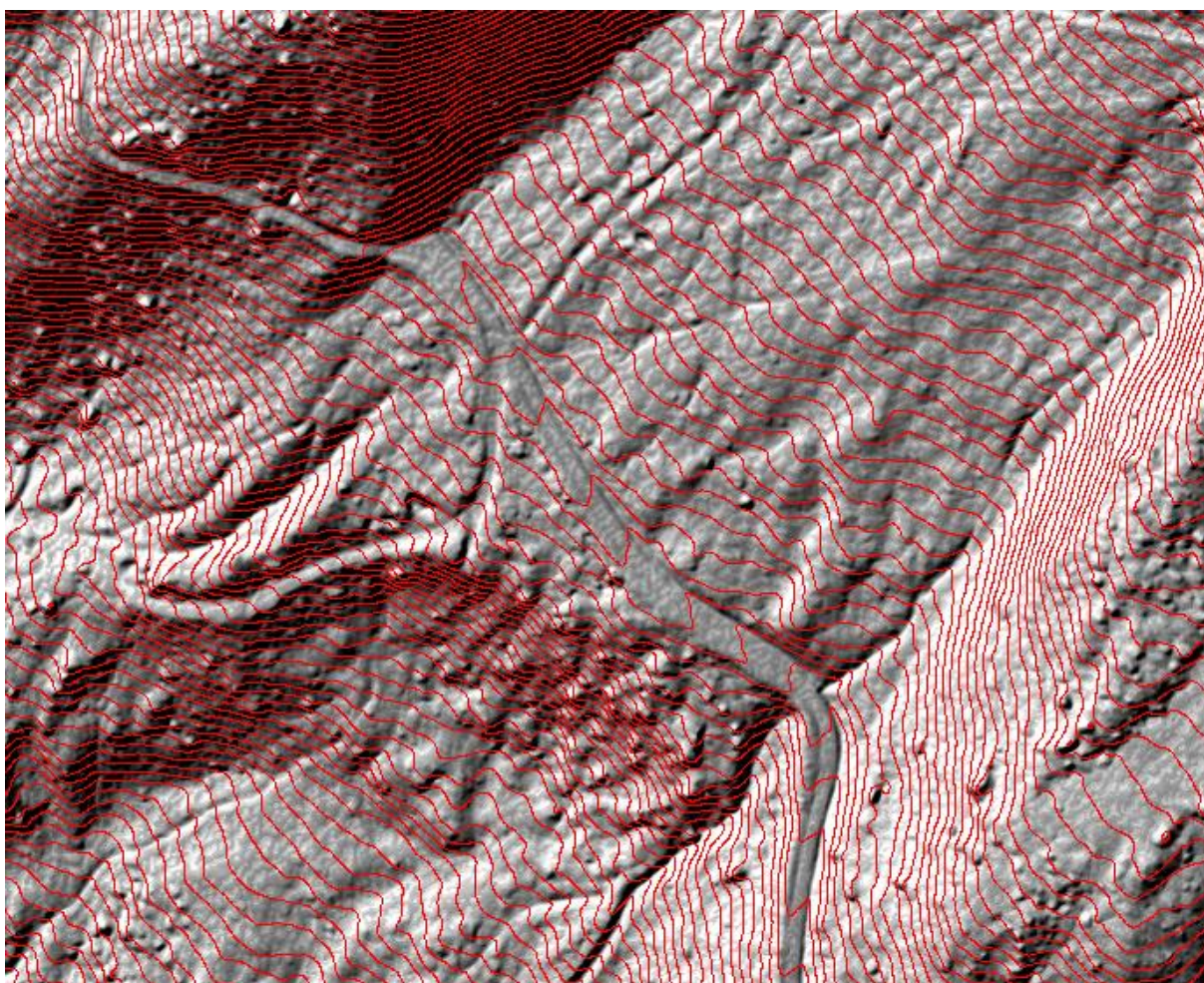


*Rapport technique*

## **Projet « LiDAR Vaud 2019 »**

### **Production des courbes de niveau à 1 mètre d'équidistance dans le cadre de référence MN95-NF02**



**Version :** 1.0

**Date :** 15 décembre 2020

**Auteurs :** Cláudio Carneiro

Canton de Vaud

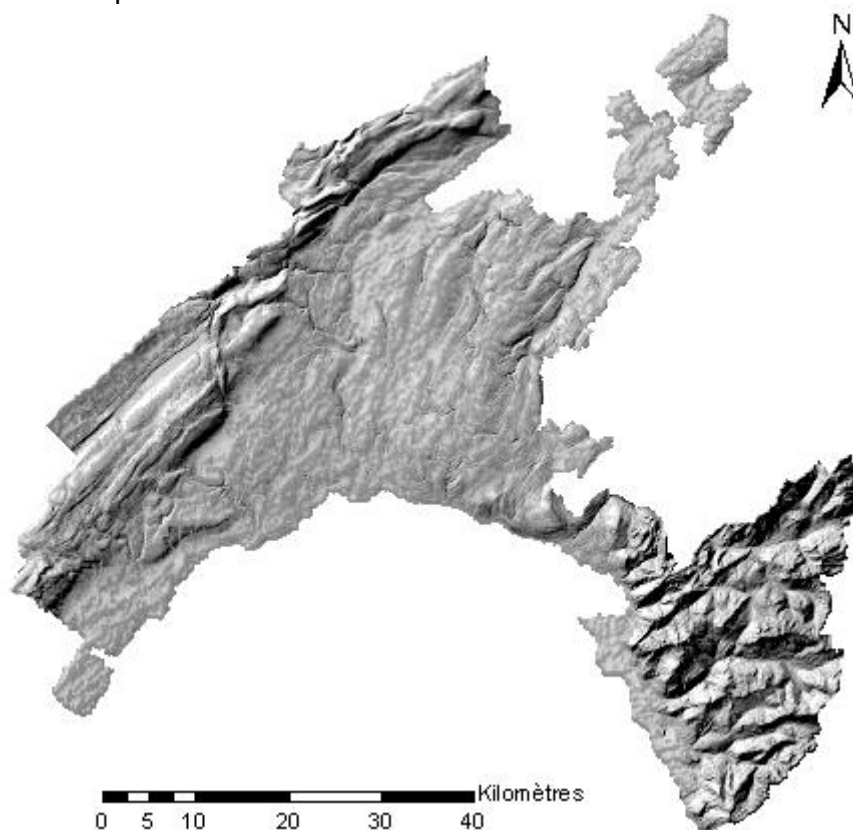
Office de l'information sur le territoire

## Table des matières

|   |   |
|---|---|
| 1. Introduction.....  | 3 |
| 2. Analyse de la méthodologie choisie .....   | 4 |
| 1.1. Effet du lissage du MNT à 50 centimètres de résolution spatiale.....             | 4 |
| 1.2. Effet de la généralisation des courbes par l'algorithme de Douglas-Peucker ..... | 5 |
| 3. Données attributaires.....   | 7 |

## 1. INTRODUCTION

Les courbes de niveau informent sur la topographie du terrain. Elles délimitent les points du terrain situés à la même altitude. La donnée source pour le calcul de ces courbes est le modèle numérique de terrain (MNT) LiDAR 2019 dans le cadre de référence MN95-NF02, avec une résolution spatiale de 50 centimètres.



***Ombrage du MNT à 50 centimètres de résolution spatiale.***

Les courbes de niveau dans le cadre de référence MN95-NF02 ont été calculées avec une équidistance (différence d'altitude entre deux courbes) de 1 mètre.

Notons que la précision des courbes n'est pas homogène et difficile à quantifier sur l'ensemble du canton. Elle dépend notamment de la qualité intrinsèque du MNT. De plus, la méthodologie de calcul choisie (cf. section 2) implique plusieurs traitements complexes, notamment un lissage du MNT et une simplification des polygones, ce qui influe le rendu final de la donnée.

