



HAL
open science

Compte-rendu de mission. Acquisition de données Lidar par drone. Mission du 11-12/01/2021 – Vial-du-Tarn (12)

Carine Calastrenc, Nicolas Poirier

► To cite this version:

Carine Calastrenc, Nicolas Poirier. Compte-rendu de mission. Acquisition de données Lidar par drone. Mission du 11-12/01/2021 – Vial-du-Tarn (12). TRACES UMR 5608. 2021. hal-04270004

HAL Id: hal-04270004

<https://hal.science/hal-04270004>

Submitted on 3 Nov 2023

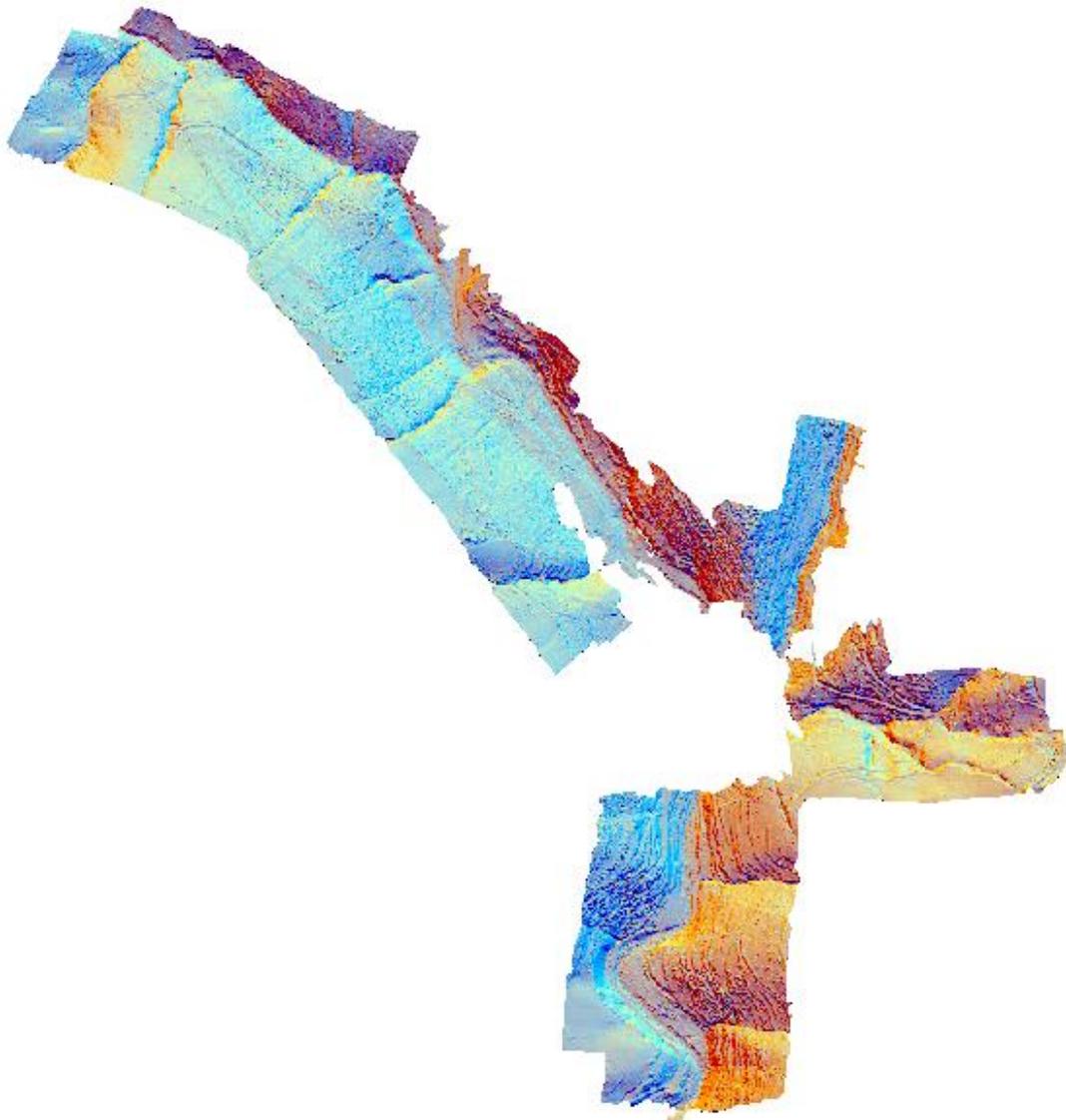
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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 Viala-du-Tarn (12)

Acquisition de données Lidar par drone

Mission du 11-12/01/2021



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

Compte-rendu de mission Acquisition de données Lidar par drone

Mission du 11-12/01/2021 – Vial-du-Tarn (12)

C. Calastrenc, N. Poirier

Avertissement

Les emprises survolées au cours de cette mission correspondent aux surfaces maximales qu'il est possible de documenter en fonction des Drop Zones (décollage/atterrissage) proposées par l'équipe de recherche, des contraintes réglementaires applicables au scénario de vol S1 (vol à vue, à une distance horizontale maximale de 200m du point d'envol, à l'exclusion des zones peuplées) et des capacités techniques du couple vecteur/capteur utilisé.

D'autre part, les surfaces peuplées de conifères ont été exclues des plans de vol en raison de la très faible pénétration du faisceau laser sur les feuillages persistants.

1. Objectif et contexte

La mission d'acquisition de données Lidar par drone des 11 et 12 janvier 2021 a été réalisée sur la commune de Viala-du-Tarn (12), sur les lieux-dits *Roucadou*, les *Moulin des Deux Aygues* et *Doulsac* qui se trouvent au Nord du village de Viala-du-Tarn. (Fig. 1)

L'objectif était de réaliser le relevé tridimensionnel des versants qui dominent le village *le Minier* autour des gisements fouillés par Nicolas Minvielle (Ecole Française de Rome – Section Moyen-Âge ; membre associé du laboratoire LA3M – UMR 7298) et son équipe.

