



**HAL**  
open science

## Compte-rendu de mission. Acquisition de données Lidar par drone. Mission du 04/02/2021

Nicolas Poirier

► **To cite this version:**

Nicolas Poirier. Compte-rendu de mission. Acquisition de données Lidar par drone. Mission du 04/02/2021. TRACES UMR 5608. 2021. hal-04270106

**HAL Id: hal-04270106**

**<https://hal.science/hal-04270106v1>**

Submitted on 3 Nov 2023

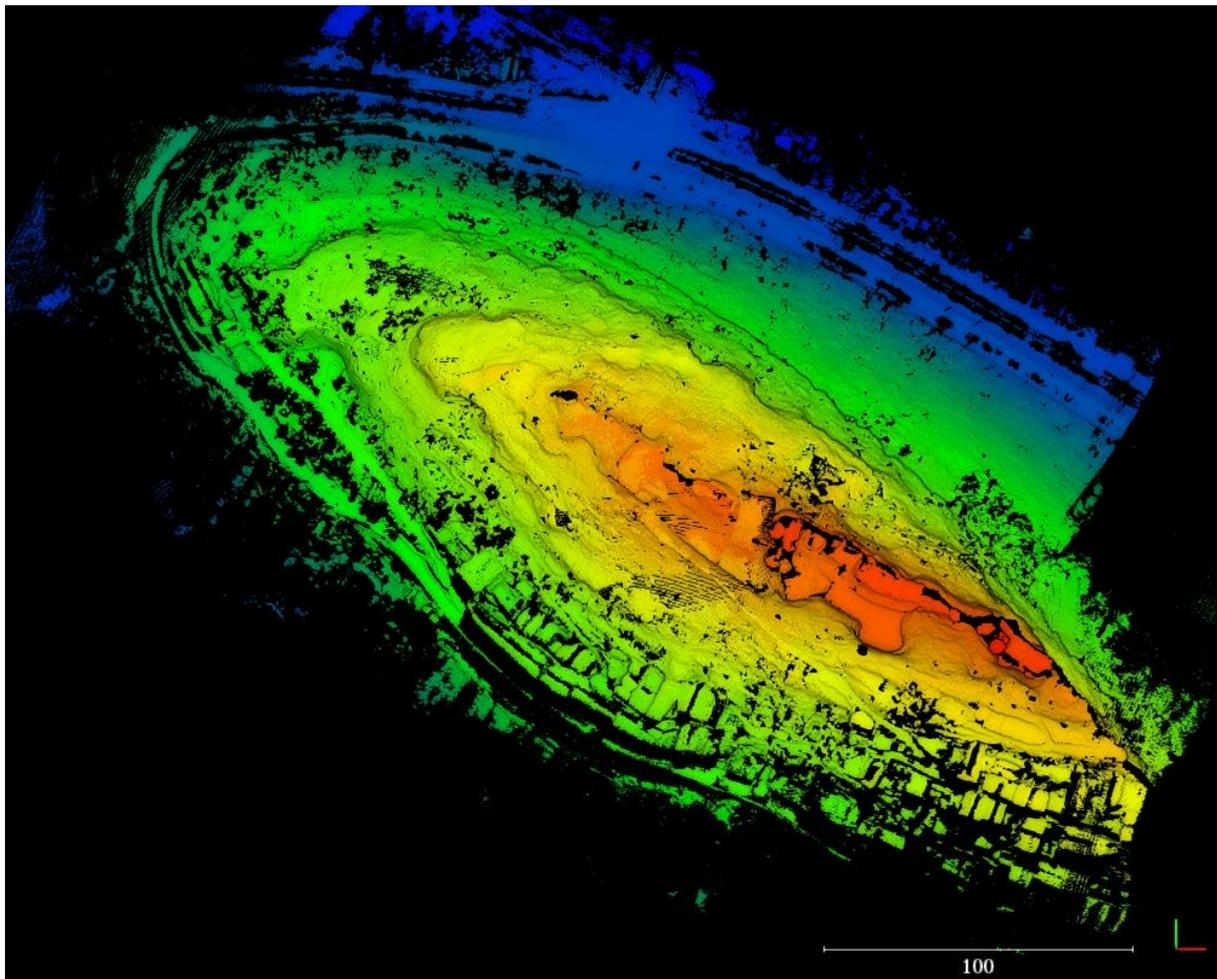
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Commune de Penne (81), Site du château Acquisition de données Lidar par drone

---

*Mission du 04/02/2021*



TRAVAUX  
ET RECHERCHES  
ARCHÉOLOGIQUES  
SUR  
LES ESPACES,  
LES CULTURES  
ET LES SOCIÉTÉS

## Compte-rendu de mission Acquisition de données Lidar par drone

Mission du 04/02/2021

N. Poirier

### 1. Objectif et contexte

La mission d'acquisition de données Lidar par drone du 04/02/2021 a été réalisée sur la commune de Penne (81), sur le site du château et de ses abords.

L'objectif était de réaliser le relevé tridimensionnel du sous-bois dans le but de rechercher des anomalies d'intérêt archéologique, en particulier des aménagements de rochers et falaises, sous la direction de F. Guillot.



Figure 1- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Localisation de la zone couverte par le vol Lidar par drone (Fond – OSM)

## 2. Conditions de vol

Deux vols ont été réalisés en complément des acquisitions réalisées en 2020.

Le premier, avec un point de décollage au niveau du pont routier sur l'Aveyron, avait pour objectif de documenter la face Nord de l'éperon par un vol suivant au plus près les contraintes topographiques.

Le second, avec un point de décollage depuis la basse cour du château, avait pour objectif de documenter la face Sud de l'éperon.

