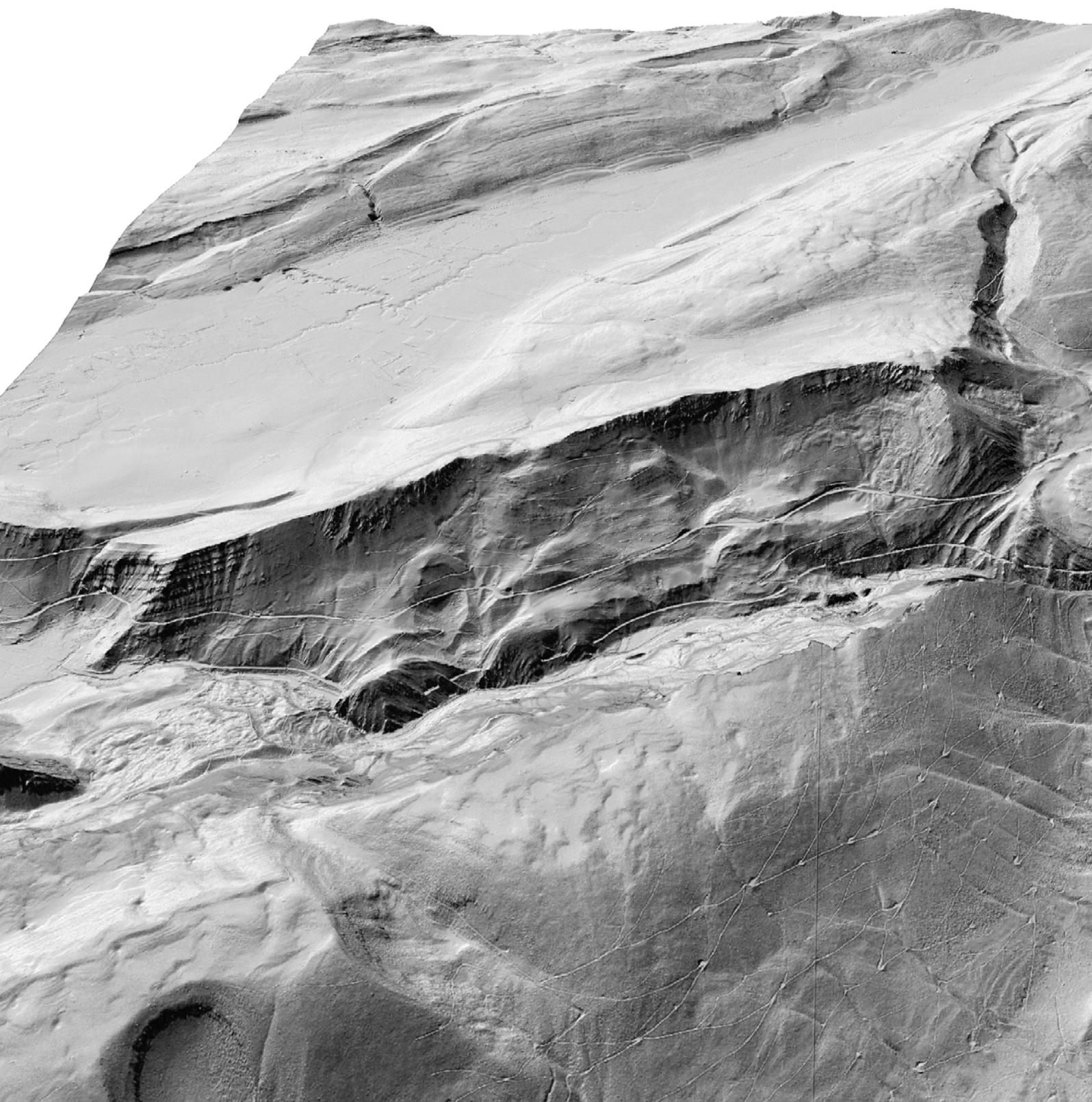
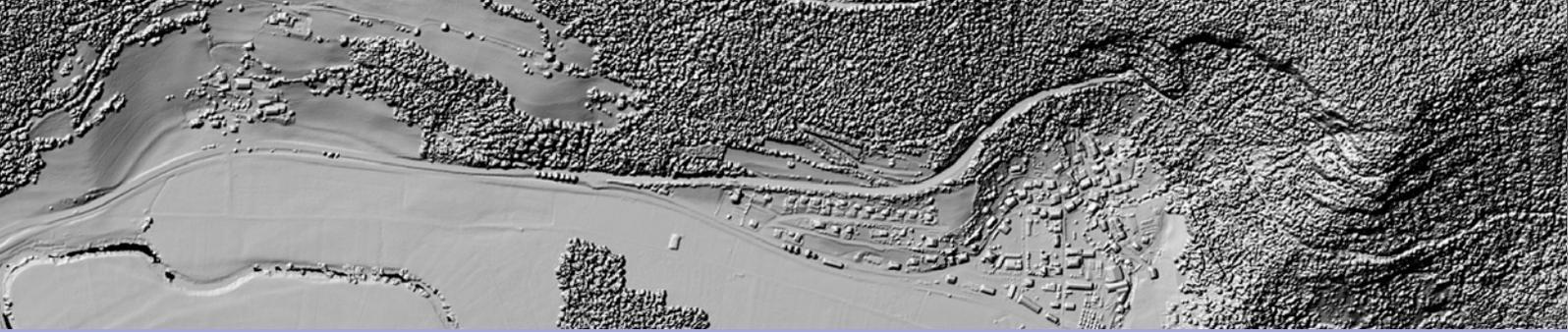




