



HAL
open science

**Compte-rendu. Commune de Malvezie (31), Lieu-dit “
Bouves ” Acquisition de donnees Lidar par drone.**

Mission du 01/12/2020

Carine Calastrenc, Nicolas Poirier

► **To cite this version:**

Carine Calastrenc, Nicolas Poirier. Compte-rendu. Commune de Malvezie (31), Lieu-dit “ Bouves ” Acquisition de donnees Lidar par drone. Mission du 01/12/2020. TRACES UMR 5608. 2020. hal-04269949

HAL Id: hal-04269949

<https://hal.science/hal-04269949v1>

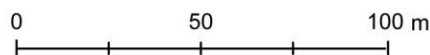
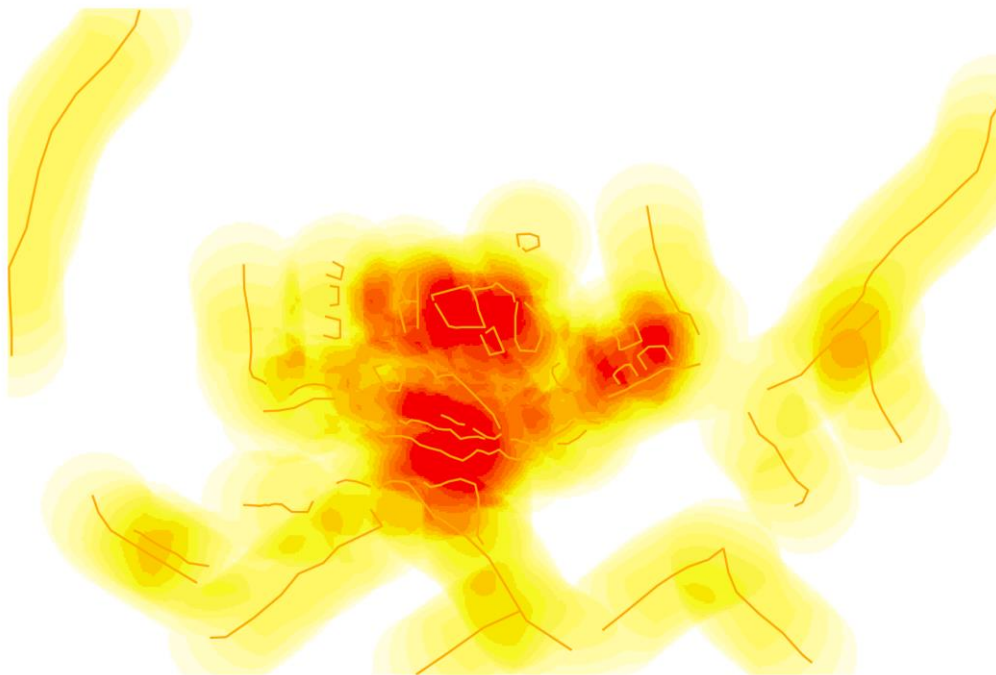
Submitted on 3 Nov 2023

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.

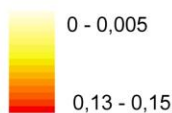
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Commune de Malvezie (31), Lieu-dit « Bouves » Acquisition de données Lidar par drone

Mission du 01/12/2020



Densité des indices possiblement archéologiques
Rayon 15 m (ArcGis) - Nb d'indice / m²



Indice possiblement archéologique

— Indice archéologique (possiblement)



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

Compte-rendu de mission Acquisition de données Lidar par drone

Mission du 01/12/2020 – Malvezie (31)

C. Calastrenc, N. Poirier

1. Objectif et contexte

La mission d'acquisition de données Lidar par drone du 1/12/2020 a été réalisée sur la commune de Malvezie (31), sur le massif *Les Arrouerets* qui domine le côté Nord-Est du village de Malvezie.

L'objectif était de réaliser le relevé tridimensionnel des abords escarpés et boisés d'un possible site archéologique d'habitat identifié en prospection.

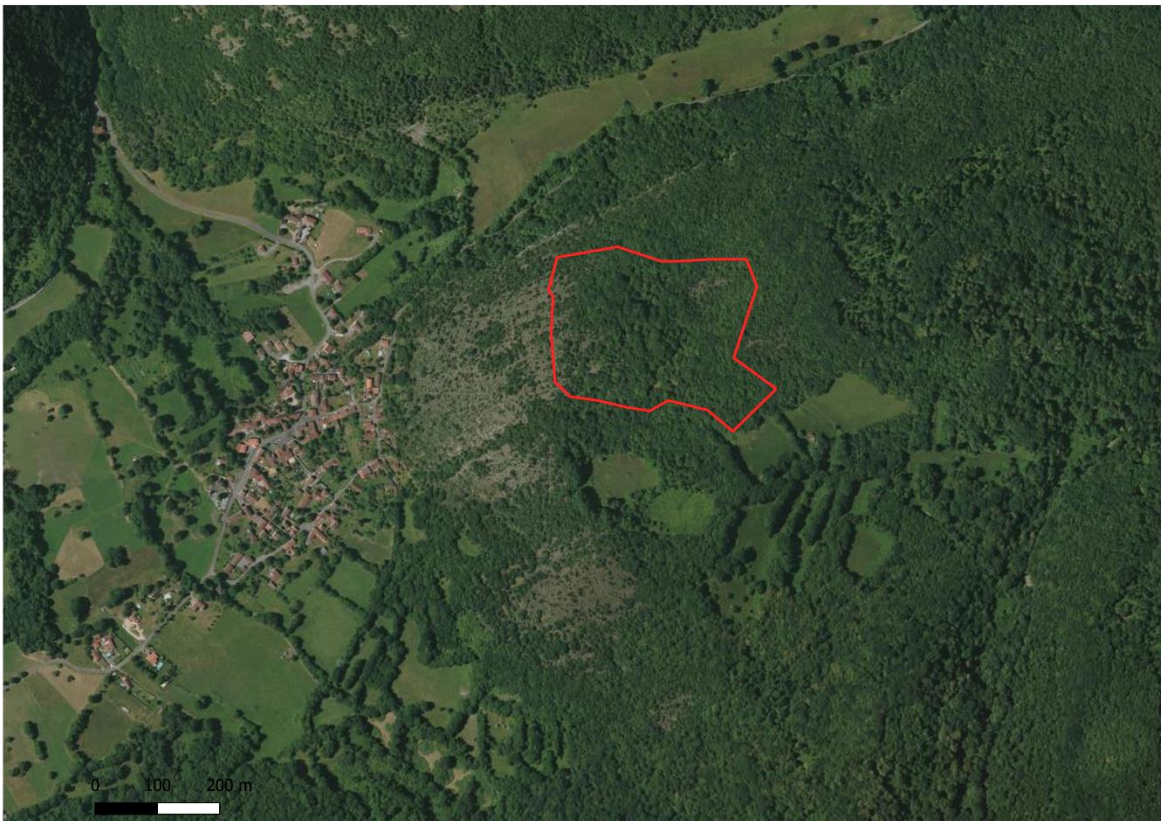


Figure 1-Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Localisation de la zone couverte par le vol Lidar par drone (Fond – IGN)

2. Conditions de vol

La réalisation d'un vol de 10 à 12 minutes a suffi pour couvrir une surface d'environ 5,38 ha à une hauteur allant de 50m à 90 m et à une vitesse moyenne de 5m/s. Ce premier vol a été doublé. En effet, la hauteur de 90 m est dans les limites de notre appareillage Lidar.

Nous avons donc préféré réaliser une seconde acquisition, plus basse, qui permettra d'obtenir un plus grand nombre de points-sol.

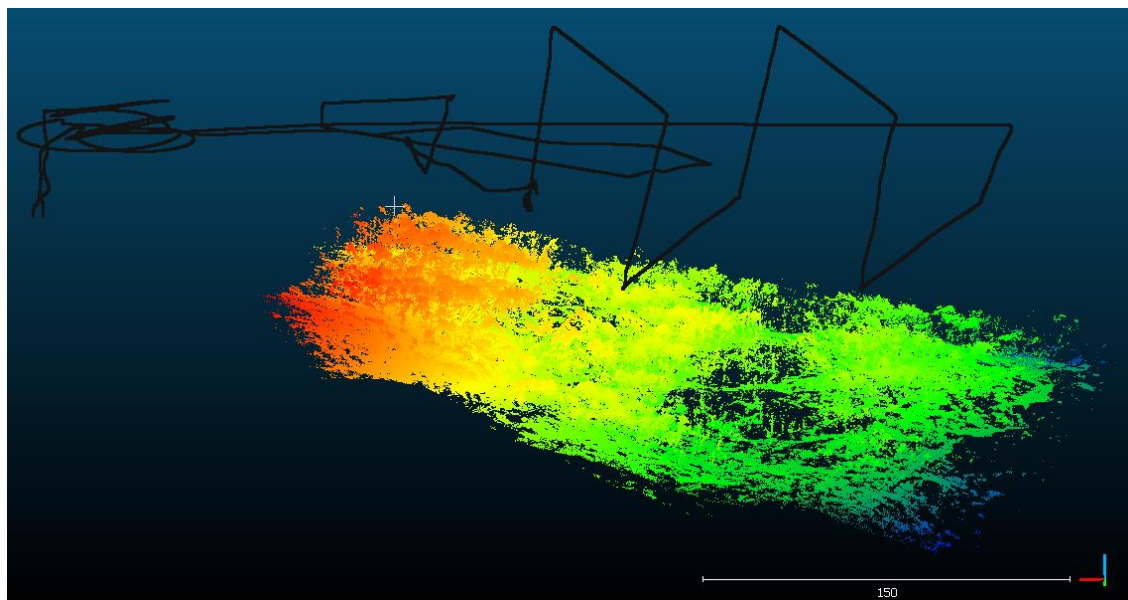


Figure 2-Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Trajectoire du premier vol (CloudCompare)

