Relevé altimétrique 3D 2022 du canton de Neuchâtel

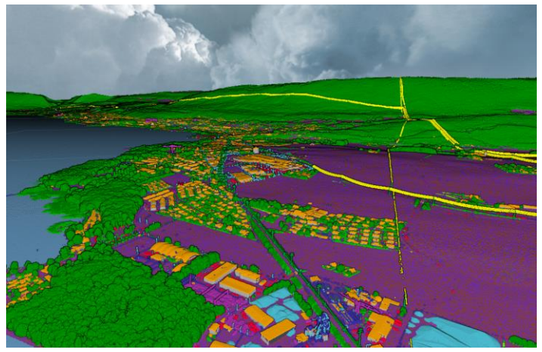
Le SITN (**Système d'information du territoire neuchâtelois**) a réalisé au printemps **2022** un relevé 3D du canton basé sur la technologie LiDAR (light detection and ranging). Il s'agit du relevé 3D le plus précis jamais réalisé à l'échelle du territoire cantonal. C'est le 5ème relevé établi après ceux de 2001, 2010, 2016, 2018. Il est donc possible d'analyser l'évolution du territoire entre ces différentes périodes en comparant les données.

Le produit brut fourni par le système est un **nuage de points** répartis aléatoirement d'une densité (moyenne pour tout le canton) de plus de 100 pts/m2. Cela représente un nuage de points de **115 milliards de points**, soit une densité 4 fois plus importante que le relevé 2016 et 100 fois plus que le premier relevé 2001.

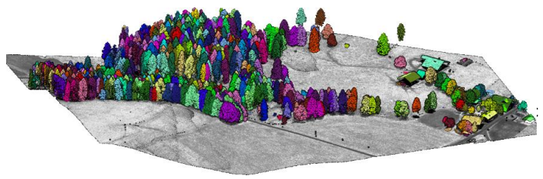
Les systèmes **LIDAR** (Light Detection And Ranging) ou lasers aéroportés mesurent la distance entre le sol et l'avion à l'aide d'un télémètre laser. Afin de pouvoir attribuer l'altitude, mesurée par le laser, à une paire de coordonnées précise à la surface du sol, le positionnement absolu du faisceau laser lors de la mesure est déterminé grâce aux informations enregistrées conjointement par un GPS (Global Positioning System) et une centrale inertielle.

Avec le capteur LiDAR utilisé pour le relevé 2022, jusqu'à 4 millions d'impulsions laser ont été enregistrées à chaque seconde. Les données sont alors traitées pour produire un nuage points (x, y, z, classification, intensité, retours, etc.). Le traitement des mesures et le filtrage des résultats par différents algorithmes permettent de distinguer une altitude terrain (**MNT** modèle numérique de terrain) et une altitude correspondant au sommet des objets (toits, arbres, …) (**MNS** modèle numérique de surface).

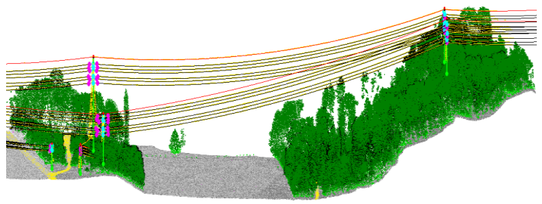
ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL
DÉPARTEMENT DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL ET DE L'ENVIRONNEMENT
Service de la géomatique et du registre foncier
Système d'information du territoire neuchâtelois
Rue de Tivoli 22
2002 Neuchâtel
http://www.ne.ch/sitn
sitn@ne.ch



Classification du nuage de point selon l'occupation du sol



Algorithme de segmentation du nuage de point LiDAR pour extraire des caractéristiques des arbres



Extraction automatique des lignes électriques haute tension et analyse des conflits avec la végétation

Caclul d'un profil dans le nuage de point LiDAR 2022 à l'aide du géoportail LiDAR

