré: 1x1 km, 2x2 km ou 3x3 km)
PREC_ALT_CM	Numérique	Précision altimétrique en cm (EMQ z à 68% de confiance)
PREC_PLAN_CM	Numérique	Précision planimétrique en cm (EMQ xy à 68% de confiance)
SYS_REF_ALT	Texte court	Système de référence altimétrique (un choix est suggéré)
SYS_REF_GEOD	Texte court	Système de référence géodésique (un choix est suggéré)

Cette table doit comporter un enrLa nomenclature pour le champ ID_TUILE doit respecter la forme suivante : aa_eeennnfxx.

où :

aa : deux derniers chiffres de l'année du relevé

eee : trois premiers chiffres de la coordonnée Est du coin inférieur gauche de la tuile

nnnn : quatre premiers chiffres de la coordonnée Nord du coin inférieur gauche de la tuile

fx : numéro (à deux chiffres) de la zone MTM des données (ex. : f07)

Remarque : Les champs « UG_DEVIS » et « LOT_DEVIS » ne sont pas à compléter pour les contrats octroyés dans le cadre cet appel d'offres.

2) La table SESSION_VOL

Cette table doit comporter un enregistrement pour chaque session de vol.

- au cours d'une même journée, la table doit contenir autant d'enregistrements qu'il y a de sessions de vol;
- si plusieurs aéronefs effectuent des missions de vol au cours d'une même journée sur un même contrat, chaque mission correspond à une session de vol, et chaque session de vol correspond à un nouvel enregistrement;
- au cours d'une mission de vol effectué par un aéronef, chaque nouveau paramétrage du système lidar doit correspondre à une nouvelle session de vol et la table doit posséder des enregistrements différents.

L'identifiant de la session de vol [NO_SESSION_VOL] doit être unique et avoir la forme suivante : aa_#Contrat_jjj-x.

où :

aa : deux derniers chiffres de l'année du survol

#Contrat : numéro du contrat utilisé par le MERN (ex. : 600017-30)

jjj : jour julien de la journée de vol en utilisant trois chiffres (ex. : 018)

x : numéro séquentiel (1, 2, 3, etc.) pour identifier les sessions de vol au cours d'une même journée

Pour avoir une description détaillée de chaque attribut, la table peut être consultée dans Access en mode création :

Nom du champ	Type de données	Description
NO_SESSION_VOL	Texte court	Numéro de session de vol (clé primaire) : année suivie du numéro de
DATE_ACQ	Date/Heure	Date d'acquisition (ex. 2017-05-28)
HEURE_GMT_DEBUT	Date/Heure	Heure GMT du début de la session (ex. 09:25)
HEURE_GMT_FIN	Date/Heure	Heure GMT de fin de la session (ex. 13:32)
TEMP_MOY_C	Numérique	Température moyenne en degrés Celsius
COND_METEO	Texte court	Conditions météo (un choix est suggéré)
NEIGE_SOL	Texte court	Neige au sol (oui/non suggéré)
NEIGE_EPAISSEUR	Numérique	Épaisseur de neige (cm)
LACS_GELÉS	Texte court	Lacs gelés (oui/non suggéré)
ALT_VOL_M	Numérique	Altitude de vol au-dessus du sol en mètres
VITESSE_VOL_NOEUDS	Numérique	Vitesse du vol en noeuds
AERONEF_MODELE	Texte court	Modèle de l'aéronef
AERONEF_ENREG	Texte court	Numéro d'enregistrement de l'aéronef
LIDAR_MODELE	Texte court	Modèle du lidar
LIDAR_NO_SERIE	Texte court	Numéro de série du lidar
FREQ_MESURE_KHZ	Numérique	Fréquence de mesure (kHz)
FREQ_BAL	Numérique	Fréquence de balayage
FREQ_BAL_UNITE	Texte court	Unité de la fréquence de balayage (suggéré: Hz ou lignes/s)
ANGLE_BAL_DEG	Numérique	Angle de balayage en degrés de part et d'autre du nadir (+/- degrés)
POURC_RECOURV	Numérique	Pourcentage de recouvrement des lignes de vol
NO_CONTRAT_CLIENT	Texte court	Numéro du contrat client
NOM_CONTRACTANT	Texte court	Nom du contractant

3) La table TUILE_SESSION

Cette table permet de faire la relation entre les sessions de vol et les tuiles. Elle doit permettre de déterminer quelle(s) session(s) a (ont) servi à confectionner chaque tuile. Dans l'exemple ci-dessous :

ID_TUILE_SESSION	ID_TUILE	NO_SESSION_VOL	Clé pour ajouter
1	17_2535474f09	17_600017-01_232-1	
2	17_2985224f09	17_600017-01_235-1	
4	17_3285291f09	17_600017-01_235-1	
3	17_3285297f09	17_600017-01_235-1	
11	17_3285291f09	17_600017-01_235-2	
12	17_3285293f09	17_600017-01_235-2	
15	17_3315393f09	17_600017-01_235-3	
17	17_3335394f09	17_600017-01_235-3	
16	17_3335397f09	17_600017-01_235-3	
14	17_3475313f09	17_600017-01_235-3	
13	17_3475315f09	17_600017-01_235-3	
19	17_3475318f09	17_600017-01_235-3	
18	17_3005328f10	17_600017-01_242-1	
*	(Nouv.)		

- la tuile 17_2535474f09 a été confectionnée avec les données de la session 17_600017-01_232-1 seulement;
- la tuile 17_3285291f09 a été confectionnée avec les données des sessions 17_600017-01_235-1 et 17_600017-01_235-2;
- la session 17_600017-01_235-3 a servi à confectionner six tuiles.

Des contraintes d'intégrité sont appliquées entre les trois tables. Les enregistrements doivent donc exister dans les tables TUILE et SESSION_VOL avant de les mettre en relation dans la table TUILE_SESSION.

4.4.8 Rapport technique

Le rapport technique doit être transmis à la fin du contrat sous forme numérique en format « pdf ». Il doit comprendre les éléments suivants :

- le numéro du contrat, le titre et la région couverte par le projet;
- le nom du client;
- le but du projet;
- la liste des biens livrables;
- la densité d'acquisition de points par mètre carré, la précision planimétrique et altimétrique;
- la liste des sessions de vol réalisées;
- les systèmes de référence géodésique et altimétrique utilisés;
- le découpage des tuiles et la projection cartographique;
- un résumé du mode opératoire des principales étapes de réalisation du projet, la liste des principaux équipements et des logiciels utilisés;
- s'il y a lieu, les difficultés rencontrées et les solutions retenues;
- un schéma montrant les secteurs d'établissement des profils terrain pour l'ensemble du projet sur fond de représentation du territoire d'intervention;
- l'analyse statistique des données lidar et la précision obtenue lors du calage sur les profils terrain pour chaque secteur d'établissement des points de contrôle;
- la fiche signalétique des points géodésiques utilisés. Cependant, il n'est pas requis de fournir la liste et les coordonnées des points de contrôle dans le rapport puisqu'un fichier « shp » est fourni en index parmi les biens livrables (4.4.4).

