Relevé altimétrique 3D 2025 du canton de Neuchâtel

Le **LiDAR** (Light Detection And Ranging) est une technique de mesure par laser. Embarqué à bord d'un avion, le capteur émet des impulsions laser vers le sol. Il mesure le temps de retour de chaque écho, ce qui donne la distance entre l'appareil et les surfaces touchées : sol, végétation, bâtiments. La position et l'orientation exactes du faisceau sont connues à chaque instant grâce à un récepteur GNSS (GPS) et à une centrale inertielle.

Le **SITN** (Système d'information du territoire neuchâtelois) a réalisé au printemps 2025 un nouveau relevé 3D du canton basé sur la technologie LiDAR. C'est le **6e relevé** cantonal, après ceux de 2001, 2010, 2016, 2019 et 2022. Avec six relevés sur près de 25 ans, on peut suivre l'évolution du territoire : suivi de la végétation, nouvelles constructions, mouvements de terrain.

Le produit brut est un nuage de points d'une densité moyenne de plus de 100 pts/m², soit plus de milliards de points. Le relevé 2025 a la même densité que celui de 2022, ce qui facilite la comparaison directe des deux relevés.

Le nuage de points est ensuite filtré et classé au moyen de différents algorithmes. On en tire plusieurs modèles :

- le modèle numérique de terrain (**MNT**), qui représente le sol nu ;
- le modèle numérique de surface (**MNS**), qui représente le sommet des objets (arbres, bâtiments) ;
- le modèle numérique de canopée (**MNC**), qui donne la hauteur de la végétation au-dessus du sol.

Une caméra numérique complète le capteur LiDAR. Elle permet de coloriser le nuage de points et de produire une orthophoto.

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



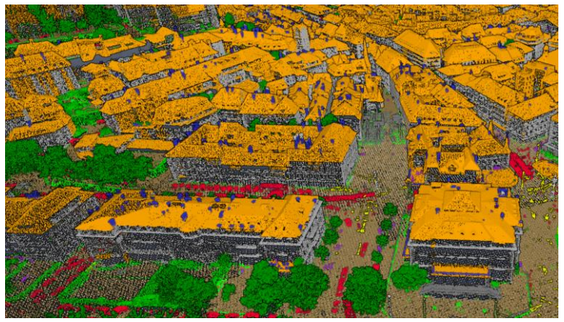
Modèle numérique de canopée et détection des arbres



Le géoportail du SITN permet de générer des profils temporels (relevé 2016 en rouge et relevé 2025 en vert)



Algorithme du SITN de segmentation et classification des arbres



Classification détaillée des bâtiments : toits, façades, superstructures



VirtualCity.neLidar2025

Relevé altimétrique 3D 2025 du canton de Neuchâtel

basé sur la technologie de balayage laser aéroporté



Système d'information du territoire neuchâtelois



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, pylônes, voitures, etc.

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

Nom du produit : **neLidar2025**

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

Système LIDAR : **Riegl VQ-Q1560II-S**

Hauteur de vol : **h~1'100m (lignes 101 à 141), h~2'000m (lignes 1 à 35)**

Nombre de lignes de vol : **75**

Nombre de points : **110 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 téraoctets**