Modèles Numériques de Terrain Laser





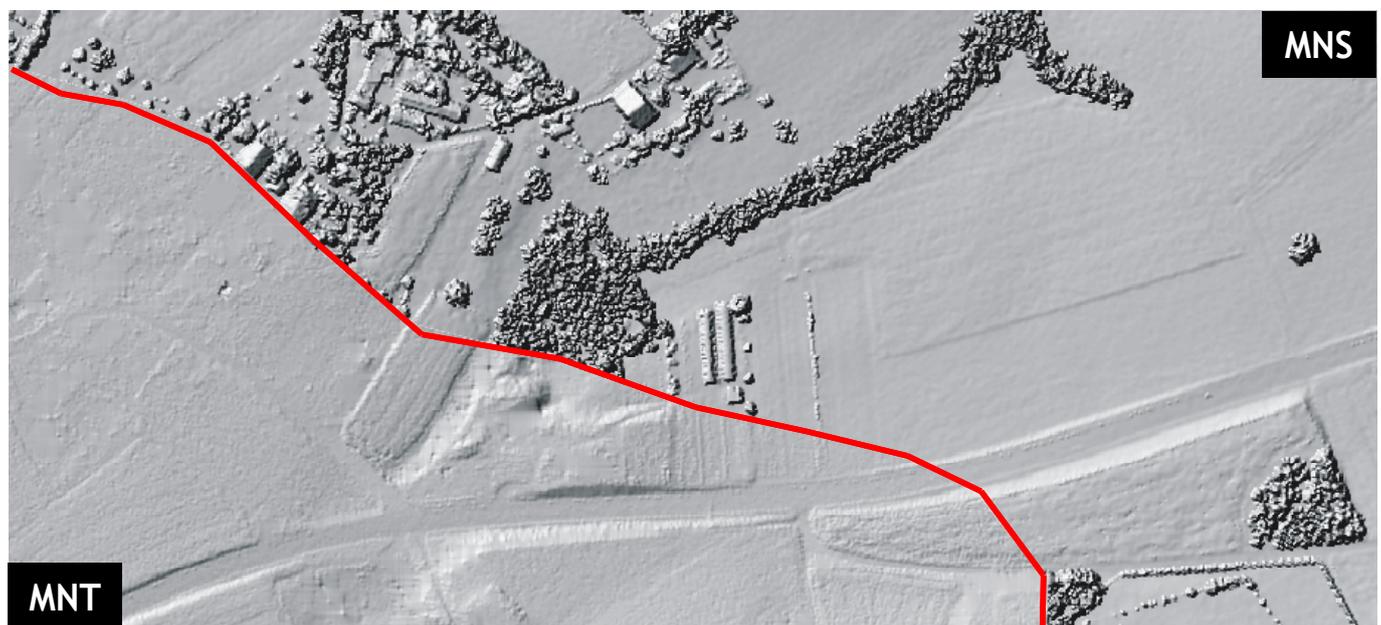
Modèles numériques de terrain par balayage laser (LIDAR)

Une représentation précise du relief est indispensable pour de très nombreuses applications de gestion du territoire. Les modèles numériques de terrain (MNT) sont des représentations simplifiées du relief. Ils sont produits par différentes technologies : photogrammétrie, levés terrestres, balayage laser ou radar.

