

Relevé bathymétrique du lac de Neuchâtel

Avec une superficie de 2018 km², le lac de Neuchâtel est le plus grand lac entièrement en Suisse. Il borde le territoire des cantons de Neuchâtel (86 km²), Vaud (74 km²), Fribourg (53 km²) et Berne (2 km²).

En février 2021, s'achève un relevé bathymétrique complet du lac initié en 2012 et qui aura mobilisé différentes technologies et partenariats. Deux campagnes de relevés sonar ont d'abord été réalisées en 2012 pour les zones profondes (>30m), 2016 pour les zones de moyenne profondeur (<30m et >5m). La technologie sonar n'étant pas adaptée pour les très faibles profondeurs (< 5m) couvrant une surface importante du lac, un relevé LiDAR bathymétrique a été réalisé en 2020 pour compléter l'image virtuelle du fond du lac.

Déroulement du relevé

2012 : initiation du relevé pour un projet de recherche de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich (EPFZ) sur les glissements de terrain subaquatiques et l'analyse de cratères géants (thèse de doctorat d'Anna Reusch).

24 jours de relevés des zones profondes de -152m jusqu'à -30m de profondeur. Le relevé est effectué par les spécialistes de la bathymétrie de l'université de Berne (Prof. Flavio Anselmetti et Michael Hilbe).

Dates de relevé : 17 avril – 20 mai 2012, 24 jours d'acquisition, 461 lignes de sondage, longueur totale 871 km

2016 : les cantons de Vaud, Fribourg, Neuchâtel et Swisstopo s'associent pour relever le solde du lac. En collaboration avec l'université de Berne, un projet est lancé pour relever les zones peu profondes de -5m à -30m réalisables par sonar.

Dates du relevé : 20 octobre – 5 décembre 2016, 28 jours d'acquisition, 1198 lignes de sondage, longueur totale 1087 km

Les zones peu profondes (<5m) restantes sont couvertes par une technologie de balayage LiDAR bathymétrique faisant appel à un LiDAR vert qui a la capacité de pénétrer l'eau.

2020 : les mêmes partenaires lancent le projet d'acquisition des zones restantes. Le mandat piloté par le canton de Vaud est confié à la société AHM, une des seules sociétés en Europe avec une parfaite maîtrise de cette technologie LiDAR complexe.

Dates du relevé : 16 et 17 mars 2020

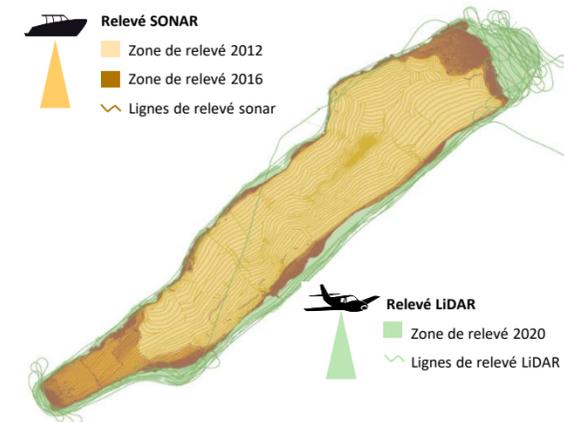
Interlocuteur pour les données : **Marc Riedo**



Bateau de recherche „Arethuse“ utilisé pour les campagnes de 2012 et 2016 sur le Lac de Neuchâtel [source ETHZ]



Avion utilisé par la société AHM en 2020 pour le relevé LiDAR bathymétrique [source AHM]



ne.ch

RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DÉPARTEMENT DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL ET DE L'ENVIRONNEMENT

