



Acquisition 3D des statues-menhirs du PETR des Hautes Terres d'Oc

Antoine Laurent

► To cite this version:

Antoine Laurent. Acquisition 3D des statues-menhirs du PETR des Hautes Terres d'Oc. [Rapport Technique] Service Régional de l'Archéologie Midi-Pyrénées, Toulouse; UMR Traces. 2020. hal-03152350

HAL Id: hal-03152350

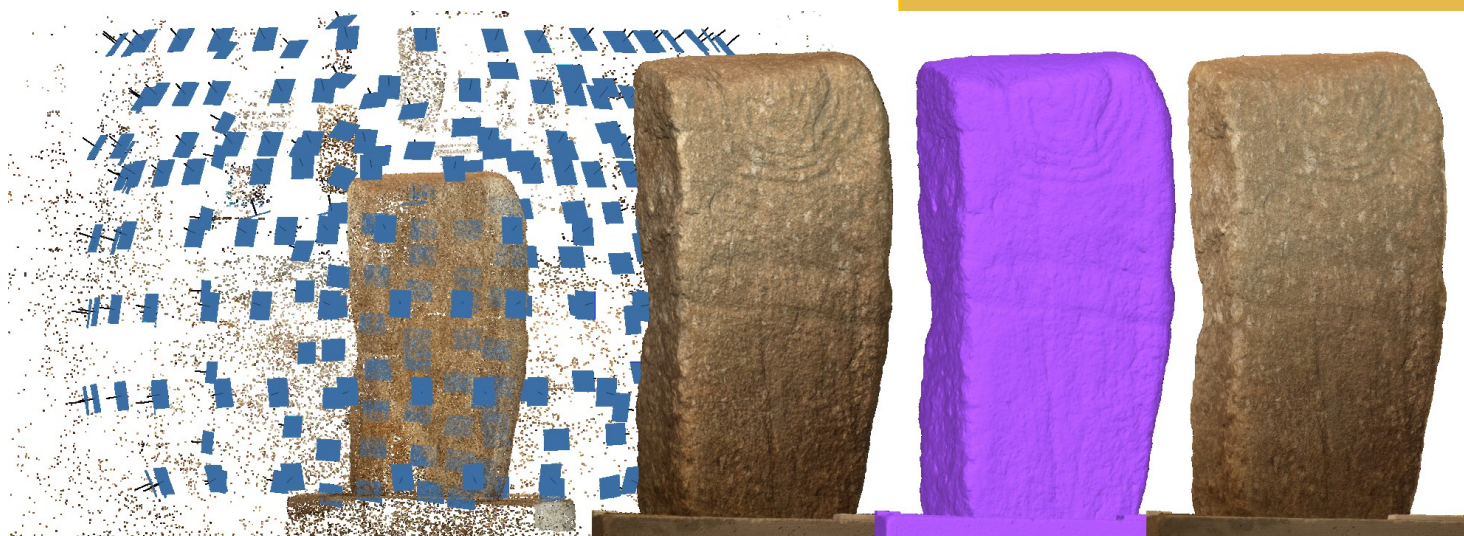
<https://hal.science/hal-03152350>

Submitted on 14 Jun 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.

Acquisition 3D des statues-menhirs du PETR des Hautes Terres d'Oc



Projet de numérisation soutenu par :

- **Ministère de la Culture**
- **Service Régional de l'Archéologie**
- **Région Occitanie**
- **Département du Tarn**
- **Département de l'Hérault**
- **PETR des Hautes terres d'Oc**

Prestations effectuées par :