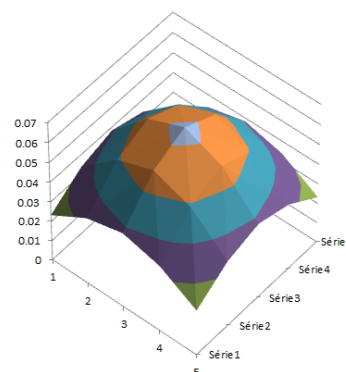
## 2. ANALYSE DE LA MÉTHODOLOGIE CHOISIE

### 1.1. Effet du lissage du MNT à 50 centimètres de résolution spatiale

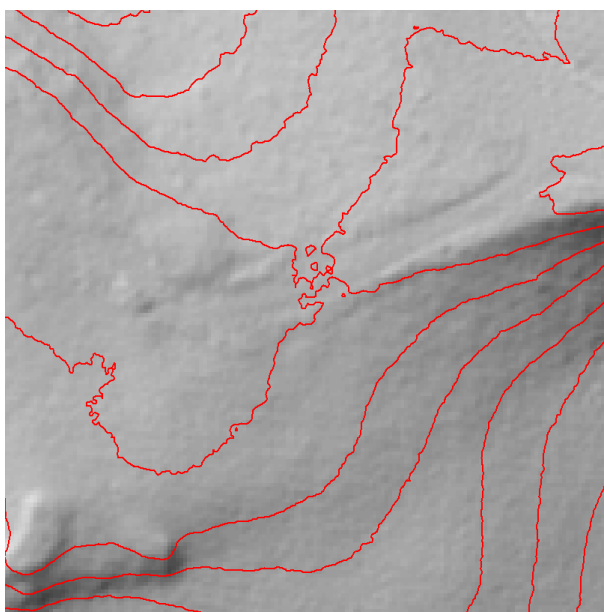
Afin de limiter le « bruit » inhérent à la haute résolution spatiale du MNT raster à 50 centimètres de résolution, ce dernier a été lissé grâce à un filtre passe-bas. Ce filtre est basé sur la fenêtre mobile de 5x5 (soit 2.5 mètres x 2.5 mètres de côté) suivante :

#### Filtre passe-bas (5x5)

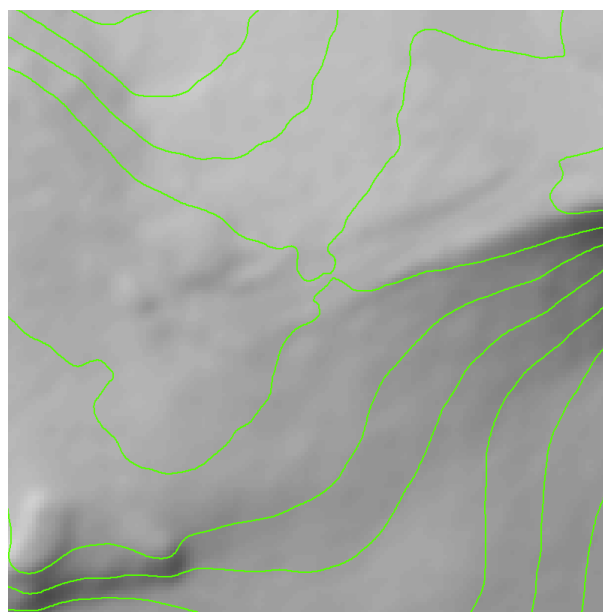
|          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.023247 | 0.033824 | 0.038328 | 0.033824 | 0.023247 |
| 0.033824 | 0.049214 | 0.055766 | 0.049214 | 0.033824 |
| 0.038328 | 0.055766 | 0.063191 | 0.055766 | 0.038328 |
| 0.033824 | 0.049214 | 0.055766 | 0.049214 | 0.033824 |
| 0.023247 | 0.033824 | 0.038328 | 0.033824 | 0.023247 |



Deux passages du filtre passe-bas ont été nécessaires pour assurer un rendu satisfaisant.