4.5 Modalités de suivi d'exécution

4.5.1 Documents transmis au prestataire de services

Pour le contrat, les documents fournis sont les suivants :

- le devis technique (section 4 du document d'appel d'offres) (1);
- les index cartographiques en formats « pdf » et « jpg » des territoires d'intervention (2);
- les fichiers d'index des territoires d'intervention en format « shp » (2);
- le gabarit de la base de données Access « mdb » des métadonnées du contrat (3);
- les gabarits des différents index « shp » à utiliser par le prestataire de services lors de la remise des biens livrables (3);
- les gabarits du « Rapport d'avancement des travaux » en format « Word » et de l'index des lignes de vol réalisées « shp » à transmettre périodiquement (3);
- les fichiers de découpage des tuiles de 1 km x 1 km à produire pour le contrat en format « shp » (2);
- la table des marées (2);

(1) Inclus dans le document d'appel d'offres;

(2) Inclus dans le courriel de l'appel de soumissions;

(3) Disponible après l'attribution du contrat.

4.5.2 Rapport d'avancement des travaux

Le prestataire de services doit transmettre le **rapport d'avancement des travaux** complétés les mercredis de chaque semaine avant 11 heures du matin pendant la période de prise de données et les premier et quinzième jours de chaque mois une fois les levés effectués. Le fichier du rapport en format « Word » sera disponible par courriel.

Pendant la période d'acquisition des données lidar, le prestataire de services doit fournir un fichier d'index en format « shp » montrant l'ensemble des territoires et les lignes de vol réalisées. Le nom du fichier d'index est identifié selon le numéro du contrat (client), le mot « avancement » et la date du rapport.

Exemple : **600017_01_avancement_2017_06_13.(shp)**

La table attributaire du fichier doit inclure les champs suivants :

- LIGNE_NO : numéro de ligne de vol;
- DATE_VOL : date du survol
- SESSION_NO : numéro de session de vol (pour l'identifiant, voir 4.4.7);
- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- ALT_VOL_M : altitude de vol au-dessus du sol en mètres;
- LIDAR_MOD : modèle du lidar;
- LIDAR_SERI : numéro de série du lidar;
- AERON_MOD : modèle de l'aéronef;
- AERON_ENR : numéro d'enregistrement de l'aéronef;
- CONTRAT_NO: numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

4.5.3 Processus de réception et d'approbation des livrables

Le prestataire de services doit transmettre à la DGIG, sur des périphériques de stockage amovibles (disques durs ou clés USB), les biens livrables décrits à la section 4.2.

Les périphériques de stockage acquis par le prestataire de services doivent être neufs, compatibles pour un branchement « USB 2.0 ou 3.0 » ou « eSATA » et avoir une capacité de stockage suffisante pour contenir toutes les données identifiées. Les périphériques de stockage transmis seront cédés à la DGIG.

IMPORTANT – Advenant le cas où un périphérique de stockage s'avère défectueux, le prestataire de services devra prendre en charge l'application de la garantie du fabricant et le remplacement des données perdues, et ce, pour une période de six mois, à la suite de la livraison finale.

4.5.4 Structure et nomenclature des fichiers et des répertoires du disque externe

Les fichiers doivent être livrés sur un disque externe amovible selon l'exemple de structure de répertoires et de nomenclatures suivants :

Structure de répertoire	Produit	Identification des fichiers	
<ul style="list-style-type: none"> ▲ Numéro et nom du projet ▲ Fuseau MTM ▲ Index <ul style="list-style-type: none"> ↳ Découpage ▲ Lignes_de_vol <ul style="list-style-type: none"> ▲ Projet <ul style="list-style-type: none"> ↳ Format_lineaire ↳ Format_polygonal ▲ Transversales <ul style="list-style-type: none"> ↳ Format_lineaire ↳ Format_polygonal ↳ Limites_du_projet ↳ Points_de_controle ▲ Lidar <ul style="list-style-type: none"> ↳ Donnees_classifiees ↳ Donnees_de_controle ↳ Lignes_transversales ↳ Metadonnees ↳ Rapport_de_calibrage_du_systeme_lidar ↳ Rapport_technique 	INDEX - Découpage - Lignes de vol projet format linéaire format polygonal - Lignes de vol transversales format linéaire format polygonal - Limites du projet - Points de contrôle	tuiles_f07.(shp) lv_ligne_f07.(shp) lv_polygone_f07.(shp) lt_ligne_f07.(shp) lt_polygone_f07.(shp) limites_projet_f07.(shp) controles_f07.(shp)	
	-----	LIDAR - DONNÉES CLASSIFIÉES - LIGNES TRANSVERSALES ≤ 2Go - DONNÉES DE CONTRÔLE (HORS TERRITOIRE)	17_2615496f07_dc.laz lt_17_22703_f07_db.laz lc_17_22501f07_db.laz
	-----	MÉTADONNÉES	metadonnees_600017_xx.mdb

4.5.5 Contrôle de qualité

Le prestataire de services doit réaliser les contrôles de qualité. Il est important que ce processus comporte des activités d'auto-vérification qui garantissent la qualité des travaux et qui engagent la responsabilité du prestataire de services en cas d'erreurs.

Les fichiers produits seront vérifiés par la DGIG selon la procédure et les modalités qu'elle aura choisies. Si les résultats diffèrent de ceux obtenus par le prestataire de services, des justifications ou des reprises seront exigées.

4.5.6 Copie de sécurité

Le prestataire de services doit conserver une copie de tous les fichiers produits dans le cadre de ce mandat, et ce, jusqu'à douze mois après l'acceptation finale des travaux par la DGIG.

4.6 Durée et type de contrat

Le présent contrat sera conclu sur la base d'un montant forfaitaire et s'étendra sur une période débutant à la signature du contrat et se terminant le 31 décembre 2017.

Le montant forfaitaire n'inclut pas les taxes si applicables.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

**LEVÉS LASER AÉROPORTÉ (LIDAR), TRAITEMENT ET CLASSIFICATION DES
DONNÉES POUR DES TERRITOIRES SITUÉS DANS LES MUNICIPALITÉS DE
ROUGEMONT ET DE SAINT-JOSEPH-DU-LAC**

CONTRAT 600017-29

APPEL DE SOUMISSIONS

DOCUMENT D'APPEL D'OFFRES

19 juin 2017

TABLE DES MATIÈRES

1. Objet.....	3
2. Délai de l'appel d'offres et lieu de réception des soumissions	3
3. Élaboration et présentation de la soumission	3
4. Devis technique.....	9
5. Formulaire de soumission	25
6. Déclaration concernant les activités de lobbying exercées auprès du mern relativement à l'appel d'offres	26
ANNEXE 1 – Liste des sous-contractants pour le RENA	27

4. DEVIS TECHNIQUE

4.1 Besoins spécifiques

Le présent appel d'offres vise à obtenir les services professionnels d'un prestataire de services et fait appel principalement au domaine de la télédétection et, plus précisément, de levés laser aéroportés (lidar).