- **Association Archéologies**
- **UMR 5608 Traces, Plateau TIG-3D**

Antoine LAURENT
UMR 5608 TRACES
Plateau TIG-3D



Sommaire

Table des matières

Avant –propos	5
CONTEXTE	6
ET RESULTAT	6
CONTEXTE.....	7
Projet de valorisation	7
Objectif de l’acquisition 3D	8
RESULTAT	9
Calendrier prévisionnel	9
Calendrier réel	9
Liste complète des statues-menhirs.....	10
Localisation des statues-menhirs	12
PROTOCOLE	15
D’ACQUISITION	15
Principe de la photogrammétrie	16
Matériel utilisé	16
Conception de règles photogrammétriques	16
Matériel utilisé	16
Acquisition des images.....	17
Préparation du site	17
Prise de vues.....	18
TRAITEMENT 3D	19
Traitements photogrammétriques	20
1. Traitements des photographies	20
2. Alignement des caméras	21
3. Création du maillage.....	22
4. Application des textures	24
5. Génération des MNS et des orthophotographies	24
6. Traitements sous SIG.....	25
Traitements des MNS	25
Traitements sous QGIS	26
Mise en page	26
CORPUS	27
Avène, Rouvignac	28

Cambon et Salvergues, Foumendouire	31
Fraïsse sur Agout, Combe basse (Pioch).....	34
Fraïsse sur Agout, Picarel-haut.....	37
Fraïsse sur Agout, Pomarède.....	40
Fraïsse sur Agout, Cambaïssy	42
Fraïsse sur Agout, Col de la Frajure	45
Fraïsse sur Agout, Fontanelles.....	47
Fraïsse sur Agout, Bolo	50
Salvetat sur Agout, Couffignet.....	53
Salvetat sur Agout, Cacavel	56
Salvetat sur Agout, Gruasse 2.....	59
Salvetat sur Agout, Redoundet.....	62
Angles, Jouclas (Les)	65
Barre, Cantoul 1 (Combeynart)	67
Barre, Cantoul 2 (Resse)	70
Boissezon, Vergnas (Le)	72
Brassac, Crouxigues.....	75
Cambounès, Bouissa Quillat.....	77
Cambounès, Fontbelle (Roupart)	79
Castelnau de Brassac, Cambous	82
Castelnau de Brassac, Soulière (La).....	85
Castelnau de Brassac, Teil (Le) (d'Al Faux)	88
Curvalle, Puech de Cabanettes.....	90
Curvalle, Flamenc 1	92
Curvalle, Flamenc 2	94
Escroux, Borie de Blavy	96
Ferrière, Planissart.....	98
Lacaune, Granisse.....	101
Lacaune, Pierre Plantée.....	103
Lacaune, Barraque des Fournials	106
Lacaune, Vidals	109
Lacaune, Montalet.....	112
Lasfaillades, Bouscadié	114
Le Bez, Baïssas	117
Le Bez, Croix de Guior.....	120
Le Bez, Guior Haut	122

Le Bez, Monjarié (Le secun).....	125
Le Bez, Montagnol.....	128
Miolles, Jasse du Terral 1.....	131
Miolles, Jasse du terral 2	134
Moulin-Mage, Haute Vergne (Puech Naudène).....	137
Moulin-Mage, Rieuviel 1	140
Moulin-Mage, Rieuviel 2	143
Moulin-Mage, Vacant de Rieuviel	146
Murat-sur-Vèbre, Menhir Griffoulou	149
Murat-sur-Vèbre, Candoubre.....	151
Murat-sur-Vèbre, Col des Saints	154
Murat-sur-Vèbre, Fabet.....	157
Murat-sur-Vèbre, Favarels	158
Murat-sur-Vèbre, Landette (La)	161
Murat-sur-Vèbre, Lubio.....	164
Murat-sur-Vèbre, Moulin de Louat 1 (Malvielle)	167
Murat-sur-Vèbre, Moulin de Louat 2	170
Murat-sur-Vèbre, Paillemalbiau	173
Murat-sur-Vèbre, Plos 2	176
Murat-sur-Vèbre, Ténézole	179
Murat-sur-Vèbre, Devès de Félines.....	182
Murat-sur-Vèbre, Bessière (La)	185
Nages, Lous Prats.....	187
Nages, Naujac.....	190
Nages, Rouiregros (Cabanettes).....	193
Nages, Rouvière 1.....	196
Nages, Rouvière 2.....	198
Nages, Triby (ou Fabié).....	200
Pont de Larn, Sagne-Marty 1.....	203
Pont de Larn, Sagne-Marty 2.....	206
Saint-Salvi de Carcavès, Combarels.....	209
Saint-Salvi de Carcavès, Ouradous 1	212
Saint-Salvi de Carcavès, Ouradous 2	215
Viane, Bon espoir.....	217
Viane, Puget 1 (Le).....	220
Viane, Puget 2 (Le).....	223

