

Nuages de points lidar

- Série CanÉlévation – Spécifications de produit

Édition 1.1

2023-05-28

**Gouvernement du Canada
Ressources naturelles Canada**

Téléphone : +01-819-564-4857 / 1-800-661-2638 (Canada et É.-U.)

Télécopieur : +01-819-564-5698

Courriel : geoinfo@nrcan-rncan.gc.ca

URL: <https://ouvert.canada.ca/fr/cartes-ouvertes>

Avis de droit d'auteur

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, Ressources naturelles Canada.
Tous droits réservés.

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Date	Version	Description
2023-01-19	1.0	Version originale
2025-05-28	1.1	Migration des données dans un nouveau compartiment AWS s3. Mise à jour des liens de téléchargement.

ACRONYMES

ASPRS	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
CGVD28	Système canadien de référence altimétrique de 1928 (Canadian Geodetic Vertical Datum of 1928)
CGVD2013	Système canadien de référence altimétrique de 2013 (Canadian Geodetic Vertical Datum of 2013)
COPC	Cloud Optimized Point Cloud
DNGI	Densité nominale globale des impulsions
EQM _z	Erreur quadratique moyenne dans l'axe des z (vertical)
ISO	Organisation internationale de normalisation (International Organization for Standardization)
LAZ	Format LASer compressé
Lidar	De l'expression de langue anglaise « Light Detection and Ranging »
MNE	Modèle numérique d'élévation
MNS	Modèle numérique de surface
MNT	Modèle numérique de terrain
NAD83 (SCRS)	Système de référence nord-américain de 1983 (Système canadien de référence spatiale)
PDAL	Point Data Abstraction Library
RNCan	Ressources naturelles Canada

TERMES ET DÉFINITIONS

Altitude (élévation) orthométrique

C'est l'altitude d'un point par rapport au géoïde. Elle est mesurée dans la direction du fil à plomb, c'est-à-dire dans la direction de la perpendiculaire aux surfaces équipotentielles.

CanÉlévation

Série de produits d'élévation créée pour appuyer la Stratégie nationale de données d'élévation mise en œuvre par Ressources naturelles Canada (RNCCan).

Densité nominale globale des impulsions (DNGI)

La densité nominale globale des impulsions (DNGI) est une variante de la densité nominale des impulsions qui exprime la densité totale attendue ou réelle des impulsions dans un secteur donné et découlant de survols multiples de l'instrument de détection et de télémétrie par ondes lumineuses (lidar), ou d'un survol unique d'une plateforme comprenant plusieurs capteurs lidar, au-dessus d'un même secteur. À tout autre égard, la DNGI est identique à la densité nominale des impulsions (DNI). Lors d'une collecte de données par passage unique, la DNGI et la DNI seront équivalentes.

Lidar

De l'expression en langue anglaise « Light Detection and Ranging ». Il s'agit d'une méthode de télédétection qui utilise la lumière sous forme de laser pulsé pour mesurer les distances (distances variables) à la Terre.

Métadonnées

Les métadonnées résument l'information de base à propos des données, ce qui peut faciliter la découverte et le travail avec les jeux de données.

Modèle numérique d'élévation (MNE)

Représentation numérique du relief constituée d'une matrice de valeurs d'élévations relatives à une surface de référence commune et correspondant à un réseau régulier de points de la surface terrestre. Ces élévations peuvent être celles du sol ou de toute autre surface réfléchive.

Modèle numérique de surface (MNS)

Représentation de la surface de la Terre incluant la végétation et les structures créées par l'homme. Le modèle numérique de surface (MNS) fournit la hauteur de la végétation, de la canopée et des structures par rapport au datum vertical.

Modèle numérique de terrain (MNT)

Représentation de la surface du sol nu sans aucun objet comme la végétation et les structures créées par l'homme. Le modèle numérique de terrain (MNT) fournit la hauteur du sol par rapport au datum vertical.

Nuage de points lidar

Le nuage de points lidar est le produit de données principal d'un système lidar. Dans sa forme la plus élémentaire, un nuage de points bruts lidar est un ensemble de mesures de la distance et de paramètres d'orientation du capteur. Après le traitement initial, la distance et l'orientation associées à chacune des impulsions laser sont converties en une position dans un cadre tridimensionnel de référence. Dans sa forme finale, les points du nuage de points lidar sont classifiés en fonction de diverses classes comme le sol, le bruit, les bâtiments et les structures de ponts. Ce nuage de points classifiés et cohérents dans l'espace constitue la base en vue d'un traitement et d'une analyse plus poussés. De façon générale, le

nuage de points comprend habituellement le premier retour, le dernier retour et les retours intermédiaires pour chacune des impulsions laser émises.

Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013)

Le système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013) est le standard de référence pour les altitudes à travers le Canada. Ce système a remplacé le Système canadien de référence altimétrique de 1928 (CGVD28). Pour plus d'information sur le CGVD2013, visitez la ressource suivante: <https://www.rncan.gc.ca/cartes-outils-et-publications/systemes-referance-geodesiques/le-systeme-canadien-referance-spatiale-scrs/9053>

Système de référence nord-américain de 1983 SCRS (NAD83(SCRS))

Le système de référence nord-américain de 1983 SCRS (NAD83(SCRS)) est le système officiel de référence géométrique au Canada. Le NAD83(SCRS) est une représentation 3D dynamique du NAD83(Original) adaptée au Canada. RNCan maintient le NAD83(SCRS) aligné sur la plaque nord-américaine à l'aide d'une estimation du mouvement de la plaque. Pour plus d'information sur le NAD83(SCRS), visitez la ressource suivante: <https://www.rncan.gc.ca/cartes-outils-et-publications/systemes-referance-geodesiques/le-systeme-canadien-referance-spatiale-scrs/9053>

TABLE DES MATIÈRES

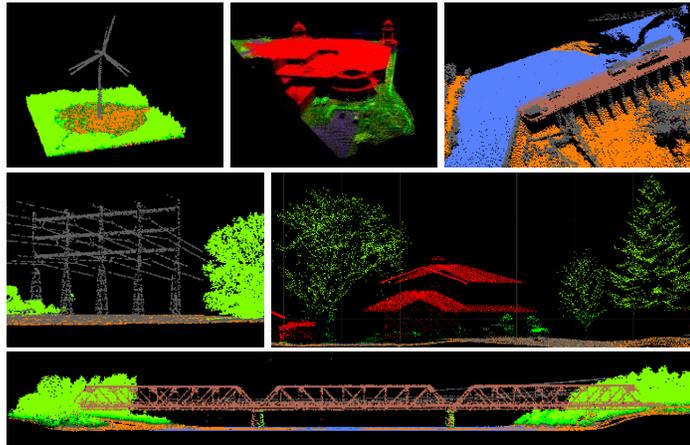
ACRONYMES	iv
TERMES ET DÉFINITIONS	v
1. Aperçu	1
1.1 Titre.....	1
1.2 Date de référence	1
1.3 Responsable du produit.....	1
1.4 Langue	1
1.5 Contexte.....	1
1.6 Description informelle du produit	2
2. Identification des données	3
2.1 Résolution spatiale.....	3
2.2 Langue	3
2.3 Jeu de caractères	3
2.4 Catégories de sujets	3
2.5 Rectangle géographique englobant.....	3
2.6 Description géographique	3
2.7 Étendue.....	4
2.8 Information supplémentaire	4
2.8.1 Élévation	4
2.8.2 Étendues d'eau	4
2.8.3 Zones vides.....	4
2.8.4 Classification.....	4
2.8.5 Autres informations dans les nuages de points.....	4
2.8.6 Contrôle de la qualité	4
3. Caractéristiques géospatiales	5
3.1 Type de représentation spatiale	5
3.2 Représentation spatiale	5
3.3 Couverture et continuité.....	5
3.4 Résolution	5
3.5 Segmentation des données	5
4. Modèle de données	5
5. Dictionnaire de données / Catalogue d'entités	5
6. Système de référence	5
6.1 Système de référence planimétrique	5
6.1.1 Système de coordonnées planimétriques	5
6.1.2 Unité de mesure planimétrique (unités axiales du système de coordonnées)	6

6.2	Système de référence altimétrique	6
6.2.1	Unité de mesure altimétrique (unités axiales du système de coordonnées)	6
7.	Qualité des données	6
7.1	Portée	6
7.2	Généalogie.....	6
7.3	Intégralité	6
7.4	Cohérence logique.....	6
7.5	Exactitude du positionnement.....	7
7.6	Précision temporelle	7
7.7	Précision thématique (attributs)	7
8.	Métadonnées.....	7
9.	Présentation des données/Format de transfert des données/Modèle physique	7
10.	Acquisition et maintenance des données.....	7
11.	Livraison du produit Nuages de points lidar	8
11.1	Information relative au format	8
11.2	Information relative au support	8
11.3	Utilisation des données et restrictions	8
11.4	Extraction des données	8
11.5	Arborescence des répertoires.....	8
11.6	Identifiant des tuiles	9
11.7	Données dérivées	9