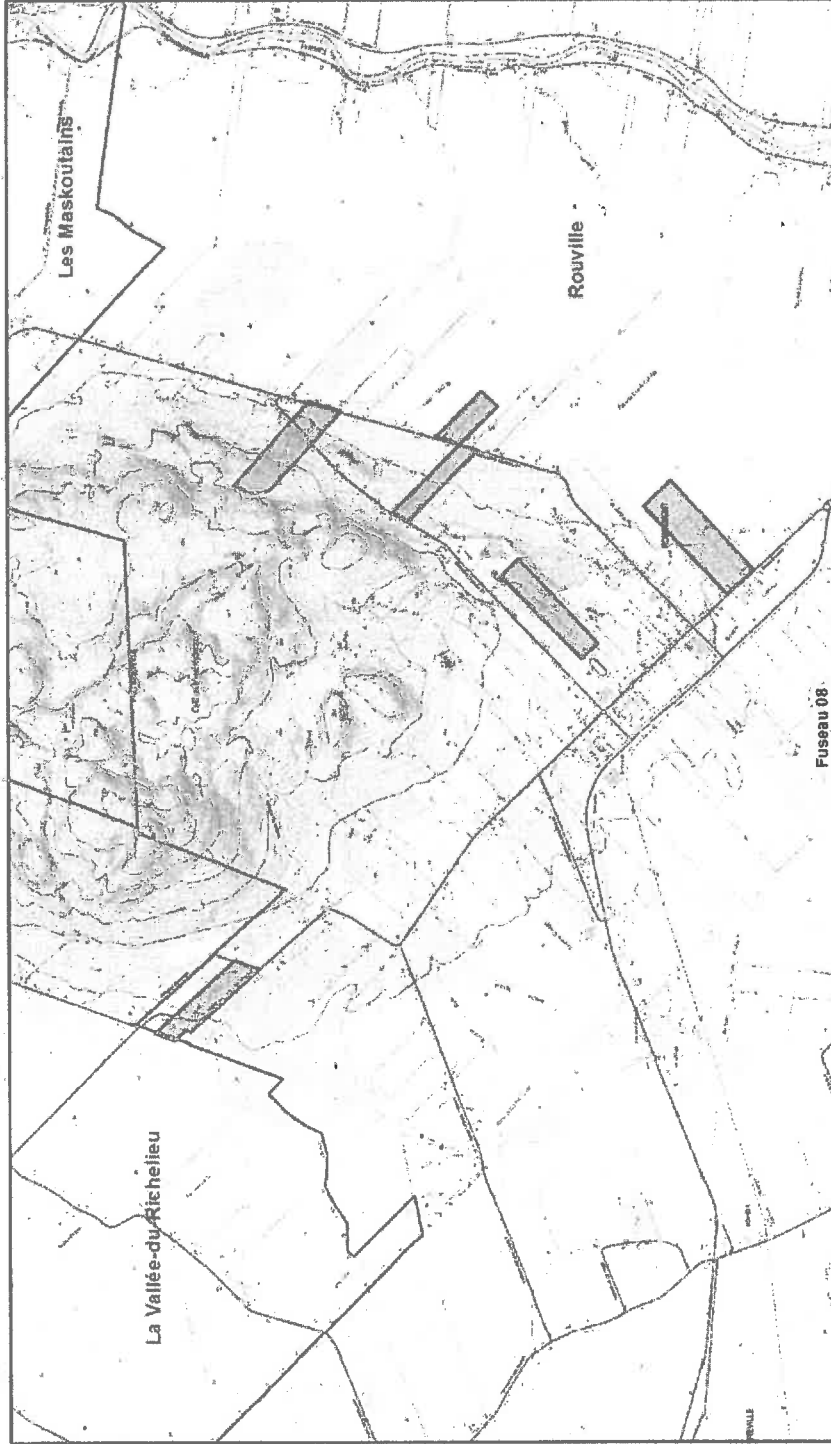
Des données lidar ont servi pour des études réalisées en 2004-2005 ainsi qu'en 2015-2016 par la FADQ, afin d'individualiser les couronnes des arbres. Elles ont permis de démontrer le potentiel et la limitation de la méthode de comptage des arbres dans certaines conditions de plantation. D'autre part, l'hypothèse que le volume ou la superficie des arbres seraient reliés à leur capacité de production avait été évaluée. Il avait été conclu que de cette façon de faire était prometteuse, mais qu'elle devait faire l'objet d'une nouvelle étude plus approfondie.

Des levés lidar sont nécessaires pour continuer des études sur la productivité des vergers et aussi déterminer les critères d'acquisition à prévoir pour l'ensemble des vergers assurés de la province.

Les territoires d'intervention sont constitués de vergers situés dans les régions de Rougemont et de Saint-Joseph-du-Lac. Les superficies à acquérir sont montrées au tableau et aux cartes index qui suivent :

Localisation	TOTAL (hectares)
ROUGEMONT	119
SAINT-JOSEPH-DU-LAC	157
TOTAL	276

Contrat 600017-29 - Rougemont



Localisation

Zone à couvrir d'environ 119 Ha

Organisation territoriale

Limite de MRC

Fuseau 08 Fuseau MTM

0 100 200 m

Sources

Données

Système sur les découpages administratifs (SDA)	Organisme	Année
Fond cartographique	MERN	2017
Projection Mercator Transverse Modifiée F08 (NAD83 SCR5)	MERN	2017

Réalisation

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
 Direction générale de l'information géographique
 Aute: Le présent document n'a aucune portée légale
 © Gouvernement du Québec, 2017

Contrat 600017-29 - Saint-Joseph-du-Lac



Zone à courtir d'ancien 157 Ha

Organisation territoriale
 Limite de MRC
 Fuseau 08 Fuseau MTH

Sources
 Données : Origine : Année
 Système sur les découpages administratifs (SDA) : MERN 2017
 Fond cartographique : MERH 2017
 Projection : Mercator Transverse Modifiée F09 (NAD83 SCRS)
Rédigé par
 Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
 Direction générale de l'information géographique
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale
 © Gouvernement du Québec, 2017

4.2 Biens livrables

Le prestataire de services doit transmettre à la DGIG, sur un périphérique de stockage amovible qu'il aura acquis, les documents suivants :

- les fichiers d'index¹ suivants en formats « shp » :
 - les lignes de vol au-dessus des territoires d'intervention (section 4.4.5);
 - les lignes de vol transversales (section 4.4.6);
 - le découpage cartographique (tuilage) des territoires d'intervention (section 4.4.5);
 - les limites des territoires d'intervention (polygones) (section 4.4.5);
 - les points de contrôle établis (profils) et les points géodésiques utilisés afin d'ajuster les données lidar au sol (section 4.4.4).
- les fichiers en format « laz »² classifiés des territoires d'intervention (section 4.4.5);
- les fichiers en format « laz » des lignes de vol transversales (section 4.4.6);
- les fichiers en format « laz » des données lidar prélevées au-dessus des points de contrôle situés à l'extérieur des territoires d'intervention, s'il y a lieu (section 4.4.4);
- les images d'intensité (section 4.4.7);
- la base de données Access des métadonnées du contrat (section 4.4.8);
- le rapport de calibrage du lidar datant de moins de trois ans et établi par le fabricant ou une autorité dûment habilitée;
- le rapport technique (section 4.4.9).