TABLE DES	225
ILLUSTRATIONS.....	225

Avant –propos

Intervenant

Antoine Laurent, Ingénieur d'études contractuel, UMR 5608 TRACES (Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés), Université de Toulouse Jean Jaurès – CNRS

antoine.laurent@univ-tlse2.fr

Propriété intellectuelle et exploitation des résultats.

« L'utilisation des données du rapport de prospection est régie par les dispositions du code de la propriété intellectuelle concernant la propriété littéraire et artistique. Les prises de notes et les photocopies sont autorisées pour un usage exclusivement privé et non destiné à une utilisation collective (article L122-5 du code de la propriété intellectuelle). Toute reproduction du texte accompagnée ou non de photographies, cartes ou schéma, n'est possible que dans le cadre de courte citation, avec les références exactes et complètes de l'auteur et de l'ouvrage.

Toute utilisation des données du rapport à des fins lucratives est interdite en vertu de l'article 10 de la loi modifiée du 17 juillet 1978 relative à l'amélioration des relations entre l'administration et le public. Le non-respect de ces règles constitue un délit de contrefaçon puni par l'article 425 du code pénal. »

Tous les textes, photographies et illustrations sont produits par l'auteur du rapport, sauf mention contraire.

CONTEXTE ET RESULTAT

CONTEXTE

Projet de valorisation ¹



Figure 1 : Statue-menhir symbole du PETR.

Les mégalithes en Hautes Terres d'Oc : un projet territorial

Depuis 2018, un projet de territoire se développe autour de deux volets :

- D'une part l'élaboration d'un Projet Scientifique et Culturel (PSC) autour du Centre d'Interprétation des Mégalithes (CIM) de Murat-sur-Vèbre qui prendra en compte l'ensemble du patrimoine mégalithique des Hautes Terres d'Oc. Il conduira à la définition d'un nouvel aménagement du CIM. Le maître d'ouvrage est la communauté de communes des Monts de Lacaune et de La Montagne du Haut-Languedoc.
- D'autre part le développement d'un projet des Hautes Terres d'Oc en lien avec le PSC s'inscrira dans la durée, avec différents volets : recherche, protection, mobilisation, valorisation et animation pour une imprégnation du territoire par la création artistique, la création d'événements avec la mobilisation des écoles, collèges, universités, artisans et artistes.

Ses objectifs :

- Connaissance, conservation et valorisation,
- Reconnaissance comme un territoire de statues-menhirs (S-M) – Image du territoire,
- Appropriation par le territoire :
 - o Faire découvrir ce patrimoine au plus grand nombre, de façon attractive, vivante, artistique
 - o Impliquer tout le territoire des Hautes Terres d'Oc
 - o Augmenter la fréquentation

Les axes et actions :

Axe 1 – Connaissance et Conservation

- Inventaires, travail avec les propriétaires,
- Moyens de protection et conservation : La numérisation - Les fac-similés - Les abris - Les dépôts.

Axe 2 – Valorisation

- Centre d'Interprétation des Mégalithes (CIM) à Murat-sur-Vèbre,
- Travail en réseau avec les autres sites d'Occitanie,
- Projets culturels.

