



swissALTI^{3D}

Rapport sur la publication 2013

Généralités sur swissALTI^{3D}

Dans le cadre du projet modèle topographique du paysage (MTP) l'Office fédéral de topographie swisstopo a modifié complètement la production des géodonnées vectorielles à grande échelle. Depuis juin 2008, swisstopo est passé d'une production basée sur la carte nationale au 1:25'000 à une production basée sur des images aériennes (photogrammétrie numérique). Le MTP comporte également un modèle numérique de terrain composé de points altimétriques, lignes de rupture et surfaces d'exclusion (MNT-MTP).

Des données existantes ont été migrées dans le MNT-MTP afin de servir de base. Elles sont ensuite actualisées selon un cycle de six ans.

swissALTI^{3D} est dérivé de la base de données de production du modèle topographique du paysage. Il est disponible pour l'ensemble du territoire suisse sous la forme d'une grille régulière à pas de 2m.

Ce document décrit les travaux effectués pour la publication 2013 de swissALTI^{3D}.

Migration MNT-MO vers MNT-MTP

Le MNT-MTP a d'abord été rempli avec les données du modèle numérique de terrain de la mensuration officielle (MNT-MO). Le MNT-MO est un modèle numérique de terrain levé par scannage laser (laserscanning) aéroporté entre 2000 et 2008. Il couvre l'ensemble du territoire suisse jusqu'à une altitude de 2'000 m. La densité moyenne des points laser formant le MNT-MO est de 1 point/2 m² et sa précision altimétrique de ± 0.50 m 1σ .

Pour améliorer la performance de la production, le MNT-MO a été filtré avant l'intégration dans le MNT-MTP. Les points ont été filtrés à l'aide de la fonction „Decimate TIN“ du programme ArcGIS 9.1 de la société ESRI. L'outil se base sur les 2 paramètres : la distance minimale entre 2 points laser et la précision altimétrique. Il permet d'éliminer une quantité conséquente de points laser sans altérer la qualité globale du modèle de terrain. Les paramètres suivants ont été utilisés pour le remplissage du MNT-MTP:

- Distance minimale à conserver entre 2 points laser: 2 m
- Modification maximale admise sur la précision altimétrique du MNT : ± 0.10 m

Pour le MNT-MTP la densité de points moyenne après filtrage est de 0.8 point/2 m² et la précision altimétrique de ± 0.50 m 1σ sur l'ensemble du territoire suisse jusqu'à une altitude de 2'000 m.

Stéréocorrélation au-dessus de 2'000m

Dans les zones situées au-dessus de 2'000 m les points altimétriques intégrés proviennent nouvellement d'un MNT sous la forme d'une grille régulière à pas de 2m, élaboré à partir des images aériennes de swisstopo (années de vol : de 2008 à 2011) selon la méthode de l'autocorrélation stéréoscopique. Ces nouvelles données ont remplacé le MNT25 utilisé dans les publications 2011 et en partie 2012.

Travaux et état des données en 2013

Les données importées du MNT-MO sont mises à jour sur la base d'images aériennes selon un cycle de six ans. A cette occasion, le MNT est actualisé partout où un changement altimétrique supérieur à ± 50 cm est constaté. Pour modéliser ces changements des points sont effacés et de nouveaux points, lignes de rupture et surfaces sont saisis. En parallèle à l'actualisation du MNT, des améliorations du modèle de terrain laser original sont effectuées. Ainsi par exemple, la modélisations du terrain autour des ponts est améliorée par l'introduction de lignes de rupture, de même dans le cas de lacs, une ligne de rupture périphérique (surface d'exclusion) est saisie.

Pour les régions situées au-dessus de 2'000 m, les données MNT25 encore présentes dans la publication 2012 du produit swissALTI^{3D} ont été remplacées par des données plus précises provenant de l'autocorrélation stéréoscopique d'images aériennes de swisstopo.

La figure 1 présente les zones qui ont été travaillées pour la publication 2013.