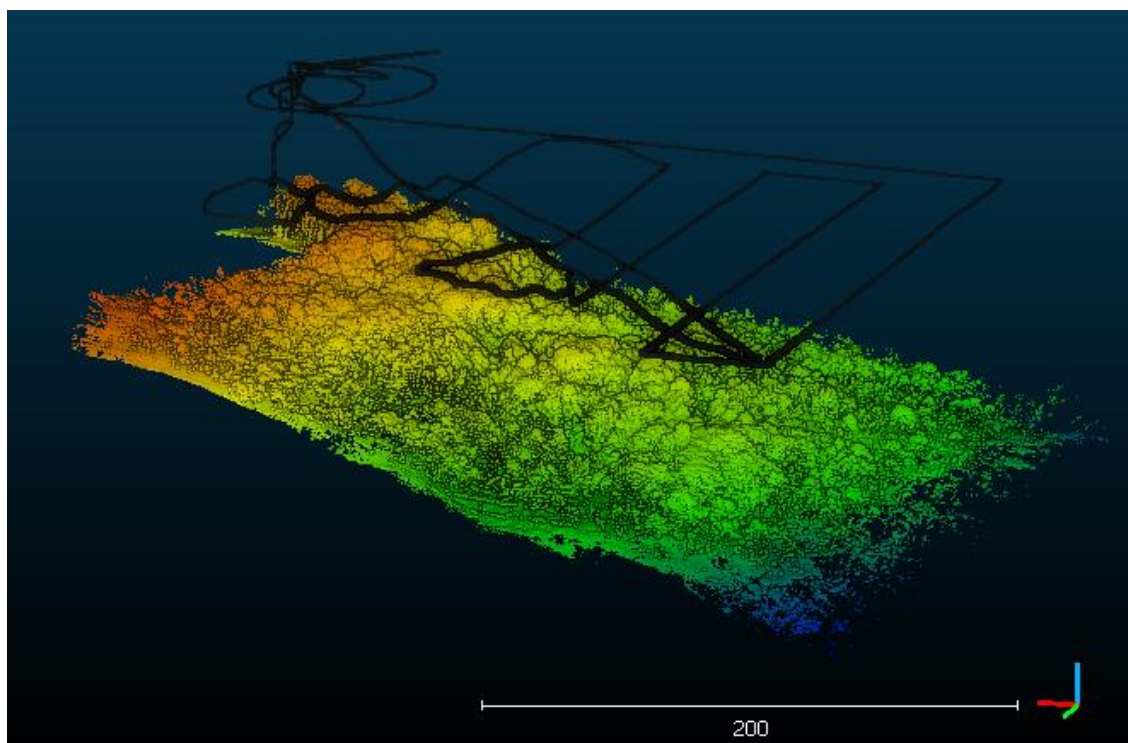


Figure 3 - Malvezie (31) - mission du 01/12/2020 - Trajectoire du second vol (CloudCompare)

3. Traitement des nuages de points

3.1. Évaluation des nuages de points bruts

Dans un premier temps, les deux nuages ont été traités individuellement.

Le 1^{er} vol a permis l'acquisition de 1 99 133 points sur une surface de 8,4 hectares. Ce qui représente une moyenne de 23,49 points/m².

Lors du 2^{ème} vol, nous avons acquis 6 552 334 points pour une surface de 9,38 hectares. Ce qui représente une moyenne de 69,83 points/m².

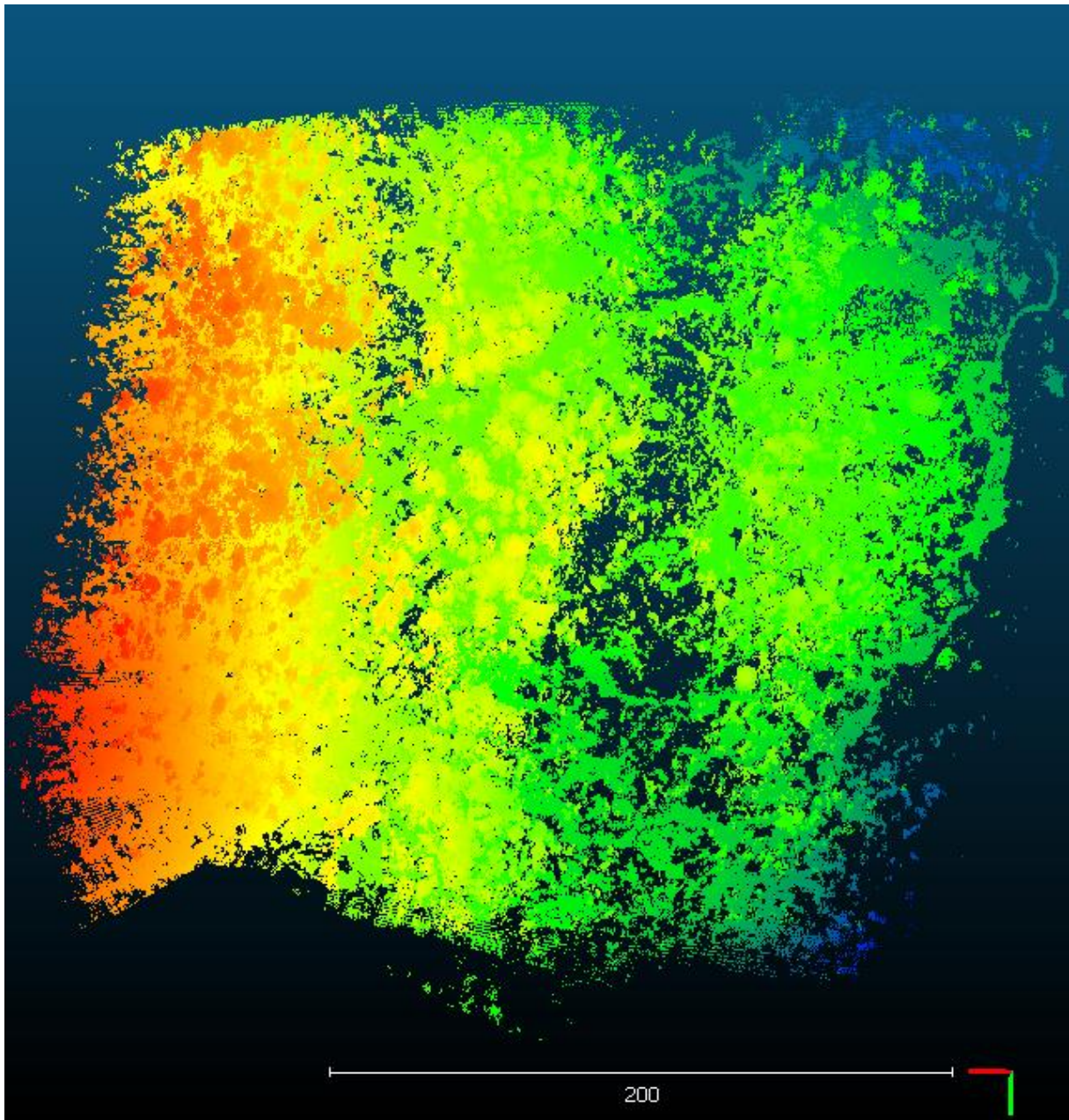


Figure 4- Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Nuage de points total – Vol2 (CloudCompare)

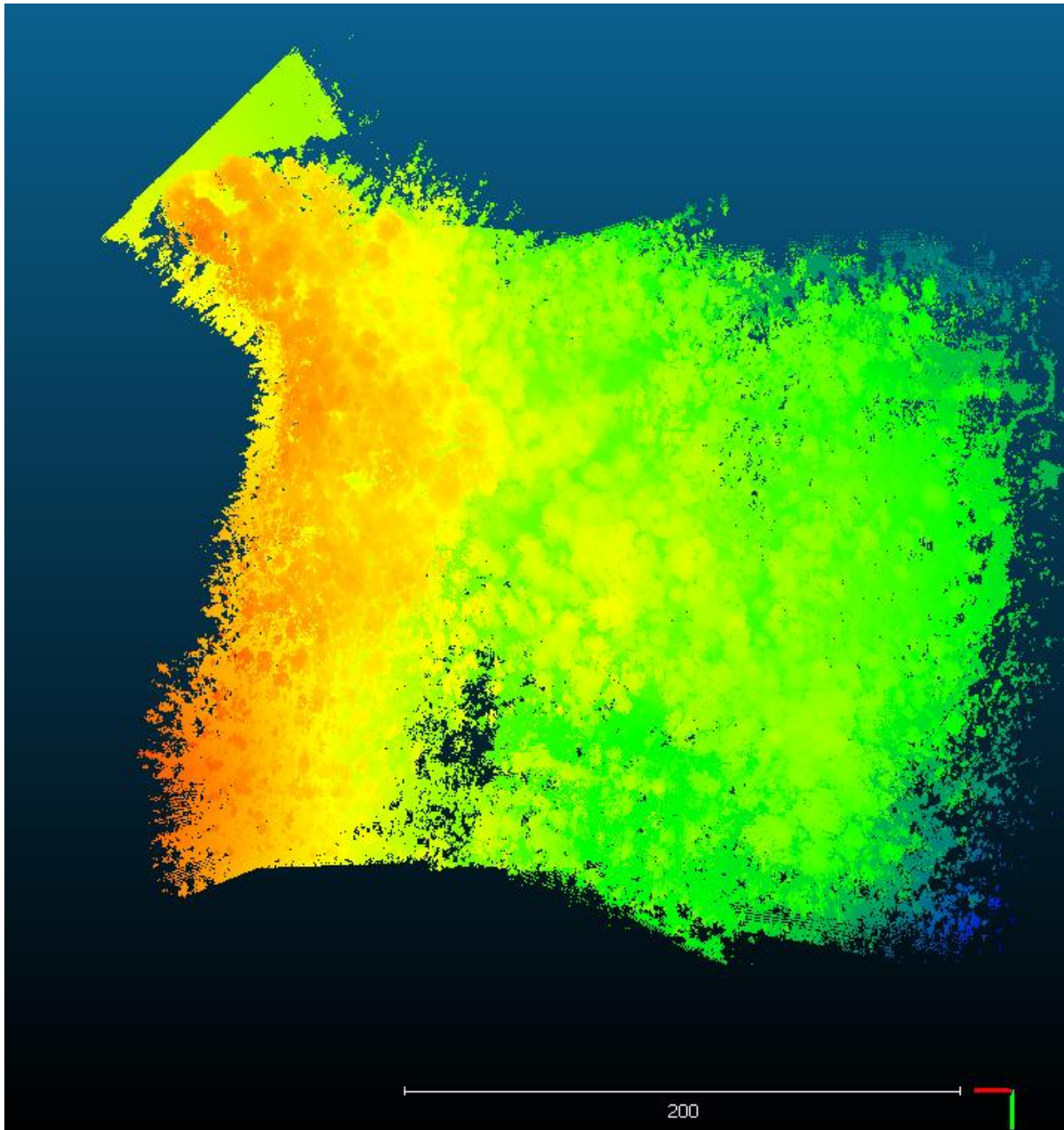


Figure 5 - Malvezie (31) - mission du 01/12/2020 - Nuage de point total - vol 2 (CloudCompare)

3.2. Extraction des points sols

Les deux vols ont été traités indépendamment. Les points-sols ont été extraits en utilisant l'outil CSF du logiciel CloudCompare.