4.3 Échéancier

L'ensemble des biens livrables doit parvenir à la DGIG au plus tard le **14 août 2017**, autrement, une pénalité journalière ouvrable sera applicable selon la formule suivante :

Pénalité = (Montant forfaitaire prévu au contrat x nombre de jours ouvrables de retard)/200.

4.4 Modalités d'exécution

4.4.1 Spécifications techniques pour les levés lidar aéroportés

Le prestataire de services doit réaliser des levés lidar aéroporté sur les territoires montrés aux index à la section 4.1 et aux fichiers « shp » des territoires d'intervention fournis par courriel. La collecte de points lidar sera réalisée de façon à représenter le plus fidèlement possible les territoires à couvrir.

¹Des gabarits des fichiers d'index à utiliser seront fournis suite à l'attribution des contrats.

² Un fichier « laz » est un fichier « las » compressé. Pour ce faire, il est suggéré d'utiliser l'outil « LASzip.exe » de LAStools (gratuit en téléchargement sur Internet).

La densité d'acquisition demandée est de huit impulsions laser par mètre carré collectées de façon à représenter le plus fidèlement possible le territoire. La collecte des données pour le contrat doit être réalisée le plus tôt possible. L'ensemble des levés aériens doit être effectué avec feuilles post-floraison, sans neige au sol ni crue des eaux.

Les travaux doivent être réalisés avec un aéronef spécialement adapté pour des levés lidar. L'aéronef doit être équipé d'un lidar et d'un système GPS/inertiel parfaitement calibrés qui assurent un positionnement cinématique de grande précision.

Dans sa proposition, le prestataire de services doit tenir compte de toute restriction aérienne (militaire ou atmosphérique) relative aux aéroports et aux territoires à survoler.

4.4.2 Spécifications techniques pour le plan de vol

Le prestataire de services doit produire et soumettre à la DGIG pour approbation avant le début des travaux un plan de vol dans un fichier en format « shp » de type ligne. Celui-ci doit être accompagné des paramètres suivants :

- la hauteur moyenne de vol au-dessus du sol;
- la vitesse de vol;
- le modèle du capteur lidar;
- la fréquence effective des impulsions laser;
- la fréquence de balayage (Hz ou lignes/s);
- l'angle de balayage :
 - $\leq 20^\circ$ pour un lidar à miroir oscillant
 - Jusqu'à 30° pour un lidar à miroir rotatif
- le recouvrement latéral de 65% entre les lignes de vol

Le prestataire de services doit attendre l'autorisation écrite de la DGIG avant de commencer la prise de levés lidar sur les territoires d'intervention.

Sur réception de cette autorisation, le prestataire de services doit utiliser toutes les périodes où les conditions de vol sont propices (conditions atmosphériques adéquates) afin de réaliser l'ensemble du contrat dans le plus court délai possible.

4.4.3 Capteur laser (lidar) et données lidar du projet

Les travaux doivent être réalisés avec un capteur laser aéroporté de type lidar.

Les fichiers de données lidar de l'ensemble du projet sont fournis en format « laz » géoréférencés et épurés³.

³ L'épuration consiste à retirer les données qui sont non significatives, par exemple les points hauts (réflexion sur des oiseaux, brouillard) ou les points sous le niveau du sol (multitrajets).

Les fichiers sont produits dans la **projection MTM fuseau 8** et dans le **système de référence NAD83 (SCRS)**. Ces informations doivent être clairement indiquées dans l'entête des fichiers.

Les altitudes sont orthométriques (CGVD28), déterminées avec le modèle hybride du géoïde HTv2.0 et ajustées à l'aide de points de contrôle.

Tous les points lidar contiennent les attributs standards des fichiers « las » (version 1.2) pleinement conformes, y compris le numéro de la ligne de vol, le nombre de retour (≥ 4), le numéro de retour, la valeur de l'intensité (valeur positive) en résolution radiométrique native ainsi que l'heure GPS au format « GPS Standard Time » (voir « LAS Specification », version 1.2).

4.4.4 Points de contrôle au sol

Afin de contrôler adéquatement la précision des données lidar recueillies sur le territoire d'intervention, le prestataire de services doit comparer et ajuster celles-ci à des points de contrôle au sol. À cette fin, des profils sont réalisés en terrain découvert (plat et en pente).

La précision des profils de points réalisés est soigneusement contrôlée à l'aide de points géodésiques de niveaux A ou B (système de coordonnées NAD83 (SCRS)) ou à l'aide de points temporaires établis à la suite d'observations GPS statiques.

Le prestataire de services doit fournir un fichier d'index contenant, entre autres, l'identification et l'information des coordonnées planimétriques et altimétriques de tous les repères permanents et/ou temporaires ayant servi à ajuster les données lidar.

La précision spatiale des données lidar en terrain découvert doit respecter les valeurs suivantes :

- précision verticale (EMQ z) = +/- 10 cm;
 - précision horizontale (EMQ xy) = +/- 20 cm.
- EMQ : erreur moyenne quadratique (68% de confiance)

Index des points de contrôle

L'index des points de contrôles est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM (avec le numéro du fuseau) NAD83 (SCRS).