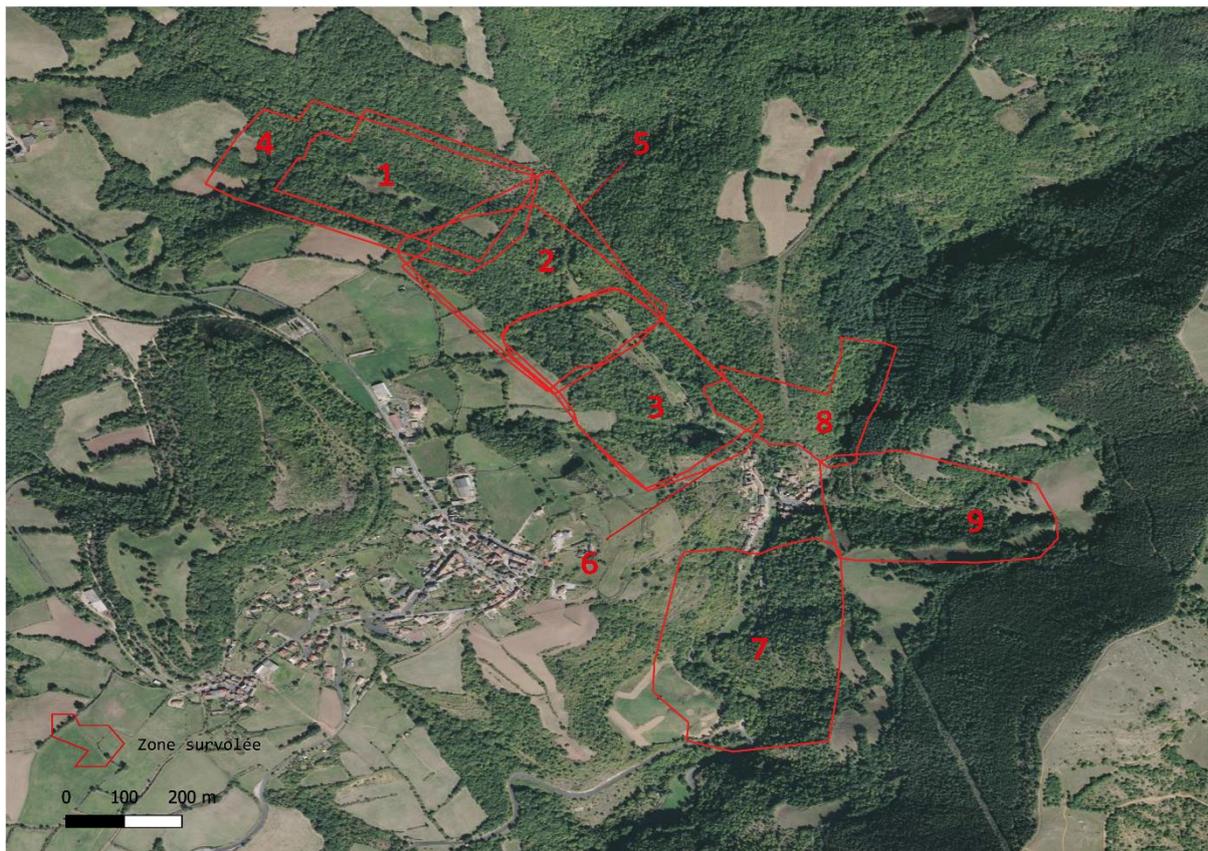


Figure 1-Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Localisation de la zone couverte par le vol Lidar par drone (Fond – IGN)

2. Conditions des vols

Pour couvrir la totalité de la zone d'étude 9 vols ont été nécessaires. Chacun de ces vols a duré de 10 à 18 minutes. Ils ont été réalisés entre 15 m et 100 m de hauteur à une vitesse moyenne de 4 m/sec. Ils ont permis de relever une surface totale de 61,505 hectares. Sur la zone qui intéresse le plus Nicolas Minvielle, les vols ont été doublés. Une première série de trois vols à haute altitude ont permis d'avoir un Modèle Numérique de Surface précis et ainsi pouvoir adapter la deuxième série au relief. (Tab. 1 et Fig. 3 à Fig. 11)

Vol	Surface m ²	Vitesse	Hauteur mini	Hauteur max	Condition vol	Type de vol
1	89109,845	4 m/sec	15 m	80 m	Soleil	Automatique + à vue
2	126423,3	4 m/sec	30 m	90 m	Soleil	Automatique + à vue
3	118282,376	4 m/sec	40 m	80 m	Soleil	Automatique + à vue
4	134894,667	4 m/sec	15 m	80 m	Soleil	Automatique + à vue
5	114024,09	4 m/sec	40 m	90 m	Soleil	Automatique + à vue
6	115436,352	4 m/sec	40 m	80 m	Soleil	Automatique + à vue
7	140006,771	4 m/sec	50 m	100 m	Neige faible	Automatique
8	51005,507	4 m/sec	50 m	100 m	Neige moyenne	Automatique + à vue
9	89654,973	4 m/sec	40 m	100 m	Neige dense	Automatique + à vue

Total 61,505 ha

Tableau 1 - Viala-du-Tarn (12) - mission des 11-12/01/2021 - Tableau des conditions de vol

Les vols 1 et 4, 2 et 5, 3 et 6 couvrent les mêmes aires. Une première série de vol (vols 1, 2, 3) à haute altitude a été effectuée afin de pouvoir disposer d'un relevé précis du relief. A partir de ces informations, un second plan de vol, adapté au relief, a été réalisé (vol 4, 5 et 6). Le survol du village *le Minier* n'a pas été effectué.

Pour les vols 7, 8 et 9, les conditions climatiques (neige) ont perturbé les mesures. Une partie du faisceau a été arrêté par les flocons de neige (ligne orange sur les relevés). Plus il neigeait et plus un grand nombre d'impact était arrêté par les flocons (Fig. 2) se sont d'autant moins de points sol.

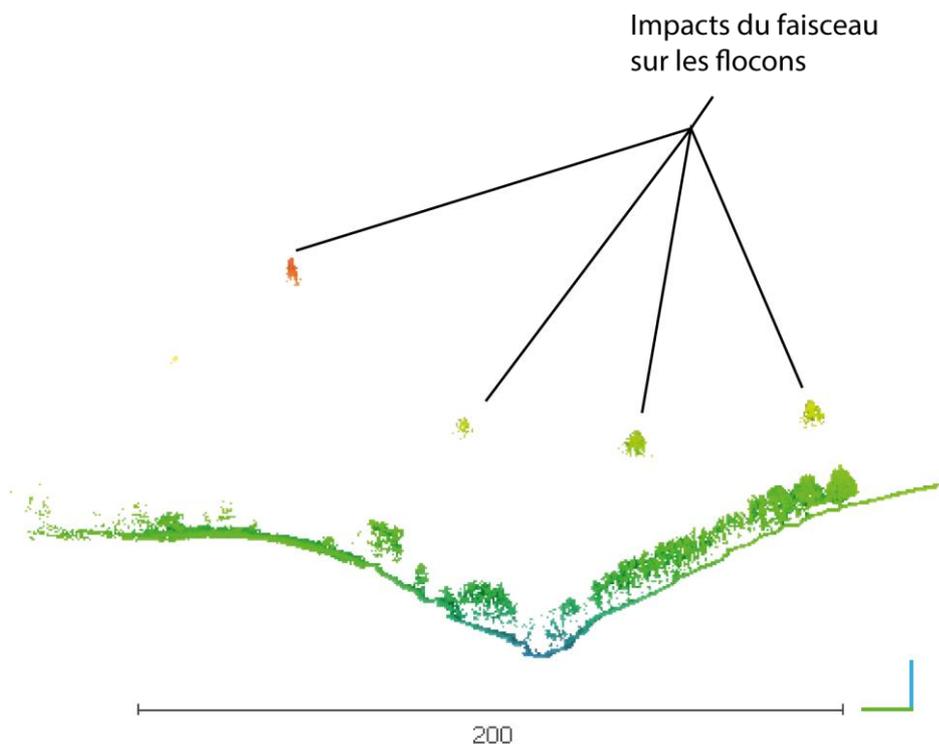


Figure 2 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Impact du faisceau sur les flocons (CloudCompare) - Vol 9

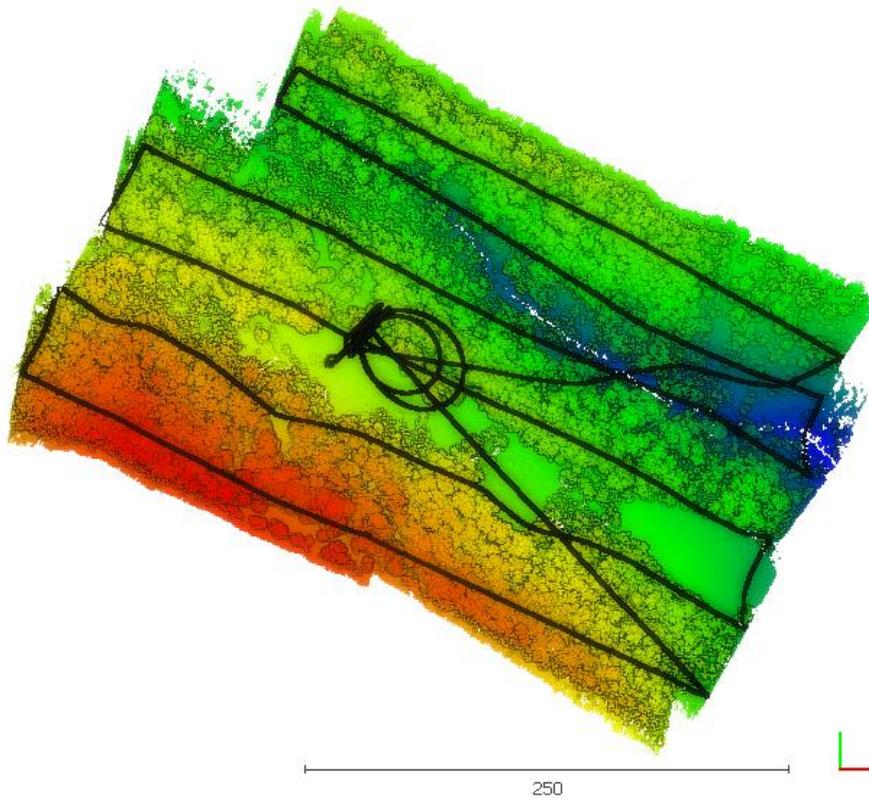


Figure 3 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 1 (CloudCompare)