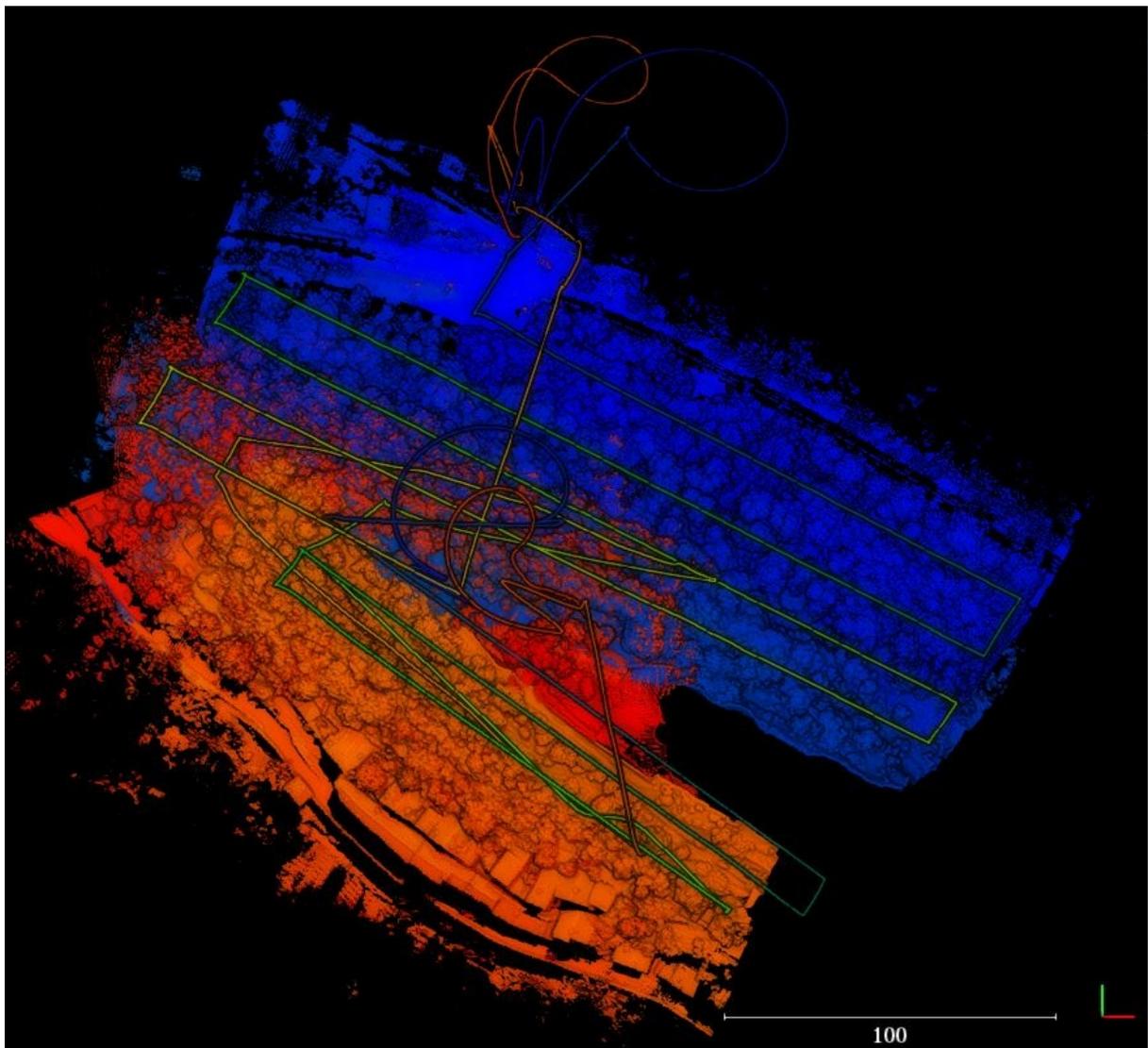


Figure 2-Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Emprise des 2 vols (vol 1 en bleu, vol 2 en rouge)

### 3. Traitement des nuages de points

#### 3.1. Évaluation des nuages de points bruts

Les 2 vols ont été assemblés en un seul nuage de points comprenant un peu plus de 13M de points pour une surface documentée de 5ha, soit une densité d'échos (végétation comprise) d'environ 260 points/m<sup>2</sup>.

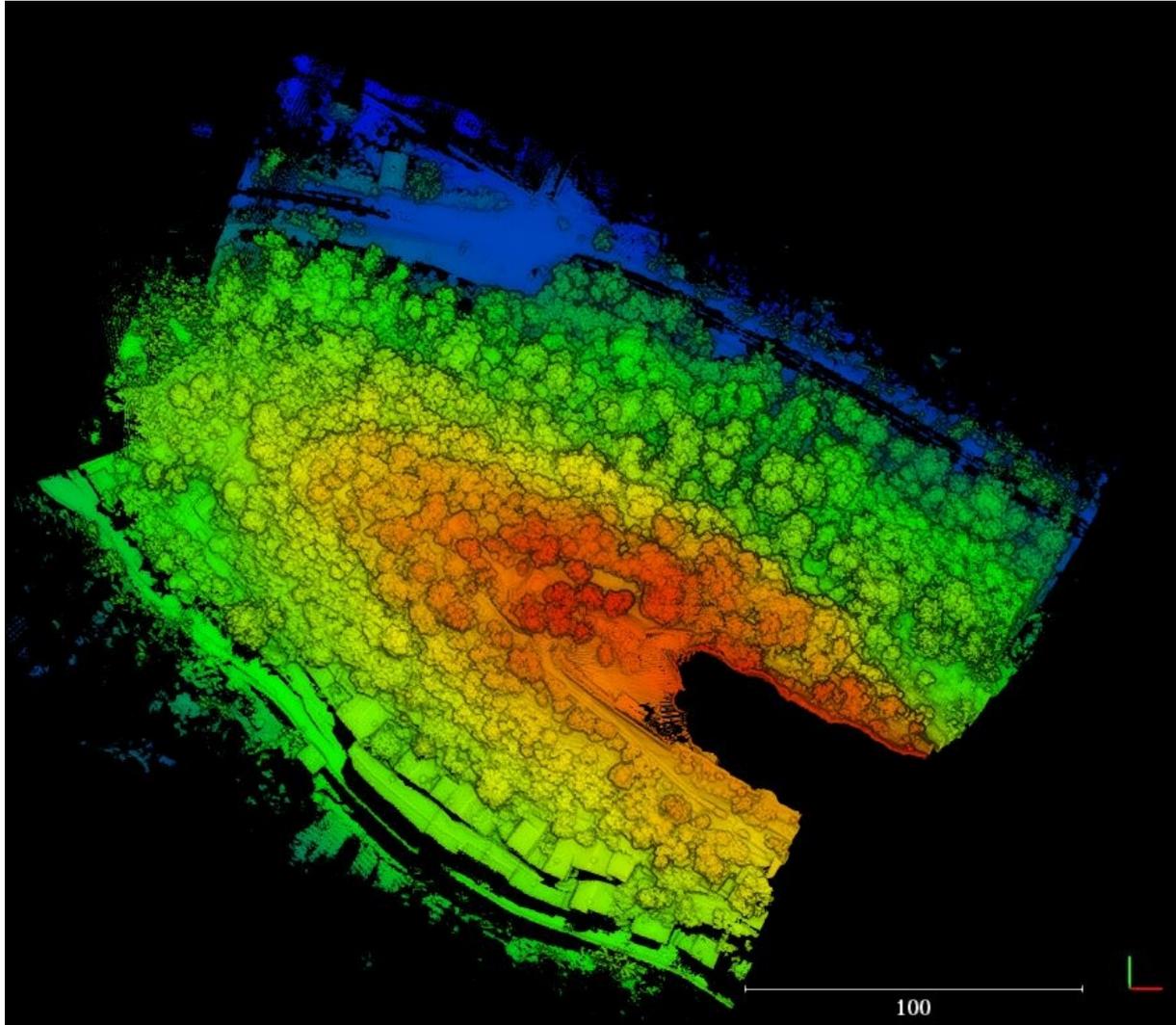


Figure 3- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Nuage de points total