Légende

Régions actualisées de la publication 2013

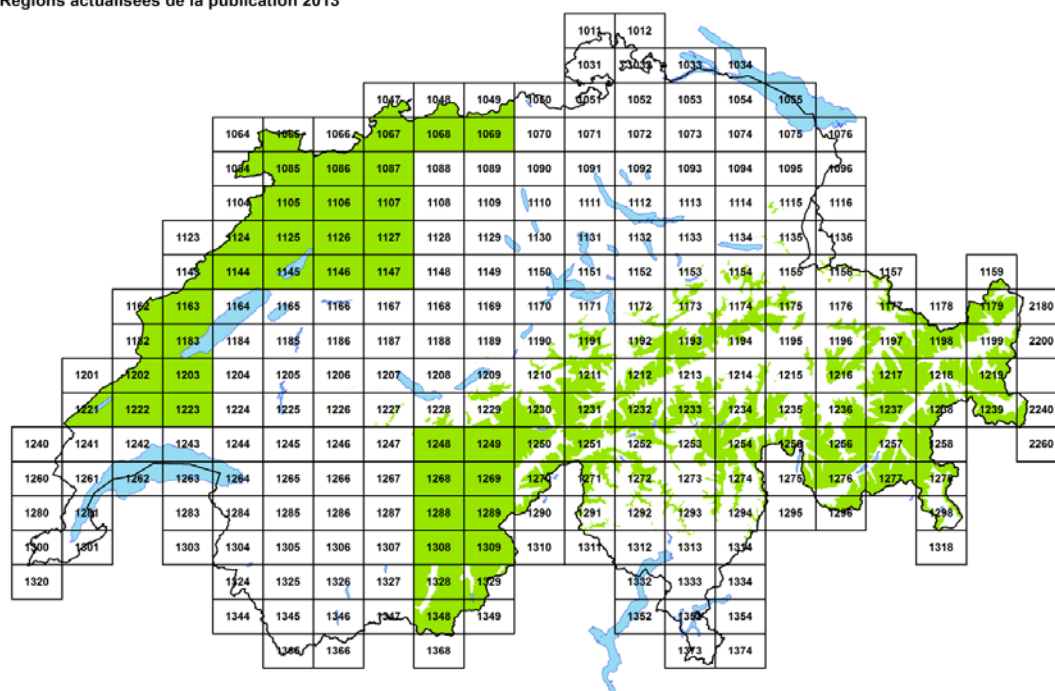


Figure 1 : Régions travaillées pour la publication 2013

La figure 2 présente l'état des données dans les différentes zones de la Suisse. 3 états sont possibles.

- MNT-MO : Les données ont été importées du MNT-MO. Elles n'ont pas encore été mises à jour.
- MNT-MO + Mise à jour photogrammétrique : Les données du MNT-MO ont été actualisées sur la base des images aériennes les plus actuelles.
- Stéréocorrelation : Les données proviennent de l'autocorrélation stéréoscopique et ont remplacé les données MNT25 présentes dans les publications précédentes du produit.

Légende

- MNT-MO (LIDAR)
- MNT-MO + Mise-à-jour photogrammétrique
- Stéréocorrelation

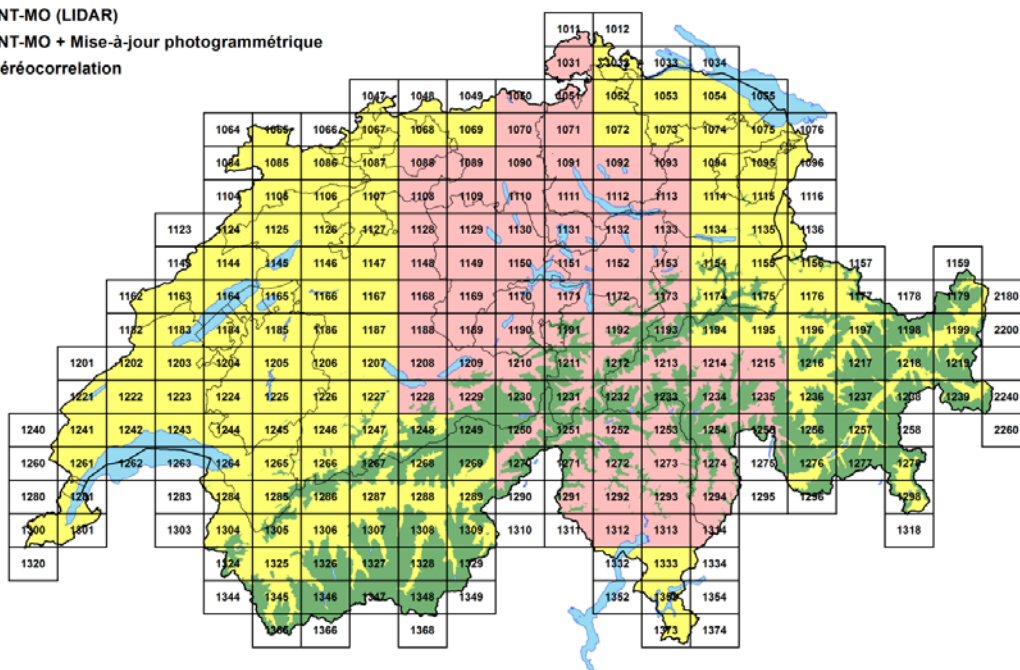


Figure 2 : Méthodes utilisées dans swissALTI3D

La figure 3 représente l'actualité des données par zone. Comme indiqué plus haut, swissALTI-TI^{3D} est le fruit de la fusion de plusieurs jeux de données. Il est actualisé depuis 2008 sur la base d'images aériennes selon un cycle de 6 ans.