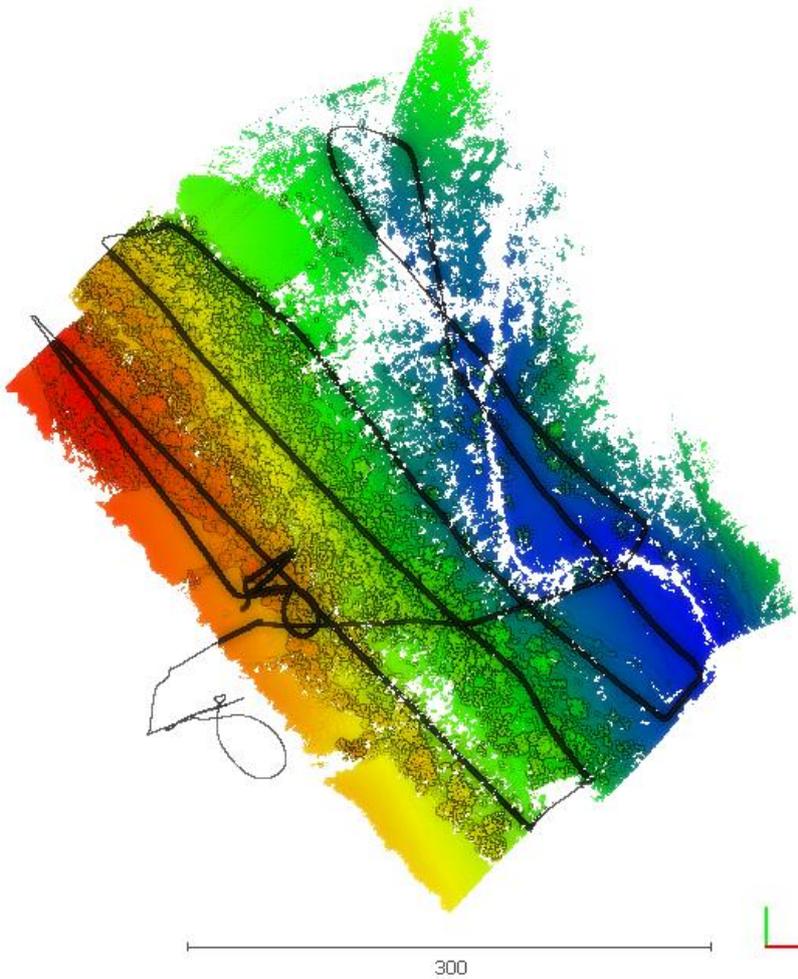


Figure 4 - - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 2 (CloudCompare)

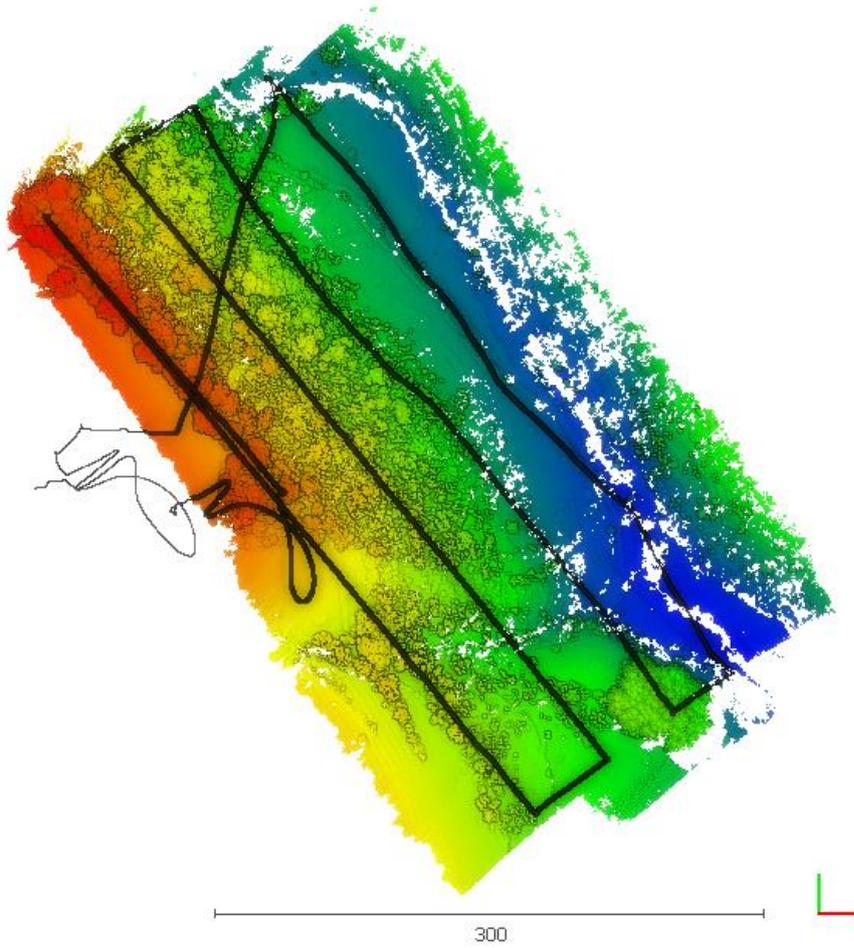


Figure 5 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 3 (CloudCompare)

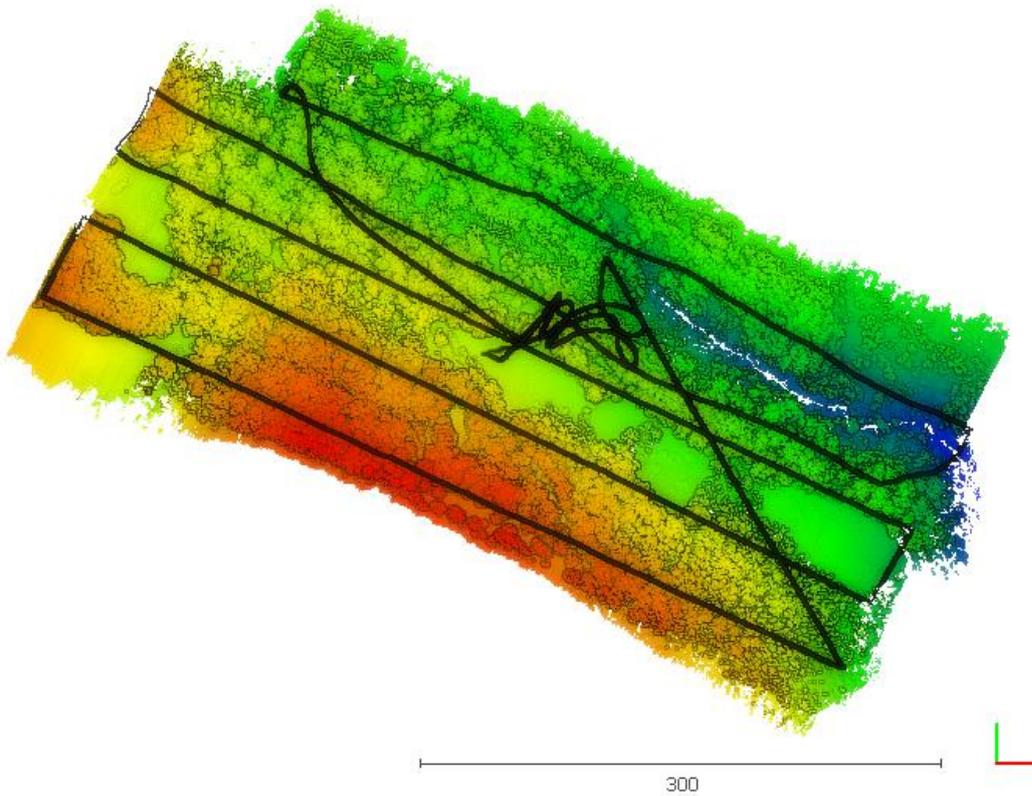


Figure 6- Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 4 (CloudCompare)