1. Aperçu

1.1 Titre

Nuages de points lidar : Spécifications du produit



1.2 Date de référence

2023-01-19

1.3 Responsable du produit

Ressources naturelles Canada
Secteur de la politique stratégique et de l'innovation
Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre

Service à la clientèle

Téléphone : +01-819-564-4857 / sans frais : 1-800-661-2638 (Canada et États-Unis)

Télécopieur : +01-819-564-5698

Courriel : geoinfo@nrcan-rncan.gc.ca

URL: <http://ouvert.canada.ca/fr/cartes-ouvertes>

1.4 Langue

Langues dans lesquelles les spécifications du produit sont disponibles selon la norme ISO 639-2 :

fra – Français

eng – Anglais

1.5 Contexte

L'élévation est un thème essentiel de l'information géographique fournie par Ressources naturelles Canada (RNCAN) aux Canadiens. Les nouvelles technologies, y compris les données lidar, offrent la possibilité d'améliorer les informations, les produits et les services d'élévation. Les besoins en données d'élévation continuent de croître et deviennent plus spécialisés, et les technologies d'acquisition pour ce type de données deviennent de plus en plus accessibles et performantes.

La Stratégie nationale de données d'élévation est dirigée par RNCAN et vise à augmenter la couverture en données d'élévation précises à haute résolution au pays afin de supporter les priorités du Gouvernement.

La collaboration avec différents partenaires est essentielle au succès de la Stratégie, afin d'assurer la disponibilité des données existantes et de procéder à l'acquisition de nouvelles données lidar à travers le pays. Les principaux partenaires proviennent du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et territoriaux, des municipalités et de communautés autochtones.

L'approche d'acquisition de la Stratégie nationale de données d'élévation comporte deux principales composantes: le nord et le sud de la limite de forêt productive (voir figure 1). La limite de forêt productive est utilisée pour séparer les parties nord et sud du pays. Cette ligne est approximative et peut changer selon les besoins.

Au sud de la limite de forêt productive, des données d'élévation précises telles que les données lidar aéroporté sont nécessaires pour la cartographie des zones inondables, l'inventaire des forêts, la surveillance côtière, l'agriculture de précision, les infrastructures, etc. Le gouvernement fédéral travaille présentement en partenariat avec divers partenaires au pays pour libérer les données lidar aéroporté existantes et participer à de nouvelles acquisitions.

Au nord de la limite de forêt productive, en raison de la faible densité de végétation et d'infrastructures, les données d'élévation sont principalement générées à partir d'autocorrélation d'images satellitaires pour la majeure partie de cette région. Ceci satisfait les nombreux besoins concernant la géologie, l'adaptation au changement climatique, les risques naturels et le support à l'étude du plateau continental polaire. À l'occasion, des données lidar aéroporté peuvent être acquises dans le nord pour répondre aux besoins de certains projets, par exemple dans les communautés et les villes nordiques.