Les paramètres utilisés, pour les deux vols, sont les suivants :

- Cloth resolution = 0.2
- Max iterations = 1000
- Classification threshold = 0.7

La classification des points du vol 1 permet d'extraire 1 398 857 points sol, soit une moyenne de 16,60 points/m².

Les densités sont variables en fonction de la distance par rapport au capteur. Les zones les plus basses sont les moins bien documentées. Une bande centrale correspondant à un petit vallon est faiblement documentée. Ici, le vol a été trop haut et peu de points sont arrivés au sol.

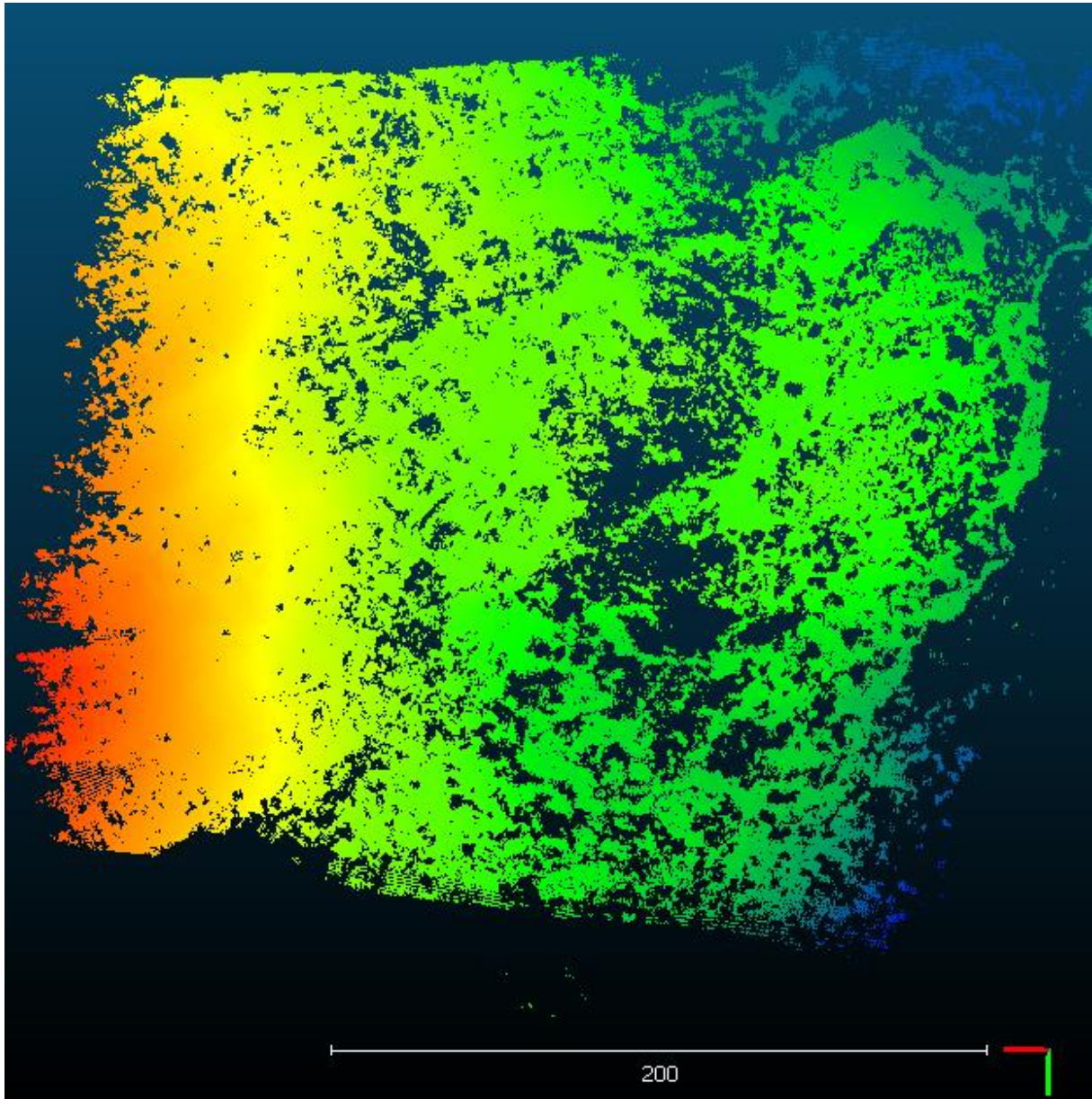


Figure 6- Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Nuage de points-sol (CloudCompare)

La classification des points du vol 2 permet d'extraire 6 552 334 points sol, soit une moyenne de 32,71 points/m².

Les densités sont variables en fonction de la distance par rapport au capteur. Les zones les plus basses sont les moins bien documentées.

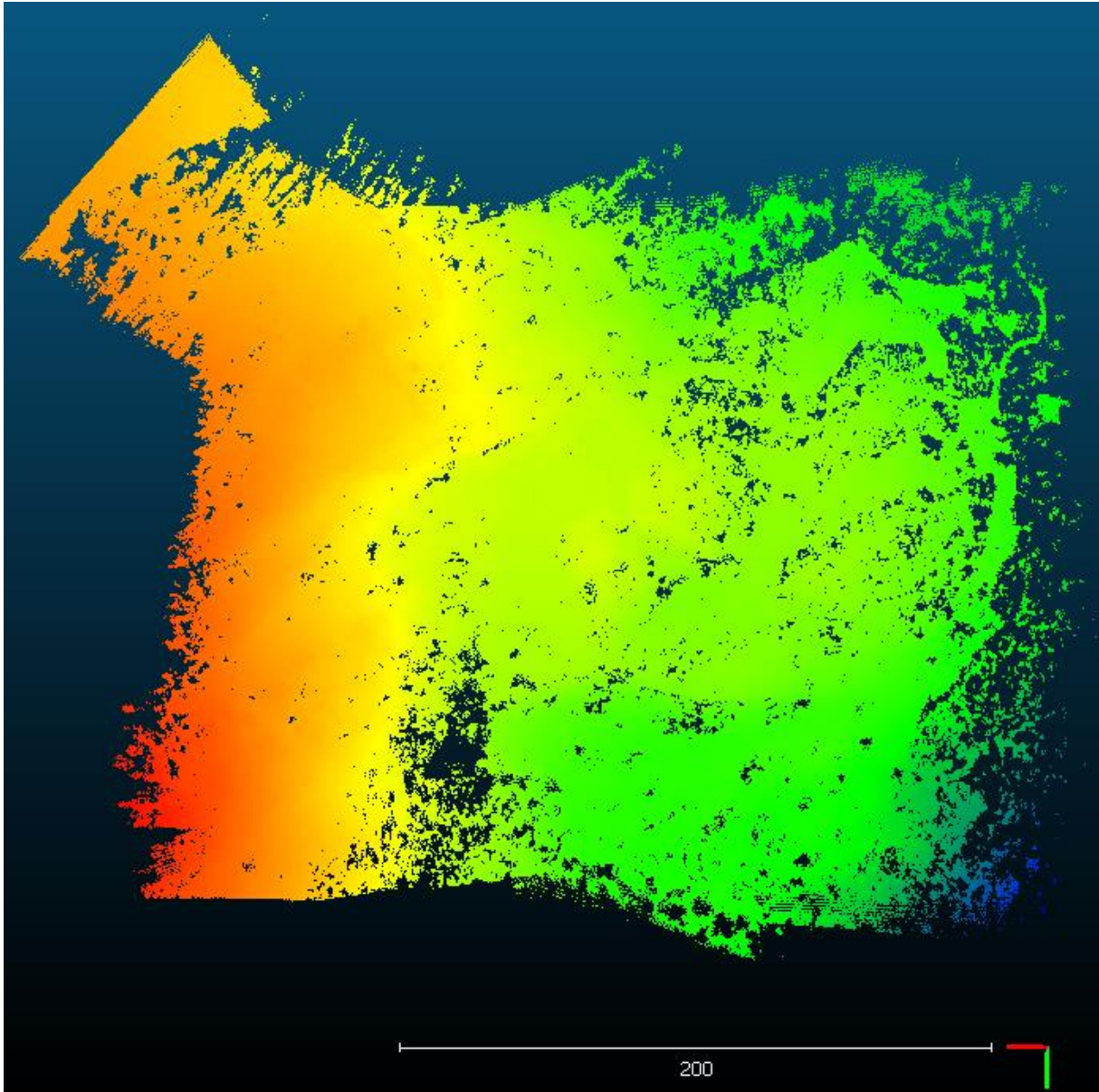


Figure 7 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Nuage de points sol (CloudCompare)

Nous avons fait plusieurs tests d'assemblage des deux acquisitions. L'objectif était de multiplier le nombre de points-sol. Toutefois, pour aucun des tests, le résultat était assez fin. Des décalages entre les deux vols, dus à une augmentation de l'imprécision sur les secteurs peu documentés ne permettent pas une bonne lisibilité des anomalies topographiques. Elles créent plus de bruit.

Au vu de la « qualité » de ces deux vols, nous décidons donc d'écartier le 1^{er} vol pour ne conserver que le second qui permet de s'appuyer sur un nombre de points-sol bien plus important. La suite du traitement sera donc réalisée sur le seul second vol.

4. Génération des visualisations des MNT

Dans CloudCompare, avec l'outil Raster, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) d'une résolution de 20 cm a été généré en ne prenant en compte que les points sols.

Avec le logiciel RVT (Relief Visualization Toolbox¹) 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
- Analyse en Composantes Principales (ACP) de l'ombrage
- 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
- Degrés d'Ouverture positive et négative : met en évidence les zones convexes et les zones concaves (creux et bosses)
- Local Dominance

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.

