

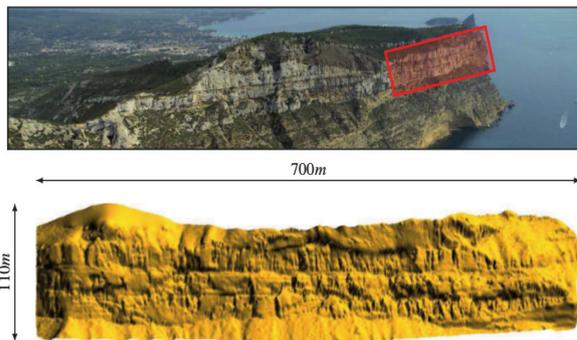
**Titre :** Detections des lignes caractéristiques à partir de données scanners de massifs rocheux

**Encadrants :** Dobrina Boltcheva (prenom.nom@univ-lorraine.fr)

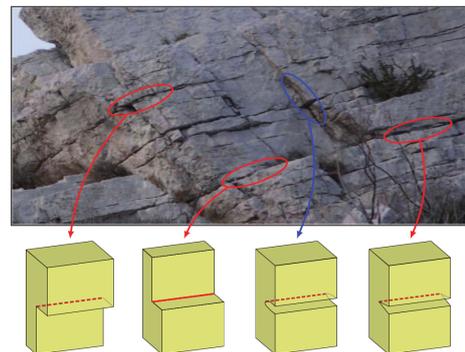
**Contexte :**

L'interprétation de données numériques de massifs rocheux, également nommé *affleurements*, est une étape cruciale pour l'analyse des corps géologiques, leur géométrie et leur agencement. Elle est nécessaire pour la compréhension et la reconstitution spatio-temporelle des phénomènes de formation du sous-sol.

Aujourd'hui, le scanner LIDAR est un système de télémétrie attrayant car il offre la possibilité d'obtenir la géométrie d'un affleurement en un temps raisonnable, [1]. Lors des campagnes de récoltes de données par LIDAR, l'acquisition de la géométrie des affleurements s'effectue soit par voie terrestre, soit par LIDAR aéroporté dans le cas des falaises (cf. figure (a)). Cependant, les volumes générés atteignent souvent plusieurs millions de points pour quelques kilomètres d'acquisition. Du fait des quantités de données à traiter, l'interprétation réalisée de façon manuelle se révèle fastidieuse et chronophage. Elle s'attache principalement à relever, à partir des données numériques d'affleurements, les points décrivant les discontinuités i.e. les limites stratigraphiques et les fractures (cf. figure (b)), [2]. L'automatisation partielle de cette étape constitue le principal objectif de ce travail, à long terme.



(a) Secteur d'étude et surface construite à partir d'une partie du nuage de points LIDAR.



(b) Représentation schématique des motifs des objets géologiques recherchés : en rouge les limites stratigraphique et en bleu les fractures.

**Sujet :**

Dans le cadre de ce stage, nous allons nous focalisés sur la détection de certains types d'objets géologiques et notamment les discontinuités telles que : les *fractures* et les *limites des couches stratigraphiques*. L'ensemble de ces structures géologiques correspond à un horizon ou un plan de fracturation. Bien que leur intersection avec la topographie génère parfois localement une surface, nous nous intéressons particulièrement aux *lignes* caractérisant ces intersections. De plus, du fait de l'érosion, elles se manifestent visuellement le long de la surface d'affleurement comme des traces linéaires. La figure (b) illustre de façon schématique les différents motifs de fractures et de limites qu'il est possible de rencontrer.

Notons que les objets géologiques recherchés sont situés dans les zones fortement concaves des affleurements. Par conséquent, l'une des premières approches consiste à caractériser ces zones à l'aide des propriétés différentielles de la surface (qui décrivent efficacement l'aspect local de la géométrie et notamment la convexité et la concavité).

Dans un premier temps, il s'agira donc, de faire une synthèse exhaustive des travaux qui concernent respectivement l'estimation des propriétés différentielles sur des maillages triangulés (typiquement les courbures) et la détection de *lignes caractéristiques* qui sont des descripteurs de formes robustes et stables. Il s'agira, en particulier, d'étudier les méthodes de type "*crêtes et vallées*" [3] et les méthode de type "*crêtes apparentes*" [4].

Dans un second temps, il s'agira d'adapter et d'implémenter l'une de ces méthodes afin de pouvoir la tester sur nos données de massifs rocheux.

## Références

- [1] Jerome Bellian, Charles Kerans, and D C. JENNETTE. Digital outcrop models : Applications of terrestrial scanning lidar technology in stratigraphic modeling. *Journal of Sedimentary Research - J SEDIMENT RES*, 75 :166–176, 04 2005.
- [2] Simon Buckley, Håvard D. Enge, Christian Carlsson, and John Howell. Terrestrial laser scanning for use in virtual outcrop geology. *The Photogrammetric Record*, 25 :225 – 239, 09 2010.
- [3] E. Jardim and L. H. d. Figueiredo. A hybrid method for computing apparent ridges. In *2010 23rd SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images*, pages 118–125, Aug 2010.
- [4] Tilke Judd, Fredo Durand, and Edward Adelson. Apparent ridges for line drawing. *ACM Trans. Graph.*, 26(3), July 2007.