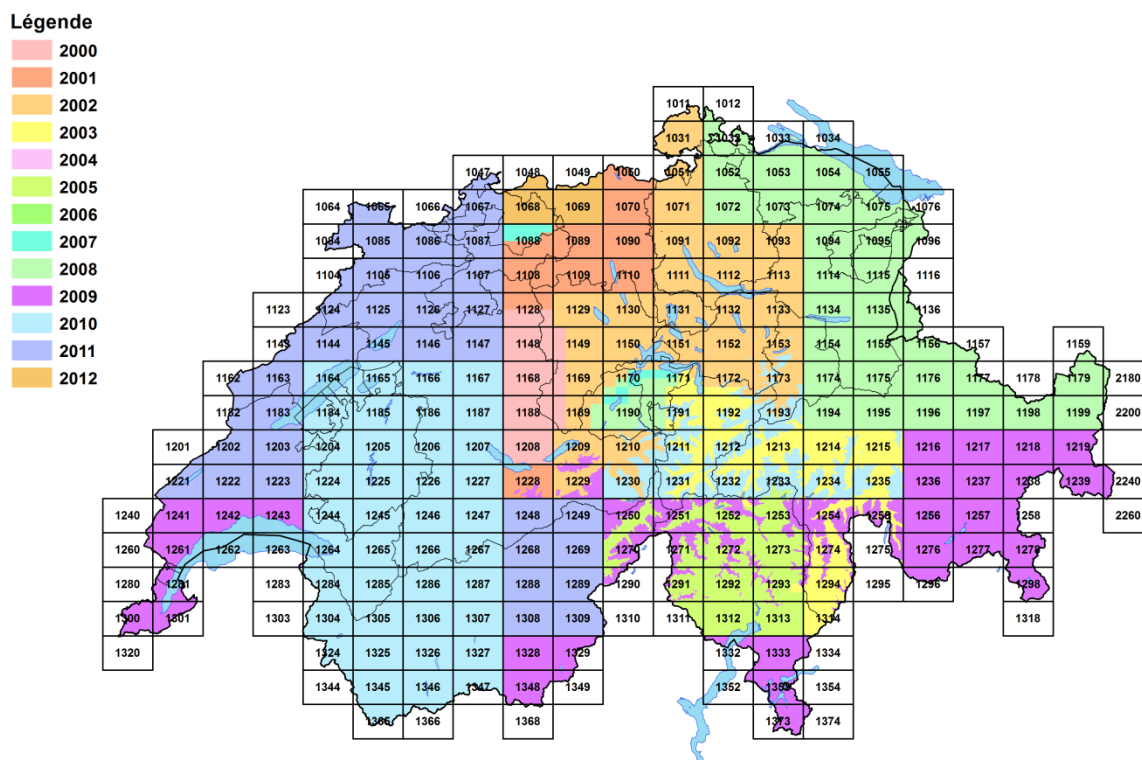


Figure 3 : Actualité des données swissALTI^{3D}

Remarques sur les données issues de la stéréocorrélation

Comme l'autocorrélation stéréoscopique se base sur des images aériennes acquises lors de différentes années de vol (2008 à 2011), une transition douce n'a pas toujours pu être assurée entre les blocs de mise à jour là où le manteau de neige ou de glace varie au grès des saisons. Des différences altimétriques, des sauts abruptes dans les données peuvent ainsi être présents dans certains passages entre les blocs de production au-dessus de 2'000 m.

De même, des différences de hauteur liées au manteau de neige ou de glace peuvent être constatées dans certains passages entre le MNT-MO et les données issues de la stéréocorrélation. Ceci s'explique par les périodes d'acquisition différentes entre les vols LIDAR et les vols images. Les figures 4 et 5 illustrent de tels passages.