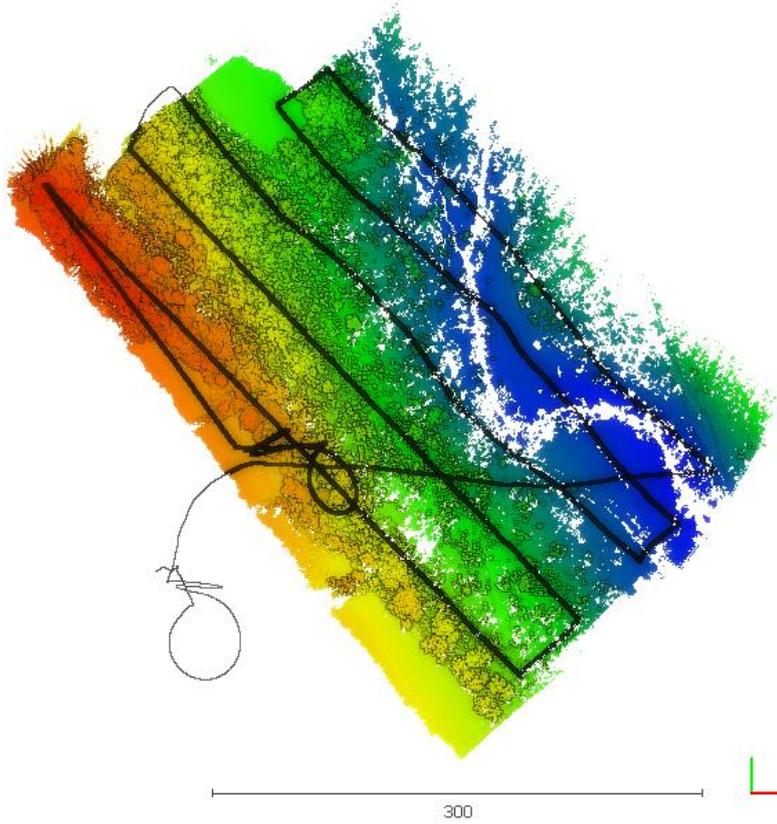


Figure 7 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 5 (CloudCompare)

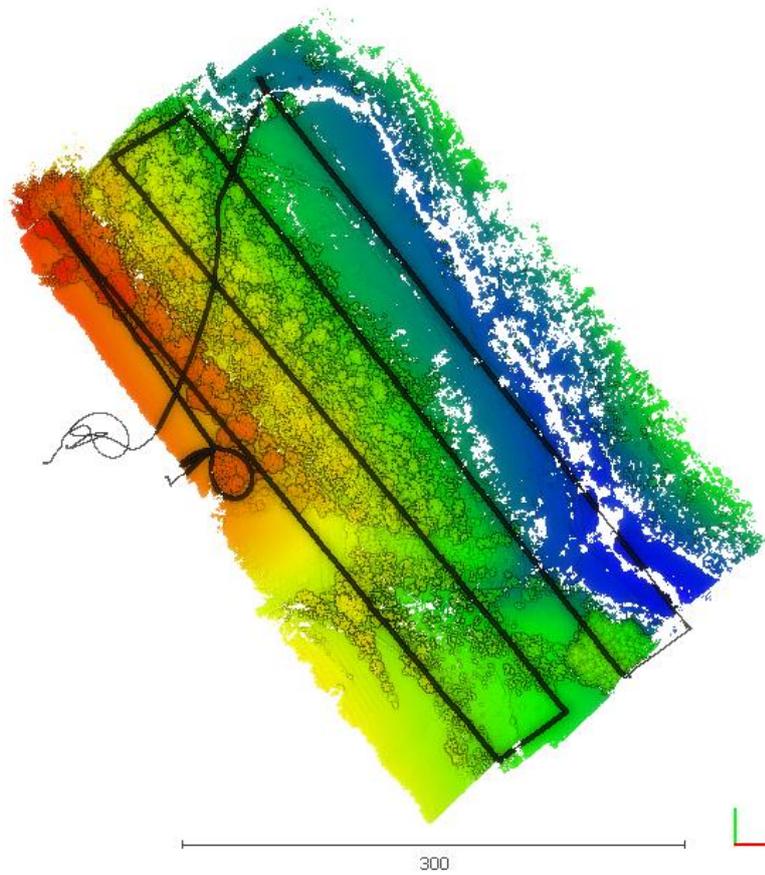


Figure 8 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 6 (CloudCompare)

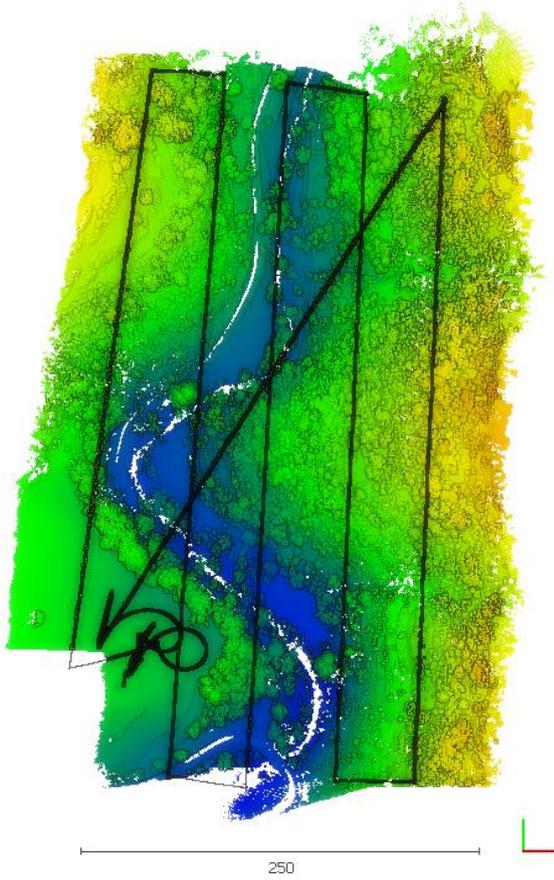


Figure 9 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 7 (CloudCompare)

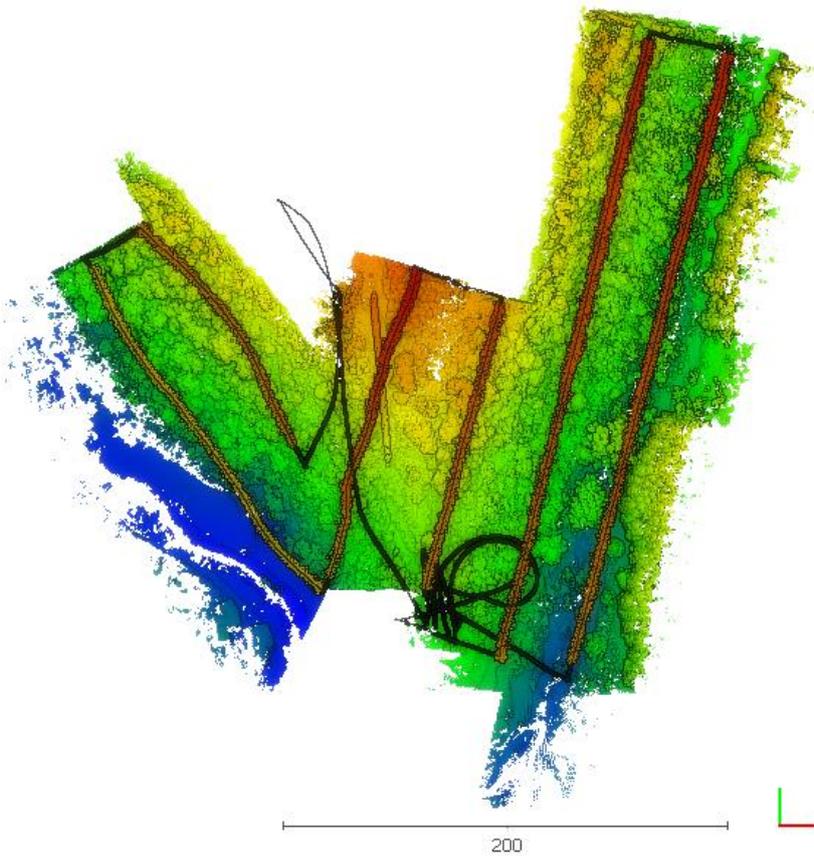


Figure 10 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 8 (CloudCompare)