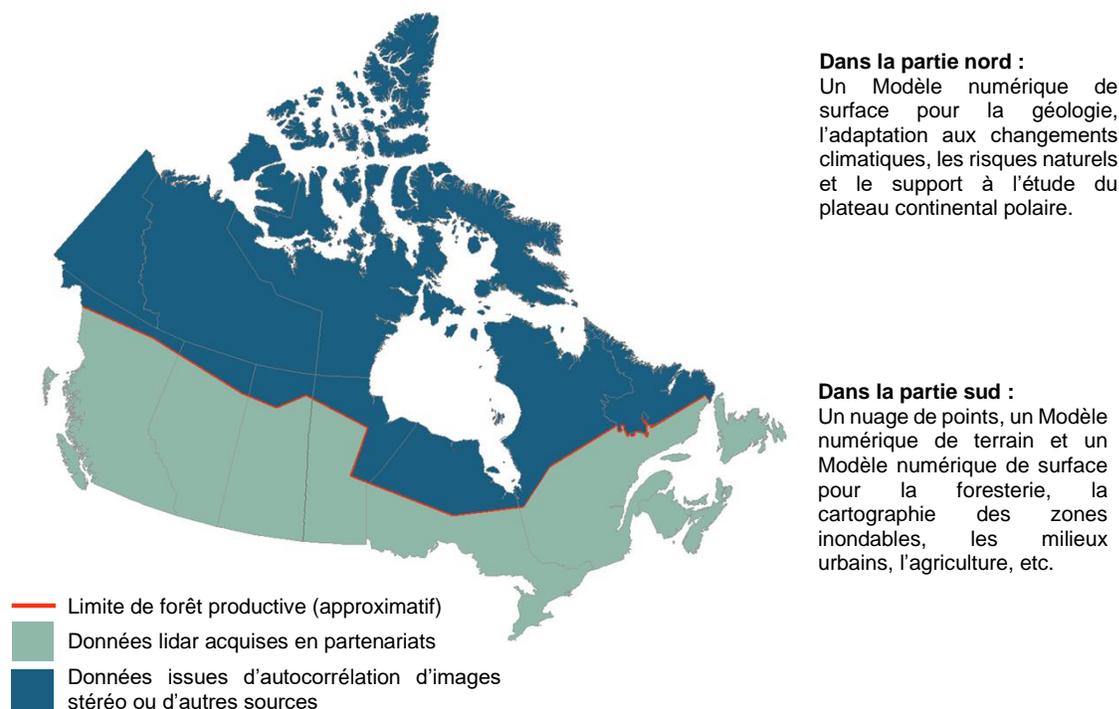


Figure 1: Plan général d'acquisition de la stratégie d'élévation

1.6 Brève description du produit

Ces spécifications portent sur le produit de **Nuages de points lidar**. Ce produit fait partie de la Série CanÉlévation créée pour appuyer la Stratégie nationale de données d'élévation mise en oeuvre par RNCAN.

Ce produit contient les nuages de points obtenus lors de divers projets d'acquisition par lidar aéroporté réalisés au Canada. Ces projets d'acquisition par lidar aéroporté peuvent avoir été réalisés par RNCAN ou par divers partenaires fédéraux, provinciaux, territoriaux et municipaux.

Les nuages de points sont distribués en format compressé .LAZ / Cloud Optimized Point Cloud (COPC). Le format ouvert COPC est une réorganisation en octree des données à l'intérieur même d'un fichier .LAZ 1.4. Il permet une utilisation et un rendu de visualisation efficace via des appels HTTP (ex : via le web), tout en offrant les capacités propres au format .LAZ compressé qui est déjà bien établi dans l'industrie. Les fichiers de nuages de points sont donc autant téléchargeables pour une utilisation locale que visualisables via des liens URL provenant d'un environnement infonuagique.

2. Identification des données

2.1 Résolution spatiale

La résolution spatiale des nuages de points est souvent associée à la densité ou à l'espacement des impulsions laser. Dans cette spécification, nous utilisons la Densité Nominale Globale d'Impulsions (DNGL) afin de décrire le nombre d'impulsions mesurées par m² pour un nuage de points lidar. La valeur de DNGL pour chaque nuage de points varie selon les spécifications du projet d'acquisition lidar correspondant et est indiquée par projet dans les métadonnées (voir section 5).

2.2 Langue

SANS OBJET

2.3 Jeu de caractères

SANS OBJET

2.4 Catégories de sujets

Selon le Thésaurus des sujets de base du gouvernement du Canada, le produit Nuages de points lidar est classé selon le mot-clé suivant :

- Données numériques d'élévation

Mots-clés en texte libre :

- Lidar
- Nuage de points

2.5 Rectangle géographique englobant

L'acquisition de nuages de points se fera sur une période de plusieurs années et couvrira le rectangle géographique englobant ou rectangle limite suivant :

- Coordonnée de délimitation ouest : 142° ouest (ou -142°)
- Coordonnée de délimitation est : 52° ouest (ou -52°)
- Coordonnée de délimitation nord : 84° nord (ou 84°)
- Coordonnée de délimitation sud : 41° nord (ou 41°)

2.6 Description géographique

La région géographique englobe les étendues de terre et d'eau du territoire du Canada. Dans certains cas, la couverture d'un projet peut s'étendre à d'autres juridictions.