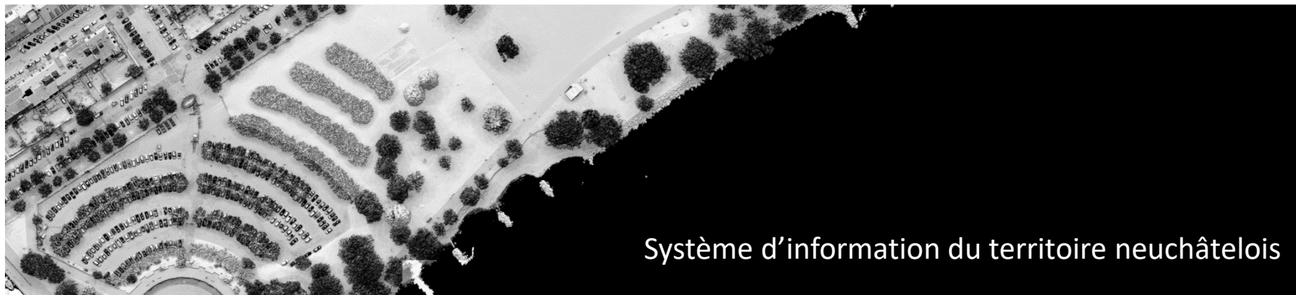
ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

VirtualCity.neLidar2022

Relevé altimétrique 3D 2022 du canton de Neuchâtel

basé sur la technologie de balayage laser aéroporté visible sur le

Géoportail LiDAR https://sitn.ne.ch/lidar



Caractéristiques techniques

Chaque point mesuré par le laser est connu en coordonnées XYZ. Les points mesurés ont aussi été classifiés en une quinzaine de catégories d'occupation du sol : sol, toits de bâtiments, façades de bâtiments, végétation, lignes aériennes, etc.

Une caméra numérique 80 mégapixels intégrée sur le système lidar a permis d'établir une orthophoto technique de 10cm de résolution sur l'ensemble du territoire.