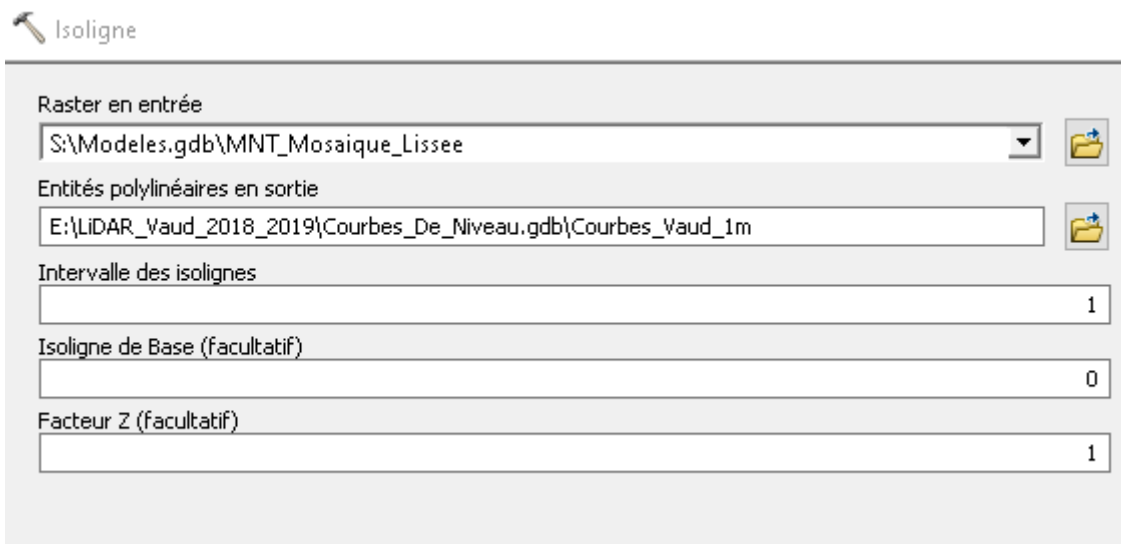
*Exemple de courbes brutes représentées sur l'ombrage du MNT sans traitement.*



*Exemple de courbes lissées représentées sur l'ombrage du MNT traité par le double passage du filtre passe-bas décrit ci-dessus.*

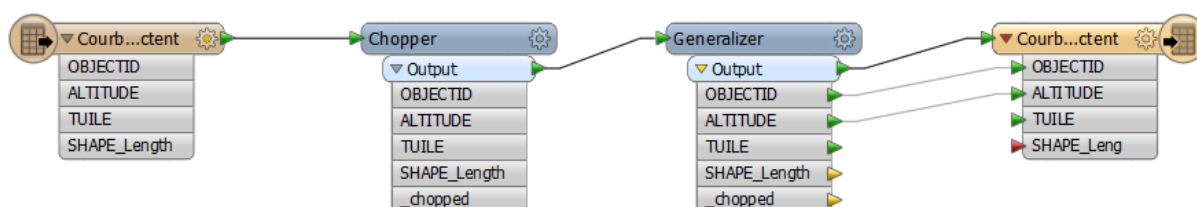
## 1.2. Effet de la généralisation des courbes par l'algorithme de Douglas-Peucker

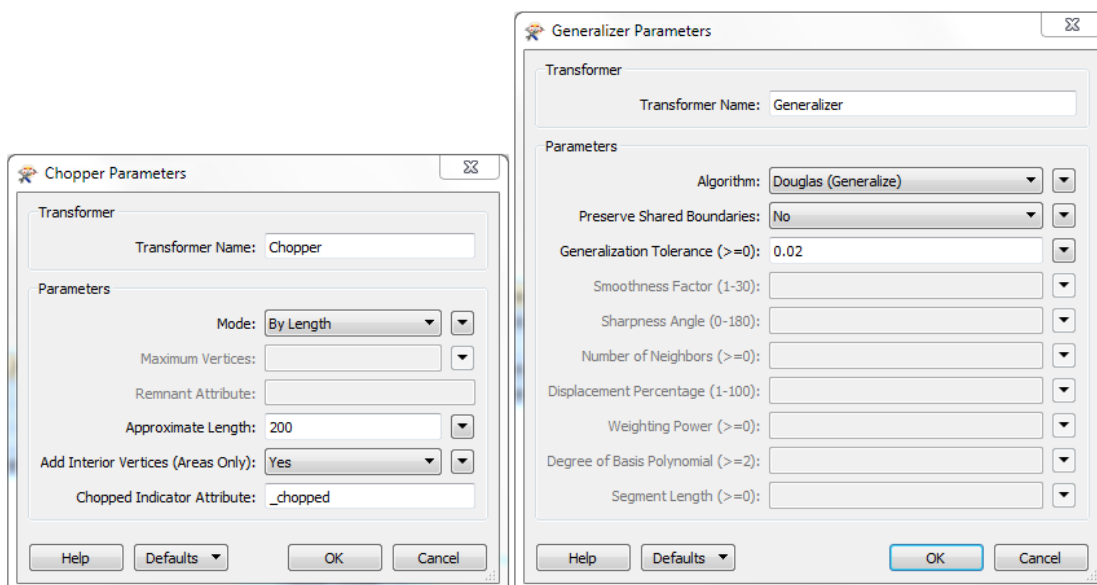
Le calcul des courbes de niveau à 1 mètre d'équidistance a été réalisé dans le logiciel ArcMap (ESRI ArcGIS) avec l'outil « Isoligne » :