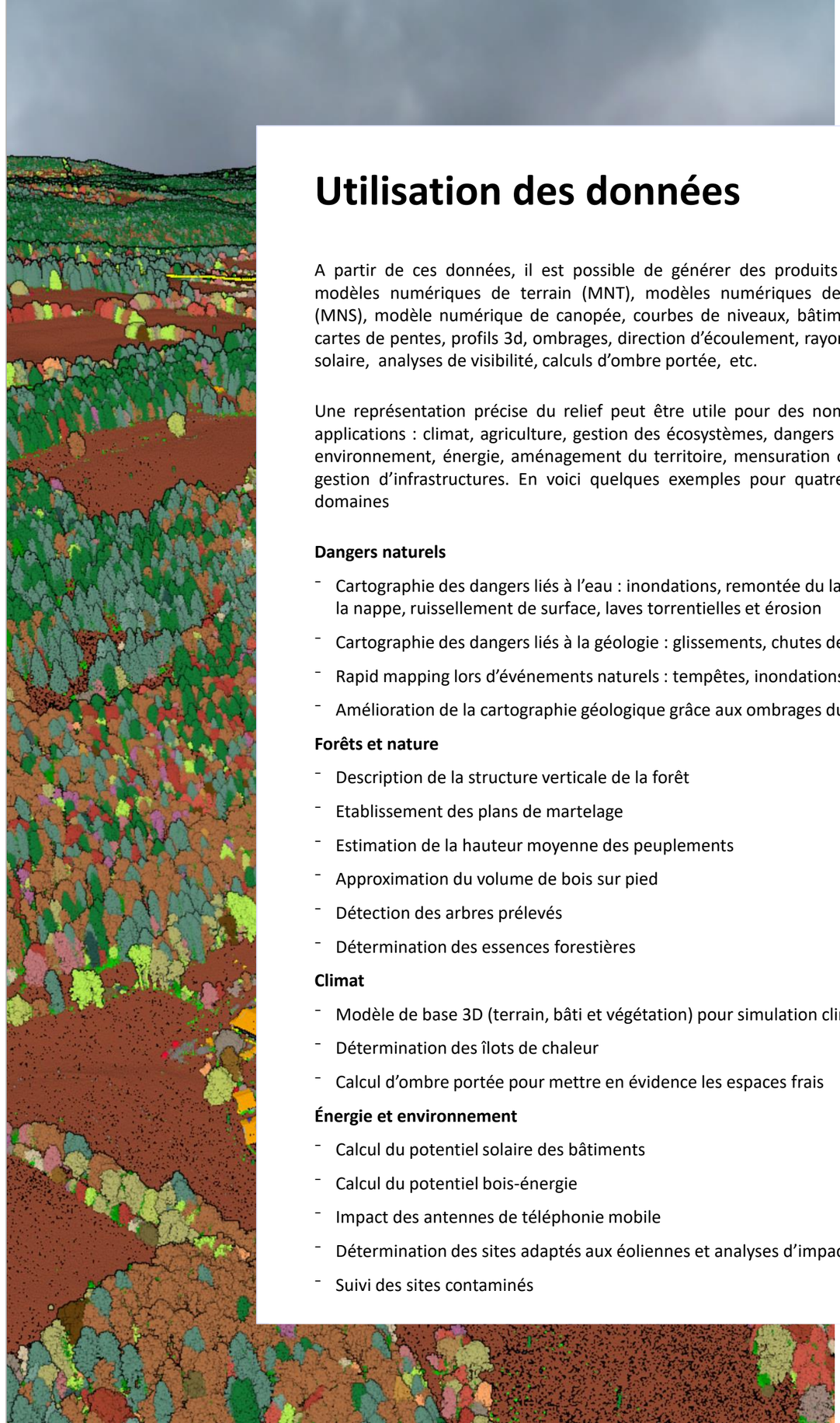
Format des données : **LAS 1.4, LAZ 1.4 et CopC LAZ**

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 : climat, agriculture, gestion des écosystèmes, dangers naturels, environnement, énergie, aménagement du territoire, mensuration officielle, gestion d'infrastructures. En voici quelques exemples pour quatre de ces domaines

Dangers naturels

- Cartographie des dangers liés à l'eau : inondations, remontée du lac et de la nappe, ruissellement de surface, laves torrentielles et érosion
- Cartographie des dangers liés à la géologie : glissements, chutes de pierres
- Rapid mapping lors d'événements naturels : tempêtes, inondations
- Amélioration de la cartographie géologique grâce aux ombrages du relief

Forêts et nature

- Description de la structure verticale de la forêt
- Etablissement des plans de martelage
- Estimation de la hauteur moyenne des peuplements
- Approximation du volume de bois sur pied
- Détection des arbres prélevés
- Détermination des essences forestières

Climat

- Modèle de base 3D (terrain, bâti et végétation) pour simulation climatique
- Détermination des îlots de chaleur
- Calcul d'ombre portée pour mettre en évidence les espaces frais

Énergie et environnement

- Calcul du potentiel solaire des bâtiments
- Calcul du potentiel bois-énergie
- Impact des antennes de téléphonie mobile
- Détermination des sites adaptés aux éoliennes et analyses d'impact visuel
- Suivi des sites contaminés