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



Figure 8 -- Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Multihillshade - 16 directions - 35 degrés (RVT)

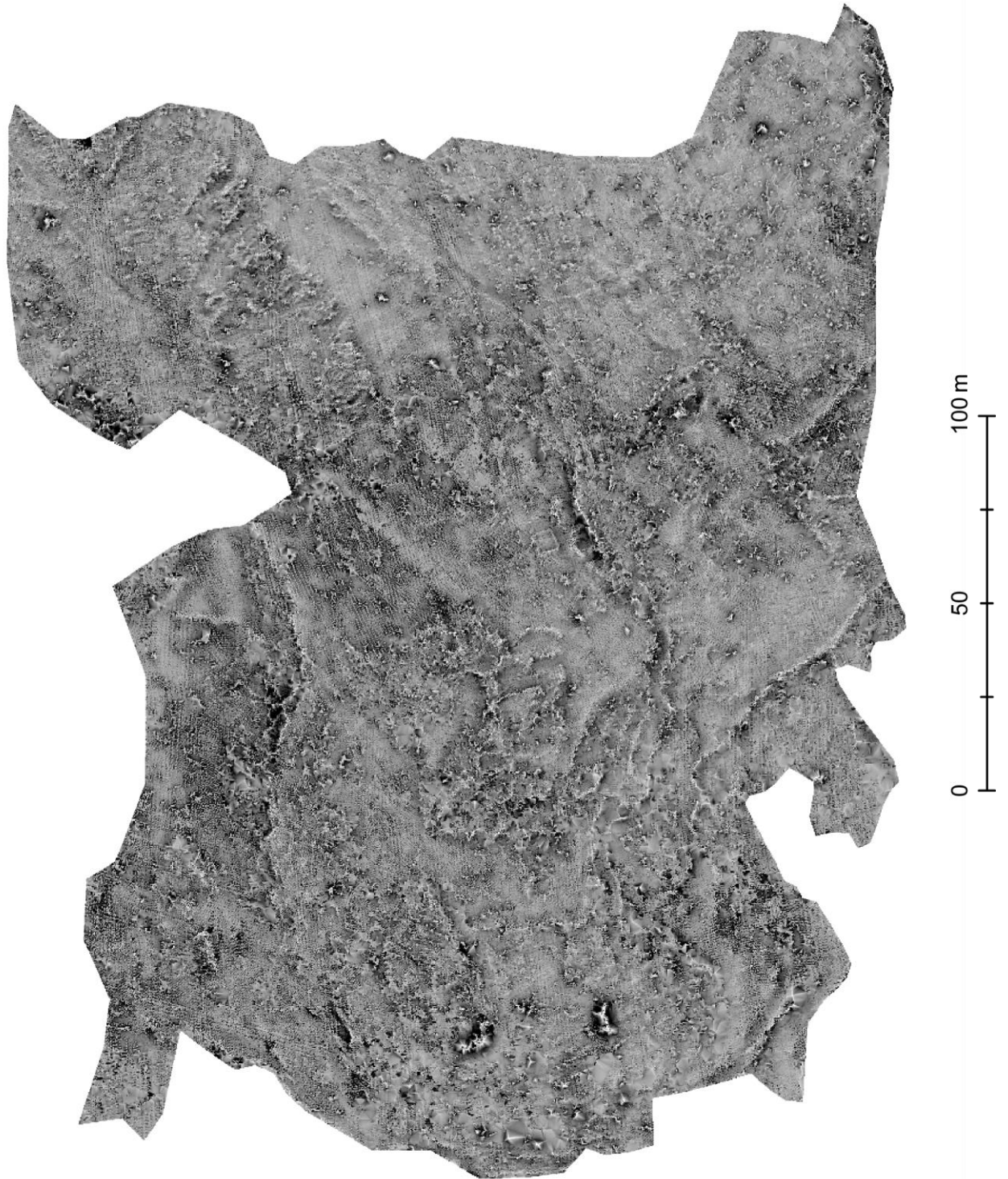


Figure 9 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Openness Positive (RVT)

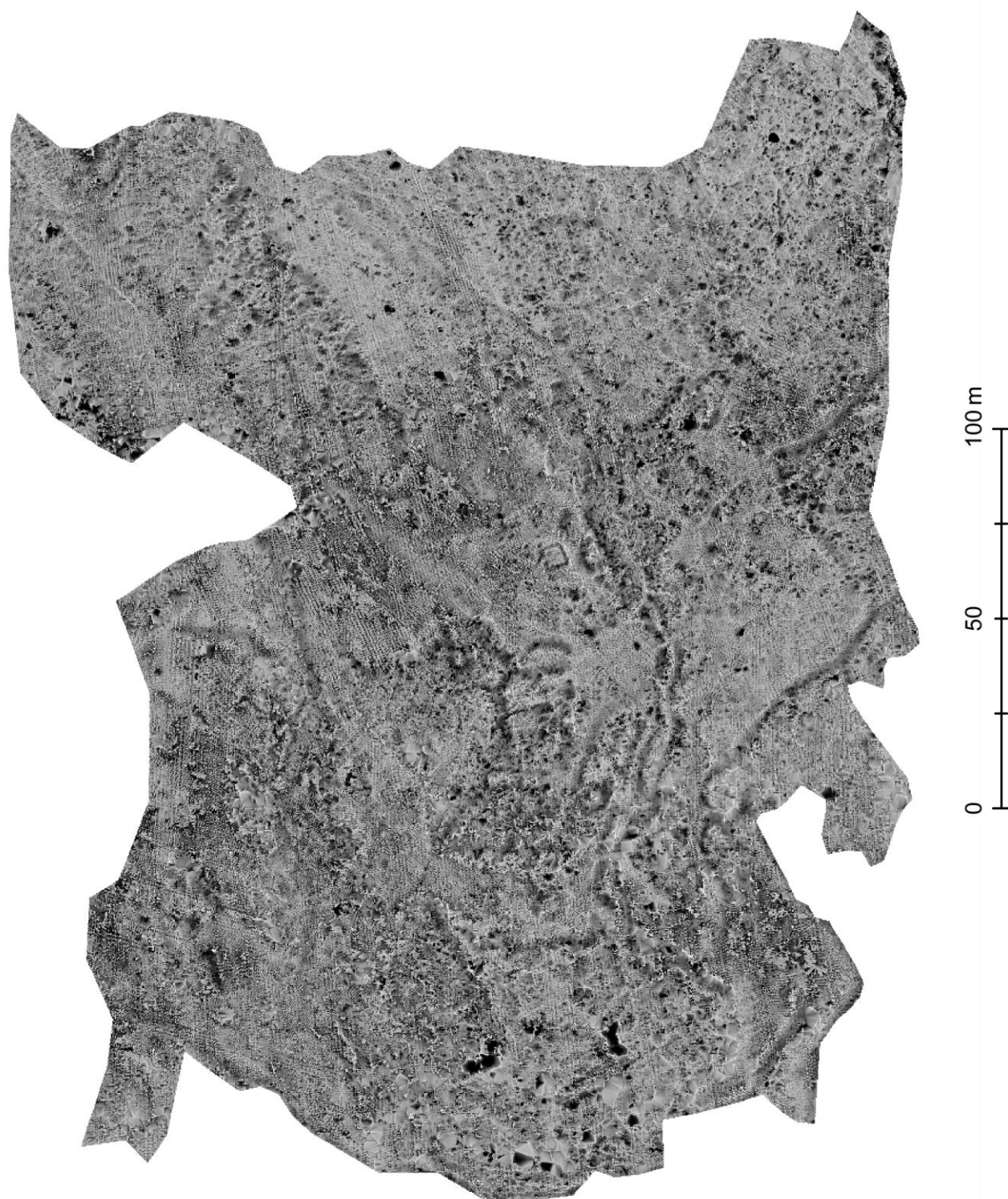


Figure 10 - - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Openness Negative (RVT)