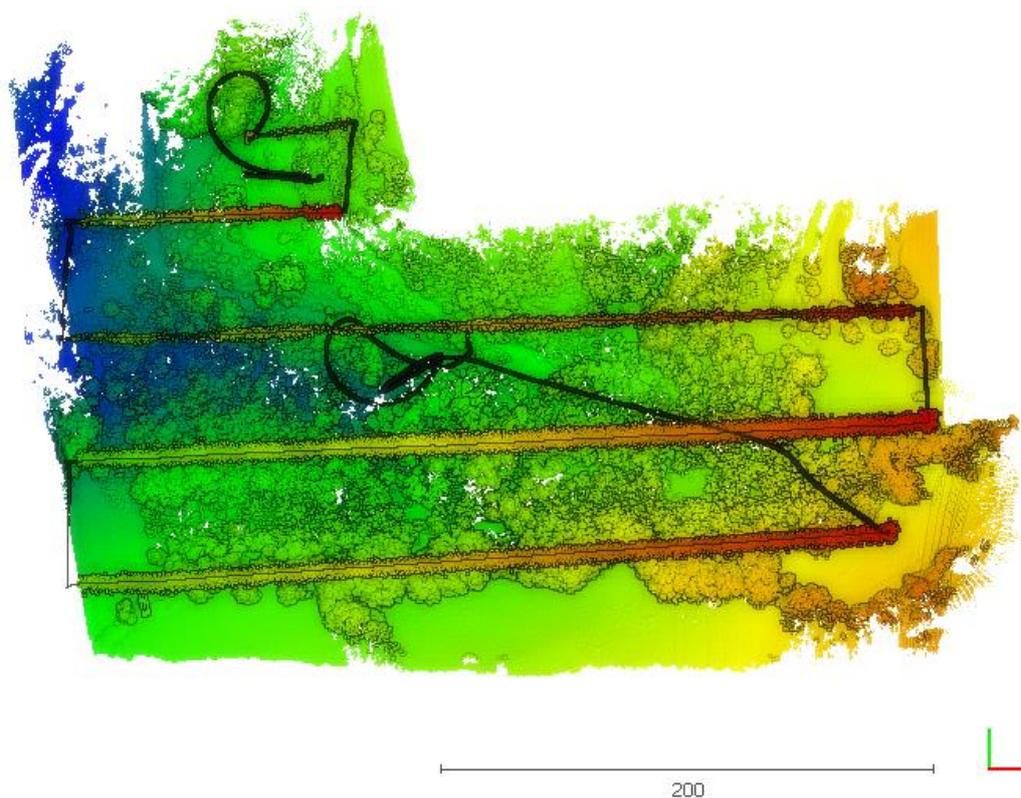


Figure 11 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 - Trajectoire du vol 9 (CloudCompare)

3. Traitement des nuages de points

Chaque vol a été traité de façon différente. (Tab. 2)

Numéro du vol	Surface mètre	Nuage brut							Nuage filtré	
		Nb point	Densité moyenne/m	Plugins	Méthode	Grille	Nb itération	Seuil	Nb point	Densité moyenne des pt sol/m
1 (= 4)	89109,845	11854835	133,04	CSF	Relief	0,40	1000	0,50	6149486	69,01
2 (= 5)	126423,3	3533287	39,65	CSF	Relief	0,40	1000	0,50	1897994	15,01
3 (= 6)	118282,376	5484276	61,55	CSF	Relief	0,40	1000	0,50	3022142	25,55
4 (= 1)	134894,667	12656337	142,03	CSF	Relief	0,30	1000	0,40	6070529	45,00
5 (= 2)	114024,09	4790058	53,75	CSF	Relief	0,30	1000	0,40	2280018	20,00
6 (= 3)	115436,352	5489381	61,60	CSF	Relief	0,30	1000	0,40	2953204	21,89
7	140006,771	9317616	104,56	CSF	Steep slope	0,30	1000	0,40	5206055	37,18
8	51005,507	5912712	66,35	CSF	Steep slope	0,30	1000	0,40	2594706	19,24
9	89654,973	5483911	61,54	CSF	Relief	0,30	1000	0,40	2563147	28,59

Tableau 2 - - Viala-du-Tarn (12) - mission des 11-12/01/2021 - Synthèse des traitements

3.1. Évaluation des nuages de points bruts

Dans un premier temps, les nuages de point bruts ont été évalués individuellement. (Tab. 2 et Fig. 12)

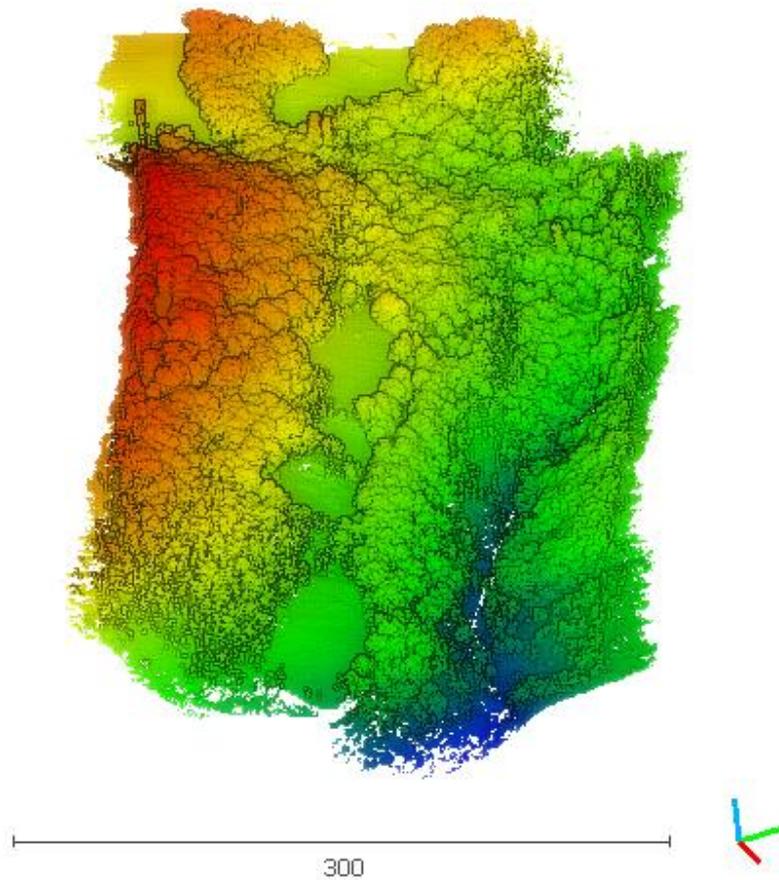


Figure 12- Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Exemple nuage d’un point brut (CloudCompare) – Vol 4

3.2. Extraction des points sols

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

Les paramètres utilisés sont différents en fonction des vols. Ils ont été synthétisés dans le tableau 2 ci-dessus.

Après le filtrage des point sol (Fig. 13), les densités finales sont variables en fonction de la distance du sol par rapport au capteur et au relief. Les zones les plus basses sont les moins bien documentées. Les forts reliefs, de type falaise ou mur de terrasse ne sont pas documentés. Les parois étant verticales, elles ne sont pas touchées par le laser du Lidar. L’eau réfléchit également la totalité du laser. Il n’y a donc aucun point sur les ruisseaux et autres mares.