#### 3.2. Correction des imprécisions GPS

Les données issues de ces vols ont été corrigées des imprécisions GPS en utilisant les données fournies par les bornes du Réseau Géodésique Permanent de l'IGN (disponibles gratuitement sur le site [www.rgp.ign.fr](http://www.rgp.ign.fr)) et au logiciel PosPac de Applanix<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <https://www.applanix.com/>

### 3.3. Fusion avec les données de 2020

Ce nuage de points a été combiné à celui obtenu à l'issue des acquisitions précédentes réalisées en 2020. Il en résulte un nuage de points comprenant au total 18,5M de points, soit une moyenne de 370 points/m<sup>2</sup> avant filtrage.

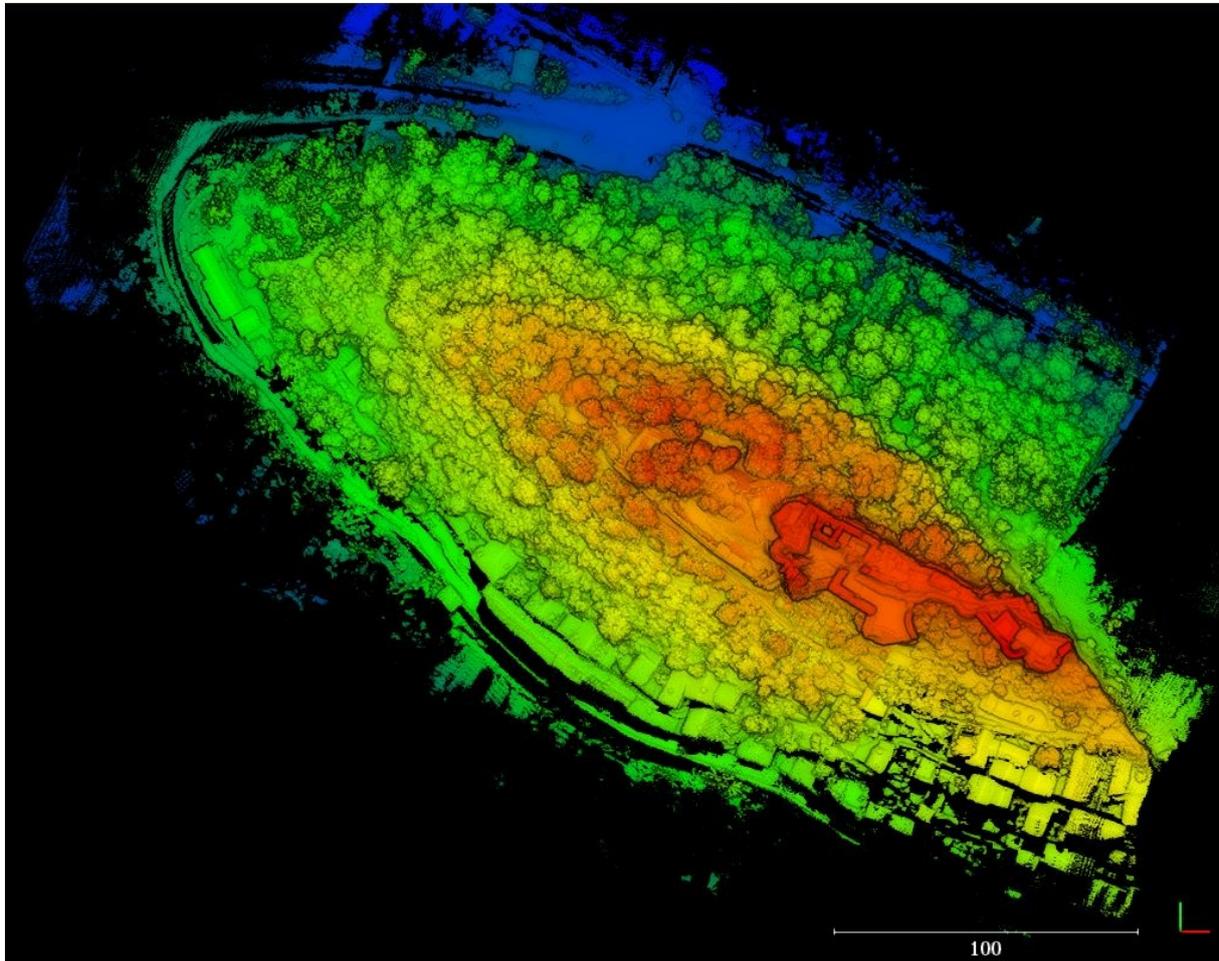


Figure 4- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Nuage de points total assemblé à celui de 2020

### 3.4. Extraction des points sols

Après plusieurs tests réalisés en utilisant différents algorithmes et logiciels (CSF de CloudCompare, Lasground), c'est finalement le filtrage obtenu avec l'extension Whitebox<sup>2</sup> de QGIS qui s'est révélé le plus satisfaisant.

Les paramètres utilisés sont les suivants :

- Search radius = 2
- Inter-point Slope Threshold = 80
- Off-terrain Point Threshold = 0.5

Ce filtrage permet de retenir un peu moins de 2,5M de points, soit environ 50/m<sup>2</sup>.

Les densités sont variables en fonction des conditions topographiques. On constate en particulier que, malgré nos efforts pour réaliser des vols au plus près des variations

<sup>2</sup> <https://jblindsay.github.io/ghrg/WhiteboxTools/index.html>

topographiques, des lacunes importantes subsistent sur les pans les plus abrupts des falaises sur la face nord, là même où des aménagement et retailles du rocher ont été observées sur le terrain.