Exemple : **controles_f08.(shp)**

Les attributs demandés sont :

- POINT_NO : numéro du point;
- FUSEAU MTM: fuseau MTM;
- POINT_NO : numéro du point;
- X : coordonnée x en mètres;

- Y : coordonnée y en mètres;
- Z : coordonnée z en mètres;
- ANNEE : année d'établissement du point;
- DETAIL_PT : détail physique (point géodésique, centre-ligne, etc.);
- EMPLAC_PT : emplacement (asphalte, béton, gazon, gravier, etc.);
- TYPE_RELEV : type de relevé (PPP, RTK, statique, conventionnel);
- ACCES : accès (voiture, 4x4, bateau, avion, etc.);
- REF_GEOD : système de référence géodésique (NAD83 (SCRS));
- REF_ALTI : système de référence altimétrique (CGVD28 (NMM));
- CONTRAT_NO : numéro du contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

Données lidar associées aux points de contrôle

Le prestataire de services doit fournir les données lidar prélevées au-dessus des points de contrôle (profils, points géodésiques, etc.) qui sont situés à l'extérieur du territoire d'intervention, s'il y a lieu. Le fichier qui, sans être une tuile, sera identifié de la façon suivante :

Exemple : **lc_17_22501f08_db.laz**

où :

- lc : pour identifier « lidar des points de contrôle »
- 17 : deux derniers chiffres de l'année du relevé
- 225 : jour julien
- 01 : numéro séquentiel journalier
- f08 : fuseau MTM
- db (.laz) : le type de fichier (données brutes)

4.4.5 Le territoire d'intervention

Index du territoire d'intervention

L'index du territoire d'intervention est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM fuseau 8 NAD83 (SCRS).

Exemple : **limites_projet_f08.shp**

Les attributs demandés sont :

- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT_NO : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- DENSITE : nombre de points par m²;
- SUPERF_HA : superficie du territoire en hectares;
- CONTRAT_NO : numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

Index du découpage cartographique

L'index du découpage cartographique est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM fuseau 8 NAD83 (SCRS). Il montre l'ensemble des tuiles de 1 km x 1 km couvrant le territoire à l'intérieur d'un fuseau jusqu'à sa limite, s'il y a lieu, en incluant les tuiles qui chevauchent cette limite.

Exemple : **tuiles_f08.(shp)**

Le seul attribut demandé est :

ID_TUILE : l'unité de gestion (identification de la tuile (ex. 17_2615133f08))

où :

17 : deux derniers chiffres de l'année du relevé.

261 : trois premiers chiffres de la coordonnée X

5133 : quatre premiers chiffres de la coordonnée Y

f08 : fuseau MTM

Les fichiers de données lidar du territoire d'intervention

Les territoires d'intervention doivent être couverts entièrement (tuiles pleines) par de la donnée lidar. Les données acquises à l'extérieur des territoires d'intervention ne sont pas demandées aux biens livrables.

Les données lidar sont classifiées comme il est montré au tableau suivant :

Classe	Signification
0	Points non classifiés à l'extérieur du territoire d'intervention
1	Points non classifiés à l'intérieur du territoire d'intervention
2	Sol
5	Végétation
Bruit, points à l'extrémité de fauchée, points anormalement hauts ou bas : supprimés	

Les fichiers de données lidar sont découpés par tuiles de 1 km x 1 km suivant un quadrillage cartographique et identifiés selon l'année d'acquisition, les coordonnées inférieures gauches de ces tuiles incluant le fuseau MTM et le type de fichier.

Exemple avec un fichier nommé : **17_2615496_f08_dc.laz**

où :

17 : deux derniers chiffres de l'année du relevé

261 : trois premiers chiffres de la coordonnée X

5496 : quatre premiers chiffres de la coordonnée Y
f08 : fuseau MTM
dc (.laz) : type de fichier (données classifiées)

Une attention particulière devra être apportée lors de la calibration des lignes de vol. Il est nécessaire d'harmoniser les données afin d'obtenir une représentation naturelle du profil des terrains et d'éviter toutes formes d'artefacts ou de discontinuités liées au bord de tuile, au bord de ligne de balayage ou à tout élément non naturel.

L'index des lignes de vol au-dessus du territoire d'intervention est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée MTM, NAD83 (SCRS).

Les fichiers d'index montrent les trajectoires telles que réalisées en format linéaire et polygonal (« footprint »); ce dernier présente l'empreinte au sol du balayage lidar.

Exemples : **lv_ligne_f08.shp**
lv_polygone_f08.shp

Dans les deux cas, les attributs demandés sont :

- LIGNE_NO : numéro de ligne de vol;
- SESSION_NO : numéro de session de vol (pour l'identifiant, voir 4.4.8);
- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT_NO : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- DATE_VOL: date du survol;
- ALT_VOL_M : altitude de vol au-dessus du sol en mètres;
- LIDAR_MOD : modèle du lidar;
- LIDAR_SERI : numéro de série du lidar;
- AERON_MOD : modèle de l'aéronef;
- AERON_ENR : numéro d'enregistrement de l'aéronef;
- CONTRAT_NO: numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

4.4.6. Les lignes de vol transversales

Au cours de chaque session de vol, le prestataire de services doit réaliser une ligne de vol transversale (« cross-strip ») pour chaque corridor survolé du territoire d'intervention. Un corridor désigne un patron de lignes de vol adjacentes, parallèles et réalisées dans des directions opposées. Les lignes transversales sont requises pour effectuer la calibration des lignes de vol entre elles, assurant ainsi une meilleure harmonisation des données lidar de l'ensemble du territoire.

Les fichiers lidar des lignes transversales

Les fichiers des lignes de vol transversales (« cross-strips ») sont livrés **en format « laz », géoréférencés, épurés et non classifiés : données brutes (classe 0)**. Les données (points lidar) ne sont pas intégrées aux fichiers « laz » des tuiles classifiées du territoire d'intervention

(4.4.5). Les fichiers « laz » sont **livrés par fauchée (« strip »)** et ont une **taille de 2 Go ou moins avant compression**.

Les fichiers sont identifiés par les lettres « lt » suivies de l'année, du jour julien, du numéro séquentiel journalier de la ligne transversale, du numéro du segment (au besoin), du numéro de fuseau MTM et du type de fichier.

Exemple avec une ligne transversale dont la taille est inférieure à 2 Go, soit un fichier nommé : lt_17_22703f08_db.las

où :

lt : ligne transversale
17 : deux derniers chiffres de l'année du survol
227 : jour julien
03 : numéro séquentiel journalier
f08 : fuseau MTM
db (.las) : type de fichier (données brutes)

Index des lignes de vol transversales

L'index des lignes de vol transversales est fourni en format « shp » en projection clairement identifiée **MTM, NAD83 (SCRS)**.

Les fichiers d'index montrent les trajectoires telles que réalisées en format linéaire et polygonal (« footprint »), ce dernier présente l'empreinte au sol du balayage lidar.

Exemples : **lt_ligne_f08.(shp)**
lt_polygone_f08.(shp)

Dans les deux cas, les attributs demandés sont :

- LIGNE_NO : numéro de ligne de vol;
- SESSION_NO : numéro de session de vol (pour l'identifiant, voir 4.4.8);
- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT_NO : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- DATE_VOL: date du survol;
- ALT_VOL_M : altitude de vol au-dessus du sol en mètres;
- LIDAR_MOD : modèle du lidar;
- LIDAR_SERI : numéro de série du lidar;
- AERON_MOD : modèle de l'aéronef;
- AERON_ENR : numéro d'enregistrement de l'aéronef;
- CONTRAT_NO: numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

4.4.7 Les images d'intensité

Les images d'intensité sont découpées par tuiles de 1 km x 1 km géoréférencées en format « Geotiff » et pixel de 0,25 mètre.