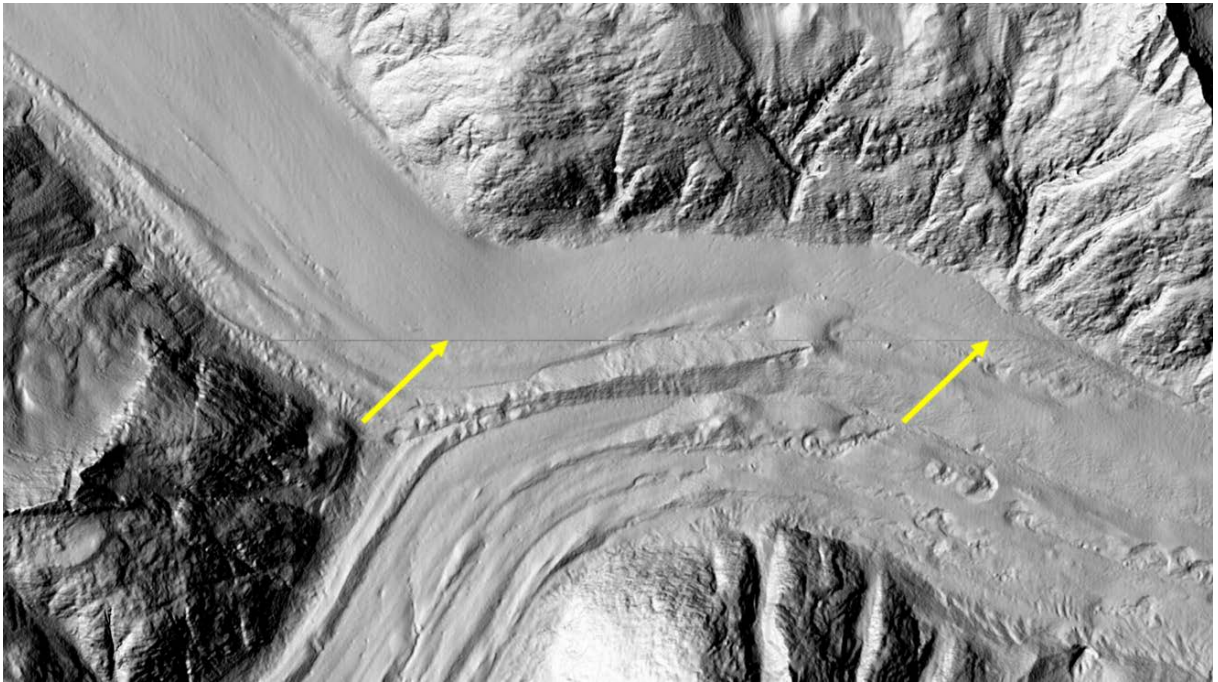


Figure 4 : Exemple de passage à la frontière d'un bloc de mise à jour dû à des manteaux neigeux différents lors des années de vol 2010 et 2011