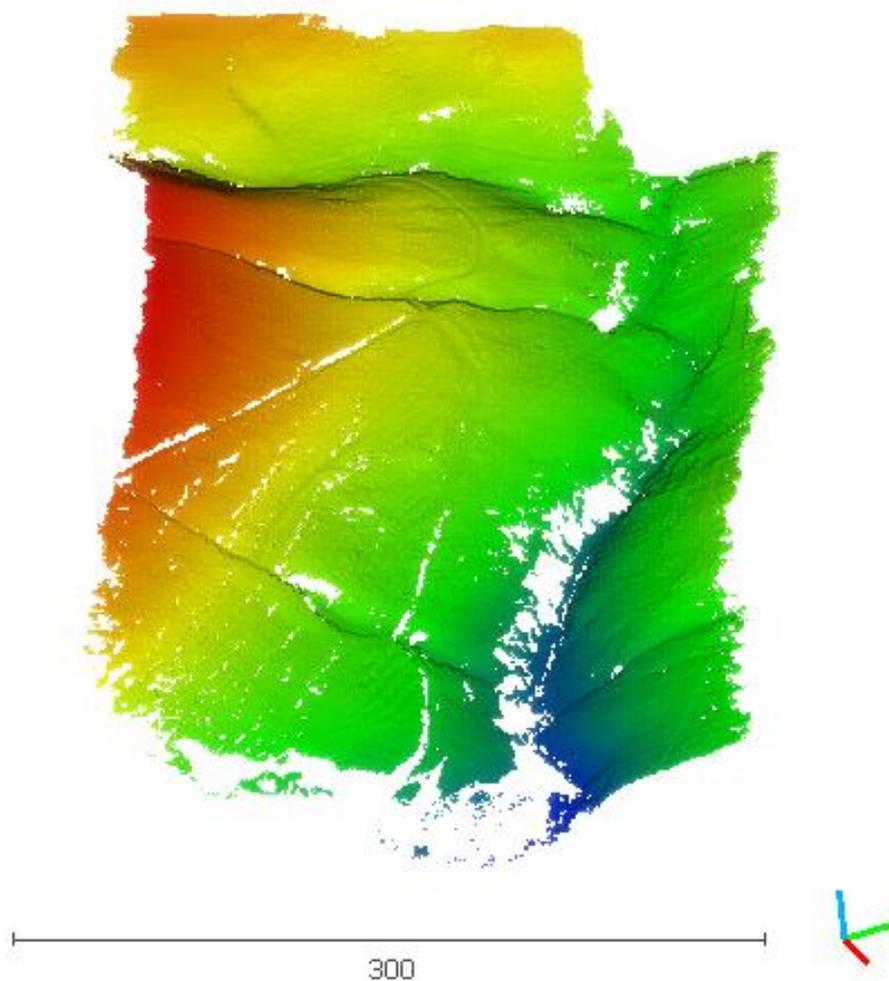


Figure 13- Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Exemple nuage d'un point filtré (CloudCompare) – Vol 4

4. Génération du MNT

Dans CloudCompare, les nuages de point filtré ont été assemblés pour n'en former qu'un. Pour la zone Ouest (Secteur *Roucadou*), plusieurs tests d'association des nuages ont été réalisés. Au final, après évaluation des résultats, il s'est avéré que la deuxième série (Vol 4, 5 et 6) permettent d'obtenir le meilleur rendu. Les trois autres vols (vols 7, 8 et 9) lui ont ensuite été associés.

Avec l'outil Raster, un Modèle Numérique de Terrain (MNT) d'une résolution de 50 cm a été généré en ne prenant en compte que les points sols (Fig. 14).

Dans ArcGis, nous avons réalisé un ré-échantillonnage du MNT à 10 cm pour en faciliter la visualisation et pouvoir zoomer. La méthode de ré-échantillonnage choisie est *Cubic*. Elle « calcule la valeur de chaque pixel en ajustant une courbe lissée en fonction des 16 pixels voisins. Elle génère l'image la plus lisse, mais peut créer des valeurs en dehors de la plage identifiée dans les données source. Elle convient aux données continues. » (Aide ArcGis).



Figure 14 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – MNT découpé (1 pixel = 50 cm)

Après découpage des bords du MNT pour éliminer les aberrations (dus par exemple à un axe de prise de point trop fort ou à une trop faible quantité des point), la surface couverte est de 52,22 hectares. (Fig. 15). Elles représentent 7,23 % de la surface totale couverte.

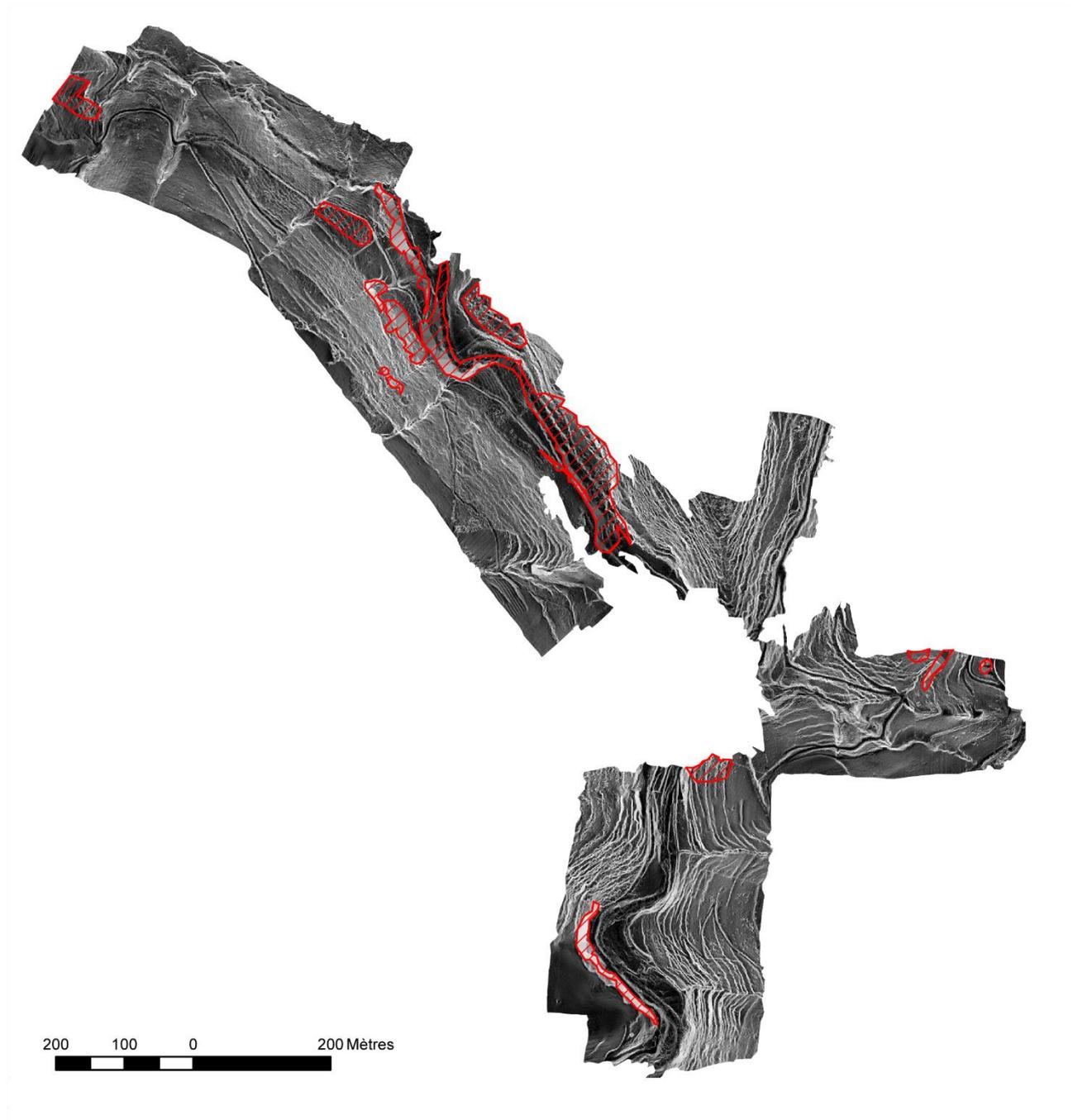


Figure 15 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Localisation des zones "mal définies"

5. Génération des visualisations des MNT

Grace au logiciel RVT (Relief Visualization Toolbox), développé par la Solvenian Research Agency dans le cadre du programme européen « ArchaeoLandescanes » : <https://iaps.zrc-sazu.si/en/rvt#v>

Il permet de proposer des visualisations de MNT en se basant sur des méthodes efficaces pour l'identification d'anomalies topographiques à petite échelle. Les paramétrages par défaut (ceux utilisés pour cette mission) sont normalisés pour des relevés Lidar.