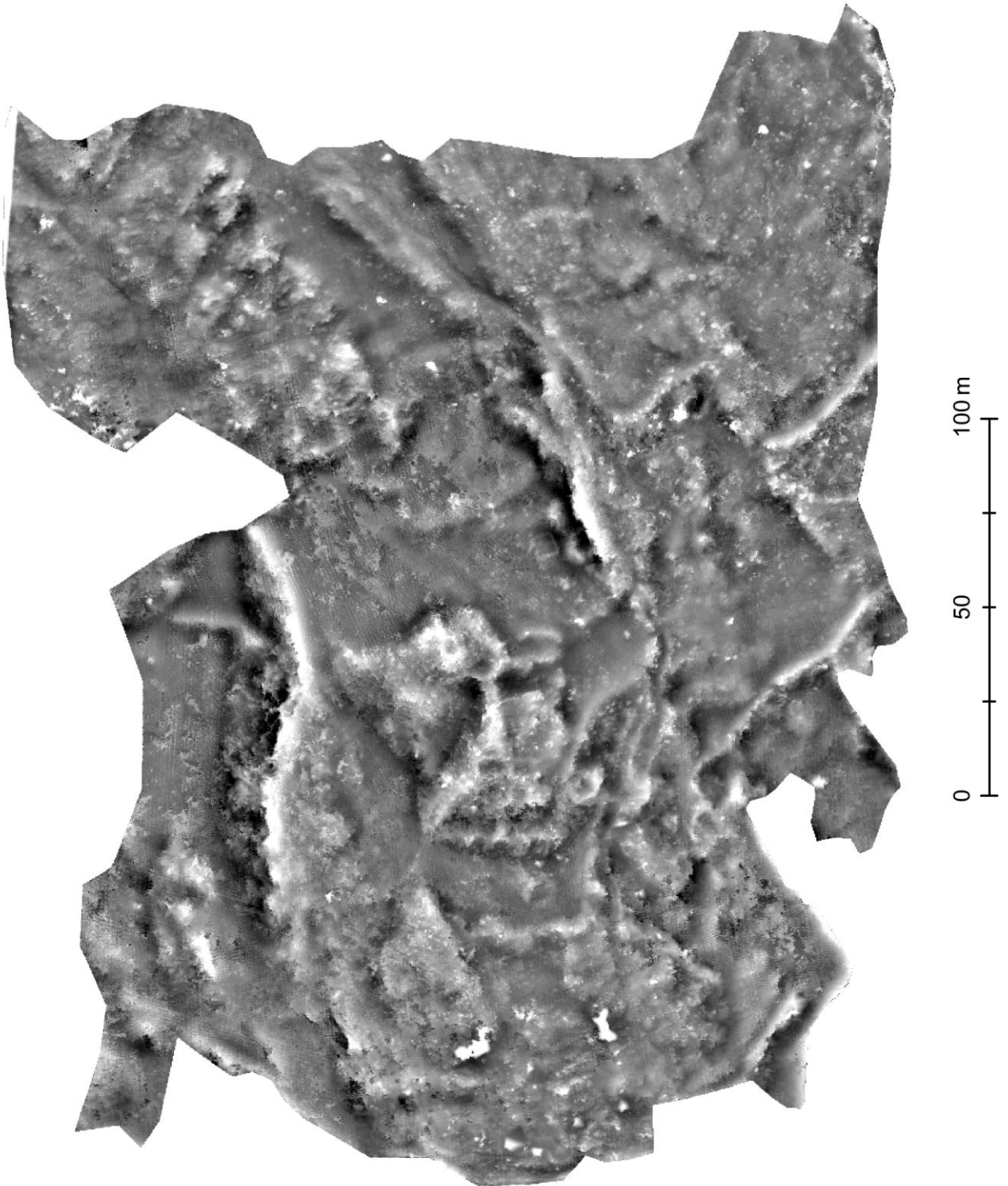


Figure 11- Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Simple Local Relief Model (SLRM) – Radius = 20 m (RVT)

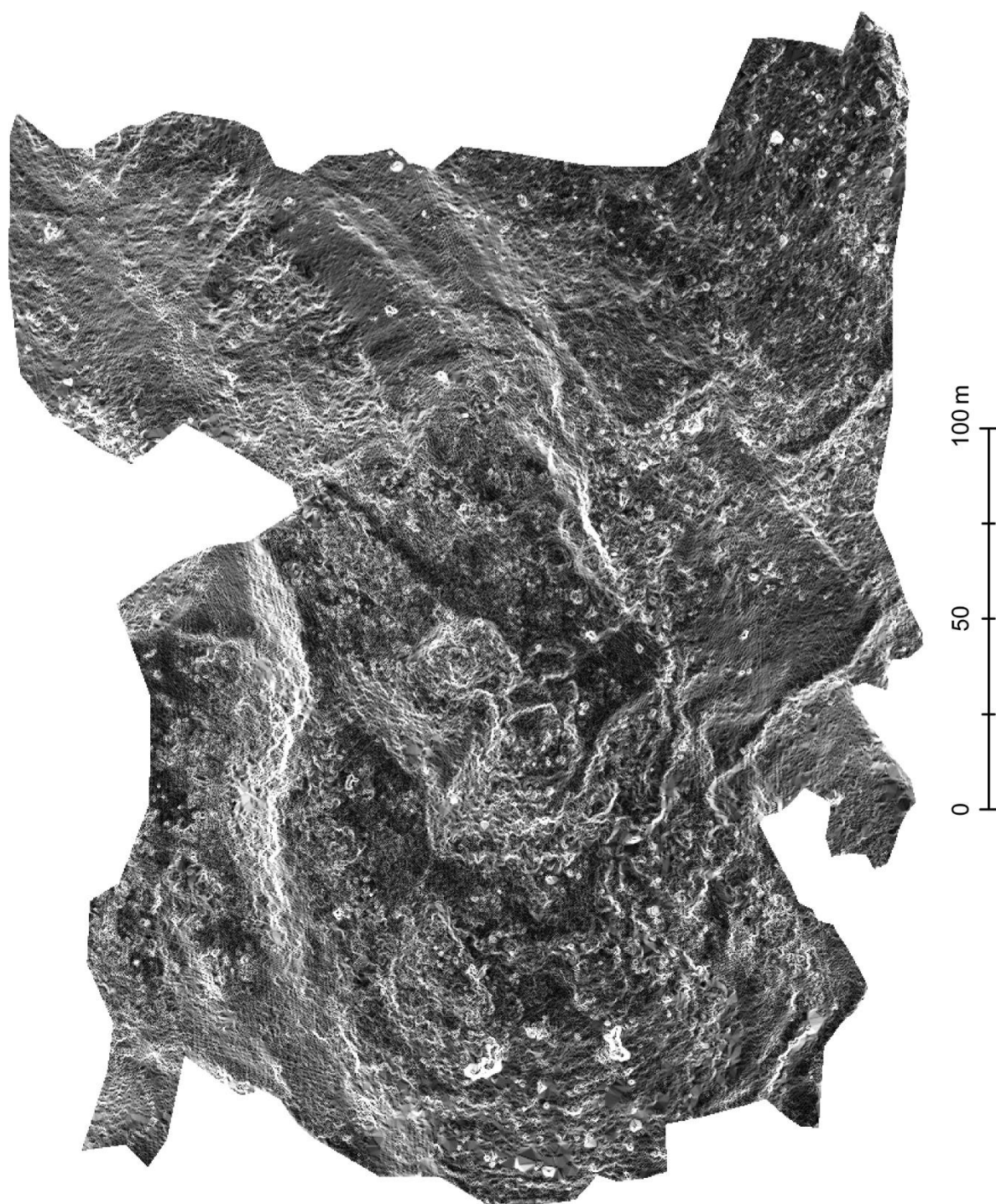


Figure 12 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Slope gradient (RVT)

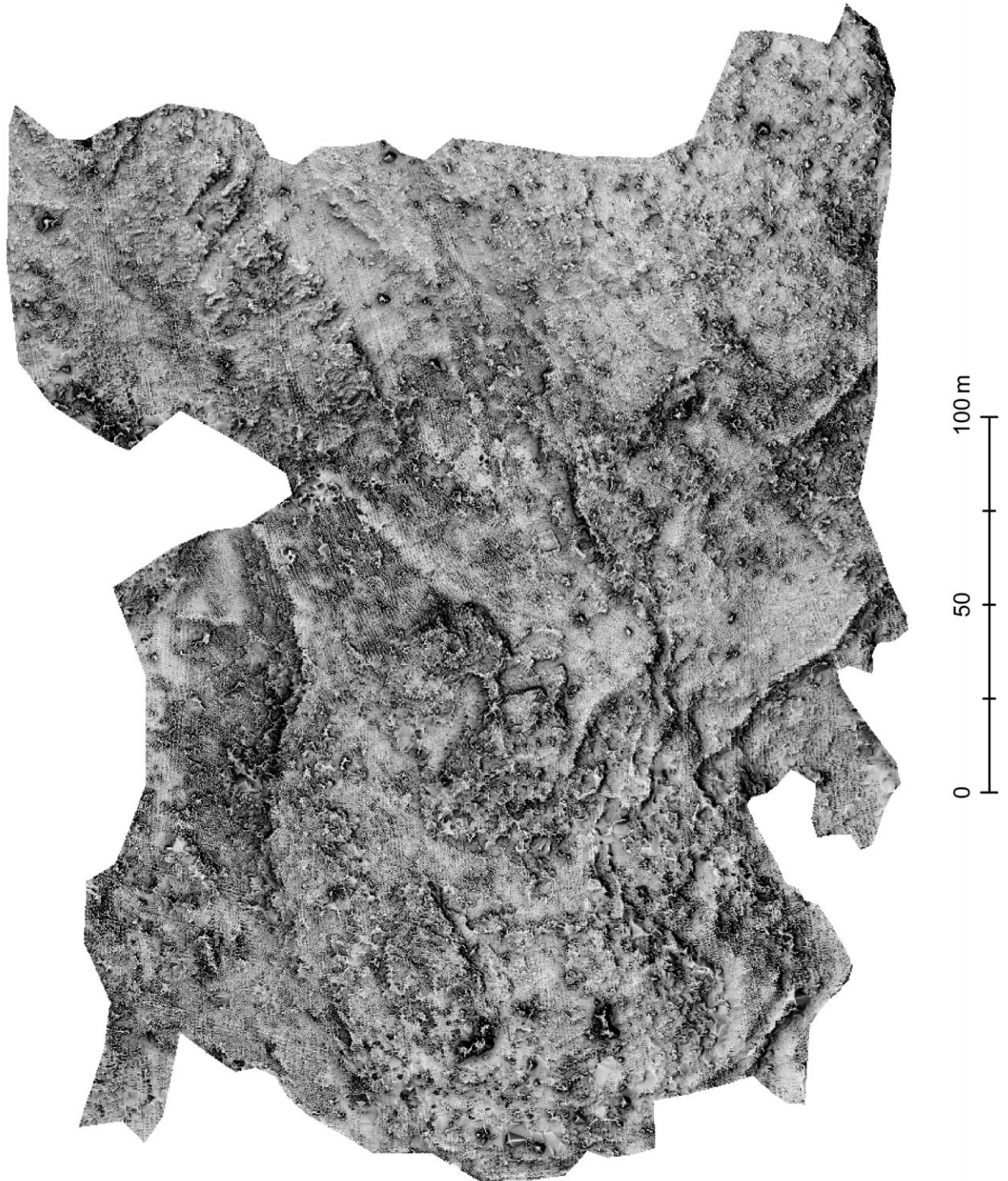


Figure 13 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Vizualisation for Archaeological Topography (VAT) (RVT)



Figure 14 - - Malvezie (31) – mission du 01/12/202 – Local Dominance (LD) (RVT)