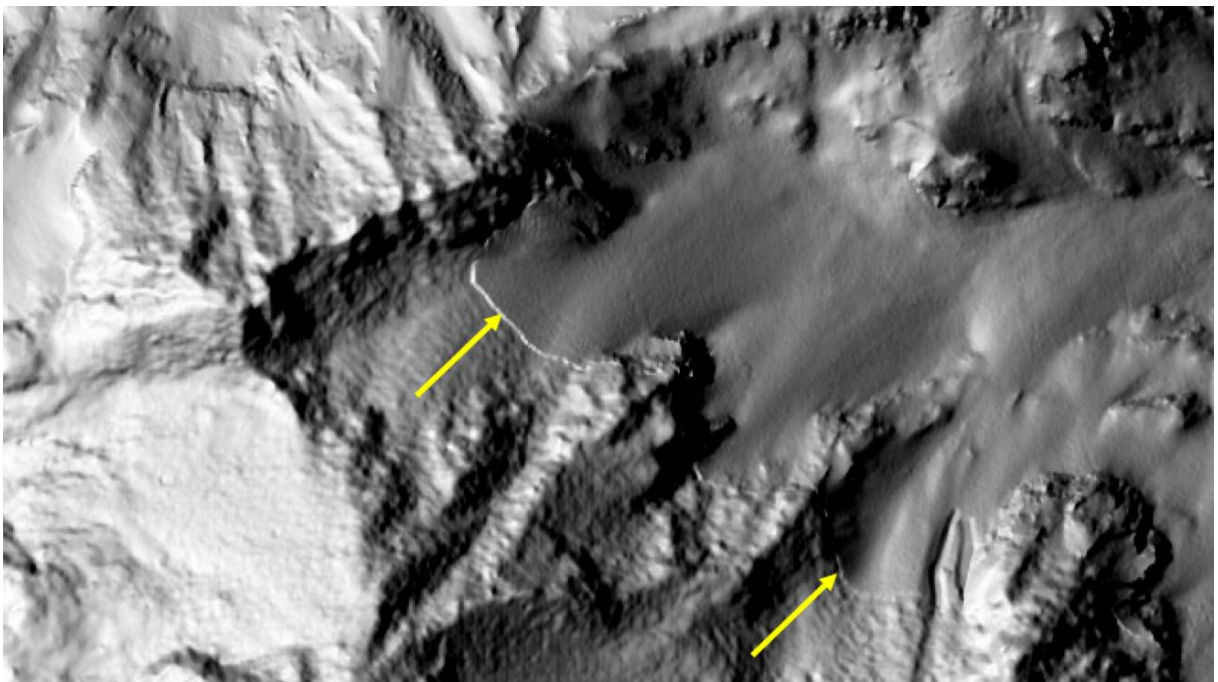


Figure 5 : Exemple de passage entre les données stéréocorrélées et le MNT-MO (LIDAR) dû à des manteaux neigeux différents lors du vol LIDAR et image

Dans les régions au-dessus de 2'000 m comportant de la végétation et des forêts denses, l'information altimétrique utilisée provient toujours du MNT25, la méthode de l'autocorrélation stéréoscopique ne permettant pas de mesurer une information au sol suffisamment fiable. La figure 6 illustre une zone avec du MNT25.