¹ Compte-rendu du « Comité de pilotage et groupe local inventaire mégalithes », PETR Hautes Terres d'Oc, 4 juillet 2019.

Un travail d'inventaire a été effectué en 2019 par le Conseil Départemental d'Archéologie du Tarn (CDAT). Ce recensement permet de connaître la localisation, le propriétaire, les conditions d'accès et les conditions de conservation de chaque statue. En outre, ce document technique a permis d'évaluer la quantité de travail 3D à produire. Toutes les autorisations d'accès et d'utilisation des données ont été signées par les propriétaires à ce moment-là.

Objectif de l'acquisition 3D

Pour l'année 2020 la numérisation comprend les S-M présentes sur le territoire du PETR Hautes Terres d'Oc, soit **69 « in situ »** et **10 S-M « délocalisées »** dans des dépôts de la région Occitanie.

Le choix du type d'acquisition 3D s'est porté sur la **photogrammétrie** par corrélation dense d'images. Cette technique permet de reconstruire des objets 3D à partir de photographies prises sous différents angles. Le protocole de prise de vues s'appuie sur celui développé depuis plusieurs années au sein de projets du laboratoire TRACES et du projet ANR MONUMEN (dir. V. Ard). Ce procédé assure un résultat avec une précision 3D millimétrique sur les repères et une résolution proche du millimètre pour les exports 2D.



Figure 2 : Carte de localisation des statues-menhirs (CDAT, 2019)

RESULTAT

Cette mission a été réalisée sur trois mois de septembre à novembre 2020. Au total, ce sont **72 mégalithes numérisés** (dont un menhir) et près de **20500 photographies**.

Calendrier prévisionnel

Le calendrier de travail est basé sur une évaluation de 4 S-M numérisées par jour. Cela représente 20 jours-homme sur le terrain. Le traitement d'une photogrammétrie est estimé à 0,5 jour avec la rédaction du rapport, cela représente 40 jours supplémentaires. Le temps de travail incompressible est estimé à trois mois.

Calendrier réel

La phase de terrain s'est avérée être plus longue que prévue. Les raisons sont diverses : trajet en voiture, temps de localisation de la statue puis de nettoyage de ses abords, prise de RDV pour accéder aux sites et enfin la météo. La première quinzaine a permis de numériser 43 S-M, 29 le sont entre mi-septembre et mi-octobre. La situation sanitaire a limité ou empêché les déplacements à partir de mi-octobre.

De fait, la phase en laboratoire s'est légèrement réduite. L'impact le plus important a été la situation sanitaire. Elle a imposé le transfert de l'ordinateur de calcul pour être pleinement actif en télétravail.