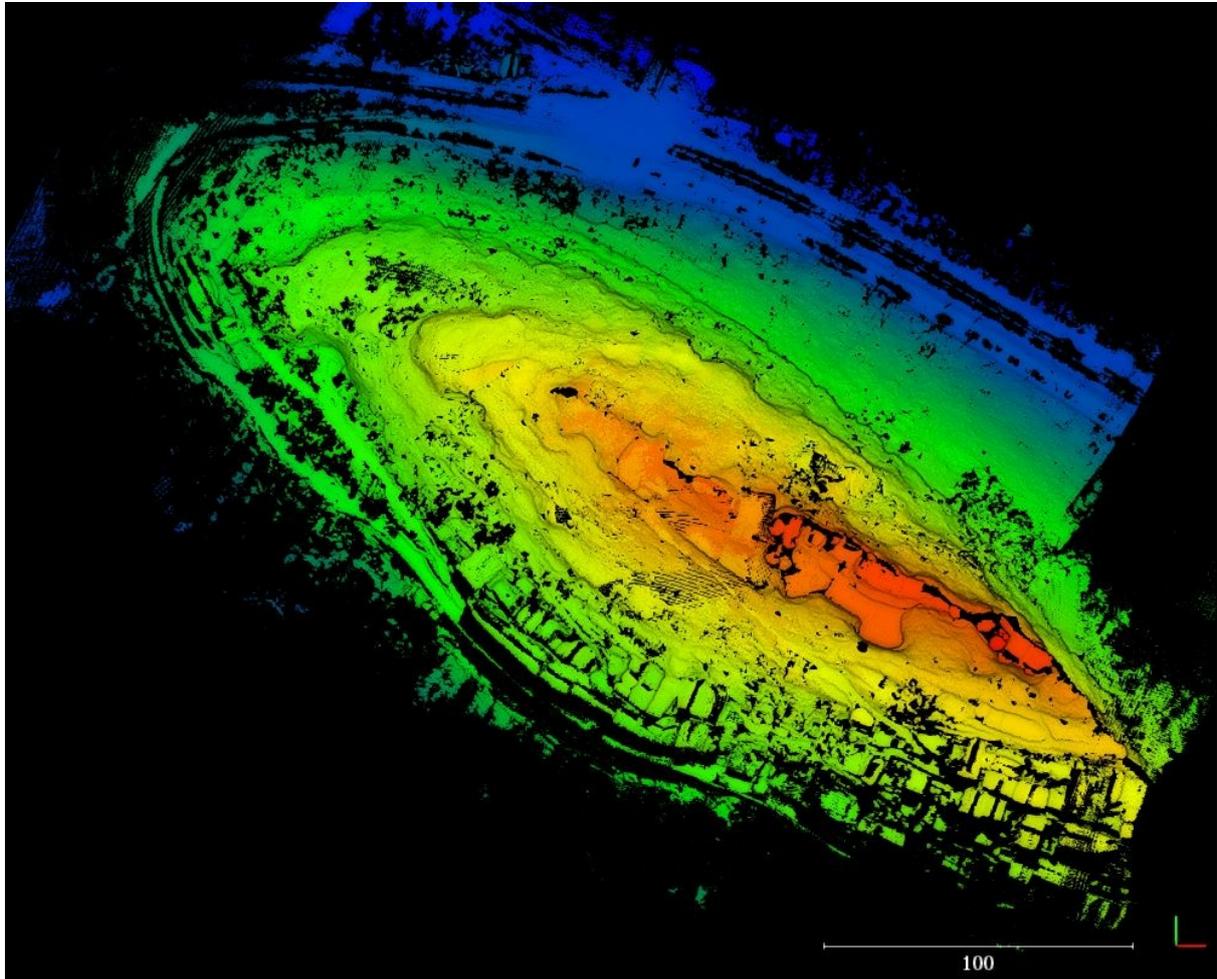


Figure 5- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Nuage de points-sol

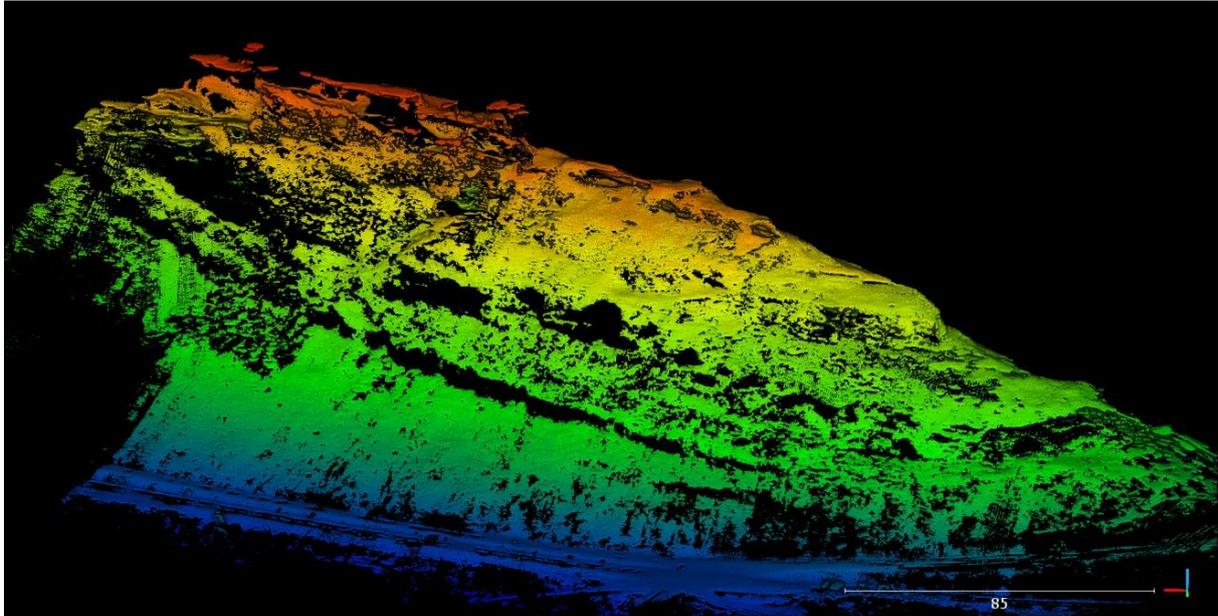


Figure 6- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Nuage de points-sol , vue du Nord. Les lacunes de points sur les pans verticaux sont bien visibles.