Exemple avec un fichier nommé : 17_2615496_f08_int.tif

4.4.8 La base de données Access des métadonnées

La base de données des métadonnées contient trois tables qui doivent être remplies par le prestataire de services.

1) La table TUILE

Cette table doit comporter un enregistrement pour chaque tuile livrée. Pour avoir une description détaillée de chaque attribut, la table peut être consultée dans Access en mode création :

	Nom du champ	Type de données	
V	ID_TUILE	Texte court	Identification de la tuile : année d'acquisition suivie des coord.
	UG_DEVIS	Numérique	Numéro de l'UG inscrite au devis, s'il y a lieu
	LOT_DEVIS	Texte court	Numéro du lot inscrit au devis, s'il y a lieu (ex. 02304)
	DENSITE_PT_M2	Numérique	Densité de points (points/m2)
	NOMBRE_RETOURS	Texte court	Nombre de retours par impulsion laser (ex. 4, > 4)
	ANNEE_ACQ	Numérique	Année de l'acquisition (aaaa)
	MTM_DEVIS	Numérique	Numéro du fuseau MTM dans lequel la tuile est livrée
	TAILLE_TUILE	Texte court	Taille de la tuile (suggéré: 1x1 km, 2x2 km ou 3x3 km)
	PREC_ALT_CM	Numérique	Précision altimétrique en cm (EMQ z à 68% de confiance)
	PREC_PLAN_CM	Numérique	Précision planimétrique en cm (EMQ xy à 68% de confiance)
	SYS_REF_ALT	Texte court	Système de référence altimétrique (un choix est suggéré)
	SYS_REF_GEOD	Texte court	Système de référence géodésique (un choix est suggéré)

La nomenclature pour le champ ID_TUILE doit respecter la forme suivante : aa_eeennnnfx.

où :

aa : deux derniers chiffres de l'année du relevé

eee : trois premiers chiffres de la coordonnée Est du coin inférieur gauche de la tuile

nnnn : quatre premiers chiffres de la coordonnée Nord du coin inférieur gauche de la tuile

fx : numéro (à deux chiffres) de la zone MTM des données (ex. : f08)

Remarque : Les champs « UG_DEVIS » et « LOT_DEVIS » ne sont pas à compléter pour les contrats octroyés dans le cadre cet appel d'offres.

2) La table SESSION_VOL

Cette table doit comporter un enregistrement pour chaque session de vol.

- au cours d'une même journée, la table doit contenir autant d'enregistrements qu'il y a de sessions de vol;
- si plusieurs aéronefs effectuent des missions de vol au cours d'une même journée sur un même contrat, chaque mission correspond à une session de vol, et chaque session de vol correspond à un nouvel enregistrement;
- au cours d'une mission de vol effectué par un aéronef, chaque nouveau paramétrage du système lidar doit correspondre à une nouvelle session de vol et la table doit posséder des enregistrements différents.

L'identifiant de la session de vol [NO_SESSION_VOL] doit être unique et avoir la forme suivante : aa_#Contrat_jjj-x.

où :

aa : deux derniers chiffres de l'année du survol

#Contrat : numéro du contrat utilisé par le MERN (ex. : 600017-29)

jjj : jour julien de la journée de vol en utilisant trois chiffres (ex. : 018)

x : numéro séquentiel (1, 2, 3, etc.) pour identifier les sessions de vol au cours d'une même journée

Pour avoir une description détaillée de chaque attribut, la table peut être consultée dans Access en mode création :

SESSION_VOL		
Nom du champ	Type de données	Description
NO_SESSION_VOL	Texte court	Numéro de session de vol (clé primaire) : année suivie du numéro de
DATE_ACQ	Date/Heure	Date d'acquisition (ex. 2017-05-28)
HEURE_GMT_DEBUT	Date/Heure	Heure GMT du début de la session (ex. 09:25)
HEURE_GMT_FIN	Date/Heure	Heure GMT de fin de la session (ex. 13:32)
TEMP_MOY_°C	Numérique	Température moyenne en degrés Celsius
COND_METEO	Texte court	Conditions météo (un choix est suggéré)
NEIGE_SOL	Texte court	Neige au sol (oui/non suggéré)
NEIGE_EPAISSEUR	Numérique	Épaisseur de neige (cm)
LACS_GELES	Texte court	Lacs gelés (oui/non suggéré)
ALT_VOL_M	Numérique	Altitude de vol au-dessus du sol en mètres
VITESSE_VOL_NOEUDS	Numérique	Vitesse du vol en noeuds
AERONEF_MODELE	Texte court	Modèle de l'aéronef
AERONEF_ENREG	Texte court	Numéro d'enregistrement de l'aéronef
LIDAR_MODELE	Texte court	Modèle du lidar
LIDAR_NO_SERIE	Texte court	Numéro de série du lidar
FREQ_MESURE_KHZ	Numérique	Fréquence de mesure (kHz)
FREQ_BAL	Numérique	Fréquence de balayage
FREQ_BAL_UNITE	Texte court	Unité de la fréquence de balayage (suggéré: Hz ou lignes/s)
ANGLE_BAL_DEG	Numérique	Angle de balayage en degrés de part et d'autre du nadir (+/- degrés)
POURC_RECOUV	Numérique	Pourcentage de recouvrement des lignes de vol
NO_CONTRAT_CLIENT	Texte court	Numéro du contrat client
NOM_CONTRACTANT	Texte court	Nom du contractant

3) La table TUILE_SESSION

Cette table permet de faire la relation entre les sessions de vol et les tuiles. Elle doit permettre de déterminer quelle(s) session(s) a (ont) servi à confectionner chaque tuile. Dans l'exemple ci-dessous :

ID_TUILE_SESSION	ID_TUILE	NO_SESSION_VO
1	17_2535474f09	17_600017-01_232-1
2	17_2985224f09	17_600017-01_235-1
4	17_3285291f09	17_600017-01_235-1
3	17_3285297f09	17_600017-01_235-1
11	17_3285291f09	17_600017-01_235-2
12	17_3285293f09	17_600017-01_235-2
15	17_3315393f09	17_600017-01_235-3
17	17_3335394f09	17_600017-01_235-3
16	17_3335397f09	17_600017-01_235-3
14	17_3475313f09	17_600017-01_235-3
13	17_3475315f09	17_600017-01_235-3
19	17_3475318f09	17_600017-01_235-3
18	17_3065328f10	17_600017-01_242-1

- la tuile 17_2535474f09 a été confectionnée avec les données de la session 17_600017-01_232-1 seulement;
- la tuile 17_3285291f09 a été confectionnée avec les données des sessions 17_600017-01_235-1 et 17_600017-01_235-2;
- la session 17_600017-01_235-3 a servi à confectionner six tuiles.