Liste complète des statues-menhirs

Département	Commune	Statue-Menhir	Acquise
Hérault	Avène	Rouvignac	oui
Hérault	Cambon et Salvergues	Foumendouire	oui
Hérault	Cambon et Salvergues	Salverguettes	non
Hérault	Fraïsse sur Agout	Combe basse (Pioch)	oui
Hérault	Fraïsse sur Agout	Croix de Romieu (Combesalat)	non
Hérault	Fraïsse sur Agout	Picarel-Haut	oui
Hérault	Fraïsse sur Agout	Pomarède	oui
Hérault	Fraïsse sur Agout	Cambaïssy	oui
Hérault	Fraïsse sur Agout	Col de la Frajure	oui
Hérault	Fraïsse sur Agout	Fontanelle	oui
Hérault	Fraïsse sur Agout	Bolo	oui
Hérault	Salvetat sur Agout	Couffignet	oui
Hérault	Salvetat sur Agout	Cacavel	oui
Hérault	Salvetat sur Agout	Gruasse 1	oui
Hérault	Salvetat sur Agout	Gruasse 2	non
Hérault	Salvetat sur Agout	Gruasse 3	non
Hérault	Salvetat sur Agout	Redoundet	oui
Hérault	Salvetat sur Agout	Rieumajou	non
Tarn	Angles	Jouclas (Les)	oui
Tarn	Barre	Cantoul 1 (Combeynard)	oui
Tarn	Barre	Cantoul 2 (Resse)	oui
Tarn	Boissezon	Vergnas (Le)	oui
Tarn	Brassac	Crouxigues	oui
Tarn	Cambounès	Bouissa Quillat	oui
Tarn	Cambounès	La Plano (Fontanelles)	non
Tarn	Cambounès	Fontbelle (Roupart)	oui
Tarn	Castelnau de Brassac	Cambous	oui
Tarn	Castelnau de Brassac	Soulière (La)	oui
Tarn	Castelnau de Brassac	Teil (Le) (d'Al Faux)	oui
Tarn	Curvalle	Puech de Cabanettes	oui
Tarn	Curvalle	Flamenc 1	oui
Tarn	Curvalle	Flamenc 2	oui
Tarn	Escroux	Borie de Blavy	oui
Tarn	Escroux	Escroux	non
Tarn	Ferrière	Planissart	oui
Tarn	Lacabarède	Passot (Candezoubre)	non
Tarn	Lacaune	Frescaty	non
Tarn	Lacaune	Granisse	oui
Tarn	Lacaune	Pierre Plantée	oui
Tarn	Lacaune	Trou de l'Avenc	non
Tarn	Lacaune	Barraque des Fournials	oui
Tarn	Lacaune	Vidals	oui
Tarn	Lacaune	Montalet	oui
Tarn	Lasfaillades	Bouscadié	oui
Tarn	Le Bez	Baïssas	oui
Tarn	Le Bez	Croix de Guior	oui
Tarn	Le Bez	Guior Haut	oui
Tarn	Le Bez	Monjarié (Le secun)	oui
Tarn	Le Bez	Montagnol	oui