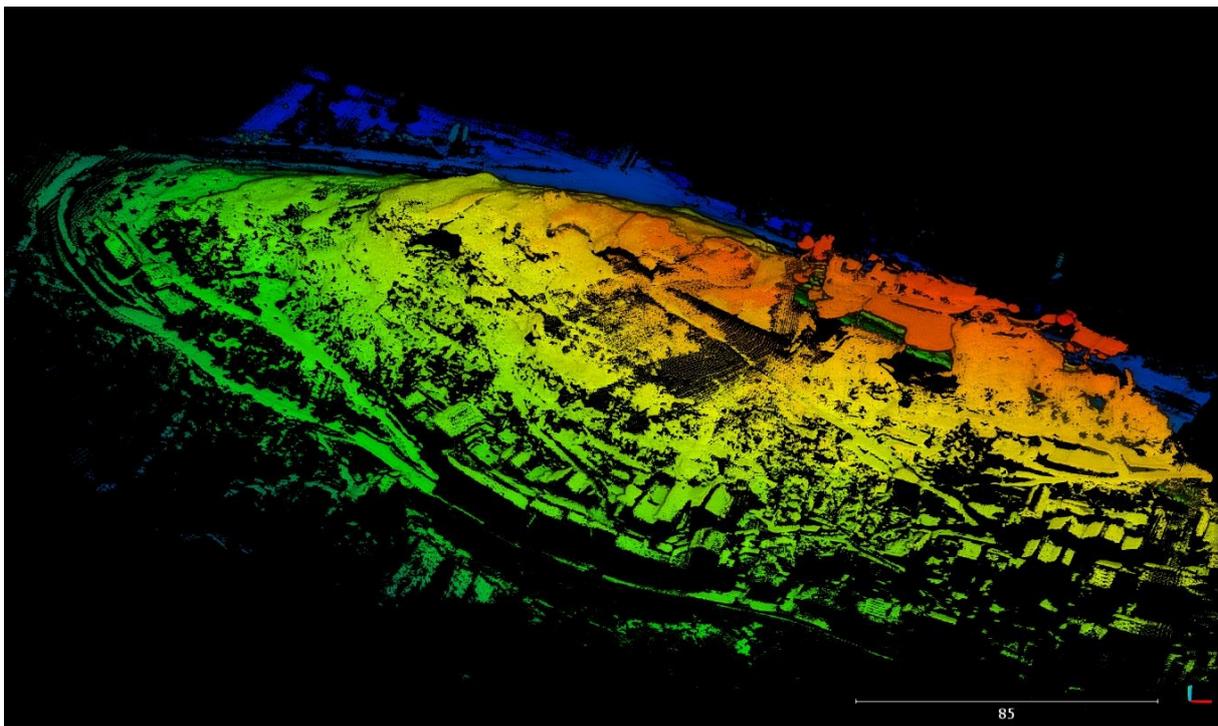


Figure 7- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Nuage de points-sol , vue du Sud. Les lacunes de points sur les pans verticaux sont bien visibles.

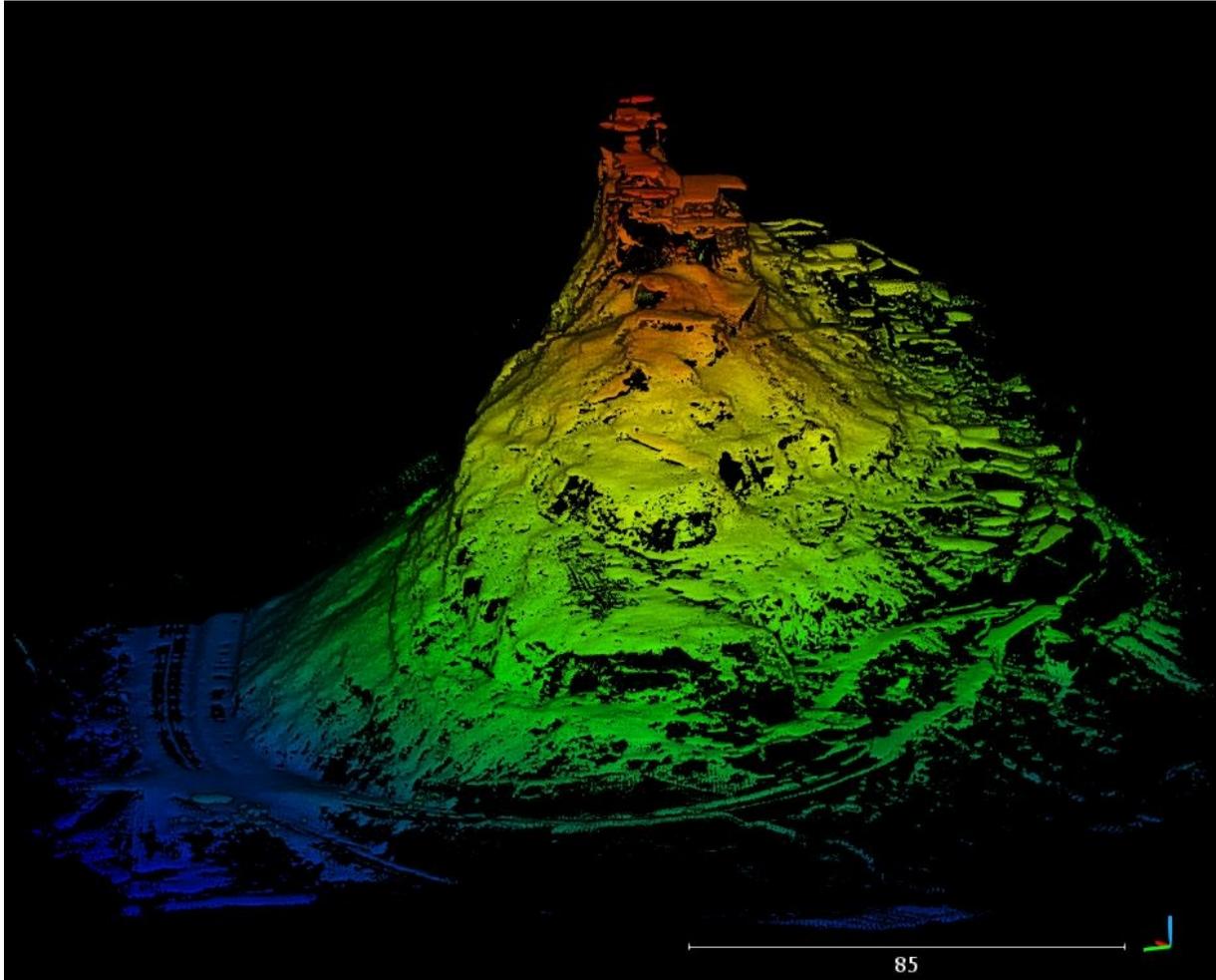


Figure 8- Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Nuage de points-sol , vue de l’Ouest. Les lacunes de points sur les pans verticaux sont bien visibles.