Des contraintes d'intégrité sont appliquées entre les trois tables. Les enregistrements doivent donc exister dans les tables TUILE et SESSION_VOL avant de les mettre en relation dans la table TUILE_SESSION.

4.4.9 Rapport technique

Le rapport technique doit être transmis à la fin du contrat sous forme numérique en format « pdf ». Il doit comprendre les éléments suivants :

- le numéro du contrat, le titre et la région couverte par le projet;
- le nom du client;
- le but du projet;
- la liste des biens livrables;
- la densité d'acquisition de points par mètre carré, la précision planimétrique et altimétrique;
- la liste des sessions de vol réalisées;
- les systèmes de référence géodésique et altimétrique utilisés;
- le découpage des tuiles et la projection cartographique;
- un résumé du mode opératoire des principales étapes de réalisation du projet, la liste des principaux équipements et des logiciels utilisés;
- s'il y a lieu, les difficultés rencontrées et les solutions retenues;

- un schéma montrant les secteurs d'établissement des profils terrain pour l'ensemble du projet sur fond de représentation du territoire d'intervention;
- l'analyse statistique des données lidar et la précision obtenue lors du calage sur les profils terrain pour chaque secteur d'établissement des points de contrôle;
- la fiche signalétique des points géodésiques utilisés. Cependant, il n'est pas requis de fournir la liste et les coordonnées des points de contrôle dans le rapport puisqu'un fichier « shp » est fourni en index parmi les biens livrables (4.4.4).

4.5 Modalités de suivi d'exécution

4.5.1 Documents transmis au prestataire de services

Pour le contrat, les documents fournis sont les suivants :

- le devis technique (section 4 du document d'appel d'offres) (1);
- les index cartographiques en formats « pdf » et « jpg » des territoires d'intervention (2);
- les fichiers d'index des territoires d'intervention en format « shp » (2);
- le gabarit de la base de données Access « mdb » des métadonnées du contrat (3);
- les gabarits des différents index « shp » à utiliser par le prestataire de services lors de la remise des biens livrables (3);
- les gabarits du « Rapport d'avancement des travaux » en format « Word » et de l'index des lignes de vol réalisées « shp » à transmettre périodiquement (3);
- les fichiers de découpage des tuiles de 1 km x 1 km à produire pour le contrat en format « shp » (2).

(1) Inclus dans le document d'appel d'offres;

(2) Inclus dans le courriel de l'appel de soumissions;

(3) Disponible après l'attribution du contrat.

4.5.2 Rapport d'avancement des travaux

Le prestataire de services doit transmettre le **rapport d'avancement des travaux** complétés les mercredis de chaque semaine avant 11 heures du matin pendant la période de prise de données et les premier et quinzième jours de chaque mois une fois les levés effectués. Le fichier du rapport en format « Word » sera disponible par courriel.

Pendant la période d'acquisition des données lidar, le prestataire de services doit fournir un fichier d'index en format « shp » montrant l'ensemble des territoires et les lignes de vol réalisées. Le nom du fichier d'index est identifié selon le numéro du contrat (client), le mot « avancement » et la date du rapport.

Exemple : 600017_29_avancement_2017_06_13.(shp)

La table attributaire du fichier doit inclure les champs suivants :

- LIGNE_NO : numéro de ligne de vol;

- DATE_VOL : date du survol
- SESSION_NO : numéro de session de vol (pour l'identifiant, voir 4.4.8);
- UG : l'unité de gestion (s'il y a lieu);
- LOT : le numéro de lot (s'il y a lieu);
- ALT_VOL_M : altitude de vol au-dessus du sol en mètres;
- LIDAR_MOD : modèle du lidar;
- LIDAR_SERI : numéro de série du lidar;
- AERON_MOD : modèle de l'aéronef;
- AERON_ENR : numéro d'enregistrement de l'aéronef;
- CONTRAT_NO : numéro de contrat client;
- CONTRACTAN : nom du contractant.

4.5.3 Processus de réception et d'approbation des livrables

Le prestataire de services doit transmettre à la DGIG, sur des périphériques de stockage amovibles (disques durs ou clés USB), les biens livrables décrits à la section 4.2.

Les périphériques de stockage acquis par le prestataire de services doivent être neufs, compatibles pour un branchement « USB 2.0 ou 3.0 » ou « eSATA » et avoir une capacité de stockage suffisante pour contenir toutes les données identifiées. Les périphériques de stockage transmis seront cédés à la DGIG.

IMPORTANT – Advenant le cas où un périphérique de stockage s'avère défectueux, le prestataire de services devra prendre en charge l'application de la garantie du fabricant et le remplacement des données perdues, et ce, pour une période de six mois, à la suite de la livraison finale.

4.5.4 Structure et nomenclature des fichiers et des répertoires du disque externe

Les fichiers doivent être livrés sur un disque externe amovible selon l'exemple de structure de répertoires et de nomenclatures suivants :

Structure de répertoire	Produit	Identification des fichiers
<ul style="list-style-type: none"> ▲ Numéro et nom du projet ▲ Fuseau MTM <ul style="list-style-type: none"> ▲ Index <ul style="list-style-type: none"> Decoupage ▲ Lignes_de_vol <ul style="list-style-type: none"> ▲ Projet <ul style="list-style-type: none"> Format_lineaire Format_polygonal ▲ Transversales <ul style="list-style-type: none"> Format_lineaire Format_polygonal 	INDEX - Découpage - Lignes de vol projet format linéaire format polygonal - Lignes de vol transversales format linéaire format polygonal - Limites du projet - Points de contrôle LIDAR - DONNÉES CLASSIFIÉES - LIGNES TRANSVERSALES ≤ 2GO - DONNÉES DE CONTRÔLE (HORS TERRITOIRE) MÉTADONNÉES IMAGES D'INTENSITÉ	tuiles_f08.(shp) lv_ligne_f08.(shp) lv_polygone_f08.(shp) lt_ligne_f08.(shp) lt_polygone_f08.(shp) limites_projet_f08.(shp) controles_f08.(shp) ----- 17_2615496_f08_dc.laz lt_17_22703_f08_db.laz lc_17_22501_f08_db.laz ----- metadonnees_600017_29.mdb 17_2615496_f08_int.tif

4.5.5 Contrôle de qualité

Le prestataire de services doit réaliser les contrôles de qualité. Il est important que ce processus comporte des activités d'auto-vérification qui garantissent la qualité des travaux et qui engagent la responsabilité du prestataire de services en cas d'erreurs.

Les fichiers produits seront vérifiés par la DGIG selon la procédure et les modalités qu'elle aura choisies. Si les résultats diffèrent de ceux obtenus par le prestataire de services, des justifications ou des reprises seront exigées.