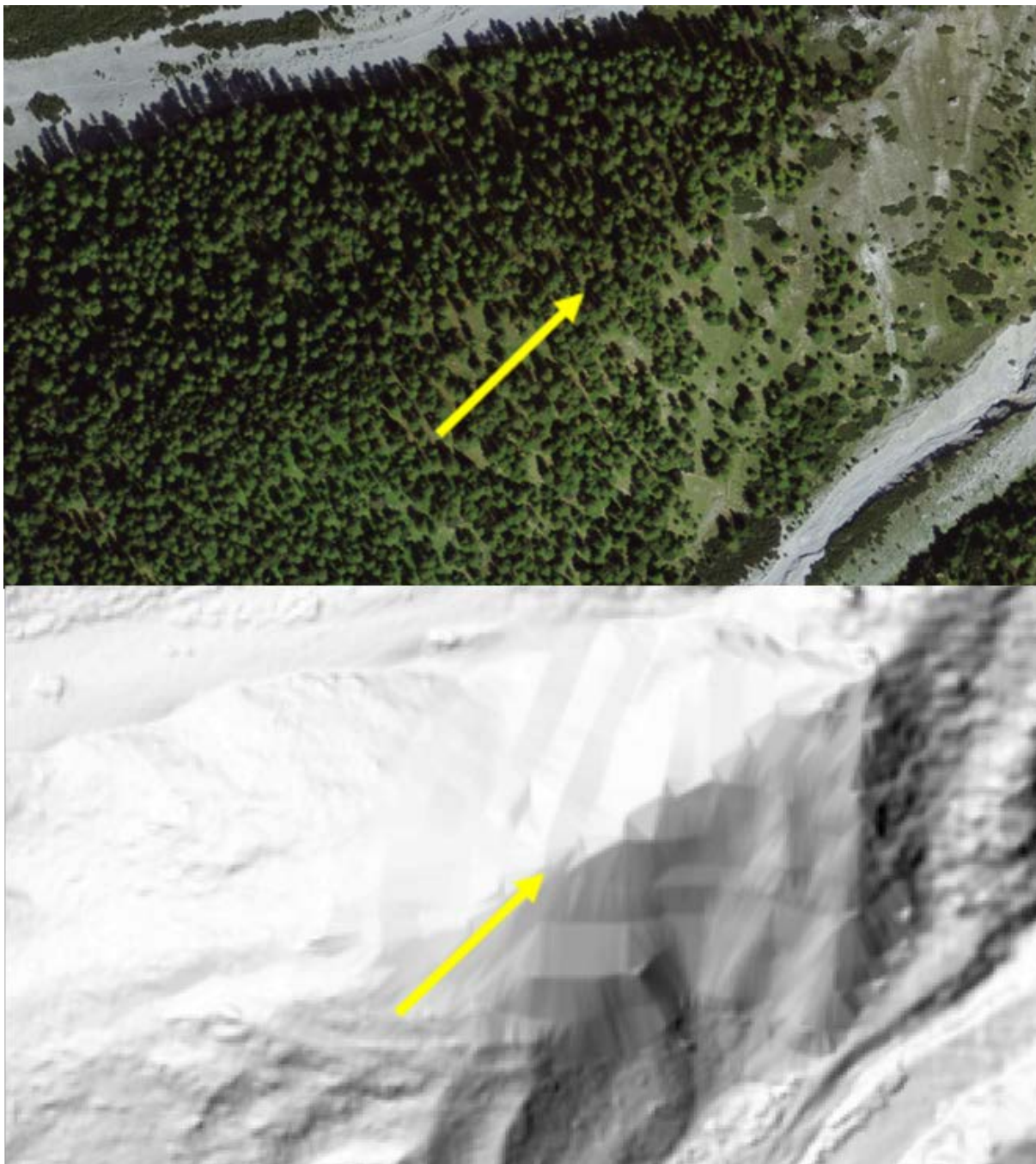


Figure 6 : Exemple de forêt dense en région alpine et intégration du MNT25

Précision altimétrique du produit swissALTI^{3D}

Le produit swissALTI^{3D} est composé essentiellement jusqu'à une altitude de 2'000 m de points laser acquis lors de l'élaboration du produit MNT-MO. Ces points ont une précision altimétrique de ± 0.50 m 1σ . Pour les zones situées au-dessus de 2'000m, la mesure automatique par autocorrélation stéréoscopique permet une précision altimétrique allant de ± 1 m à 3m. Les rares zones comportant encore du MNT25 ont une précision altimétrique de 3 à 8m. La figure 7 représente la précision altimétrique actuelle du produit swissALTI^{3D}.

Légende

- Delta Z < 1.0 m
- 1.0 m < Delta Z < 3.0 m

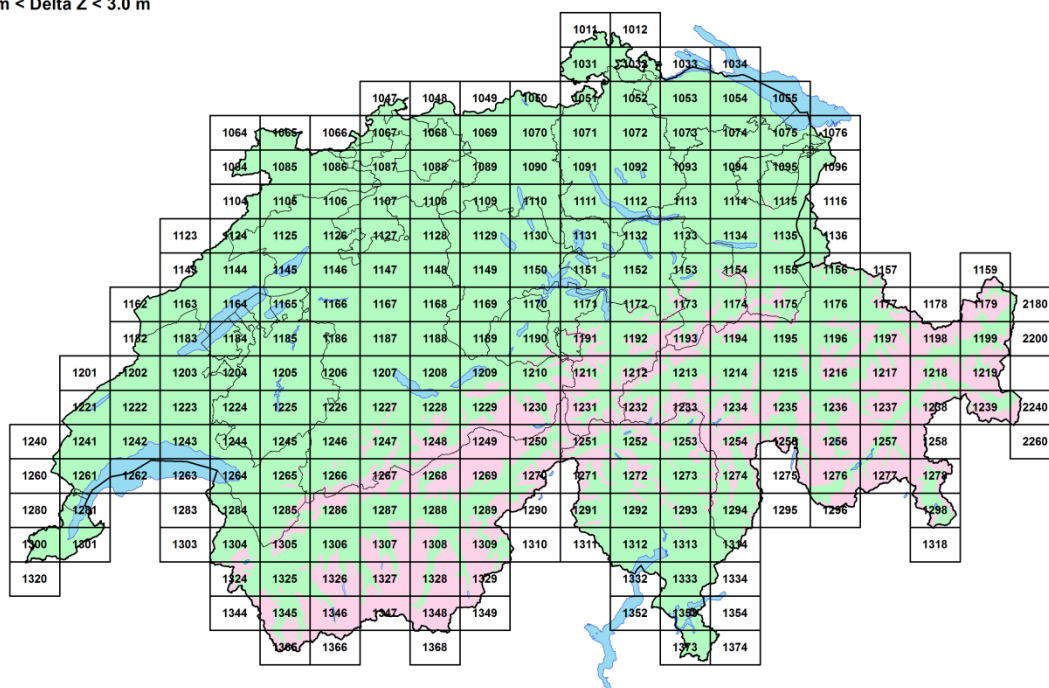


Figure 7 : Précision altimétrique du produit swissALTI^{3D}

Propositions d'amélioration

Nous espérons que la présente publication saura répondre à vos besoins et sommes ouverts à toute remarque, proposition d'amélioration ou message d'erreur (veuillez transmettre vos remarques à l'adresse geodata@swisstopo.ch).