#### 4. Génération des visualisations des MNT

Dans CloudCompare, avec l’outil Raster, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) d’une résolution de 25 cm a été généré en ne prenant en compte que les points sols.

Avec le logiciel RVT (Relief Visualization Toolbox<sup>3</sup>) développé par l’Institute of Anthropological and Spatial Studies du ZRC-SAZU (Slovénie), il est possible d’appliquer plusieurs traitements aux MNT ainsi produits :

- Ombrage : simulation d’un éclairage et des ombrages correspondants selon une direction et un azimuth défini par l’opérateur
- Ombrages cumulés depuis des directions différentes
- Gradient de pente
- Modèle de relief local (SLRM) : suppression des grandes tendances de la topographie du terrain au profit de l’accentuation des micro-reliefs (locaux)
- Sky-view factor : mesure du pourcentage de ciel visible depuis chaque pixel du modèle

<sup>3</sup> <https://iaps.zrc-sazu.si/en/rvt#v>

Ces différents traitements permettent de multiplier les visions du même espace et de mieux identifier les indicateurs archéologiques. Nous livrons ci-après les visualisations les plus efficaces, mais l'ensemble des données sont fournies par lien de téléchargement.

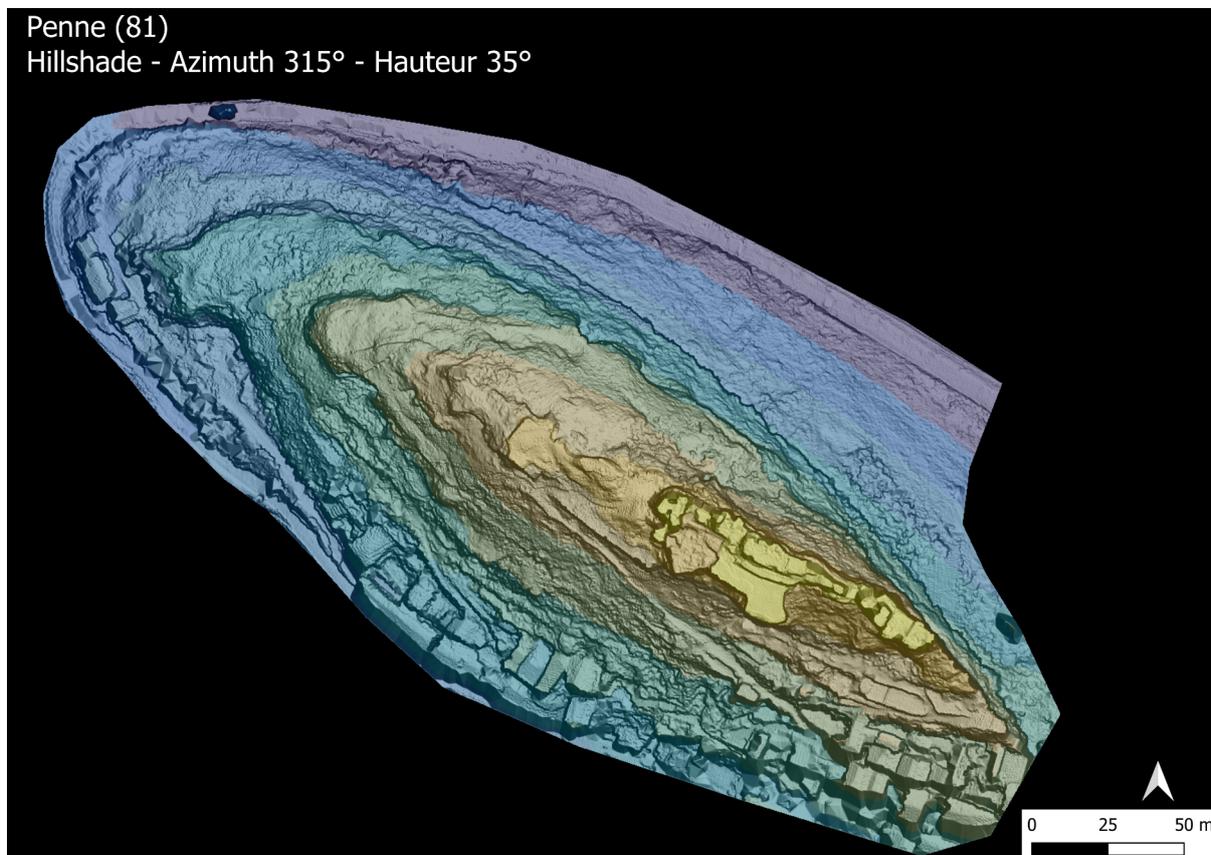


Figure 9 - Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Hillshade - Azimuth 315° - Hauteur 35° (RVT)