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. Jusqu'à 5000 impulsions laser sont enregistrées à chaque

seconde. Les données sont alors traitées pour produire un fichier de coordonnées (x,y,z). Le traitement des mesures et le filtrage des résultats permettent de distinguer une altitude « terrain » (MNT) et une altitude correspondant au haut des objets (toits, arbres, ...) (MNS).

La technologie laser apporte une nouvelle alternative, rapide, précise, abordable, permettant la production de données tridimensionnelles. Les modèles numériques d'altitude (MNA) haute résolution améliorent considérablement la connaissance du territoire, en ouvrant la voie à de nouvelles applications dans des domaines aussi variés que la cartographie des dangers naturels, l'analyse du paysage, l'aménagement urbain ou encore les télécommunications. Dans un partenariat avec Swisstopo, le SITN a acquis ces données pour l'ensemble du territoire cantonal.



Paramètres des vols Laser

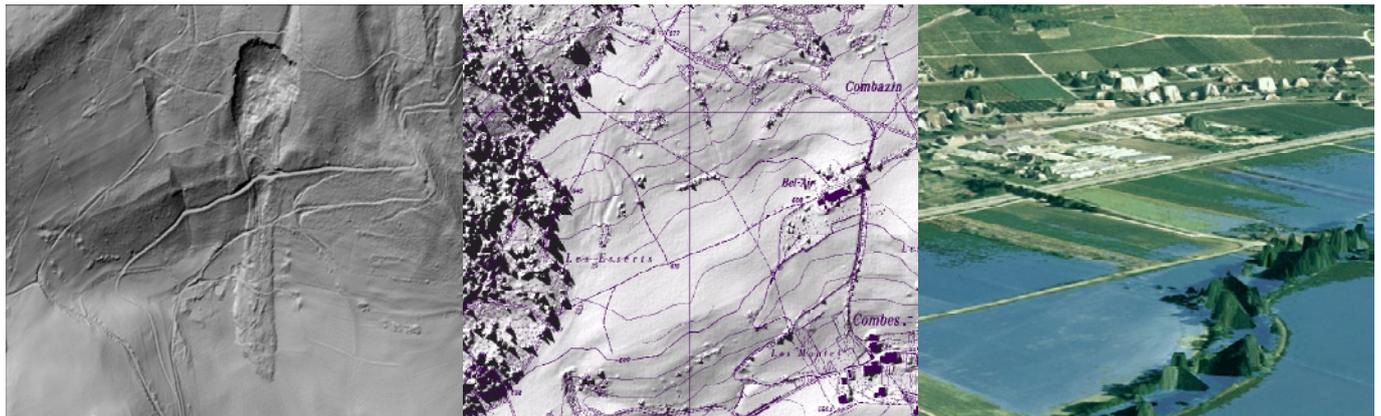
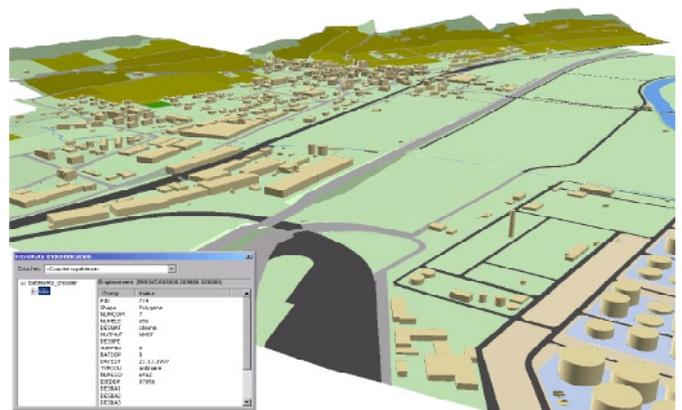
Lidar-Unit TerraPoint ALTMS 2536