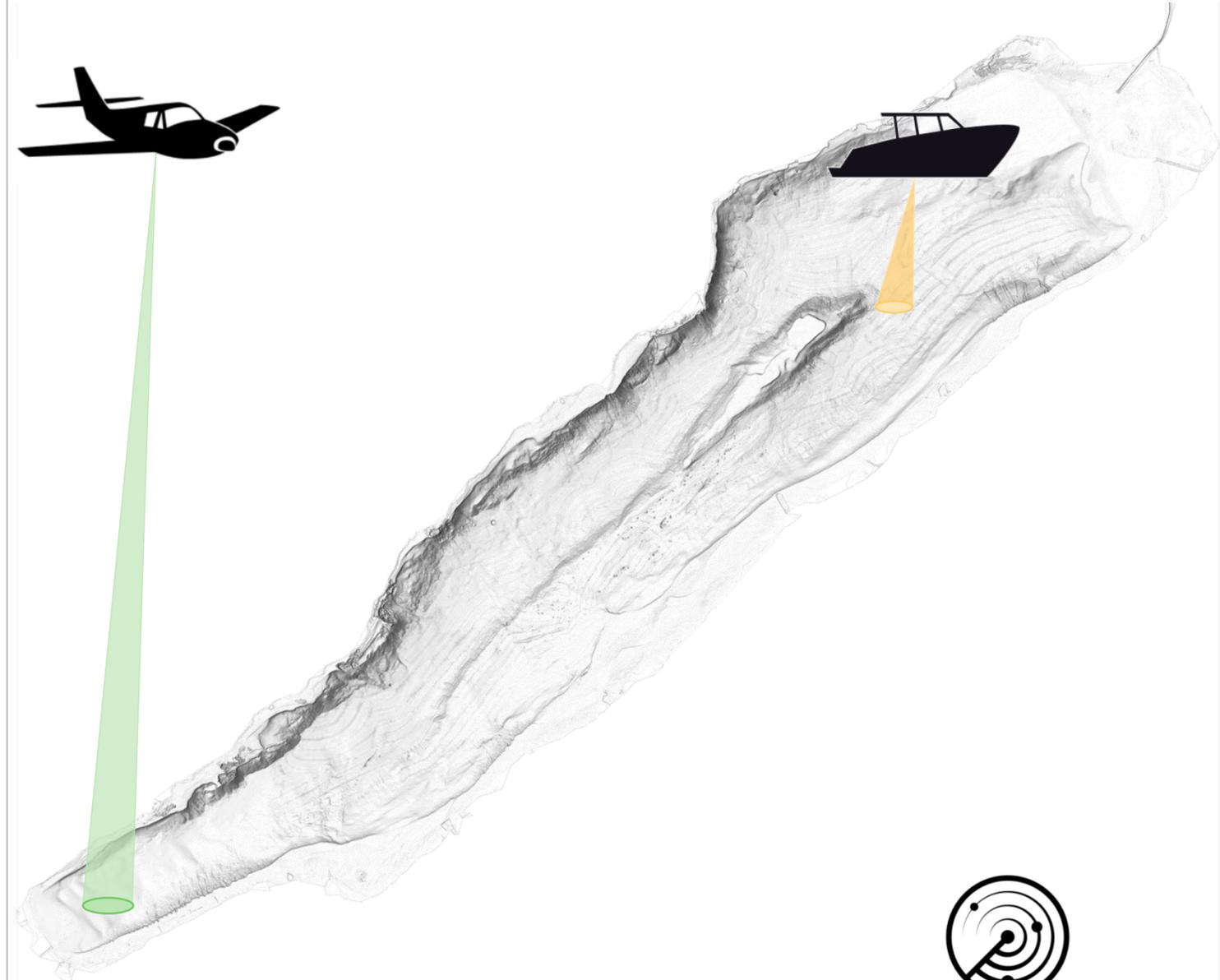
Service de la géomatique et du registre foncier