En appliquant une simplification des courbes par un algorithme de Douglas-Peucker (tolérance de 2 centimètres), on élimine les nœuds surnuméraires et on diminue ainsi drastiquement le volume des données. Avec un choix correct des paramètres, la précision des courbes n'est pour ainsi dire pas altérée.

Ces post-traitements ont été réalisés avec le logiciel FME :



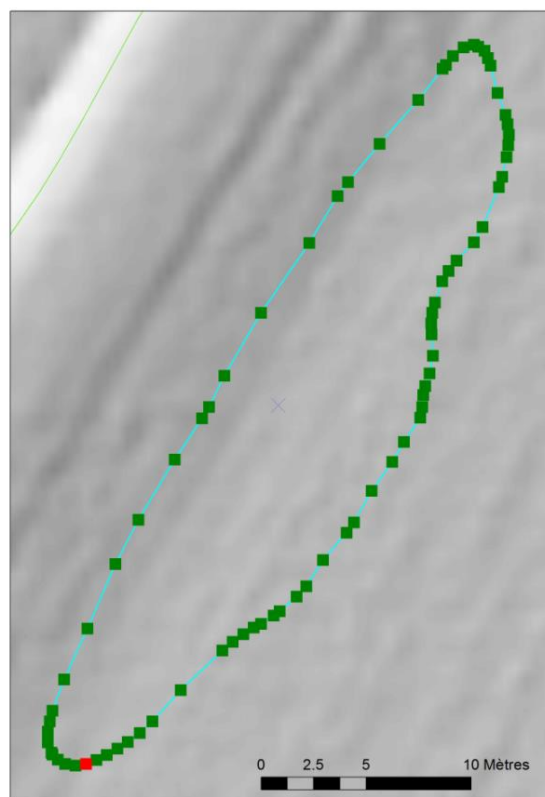


Le transformateur FME « **Chopper** » permet de découper les courbes en tronçons de **200 mètres** afin d'en faciliter l'affichage et le traitement dans les applications SIG.

Le transformateur FME « **Generalizer** » effectue la simplification des polygones par l'algorithme de Douglas-Peucker. La tolérance (précision conservée pour la géométrie des courbes) a été fixée à **2 centimètres**.



*Exemple de distribution des nœuds (carrés verts) sur une courbe de niveau brute, non filtrée.*



*Exemple de distribution des nœuds (carrés verts) sur une courbe de niveau filtrée par l'algorithme de Douglas-Peucker.*

Finalement, toutes les courbes avec une longueur inférieure à 50 centimètres (résolution spatiale du MNT lissé utilisé pour produire ces courbes) ont été supprimées.

### 3. DONNEES ATTRIBUTAIRES

Chaque courbe de niveau à 1 mètre d'équidistance a deux attributs associés :

- « Altitude » (en mètres),
- « Classe\_Alt » (classe d'altitude : 1, 5, 10, 20, 50, 100 ou 200 mètres).

|  | OBJECTID * | SHAPE *   | Altitude | Classe_Alt | SHAPE_Length |
|--|------------|-----------|----------|------------|--------------|
|  | 1          | Polyligne | 365      | 5          | 82.299119    |
|  | 2          | Polyligne | 365      | 5          | 40.645743    |
|  | 3          | Polyligne | 365      | 5          | 200.009693   |
|  | 4          | Polyligne | 365      | 5          | 199.996278   |
|  | 5          | Polyligne | 365      | 5          | 188.900437   |
|  | 6          | Polyligne | 365      | 5          | 5.517313     |
|  | 7          | Polyligne | 365      | 5          | 200.018994   |
|  | 8          | Polyligne | 365      | 5          | 200.000008   |
|  | 9          | Polyligne | 365      | 5          | 200.00013    |
|  | 10         | Polyligne | 365      | 5          | 200.000028   |