Nom du produit : **neLidar2022**

Mandataire : **Flotron AG et Swiss Flight Services**

Système LIDAR : **Riegl VQ-Q1560II à 4 Mhz**

Hauteur de vol : **h~1'000m**

Nombre de lignes de vol : **81**

Nombre de points : **115 milliards de points XYZ**

Densité de points : **~ 100 pts/m2**

Précision altimétrique : **< 5 cm (1 σ)**

Précision planimétrique : **< 10 cm (1 σ)**

Divergence du faisceau **: µ<25 mRad**

Fréquence : **4'000'000 impulsions/secondes**

Angle ouverture : **θ=58°**

Vitesse de vol : **v=64 m/s**

Largeur de bande (swath width) : **sw = 764m**

Tâche au sol (footprint) : ~15 **cm**

Volume de données : **10 terrabytes**

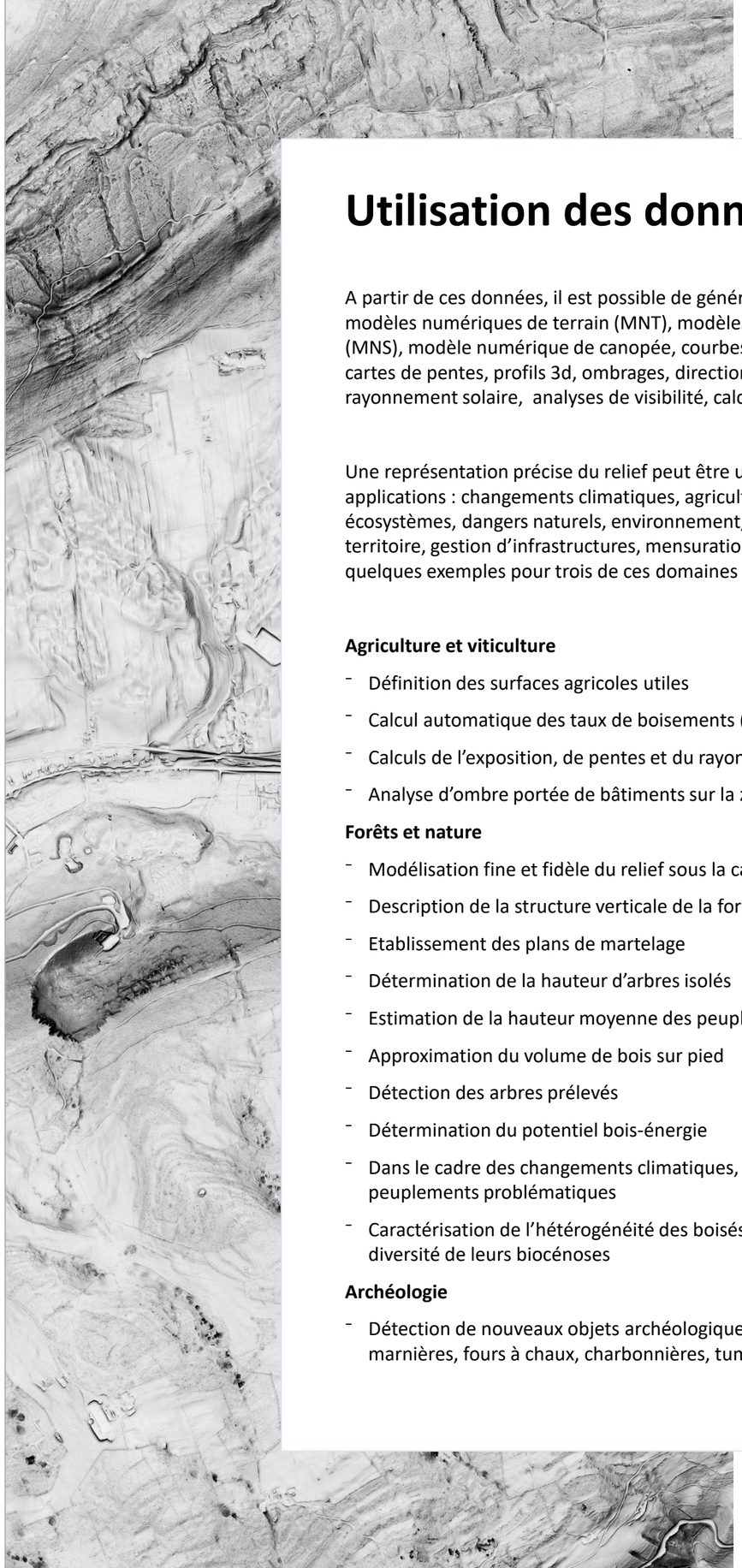
Format des données : **LAS 1.4, LAZ 1.4 et CopC LAZ**

Système de coordonnées: **MN95 – NF02 (CH1903+)**

Photos aériennes: **11'500 clichés de 80 Mégapixels**

Orthophoto technique – résolution : **10cm**

L'orthophoto technique, comparée à une orthophoto classique, comporte plus de déformations liées à un recouvrement latéral des clichés plus faible et à un calcul entièrement automatisé



Utilisation des données

A partir de ces données, il est possible de générer des produits dérivés: modèles numériques de terrain (MNT), modèles numériques de surface (MNS), modèle numérique de canopée, courbes de niveaux, bâtiments 3D, cartes de pentes, profils 3d, ombrages, direction d'écoulement, rayonnement solaire, analyses de visibilité, calculs d'ombre portée, etc.

Une représentation précise du relief peut être utile pour des nombreuses applications : changements climatiques, agriculture, gestion des écosystèmes, dangers naturels, environnement, énergie, aménagement du territoire, gestion d'infrastructures, mensuration officielle. En voici quelques exemples pour trois de ces domaines

Agriculture et viticulture

- Définition des surfaces agricoles utiles
- Calcul automatique des taux de boisements (pâturages boisés)
- Calculs de l'exposition, de pentes et du rayonnement pour la viticulture
- Analyse d'ombre portée de bâtiments sur la zone viticole

Forêts et nature

- Modélisation fine et fidèle du relief sous la canopée
- Description de la structure verticale de la forêt
- Etablissement des plans de martelage
- Détermination de la hauteur d'arbres isolés
- Estimation de la hauteur moyenne des peuplements
- Approximation du volume de bois sur pied
- Détection des arbres prélevés
- Détermination du potentiel bois-énergie
- Dans le cadre des changements climatiques, identification des peuplements problématiques
- Caractérisation de l'hétérogénéité des boisés et mise en relation avec la diversité de leurs biocénoses

Archéologie

- Détection de nouveaux objets archéologiques : ruines de bâtiments, marnières, fours à chaux, charbonnières, tumulus