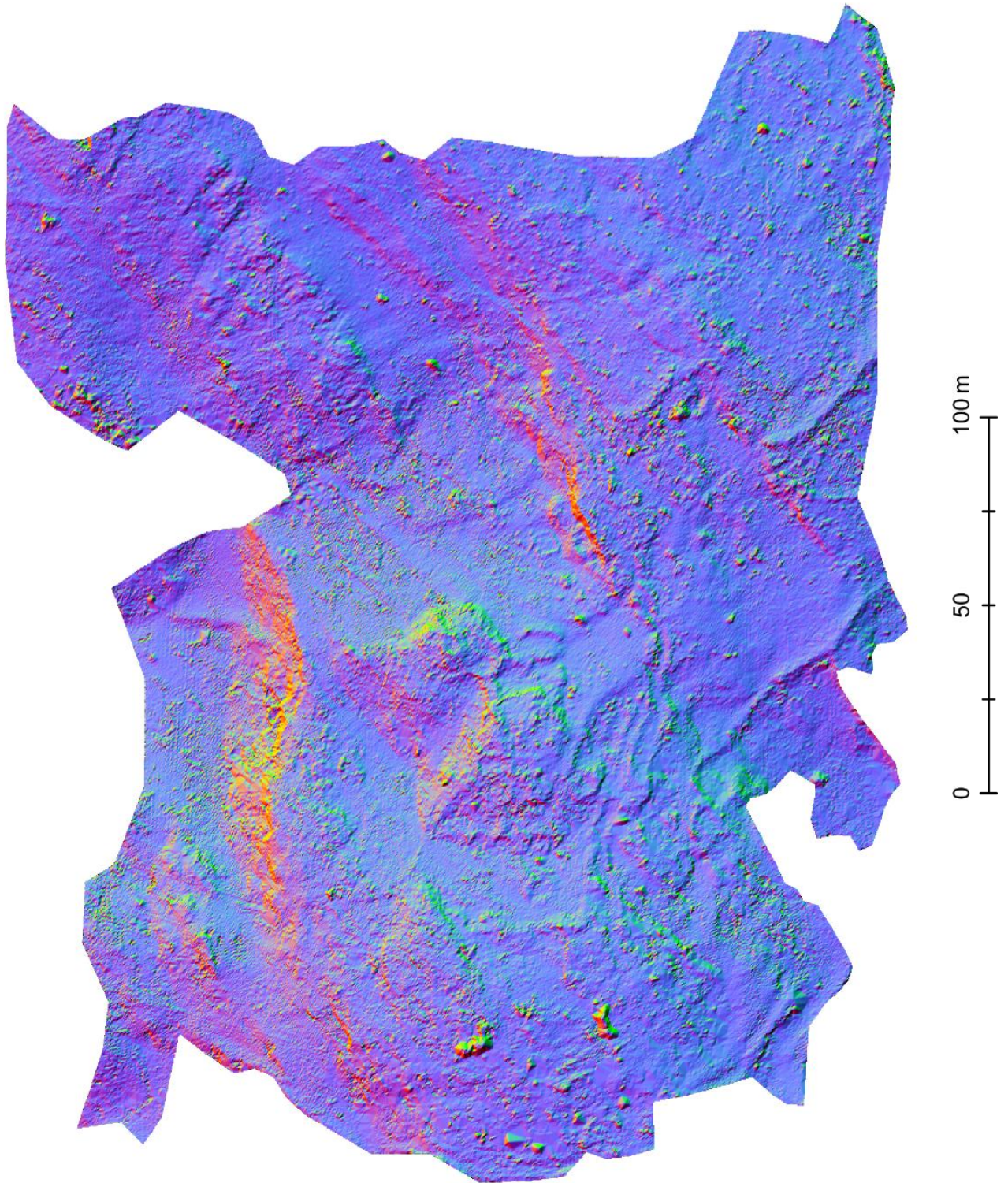


Figure 15 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - PCA de l'ombrage (RVT)



Figure 16 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 - Sky View Factor – Rayon 10 m - 16 directions (RVT)

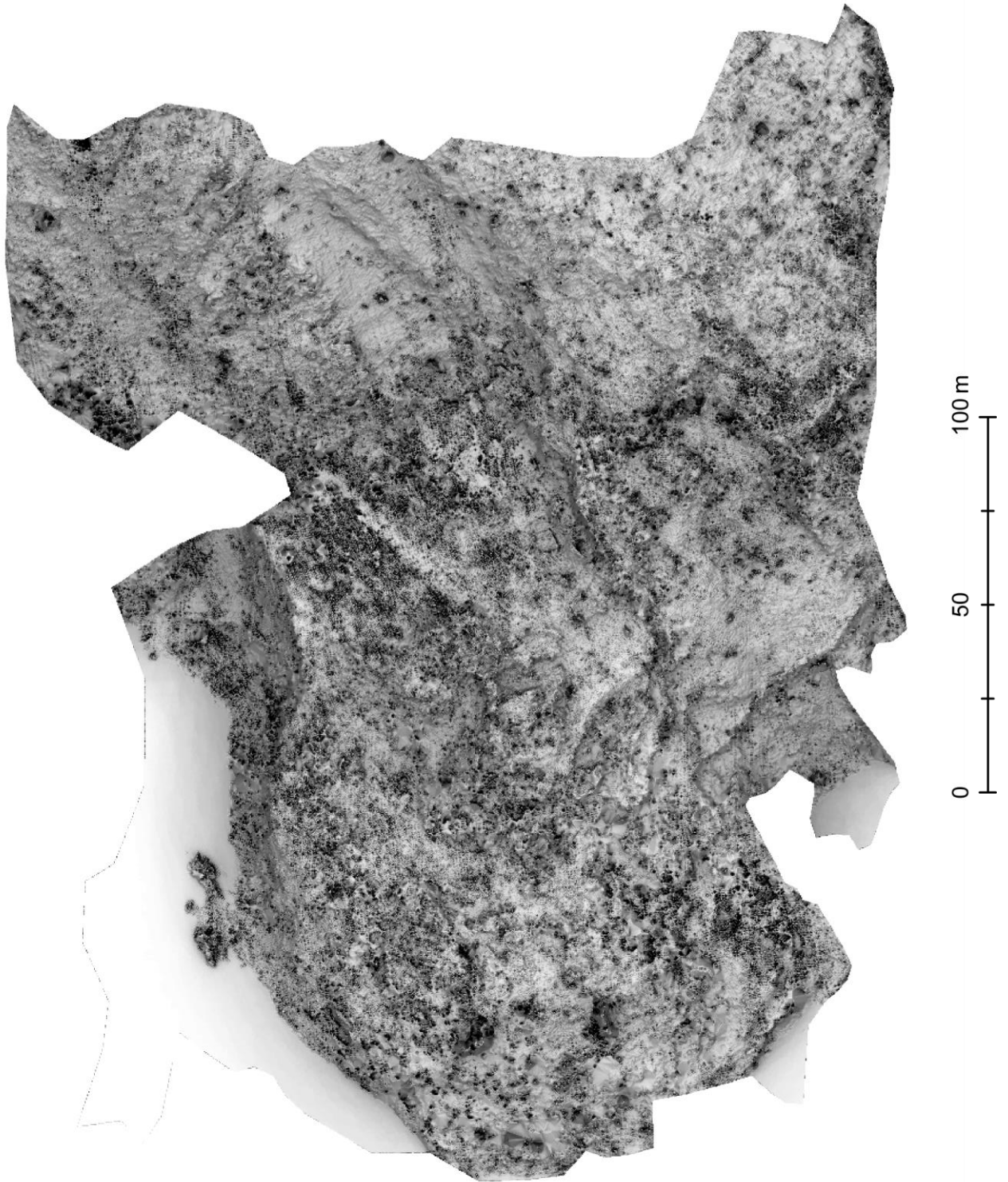


Figure 17- Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Sky Illumination Model (SIM) (RVT)

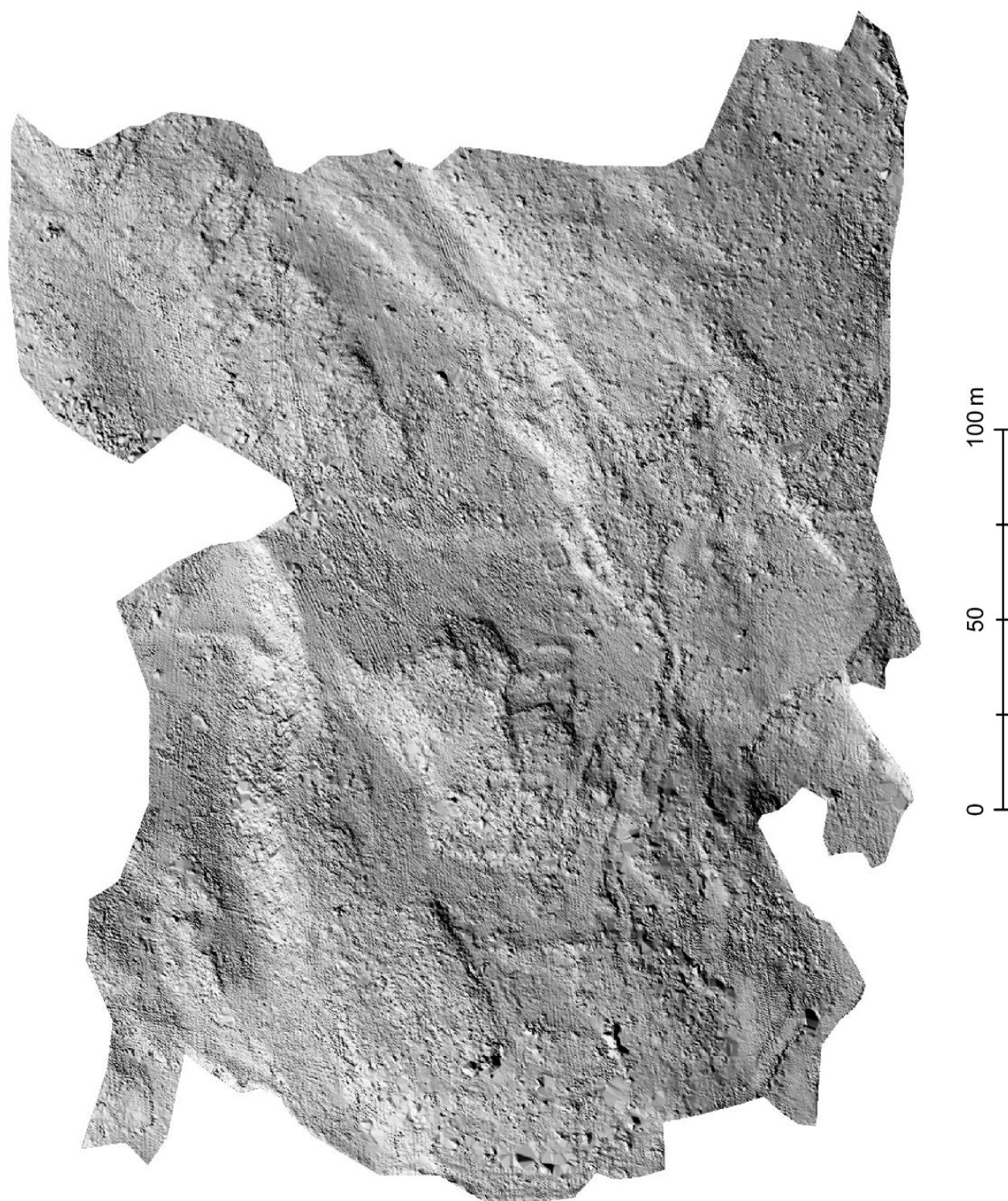


Figure 18 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Hillshade - Azimuth 315° - Hauteur 35° (RVT)

5. Visualisation des anomalies topographiques

Les anomalies topographiques visibles sur les différents traitements RVT réalisés ont été relevées.