Penne (81)  
Multi-hillshade - 16 directions - 35 degrés

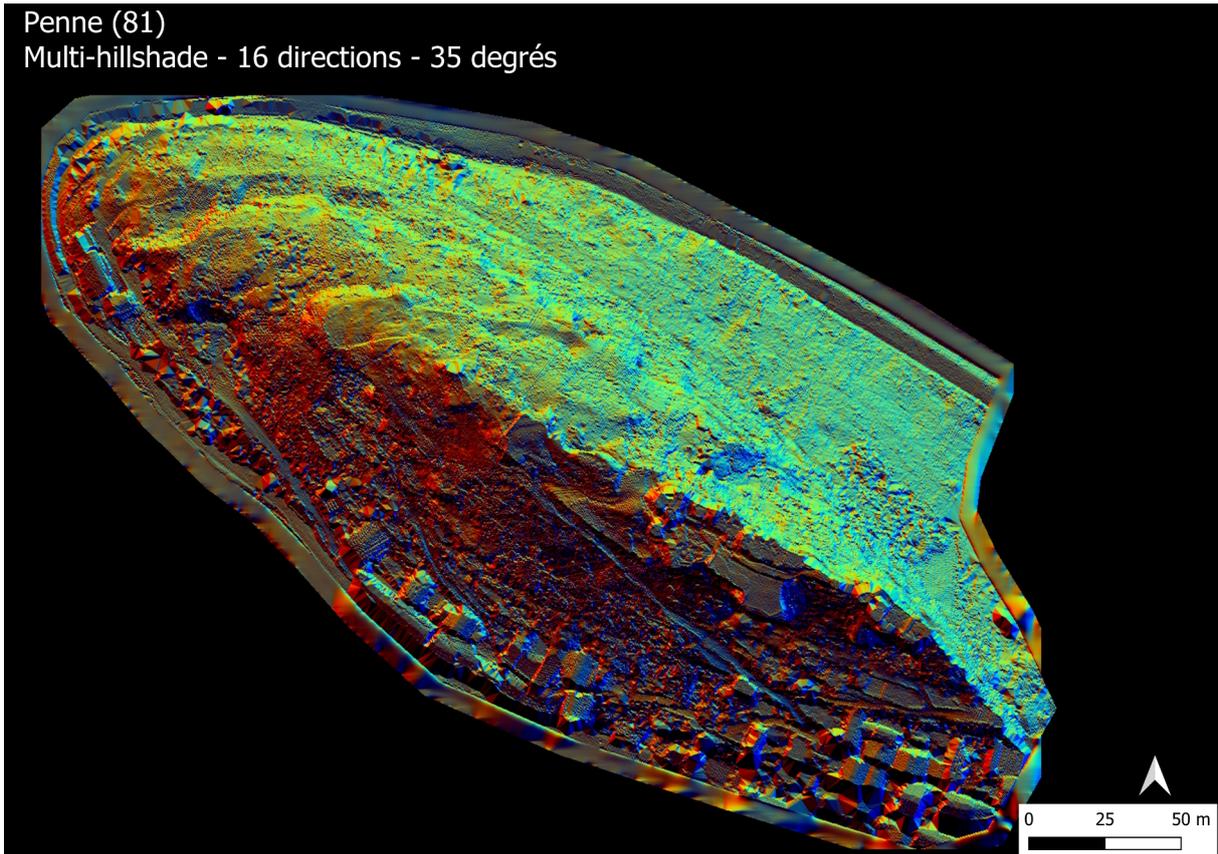


Figure 10 - Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Multi-hillshade - 16 directions - 35 degrés (RVT)

Penne (81)  
Slope gradient

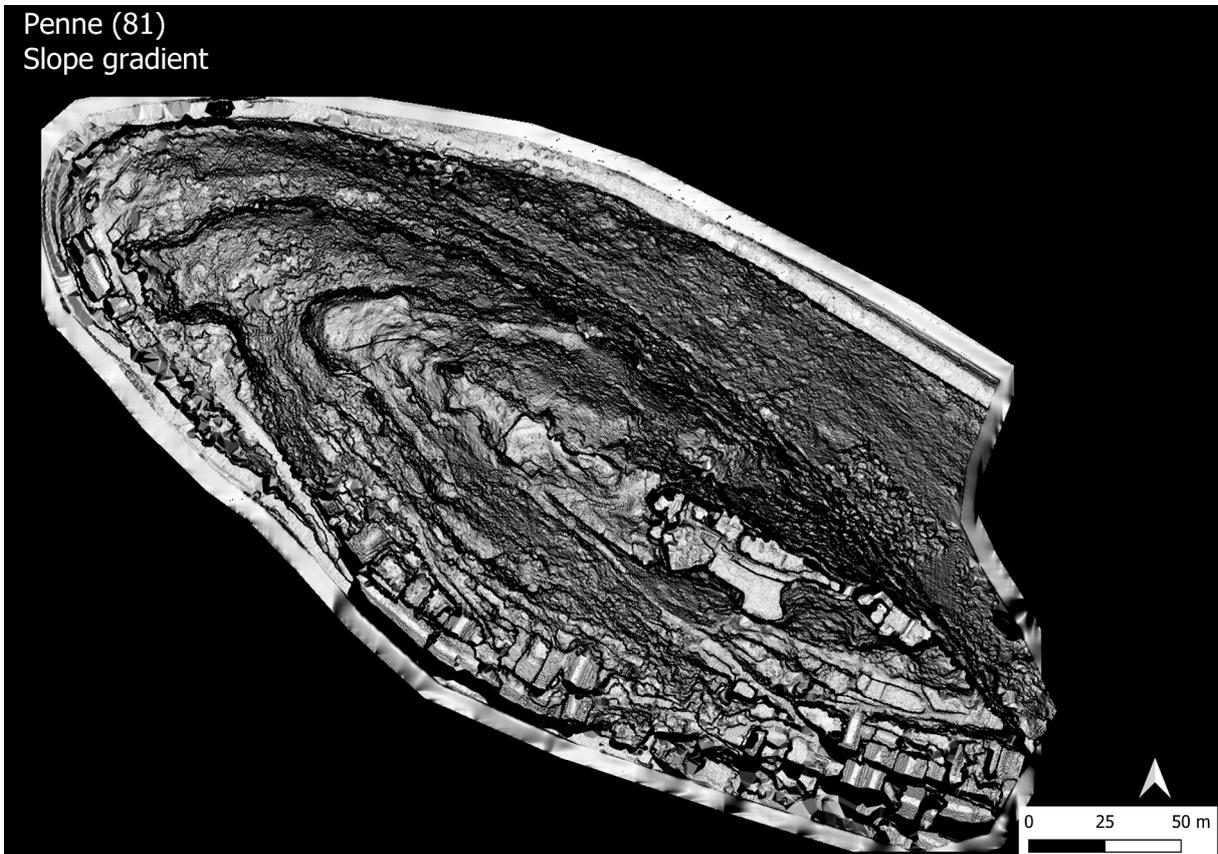


Figure 11 - Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Slope gradient (RVT)

Penne (81)  
Simple Local Relief Model (SLRM) – Radius = 10 px



Figure 12 - Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Simple Local Relief Model (SLRM) – Radius = 10 px (RVT)