2.7 Étendue

Le domaine vertical d'un jeu de donnée est l'étendue des valeurs d'élévation comprises entre la plus élevée et la plus basse pour ce jeu de données. L'étendue suivant la verticale est exprimée en mètres et au Canada l'élévation maximum est de 5 959 mètres (Mont Logan).

2.8 Information supplémentaire

2.8.1 Élévation

Dans un fichier de nuages de points, diverses informations sont contenues pour chaque point, notamment la localisation en X, Y et l'élévation en Z du point. L'élévation d'un point représente l'élévation à l'endroit exact où l'impulsion laser a réfléchi sur un élément à la surface, avant de continuer sa route ou de revenir vers le senseur lidar embarqué à bord de l'avion. Donc, le nuage de points contient entre autres des points et l'élévation relatifs à la surface du sol, des murs et des toits de bâtiments et autres infrastructures, des branches et feuilles d'arbres, ainsi que du bruit relatif à l'atmosphère.

2.8.2 Étendues d'eau

En raison des propriétés du lidar, les impulsions sont absorbées par l'eau, réduisant ainsi la densité de points dans les étendues d'eau. Toutefois, au nadir (sous l'avion), il est commun d'observer une plus grande densité de points sur les étendues d'eau étant donné le phénomène de réflexion spéculaire.

La classification des points sur les étendues d'eau peut différer selon le projet d'acquisition. Généralement, ces points seront classés 9 (eau) si les spécifications du projet d'acquisition incluaient la classification de l'eau, ou classés 2 (sol) si les spécifications ne le demandaient pas.

2.8.3 Zones vides

Il est commun d'observer une absence de points à divers endroits dans un nuage de points. L'absence de points est causée par de l'absorption du signal lidar par les surfaces (Ex : toit de bâtiments ou étendue d'eau) ou par de l'obstruction du signal lidar (Ex : certaines façades de bâtiments). Dans de plus rares cas, l'absence de points peut être liée à une panne d'instrument ou à un problème de planification de vol.

2.8.4 Classification

Les nuages de points lidar intégrés au produit sont généralement classés en fonction des classes recommandées dans le [Guide fédéral d'acquisition par lidar aéroporté](#), lui-même basé sur la spécification [LAS 1.4 R15](#) de l'ASPRS. La classification effectuée sur les nuages de points varie selon les spécifications du projet d'acquisition lidar correspondant et les classes utilisées sont indiquées par projet dans les métadonnées (voir section 5).

2.8.5 Autres informations dans les nuages de points

En plus des informations de positionnement et de classification, les fichiers de nuages de points lidar contiennent diverses autres informations sur les points, tel que l'angle de balayage du capteur, le temps GPS, les systèmes de référence horizontal et vertical, l'intensité et le nombre de retours. Ces informations sont disponibles à l'intérieur des fichiers de nuages de points lidar et accessibles à l'aide de logiciels spécialisés en nuages de points lidar.

2.8.6 Contrôle de la qualité

La majorité des nuages de points intégrés au présent produit a été validée par RNCAN ou un partenaire conformément à la section de *Validation des données* du [Guide fédéral d'acquisition par lidar aéroporté](#). Les validations effectuées concernaient notamment la densité et la régularité des données, les exactitudes absolues et interfauchées, les vides de données, la classification et la structure des fichiers.

Étant donné le volume de données que représentent les nuages de points lidar, certaines validations peuvent avoir été effectuées par échantillonnage plutôt que sur l'ensemble des points et fichiers. Ainsi, bien que RNCan ou un partenaire a jugé que ces projets respectaient le guide fédéral d'acquisition, des anomalies peuvent subsister dans les nuages de points.

3. Caractéristiques géospatiales

3.1 Type de représentation spatiale

Nuage de points

3.2 Représentation spatiale

Les jeux de données de ce produit sont représentés sous la forme de nuages de points en trois dimensions. Typiquement, le nuage de points contiendra des points relatifs à la surface du sol, des murs et des toits de bâtiments et autres infrastructures, des branches et feuilles d'arbres, ainsi que du bruit relatif à l'atmosphère. La technologie lidar étant capable de pénétrer la canopée, un certain nombre de points proviendront également de la surface du sol sous la canopée.

En fonction des spécifications d'acquisition lidar, des conditions atmosphériques, des conditions à la surface (Ex : avec ou sans feuille sur les arbres) et du territoire couvert, le contenu et les caractéristiques des informations contenues dans les nuages de points peuvent différer entre les projets.