39 anomalies topographiques ont été localisées.

Attention, il ne s'agit pas d'un relevé exhaustif des indices archéologiques. Seuls les chercheurs investis scientifiquement sur ce site peuvent proposer une interprétation fine des résultats de cette acquisition Lidar. Nous fournissons juste ici une visualisation rapide et non complète des anomalies topographiques.



Le relevé des anomalies topographiques ayant été réalisé dans un SIG (ArcGis), il est possible d'exploiter les données acquises de façon différentes.

Ainsi, pour permettre un retour terrain plus efficace et aider à définir la stratégie d'approche de ce site sous forêt, nous proposons une carte du nombre d'occurrence de chacune de ces

anomalies topographiques. A chaque fois qu'une anomalie topographique est perçue dans les résultats des traitements RVT, nous lui avons attribué un point. Nous avons ensuite cartographié le nombre d'occurrence. Ainsi plus une anomalie est visible sur plusieurs traitements et plus elle a un score important.

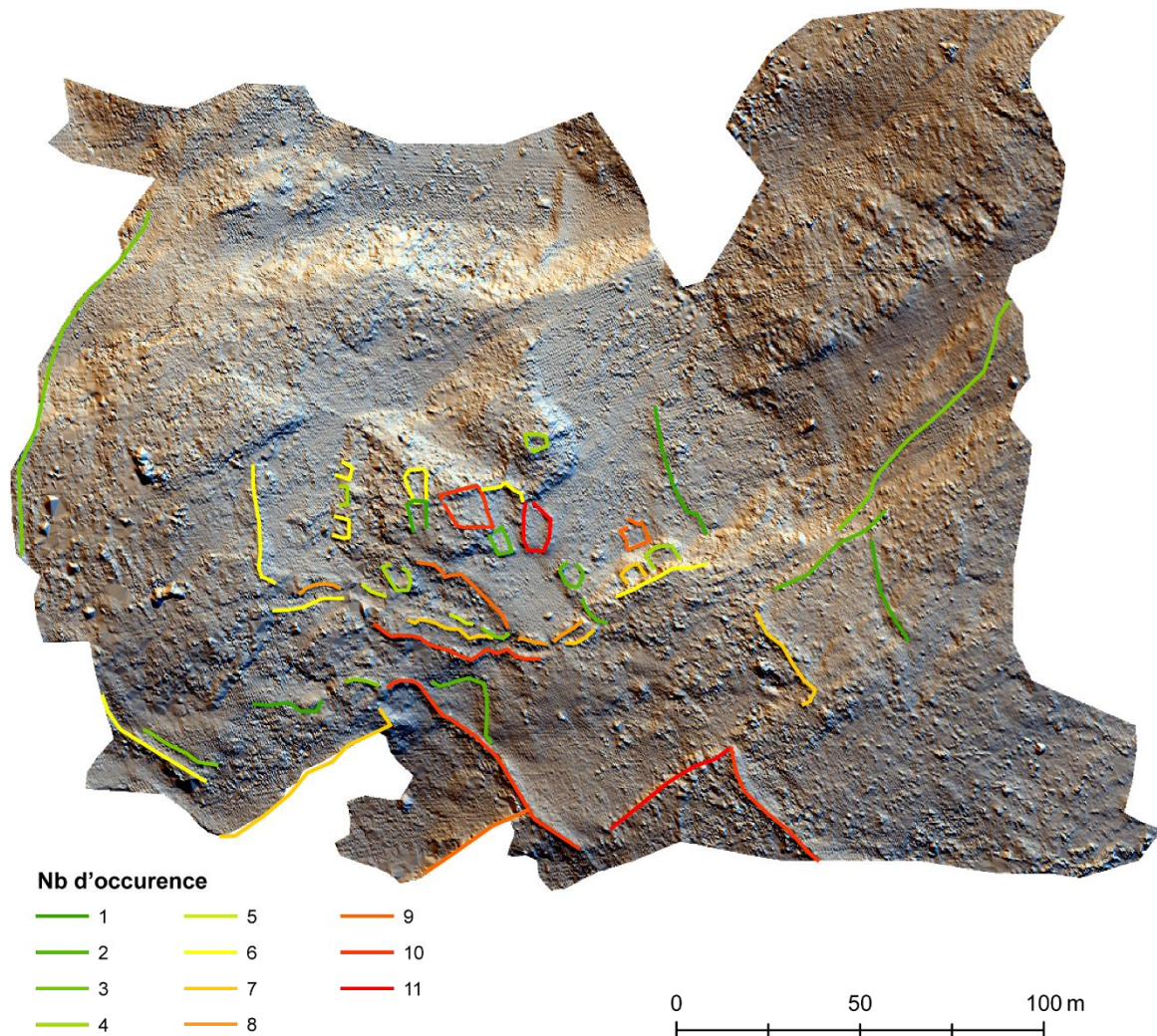


Figure 20 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Nombre d'occurrence des anomalies topographiques dans les différents traitements RVT (ArcGis)

Toujours dans l'optique de fournir des documents destinés à faciliter le retour sur le terrain, nous avons également réalisé un calcul de densité des anomalies topographiques. Cette carte permet de localiser les zones qui regroupent le plus grand nombre d'anomalies. Sur cette carte, plus la zone est rouge et plus il y a d'anomalies topographiques.

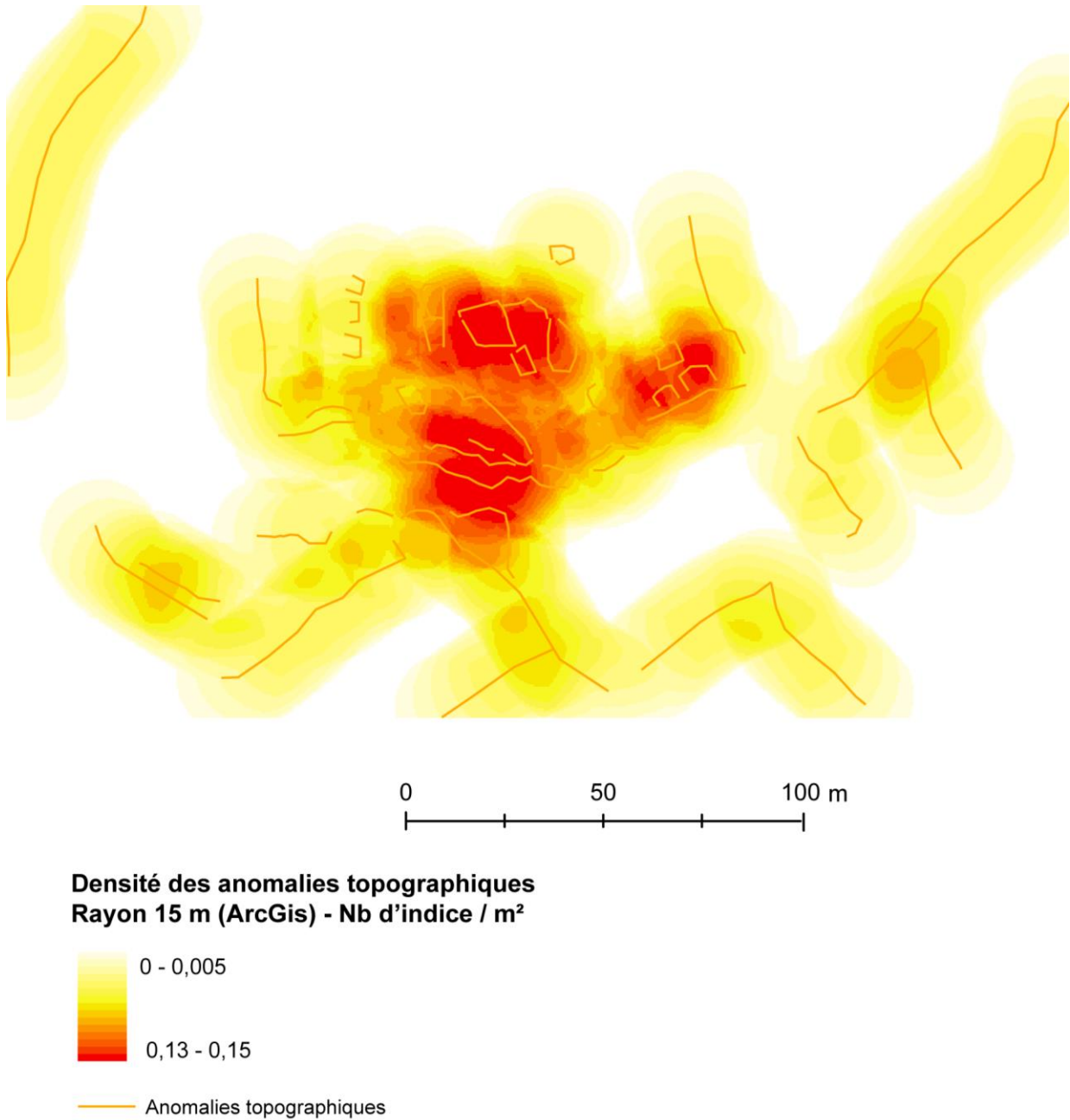


Figure 21 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Calcul de densité des anomalies topographiques (ArcGis)

Grace au Modèle Numérique de Terrain fourni, il sera possible aux chercheurs qui travaillent sur ce site de réaliser des profils afin de connaître les variations altimétriques des anomalies topographiques relevés sur les différents traitements du nuage de point sol. En voici quelques exemples.