Les méthodes actuellement mises en œuvre le sont :

- Ombrage (Fig.16),
- Ombrage multi-directionnel (Fig. 17),
- Gradient de pente (Fig. 21),
- Modèle simple de relief local (Fig. 20),
- Sky View Factor (Fig. 22),
- Ouverture positive (Fig. 18) et négative (Fig. 18),
- VAT (Fig. 23), spécifiquement dédiée à des applications archéologiques, il combine l'ombrage, le gradient de pente, le Sky view factor.

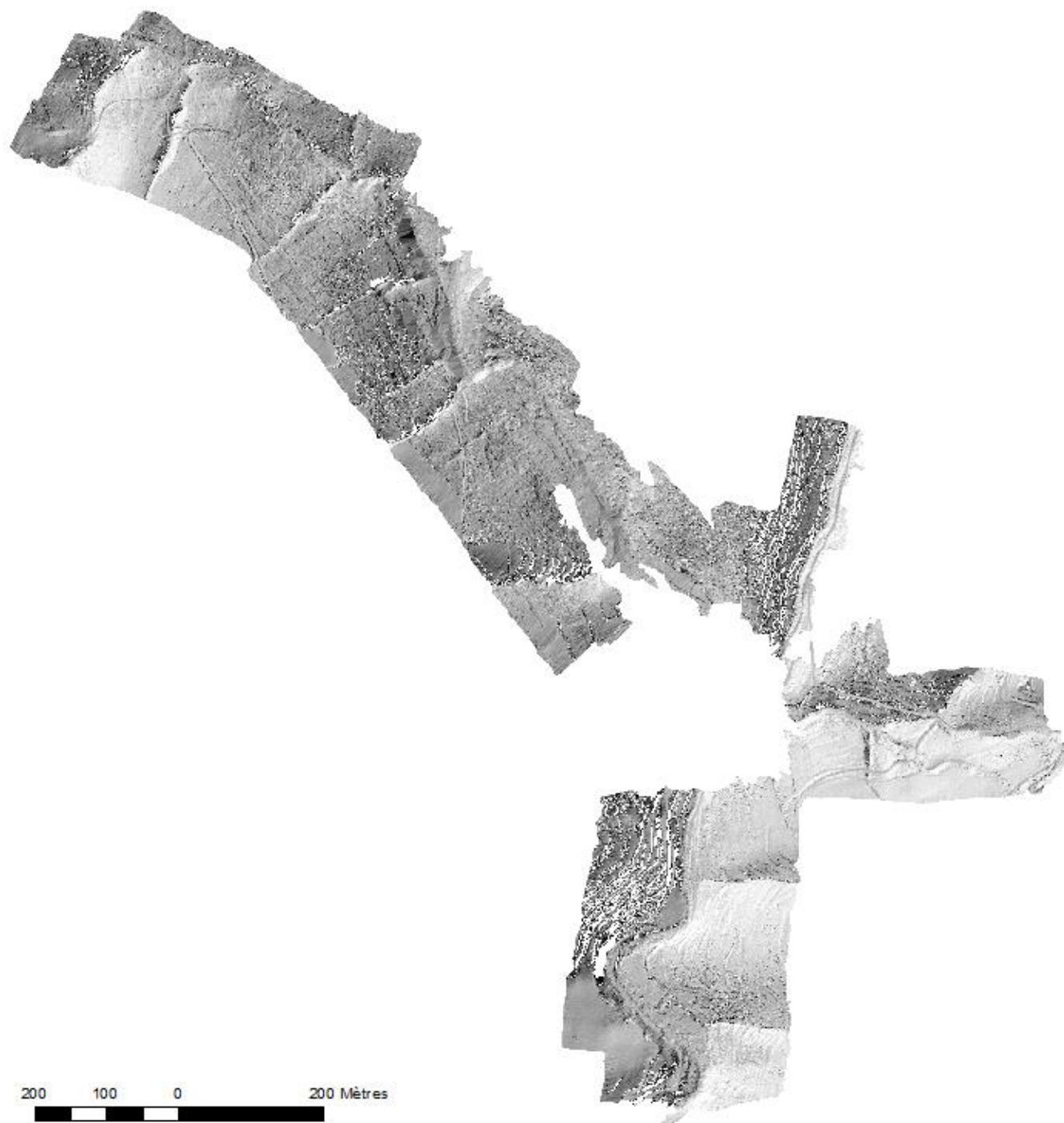


Figure 16 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Ombrage (RVT)



Figure 17 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Ombrage multiple (RVT)



Figure 18 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Openness Negative (RVT)

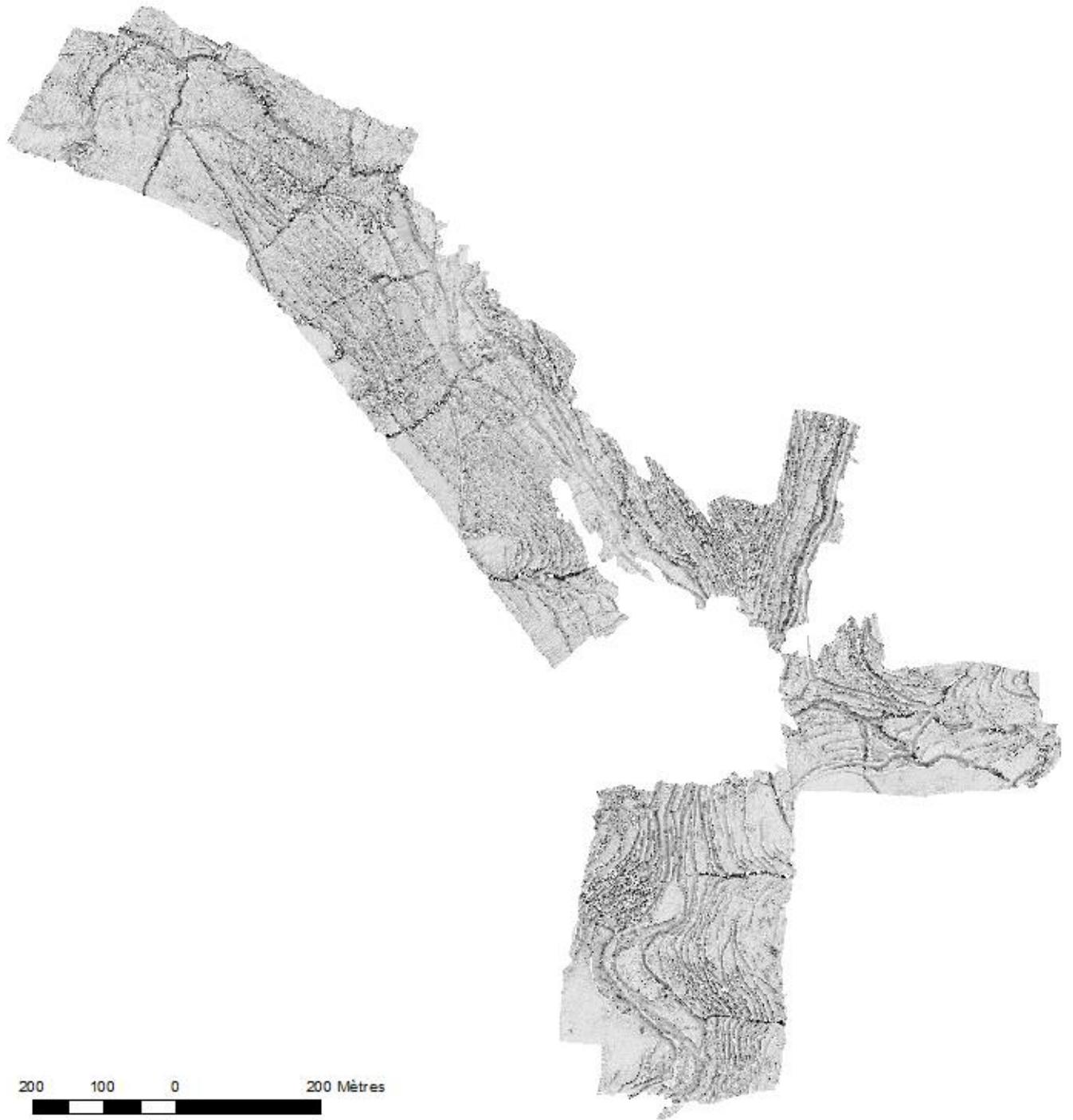


Figure 19 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Openness Positive (RVT)