3.3 Couverture et continuité

La couverture du territoire canadien est mise en place graduellement et selon l'approche présentée à la section 1.5. Les nuages de points sont distribués par projet d'acquisition sans intégration entre les projets.

3.4 Résolution

Voir section 2.1

3.5 Segmentation des données

SANS OBJET

4. Modèle de données

SANS OBJET

5. Dictionnaire de données / Catalogue d'entités

Le modèle de métadonnées utilisé pour le produit Nuage de points lidar est disponible [ici](#). Il fournit de l'information sur les attributs des polygones de métadonnées qui décrivent la ressource.

6. Système de référence

6.1 Système de référence planimétrique

6.1.1 Système de coordonnées planimétriques

Le système de référence utilisé pour tous les nuages de points du produit est le NAD83(SCRS), époque 2010. La projection utilisée est la projection UTM avec le fuseau correspondant.

6.1.2 Unité de mesure planimétrique (unités axiales du système de coordonnées)

Le mètre est utilisé.

6.2 Système de référence altimétrique

Les élévations sont orthométriques et exprimées par rapport au Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013) (EPSG : 6647).

6.2.1 Unité de mesure altimétrique (unités axiales du système de coordonnées)

L'unité de mesure pour stocker les données suivant la verticale est le mètre. Les élévations sont exprimées en nombres à virgule flottante.

7. Qualité des données

7.1 Portée

SANS OBJET

7.2 Généalogie

Les projets d'acquisition lidar sont exécutés par des firmes spécialisées dans l'acquisition par lidar aéroporté. Ces dernières utilisent un système lidar embarqué sur un aéronef afin d'acquérir un nuage de points 3D de très haute précision du sol et des éléments à la surface.

Le nuage de points lidar est le produit de données principal d'un système lidar. Dans sa forme la plus élémentaire, un nuage de points bruts lidar est un ensemble de mesures de la distance et de paramètres d'orientation du capteur. Après le traitement initial, la distance et l'orientation associées à chacune des impulsions laser sont converties en une position dans un cadre tridimensionnel de référence. Dans sa forme finale, les points du nuage de points lidar sont classifiés en fonction de diverses classes comme le sol, le bruit, les bâtiments et les structures de ponts. Ce nuage de points classifiés et cohérents dans l'espace constitue la base en vue d'un traitement et d'une analyse plus poussés. De façon générale, le nuage de points comprend habituellement le premier retour, le dernier retour et les retours intermédiaires pour chacune des impulsions laser émises.

Les firmes sont responsables de l'ensemble des traitements associés à la création des nuages de points selon les spécifications des contrats. Les firmes sont également responsables de collecter des points de vérification altimétriques, indépendants des nuages de points, afin de calculer l'exactitude du nuage de points.

RNCan ou un partenaire est responsable de la définition de la zone et des spécifications d'acquisition, du suivi de l'acquisition et du contrôle-qualité des données de nuages de points lidar. Le processus de contrôle-qualité est résumé à la section 2.8.6 de la présente spécification.

Lors de l'intégration des nuages de points lidar dans le présent produit, les fichiers sont convertis en format LAZ / COPC avec l'aide du logiciel PDAL.

7.3 Intégralité

SANS OBJET

7.4 Cohérence logique

Les nuages de points sont distribués par projet d'acquisition lidar sans intégration entre les projets. Ainsi, divers projets couvrant une même région peuvent se chevaucher.

7.5 Exactitude du positionnement

Les exactitudes de positionnement vertical et horizontal (optionnel) des nuages de points sont indiquées par projet d'acquisition dans les métadonnées (voir section 5). Généralement, l'exactitude verticale des nuages de points se situe entre 5 et 10 cm (EQM_z). Plus de détails sur les exactitudes demandées pour les projets lidar aéroporté au Canada sont donnés dans le [Guide fédéral d'acquisition par lidar aéroporté](#).

7.6 Précision temporelle

SANS OBJET

7.7 Précision thématique (attributs)

SANS OBJET

8. Métadonnées

Le produit Mosaïque MNEHR possède un enregistrement de métadonnées conforme au *Profil nord-américain de la norme ISO 19115:2003 – Information géographique – Métadonnées*.