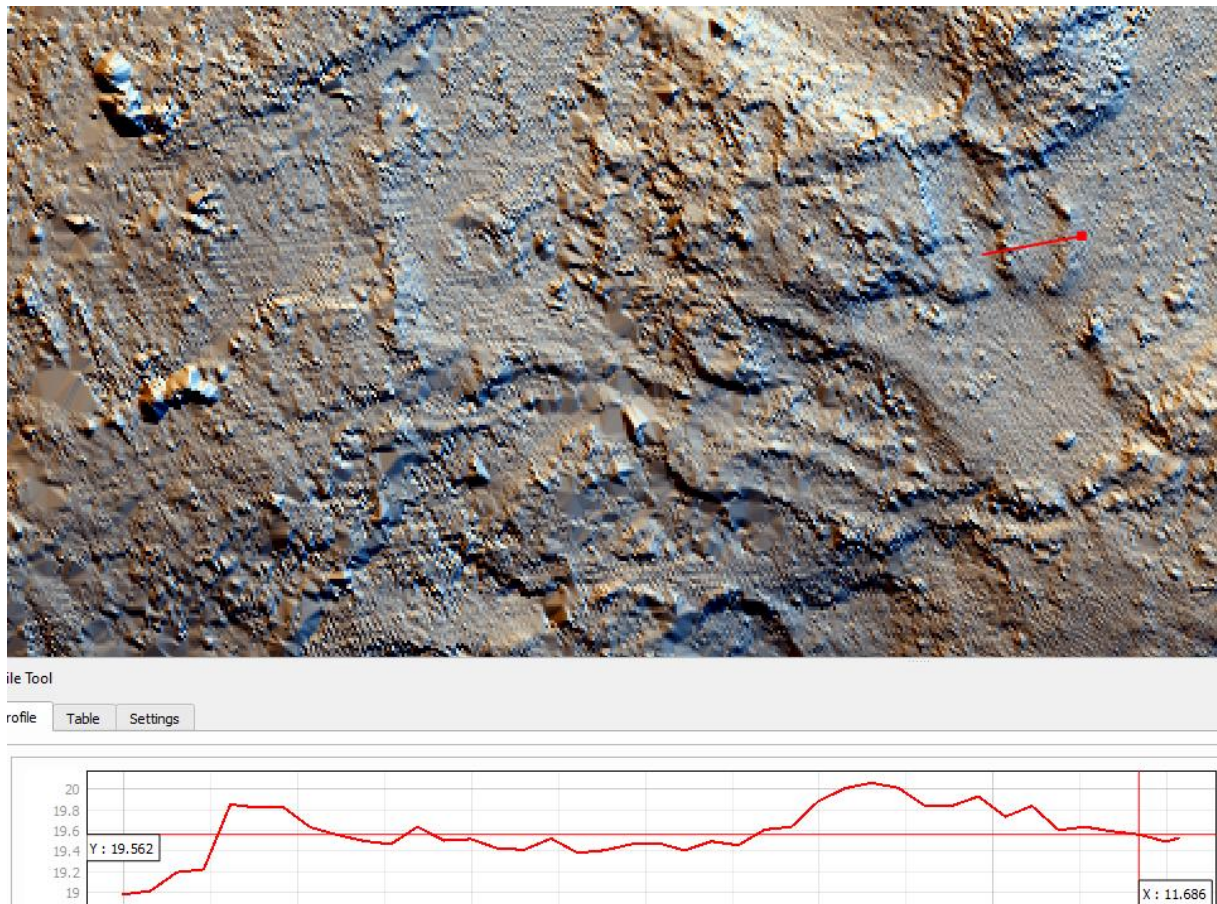


Figure 22 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Exemple de profil (QGis)

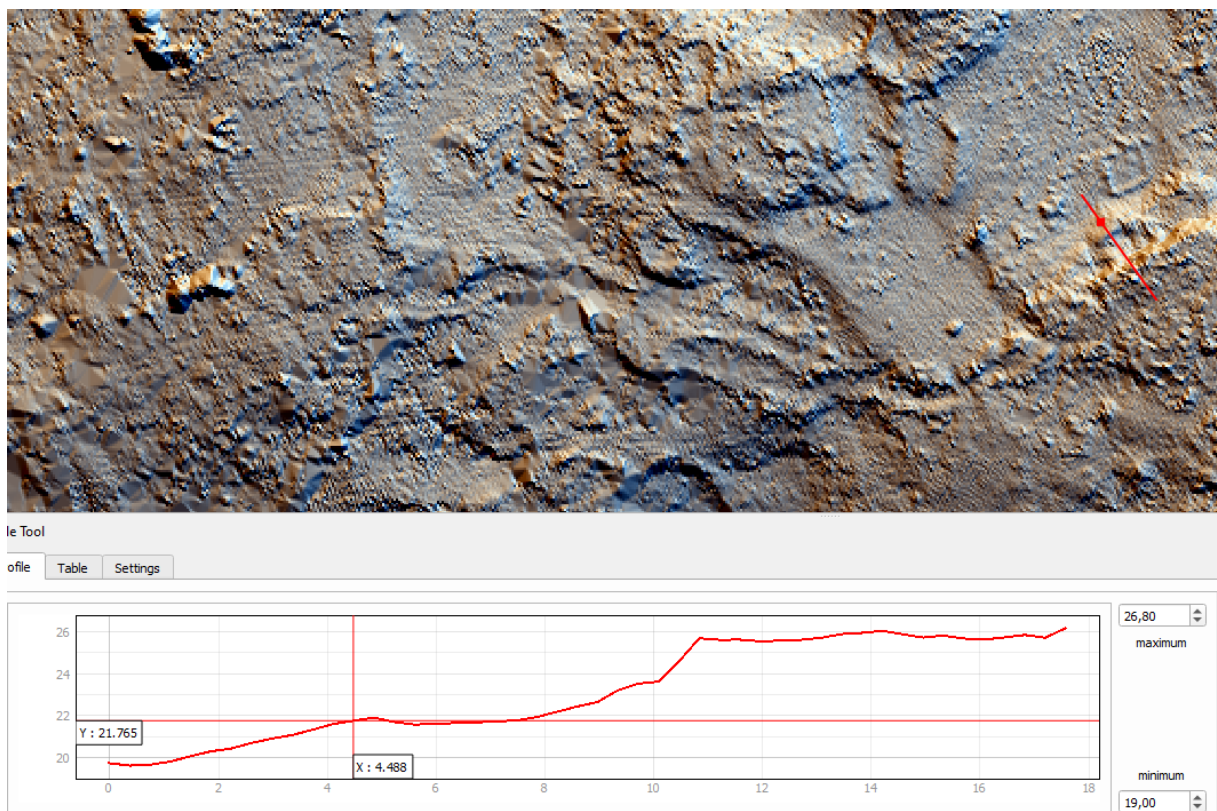


Figure 23 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Exemple de profil (QGis)

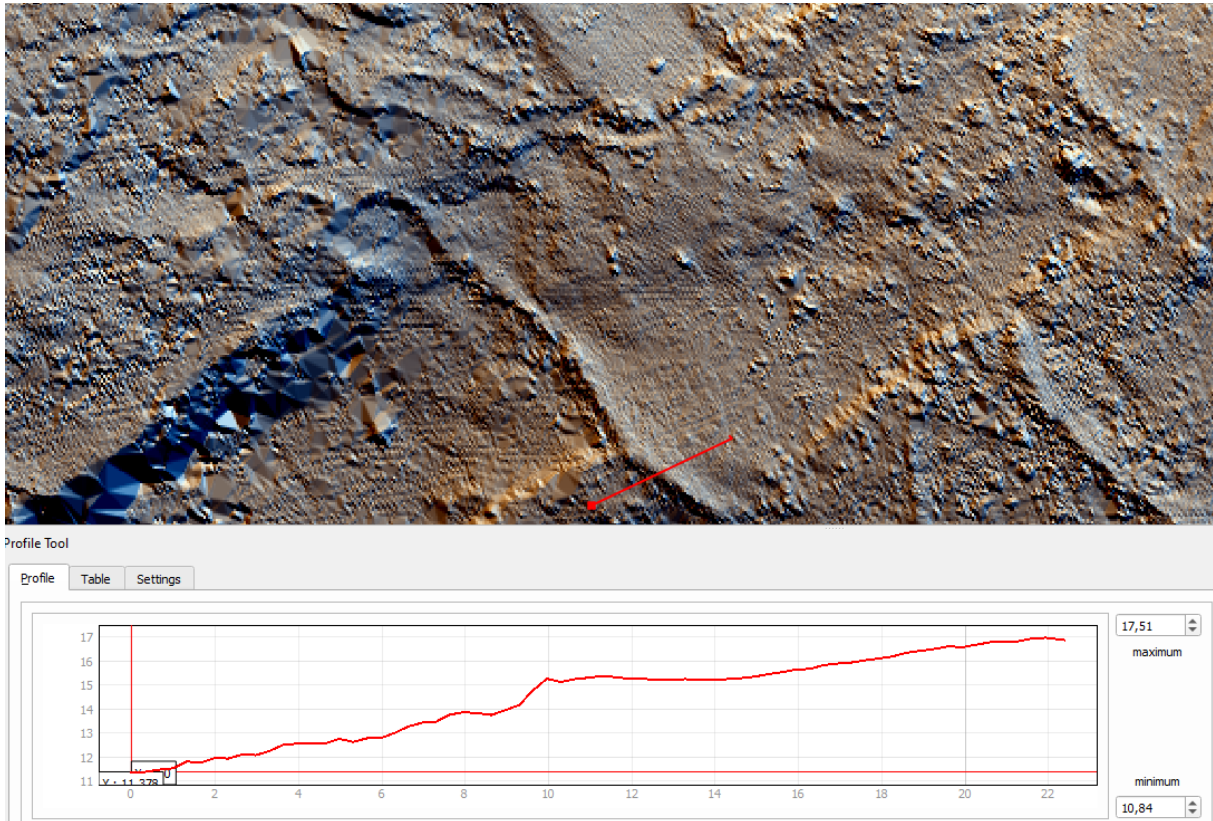


Figure 24 - Malvezie (31) – mission du 01/12/2020 – Exemple de profil (QGIS)