Penne (81)  
Sky View Factor – Rayon 10 px - 32 directions

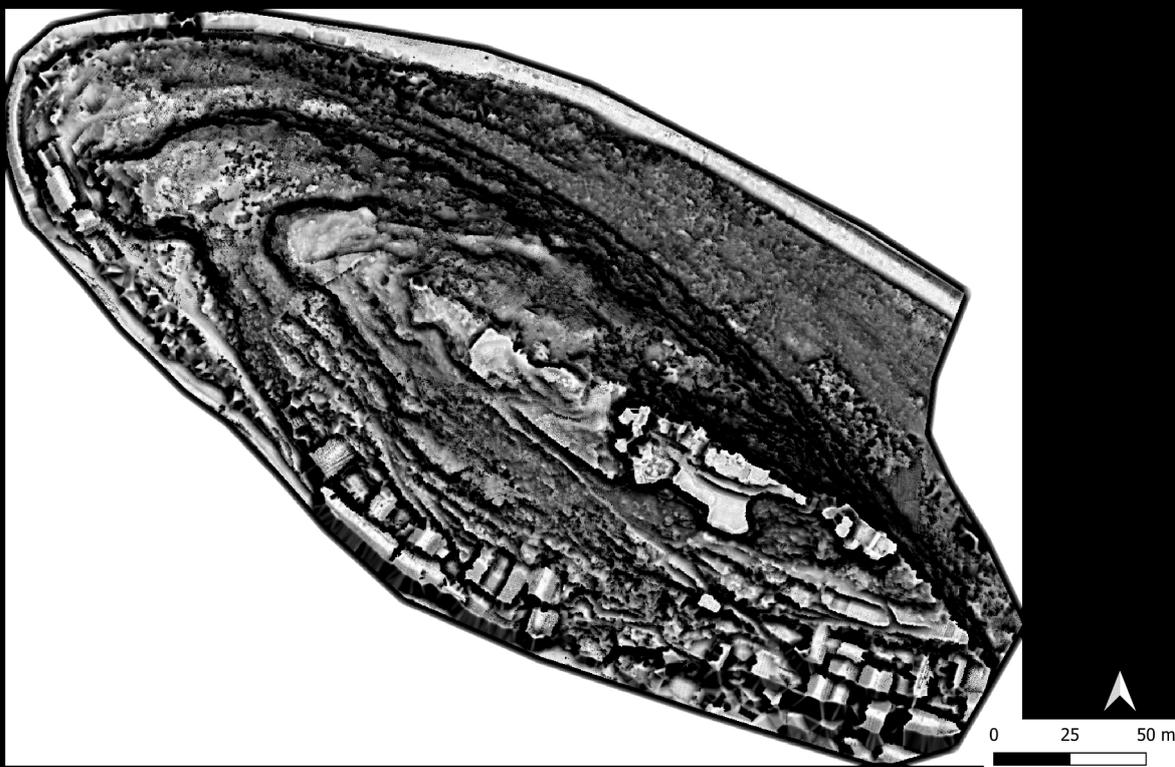


Figure 13 - Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Sky View Factor – Rayon 10 px - 32 directions (RVT)

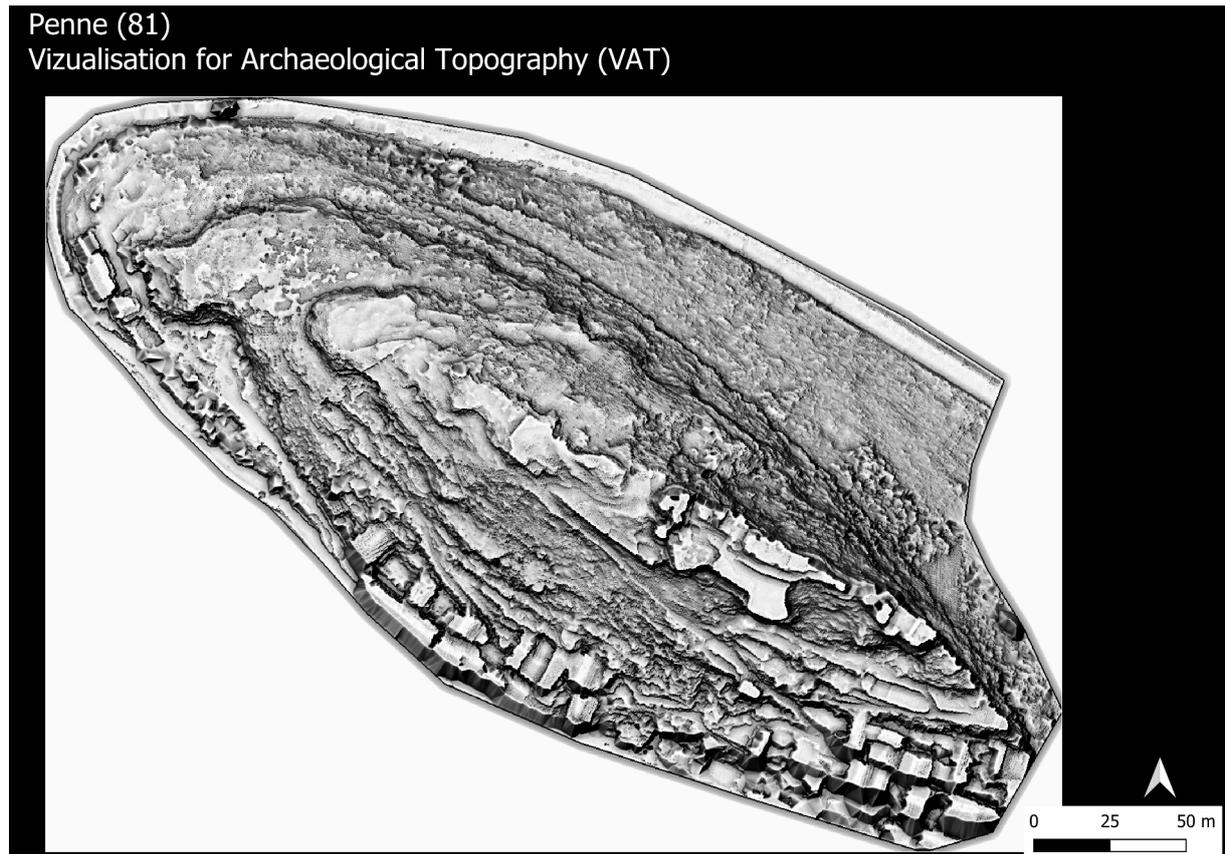


Figure 14 - Penne (81) – mission du 04/02/2021 – Vizualisation for Archaeological Topography (VAT) (RVT)

### **Données livrées avec le présent rapport :**

- Données brutes des 2 vols, ligne par ligne au format LAS (dossier « Données brutes »)
- Nuage assemblé et corrigé des imprécisions GPS (Dossier « Données corrigées filtrées »)
- Nuage des points-sols filtrés grâce à l'extension Whitebox de Qgis (Dossier « Données corrigées filtrées »)
- MNT et visualisations afférentes générées grâce au logiciel RVT (dossier « MNT et visualisations »)
- Le présent rapport et ses illustrations séparées (dossier « rapport »)