Les métadonnées du produit Nuages de points lidar sont composées de polygones et d'attributs. Elles sont distribuées en format File Geodatabase (.gdb). Les attributs fournis avec les polygones sont divisés en trois catégories. Entre autres, chaque catégorie traite de :

- Métadonnées
 - Étendue temporelle
 - Description
 - Résumé
 - Titre
 - Exactitudes altimétrique et planimétrique (facultatif)
 - Spécifications relatives à l'acquisition lidar
- Contraintes légales
 - Restriction d'utilisation
 - Type de contrainte légale
 - Type de restriction
- Source
 - Description
 - Titre
 - Série
 - Nom de l'organisation

Voir la section 5 pour le modèle complet de ces métadonnées.

9. Présentation des données/Format de transfert des données/Modèle physique

SANS OBJET

10. Acquisition et maintenance des données

SANS OBJET

11. Livraison du produit Nuages de points lidar

11.1 Information relative au format

Le format ouvert COPC est une réorganisation en octree des données à l'intérieur même d'un fichier .LAZ 1.4. Il permet une utilisation et un rendu de visualisation efficace via des appels HTTP (ex : via le web), tout en offrant les capacités propres au format .LAZ compressé.

Pour plus de détails sur le format COPC, consultez la ressource suivante : <https://copc.io/>

11.2 Information relative au support

SANS OBJET

11.3 Utilisation des données et restrictions

L'information relative à l'utilisation des données est détaillée dans la Licence du gouvernement ouvert - Canada (<http://ouvert.canada.ca/fr/licence-du-gouvernement-ouvert-canada>).

11.4 Extraction des données

Les fichiers de nuages de points peuvent être téléchargés pour une utilisation locale à l'aide des liens URLs fournis dans le service web du produit en [WMS](#) ou [ESRI Rest](#).

Les instructions pour le téléchargement massif sont fournies [ici](#).

Les liens URLs peuvent également être lus et utilisés directement pour visualisation dans les logiciels permettant la lecture de fichiers COPC (Ex : QGIS version 3.26 et autres versions plus récentes).

11.5 Arborescence des répertoires

Tous les fichiers (ou tuiles) de nuages de points lidar du produit peuvent être découverts en parcourant le [compartiment AWS s3](#) du produit. L'arborescence des répertoires suit le modèle suivant :

`https://canelevation-lidar-point-clouds.s3.ca-central-1.amazonaws.com/pointclouds_nuagespoints
/<Fournisseur>/<Projet>/<NomFichier>.copc.laz`

- *Fournisseur* : Organisation qui produit les données sources. Dans le cas du présent produit, le fournisseur est NRCAN
- *Projet* : Nom du projet d'acquisition
- *NomFichier* : Nom du fichier de nuages de points

Le répertoire `pointclouds_nuagespoints` contient également les éléments ci-dessous :

- L'index vectoriel complet des fichiers de nuages de points lidar en format shapefile:
`Index_LiDARtiles_tuileslidar.zip`
- L'index vectoriel complet des projets d'acquisition lidar en format shapefile:
`Index_LiDARprojects_projetslidar.zip`
- L'index vectoriel complet des fichiers de nuages de points lidar en format geopackage:
`Index_LiDARtiles_tuileslidar.gpkg`
- L'index vectoriel complet des projets d'acquisition lidar en format geopackage:
`Index_LiDARprojects_projetslidar.gpkg`
- Les métadonnées bilingues des projets d'acquisition lidar :
`Metadata_PointClouds_NRCAN.gdb.zip`
- Le modèle des métadonnées en français : `NuagesPoints_Modele_Metadonnees.html`

- Le modèle des métadonnées en anglais : PointClouds_Metadata_Model.html
- Les spécifications du produit en français : CanElevation-NuagesPointsLidar_specs_produit_FR.pdf
- Les spécifications du produit en anglais : CanElevation-LiDARPointClouds_Product_Specs_EN.pdf
- Instructions de téléchargement en français: CanElevation-NuagesPointsLidar_instructions_telechargement.pdf
- Instructions de téléchargement en anglais: CanElevation-LiDARPointClouds_download_instructions.pdf

11.6 Identifiant des tuiles

Les fichiers de nuages de points lidar de ce produit suivent généralement la nomenclature recommandée à la section 6.3 du [Guide fédéral d'acquisition par lidar aéroporté](#). Dans quelques cas, d'autres nomenclatures sont utilisées.

11.7 Données dérivées

SANS OBJET