

# Relevé altimétrique 3D 2016 du canton de Neuchâtel basé sur la technologie de balayage laser aéroporté (laserscanning)

Le SITN (Système d'information du territoire neuchâtelois) a réalisé en 2016 un levé 3D du canton basé sur la technologie LIDAR ou laser. Il s'agit du levé 3D le plus précis jamais réalisé à l'échelle du territoire cantonal. C'est le 3<sup>ème</sup> relevé établi après ceux de 2001 et 2010. Il est donc possible d'analyser l'évolution du territoire entre ces deux 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 30 pts/m<sup>2</sup>, ce qui représente environ **30 milliards de points**, soit une densité 6 fois plus importante que le relevé 2010 et 30 fois plus que le 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 relevé 2016, 550'000 impulsions laser sont enregistrées à chaque seconde. Les données sont alors traitées pour produire un fichier de coordonnées (x, y, z, classification, intensité, etc.). Le traitement des mesures et le filtrage des résultats 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**). Il permet ainsi d'obtenir une densité très importante de points à moindre coût. Le produit fourni **NELIDAR2016** est issu d'un vol qui a eu lieu entre le 30 mars et 5 mai 2016.



Système d'information du territoire neuchâtelois  
Service de la géomatique et du registre foncier  
Rue de Tivoli 22  
2003 Neuchâtel  
<http://www.ne.ch/sitn>  
[sitn@ne.ch](mailto:sitn@ne.ch)



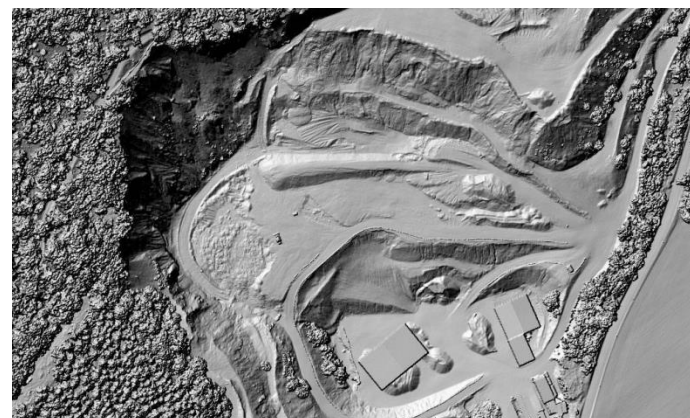
Relevé LIDAR 2010, secteur Malakoff à la Chaux-de-Fonds



Relevé LIDAR 2016 : changements en rouge, secteur Malakoff



Relevé LIDAR 2010, gravière de Maley à Saint-Blaise



Relevé LIDAR 2016 : mise en évidence de l'évolution de la gravière depuis 2010. Le niveau de détail du relevé 2016 est plus élevé.



## Relevé altimétrique 3D 2016 du canton de Neuchâtel basé sur la technologie de balayage laser aéroporté





## Caractéristiques techniques

Chaque point mesuré par le laser est connu en coordonnées XYZ. Les points mesurés ont aussi été classifiés en 8 catégories d'occupation du sol (sol, bâtiments, végétation, ...) comme on peut le voir sur l'image ci-contre. 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 : **NELIDAR2016**

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

Système LIDAR : **Riegl LMS-Q1560**

Hauteur de vol : **h=690m**

Nombre de lignes de vol : **80**

Nombre de points : **35 milliards de points XYZ**

Densité de points : **~ 30 pts/m<sup>2</sup>**

Précision altimétrique : **~ 10 cm**

Précision planimétrique : **~ 20 cm**

Divergence du faisceau :  **$\mu < 25$  mRad**

Fréquence : **550'000 impulsions/secondes**

Angle ouverture :  **$\theta = 58^\circ$**

Vitesse de vol : **v=50 m/s**

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

Tâche au sol (footprint) : **Ds = 14 cm**

Volume de données : **10 terrabytes**

Format des données : **LAS 1.2 et LAS 1.4**

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

Photos aériennes : **9000 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

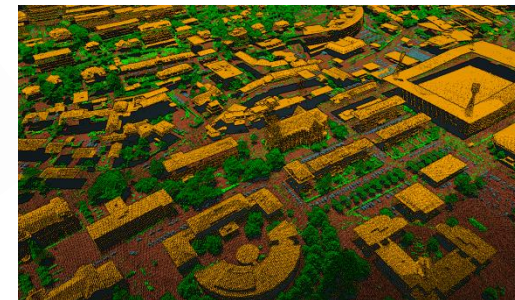


$\mu$

h

Ds

## Produits



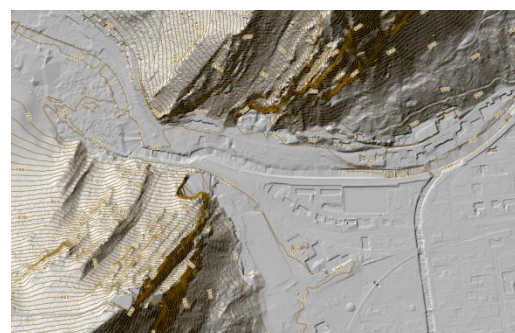
Nuage de points lidar classifiés



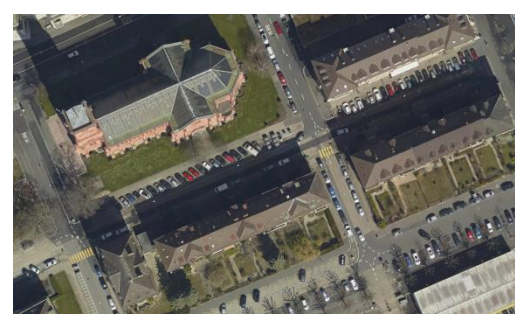
Nuage de points lidar colorisés



Modèle numérique de surface (MNS)