4.5.6 Copie de sécurité

Le prestataire de services doit conserver une copie de tous les fichiers produits dans le cadre de ce mandat, et ce, jusqu'à douze mois après l'acceptation finale des travaux par la DGIG.

4.6 Durée et type de contrat

Le présent contrat sera conclu sur la base d'un montant forfaitaire et s'étendra sur une période débutant à la signature du contrat et se terminant le 31 décembre 2017.

Le montant forfaitaire n'inclut pas les taxes si applicables.

Non visé

DESCRIPTION DES SERVICES / NATURE DES TRAVAUX (préciser le lieu d'exécution, le cas échéant) :

À la demande de la Direction de la coordination opérationnelle du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), effectuer le traitement et la livraison de données lidar classifiées pour un territoire de 442 km² situé dans la région de la Mauricie. Le territoire en question est identifié « Lot 04202 » sur l'image montrée à l'annexe 1. Les fichiers de forme (shp) dudit territoire ont été fournis lors de la demande de proposition.

Les données lidar fournies devront respecter les précisions suivantes :

Précision EMQ (68 %) des données :

- verticale (z) = +/- 25 cm;
- horizontale (x, y) = +/- 50 cm

Les biens livrables à fournir sont listés à l'annexe 2 du présent document.

Non visé

Contrat 600017-41

Biens livrables

- Les fichiers d'index suivants en format « shp » :
 - les lignes de vol (formats linéaire et polygonal) au-dessus du territoire d'intervention;
 - les lignes de vol transversales (formats linéaire et polygonal);
 - le découpage cartographique (tuilage 1km x 1km) du territoire d'intervention;
 - les limites des territoires d'intervention (polygone);
 - les points de contrôle établis (profils) et/ou les points géodésiques utilisés afin d'ajuster les données lidar au sol;
- les fichiers en format « laz » (tuiles de 1km x 1km) classifiés comme il est montré au tableau suivant :

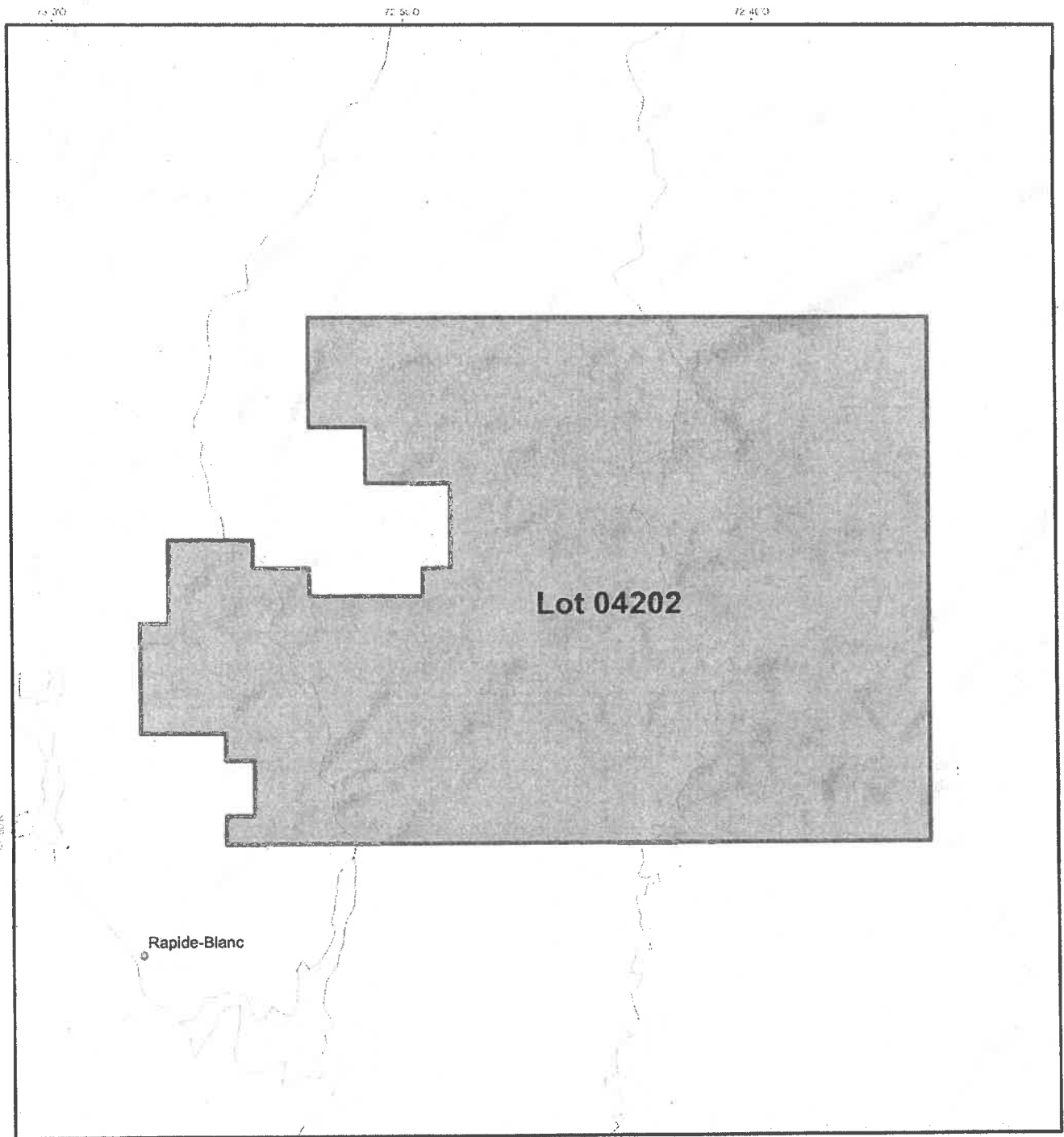
Classe	Signification
1	Points non classifiés à l'intérieur du territoire d'intervention
2	Sol
9	Eau

Remarque : à identifier dans la classe eau (9) :


- plans d'eau d'une superficie minimale de 1 hectare (10 000 m²);
 - cours d'eau d'une largeur minimale approximative de 30 mètres.
-
- les fichiers en format « laz » des lignes de vol transversales;
 - une grille de densité des premiers retours du signal lidar;
 - une grille de densité des cellules contenant au moins un point de sol;
 - La base de données Access des métadonnées.

Po Am.




**Territoire Lidar
Contrat 600017-41**



Territoire

 Zone à couvrir 442 km²

Frontières

-  Frontière internationale
-  Frontière interprovinciale
-  Frontière Québec - Terre-Neuve-et-Labrador (cette frontière n'est pas définitive)

Sources

Données	Organisme	Année
Fond cartographique	MERN	2017

Mercator transverse modifiée (MTM), fuseau 8

 5 km

Réalisation

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
 Direction générale de l'information géospatiale
 Note: Le présent document n'a aucune portée légale
 © Gouvernement du Québec, 2017

126 mm