- Longueur d'onde : 1064 nm
- Type de Laser : Diode Pumped, Q-switched ND: Vanadate
- Energie d'impulsion : >0.15 mJ avec 20 kHz
- Durée de l'impulsion : 10 Nanoseconde
- Divergence du rayon : <4.5 mrad
- Classification ANSI: Classe IV
- Angle de mesure : 36 deg
- Fréquence d'impulsion : 20kHz
- Fréquence de scannage : 43Hz
- Nombre de Returns enregistrés: 4
- Distance minimale entre 2 Return : 2m
- Ligne de scannage : parallèle
- Hauteur de vol (par rapport au sol): 3000 FT (915 m)
- Largeur des bandes au sol : 600 m pour 915 m (65% de la hauteur de vol)
- Recouvrement : 50%
- Footprint grandeur nominale : 1.2 m de diamètre
- Vitesse de vol : 110 Nœuds



Exemple d'application: Cartographie des dangers naturels

Une analyse des risques d'inondation requiert des données précises sur la topographie du terrain. Les régions sujettes aux inondations présentent généralement un relief peu marqué. De faibles changements de niveau d'eau peuvent entraîner des modifications majeures de la superficie inondée. Or la précision des calculs hydrauliques est tributaire de la qualité des MNA utilisés et ceci surtout pour la définition des lignes de rupture (routes, chemins de fer, etc.) ou de tout obstacle de nature à barrer l'écoulement ou à créer des chemins préférentiel (Metzger & Consuegra, EPFL-HYDRAM 1998). Les modèles numériques de terrain laser sont donc une source de données idéale pour une bonne cartographie des inondations.



Combinaison avec d'autres données

Les MNA haute résolution ont la propriété d'intégrer les structures relativement fines du paysage. L'émergence d'une faille, les traces d'un glissement de terrain dans une paroi rocheuse ou encore la présence de dépressions dans un terrain relativement plat sont autant de microstructures susceptibles d'apporter une certaine information sur le modeler du paysage. Les cartes d'ombrages, calculées sur la base de ces modèles, sont donc extrêmement riches et leur intégration dans d'autres produits cartographiques est sans conteste une excellente valeur ajoutée.

En arrière-plan, les modèles numériques de terrain ont été utilisés pour transformer les données cadastrales 2D en une représentation tridimensionnelle interactive d'un cadastre 3D.