Système d'information du territoire neuchâtelois

Rue de Tivoli 22

2002 Neuchâtel

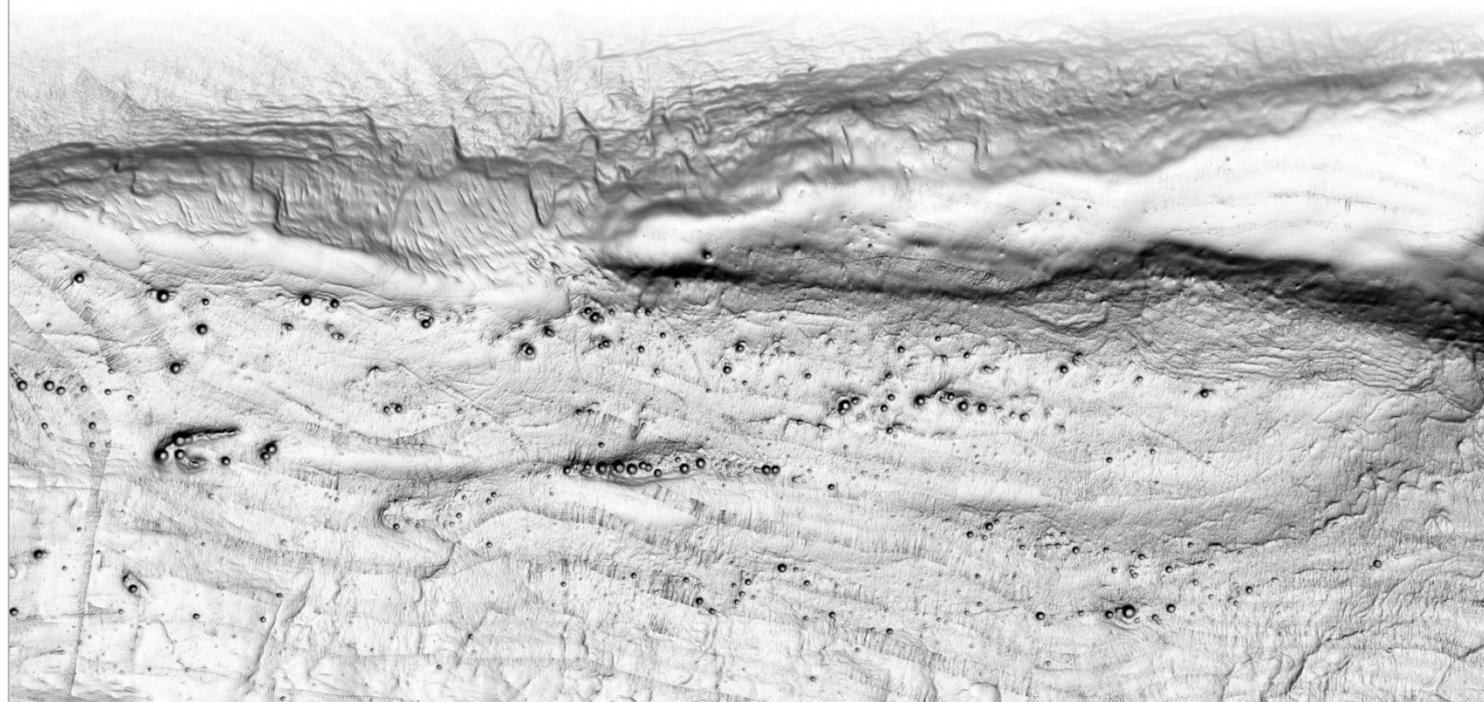
<http://www.ne.ch/sitn>



ne.Bathy3D

Bathymétrie

Relevé bathymétrique du lac de Neuchâtel basé sur les technologies de balayage sonar et lidar



Caractéristiques techniques

Ce projet d'acquisition de données a permis d'établir plusieurs nuages de points sonar et lidar de densité variable selon la technologie et la profondeur.

En utilisant une nouvelle génération d'équipements de balayage laser (longueur d'onde verte 532 nm), le balayage laser topo-bathymétrique aéroporté a permis de fournir des mesures de la surface terrestre et du lit du lac ou de la rivière en un seul processus de mesure. Les mesures ont à la fois une très grande précision (\pm quelques centimètres) et une très haute résolution (environ 20-30 points/m²).



Caractéristiques du relevé LiDAR

Date du relevé : 16 et 17 mars 2020

Type de produits : nuage de points, grille 1m, courbes 1m

Mandataire : AHM – Airborne Hydro Mapping

Système d'acquisition : RIEGL VQ-880-G II – 532nm

Nombre de points : ~ 500 millions de points XYZ

Densité de points : moyenne ~40 pts/m²

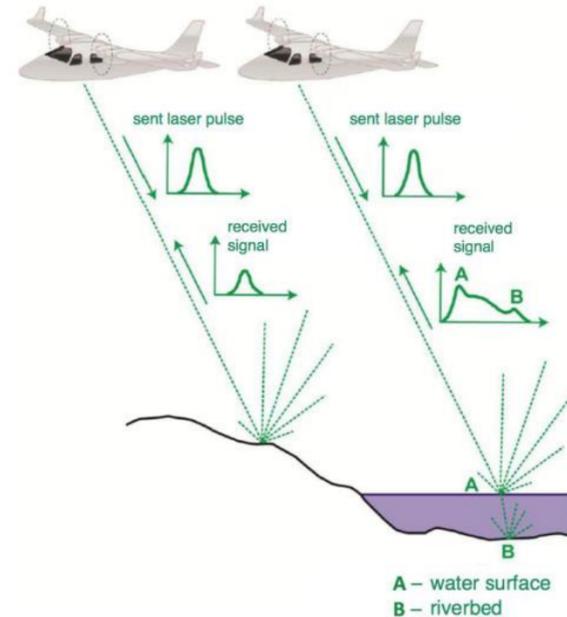
Précision altimétrique absolue : < 10 cm (1 sigma)

Précision planimétrique absolue : < 20 cm (1 sigma)

Volume de données : ~ 1 terrabyte (lidar et ortho)

Format des données : LAS et LAZ (1.2 ou 1.4), GeoTIF

Système de coordonnées : MN95 – NF02 (CH1903+)



Le faisceau laser qui pénètre l'eau subit une réfraction. Une analyse complexe du signal permet de définir la surface de l'eau et ainsi déduire la profondeur [source AHM www.ahm.co.at]