Modèle numérique de terrain (MNT)



Orthophoto technique 10cm

## Utilisation des données

A partir de ces données, il est possible de générer des produits dérivés: MNT, MNS, modèle numérique de canopée, courbes de niveaux, bâtiments 3D, grilles, réseaux triangulés, pentes, profils, 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

### Mensuration officielle, photogrammétrie

réalisation d'orthophotos, courbes de niveaux, bâtiments 3D, profils altimétriques

### Infrastructures et aménagement

données de base pour l'aménagement urbain, la planification des réseaux routier et ferré, maquette 3d, réseaux d'assainissement, d'approvisionnement en énergie

### Gestions des risques et cartographie des dangers

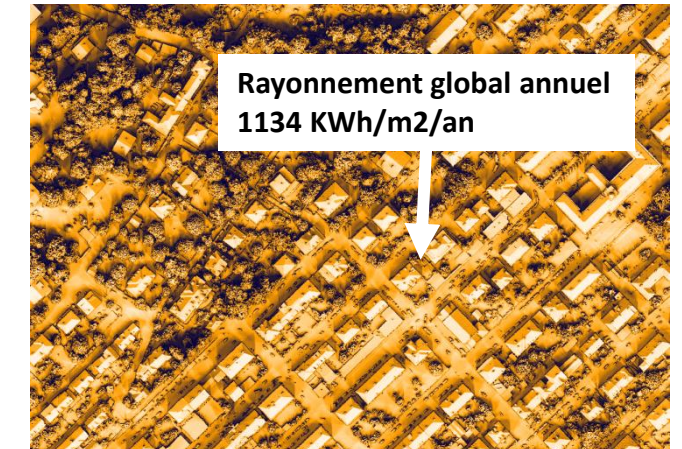
simulations d'inondations, détection de glissements de terrain, de dolines

### Gestion forestière et agriculture

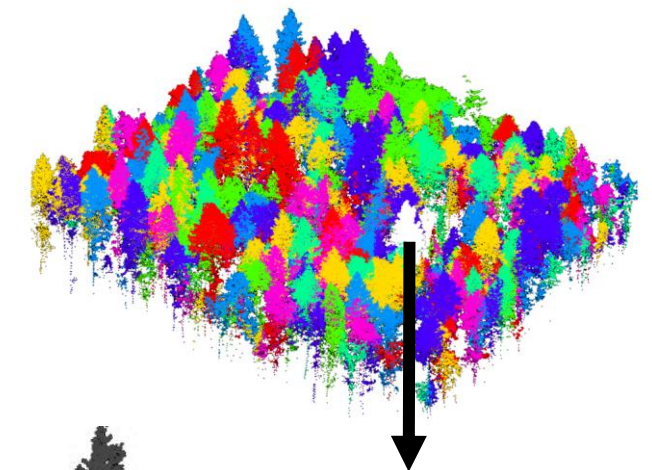
détermination de volumes de végétation, modèles numériques de canopée, proportions de zones boisées, calcul de taux de boisement, plans de martelage, **détection d'arbres isolés**

### Energie

potentiel bois-énergie, **potentiel solaire photovoltaïque**

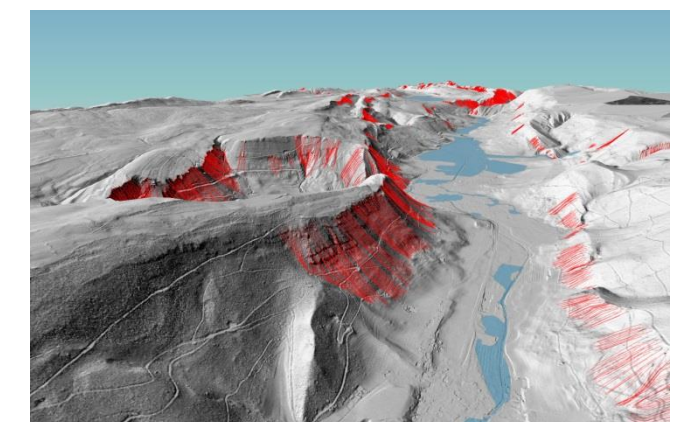


Calcul du potentiel solaire annuel pour les toits de bâtiments



Arbre	1256
Hauteur	38.7m
Hauteur tronc	22.2
Angle tronc	88°
Diamètre	5.6m

Caractéristiques d'un arbre isolé calculé à partir des points  
Algorithme de Matthew Parkan - EPFL



Cartographie des inondations et chutes de pierres