Caractéristiques

Densité des points

- 0.75 pts/m² MNS
- 0.40 pts/m² MNT

Nombre de points

- 550 Mio de pts pour NE MNS
- 300 Mio de pts pour NE MNT

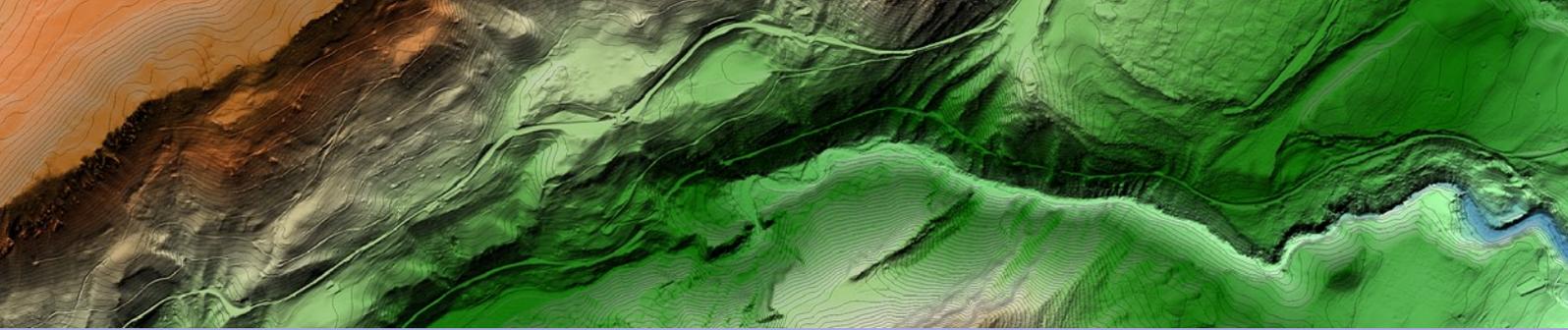
Qualité et précision

Données brutes

- z ~ 20 cm (pour des points bien définis)
- y,x ~ 30-40 cm

Ecart-type

- 50 cm MNT-MO
- 1.5 m MNS-MO en cas de couverture végétale



Liste des prix et conditions d'utilisation

Licence de base

Gratuit pour les mandats cantonaux

Pour toute autre utilisation (un poste de travail)

Données brutes :

- Points bruts MNT ou MNS (A) : 60.-/km² (les deux: 100.-)
- Prix min. jusqu'à 7ha : 10.- en dessus selon surface

Données dérivées (autres résolutions sur demande):

- Grilles 1m MNT ou MNS (B) : 40.-/km² (les deux : 60.-)
- Ombrage 1m MTN ou MNS (C) : 20.-/km² (les deux : 30.-)
- Courbes de niveau (D) 1m : 40.-/km²

Frais de mise à disposition : 100.-

Délais de livraison : sur demande

Coûts pour licences multiples :

- Licence d'entreprise: facteur 2
- Licence commerciale: facteur 5

Commandes spéciales : supplément en régie en fonction des surcoûts occasionnés (devis possible)

Conditions particulières : les prix sont TVA non comprise

Données dérivées

A partir d'un modèle numérique de terrain, on peut utiliser les fonctions des SIG pour déterminer des données dérivées (grilles régulières par interpolation, réseau triangulé, courbes de niveaux, pentes, orientations, ombrages, etc.).

Le SITN peut générer ces différentes données. La précision de ces données dérivées est difficile à estimer. Le SITN livre les données sous forme de grilles régulières à différentes résolutions (1m, 2m, 5m, 10m).

Formats

Les données peuvent être fournies dans une très grande variété de formats vecteurs : Interlis, MapInfo, Shapefiles, DGN, DXF, etc. ou raster : TIF, ASCII grid, XYZ, etc.

Support

CD-rom, DVD-rom

Disponibilité : ensemble du canton

Conditions d'utilisation

L'utilisation des données est réglée par contrat.

Les données sont parties intégrantes de la mensuration officielle. Les dispositions des ordonnances pour la mensuration officielle sont applicables pour les MNT et MNS-MO.

Les bases juridiques sont :

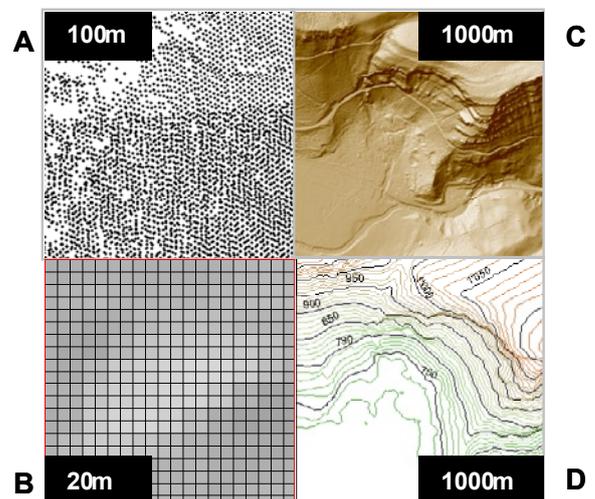
- Les conditions générales d'utilisation des données de la mensuration officielle : <http://www.ne.ch/geone>
- L'Ordonnance du 18 novembre 1992 sur la mensuration officielle (OMO) 211.432.2 et l'Ordonnance du 9 septembre 1998 sur la reproduction de données de la mensuration officielle (ORDMO) 510.622 : http://www.admin.ch/ch/f/rs/510_622/

Durée d'utilisation : 5 ans

Sous réserve de toutes modifications

Points bruts

Ombrage



Grilles

Courbes de niveaux