RIEGL VQ-880-G II utilisé pour la campagne Lidar réalisée par AHM en 2020. Le système utilise le LiDAR vert, longueur d'onde 532 nm (contre 1064 nm pour le LiDAR terrestre) qui a la faculté de pénétrer l'eau [source www.Riegl.com]



Sonar Kongsberg EM2040C utilisé pour les campagnes de relevé réalisées en 2012 et 2016 par l'université de Berne [source www.kongsberg.com]

Les produits disponibles

A partir de ces nuages de points, il est possible de générer de nombreuses analyses et produits dérivés: vues 3D interactives, vidéos, MNT, MNS, courbes de niveaux, pentes, profils, ombrages, etc.

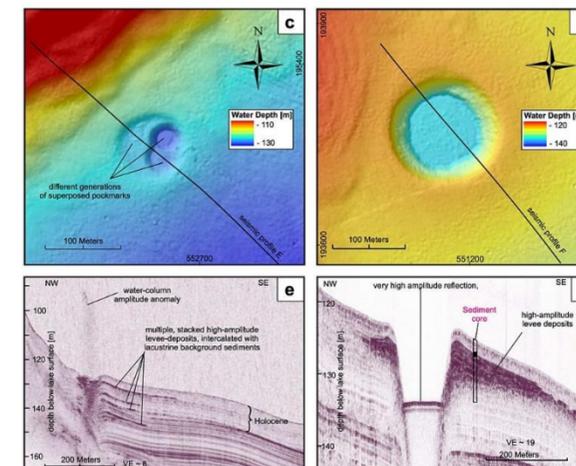
Les données sont généralement fournies sous forme d'images et grilles au format GeoTIF ou de courbes de niveaux selon la profondeur depuis la cote 429.3m ou en altitude absolue.

Les données sont consultables au travers du géoportail du SITN : <https://sitn.ne.ch/theme/altimétrie>

Utilisation des données

Les données bathymétriques sont utiles pour de nombreux domaines d'application, tant au niveau opérationnel que pour des recherches scientifiques :

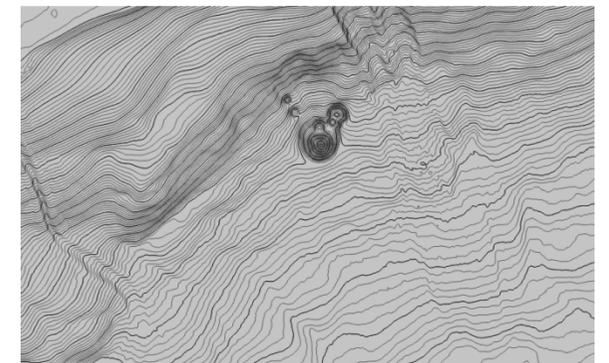
- ✓ La planification et l'implantation d'ouvrages sous-lacustres
- ✓ L'aménagement des ports
- ✓ L'aménagement des rives du lac
- ✓ La navigation sous-lacustre des plongeurs et des sous-marins
- ✓ La navigation des bateaux
- ✓ L'exploitation des matériaux
- ✓ L'étude environnementale et géologique du fond
- ✓ La recherche archéologique
- ✓ Les modèles hydrodynamiques
- ✓ La paléosismologie sublacustre



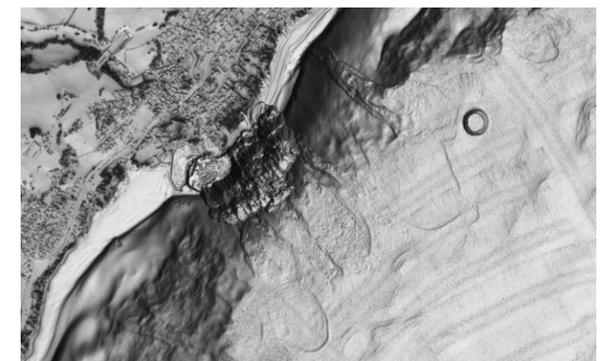
Analyse scientifique des cratères géants découverts grâce à ces données [Reusch, A., et al. (2015), Giant lacustrine pockmarks with subaqueous groundwater discharge and subsurface sediment mobilization, Geophys. Res.]



Représentation 3D du nuage de points agrégé et colorisé



Courbes de niveaux de profondeur avec équidistance 1m



Zone d'extraction de matériaux près de Saint-Aubin et visualisation du cratère circulaire géant de 140m de diamètre



Les scientifiques dirigent un sous-marin sans pilote jusqu'à l'endroit où les cratères ont été découverts. [Photo : ETH Zurich / Anna Reusch]