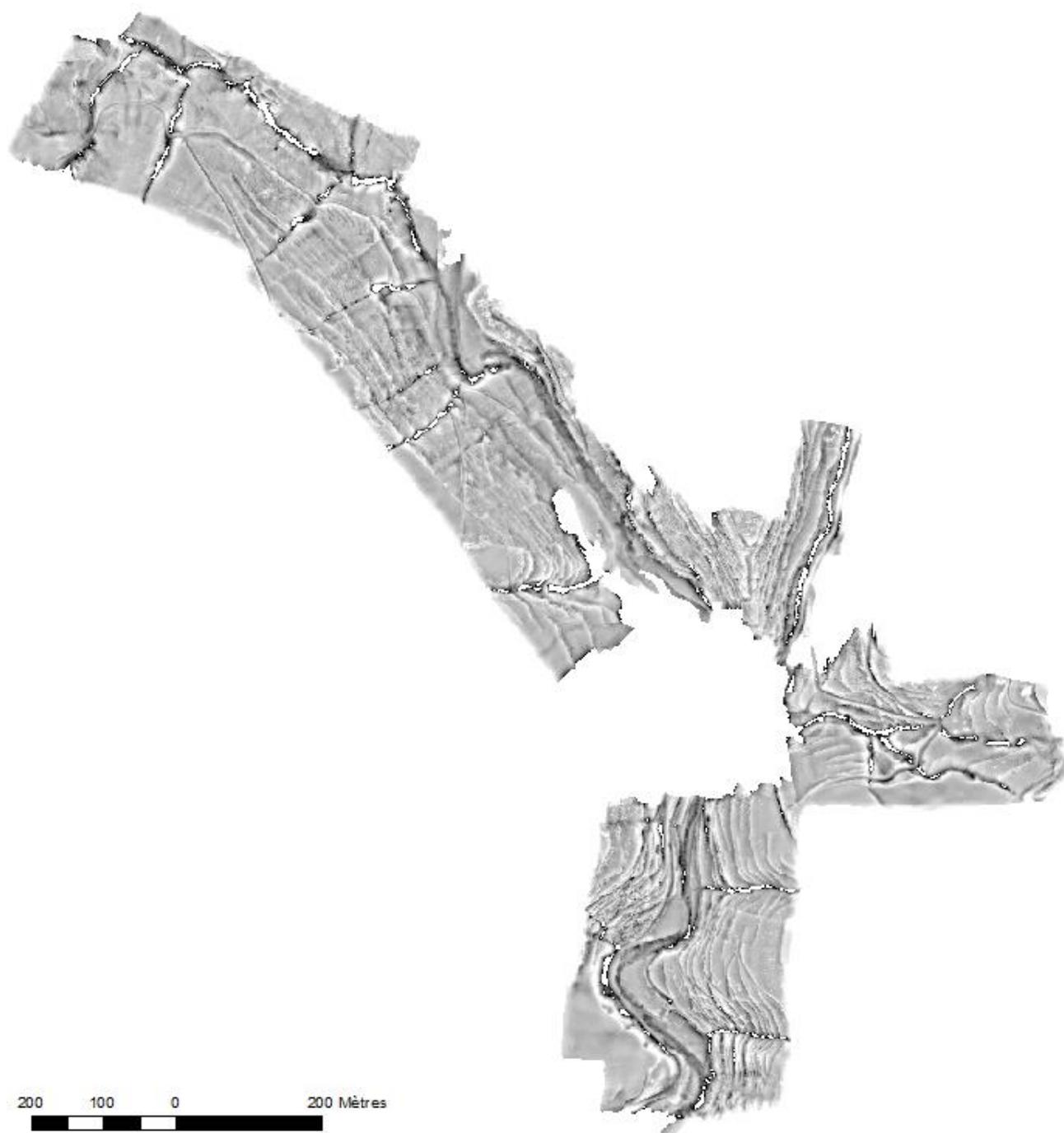


Figure 20 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – SLRM (Simple Local Relief Model) (RVT)



Figure 21 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – Slope (RVT)

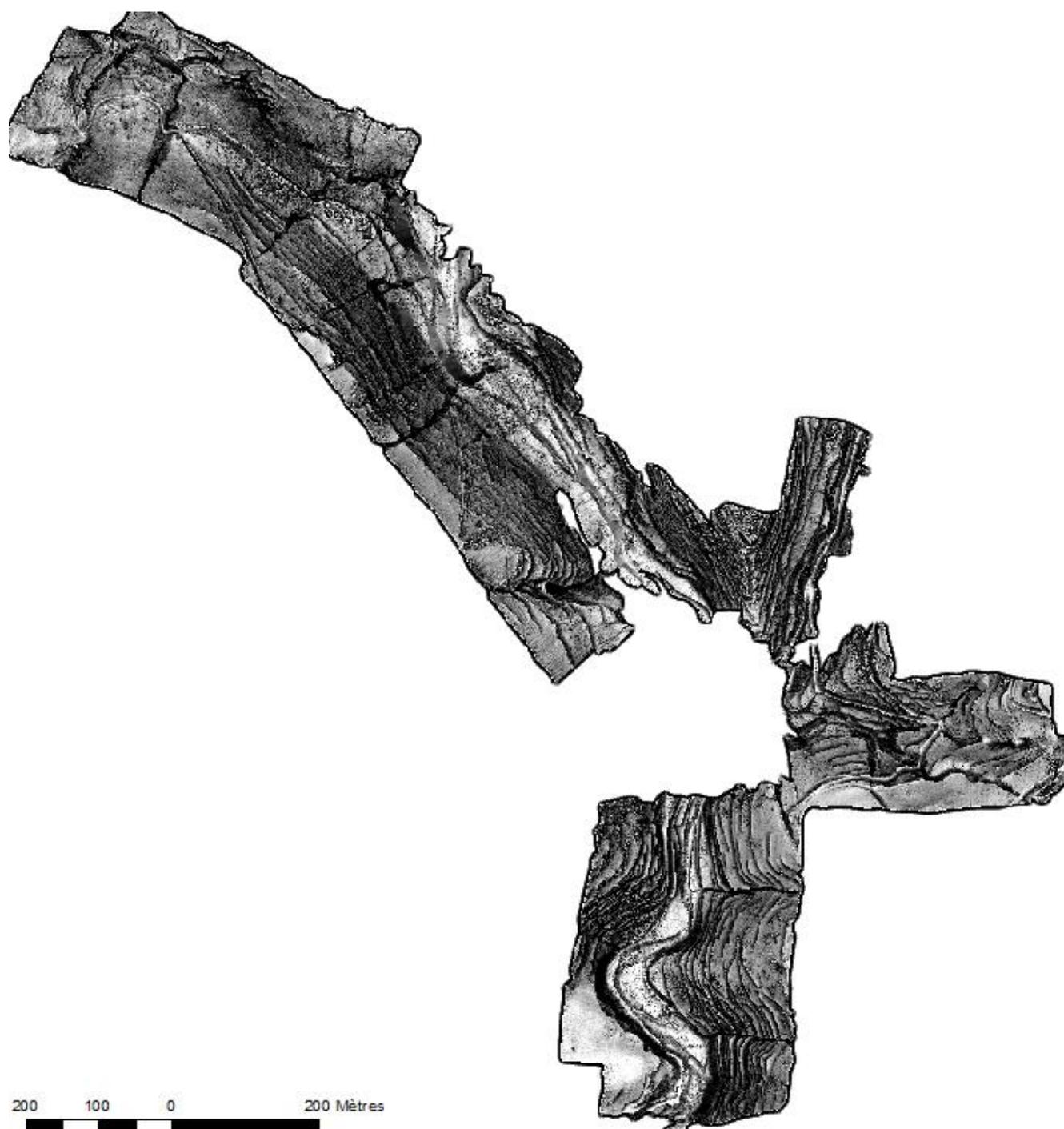


Figure 22 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – SVF (Sky View Factor) (RVT)



Figure 23 - Viala-du-Tarn (12) – mission du 11-12/01/2021 – VAT (RVT)