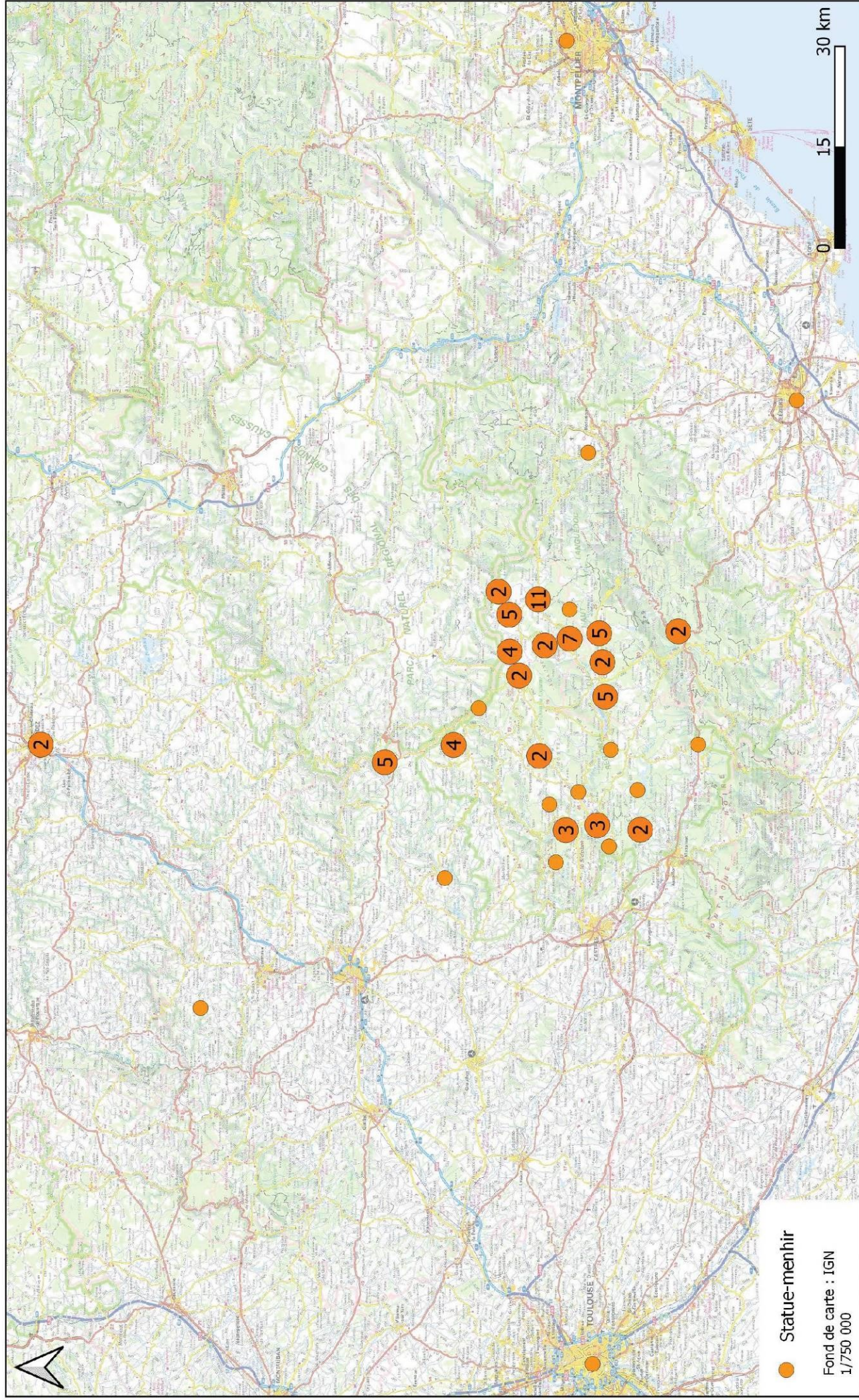
Tarn	Miolles	Jasse du Terral 1	oui
Tarn	Miolles	Jasse du Terral 2	oui
Tarn	Montirat	Montirat	non
Tarn	Moulin-Mage	Haute Vergne (Puech Naudène)	oui
Tarn	Moulin-Mage	Rieuviel 1	oui
Tarn	Moulin-Mage	Rieuviel 2	oui
Tarn	Moulin-Mage	Vacant de Rieuviel	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Menhir Griffoulou	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Arribats	non
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Bessière (La)	non
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Candoubre	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Col des Saints	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Combo del Triby	non
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Fabet	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Favarels	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Landette (La)	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Lubio	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Moulin de Louat 1 (Malvielle)	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Moulin de Louat 2	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Paillemalbiau	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Plos 1	non
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Plos 2	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Ténezole	oui
Tarn	Murat-sur-Vèbre	Devès de Félines	oui
Tarn	Nages	Naujac	oui
Tarn	Nages	Rouiregros (Cabanettes)	oui
Tarn	Nages	Rouvière 1	oui
Tarn	Nages	Rouvière 2	oui
Tarn	Nages	Triby (ou Fabié)	oui
Tarn	Nages	Lous Prats	oui
Tarn	Pont de Larn	Sagne-Marty 1	oui
Tarn	Pont de Larn	Sagne-Marty 2	oui
Tarn	Saint-Salvi de Carcavès	Puech real	non
Tarn	Saint-Salvi de Carcavès	Combarels	oui
Tarn	Saint-Salvi de Carcavès	Ouradous 1	oui
Tarn	Saint-Salvi de Carcavès	Ouradous 2	oui
Tarn	Saint-Salvi de Carcavès	Ouradous 3	non
Tarn	Viane	Bon espoir	oui
Tarn	Viane	Puget 1 (Le)	oui
Tarn	Viane	Puget 2 (Le)	oui

Remarque :

Sur 89 mégalithes (statues-menhirs et menhirs) recensés par le CDAT :

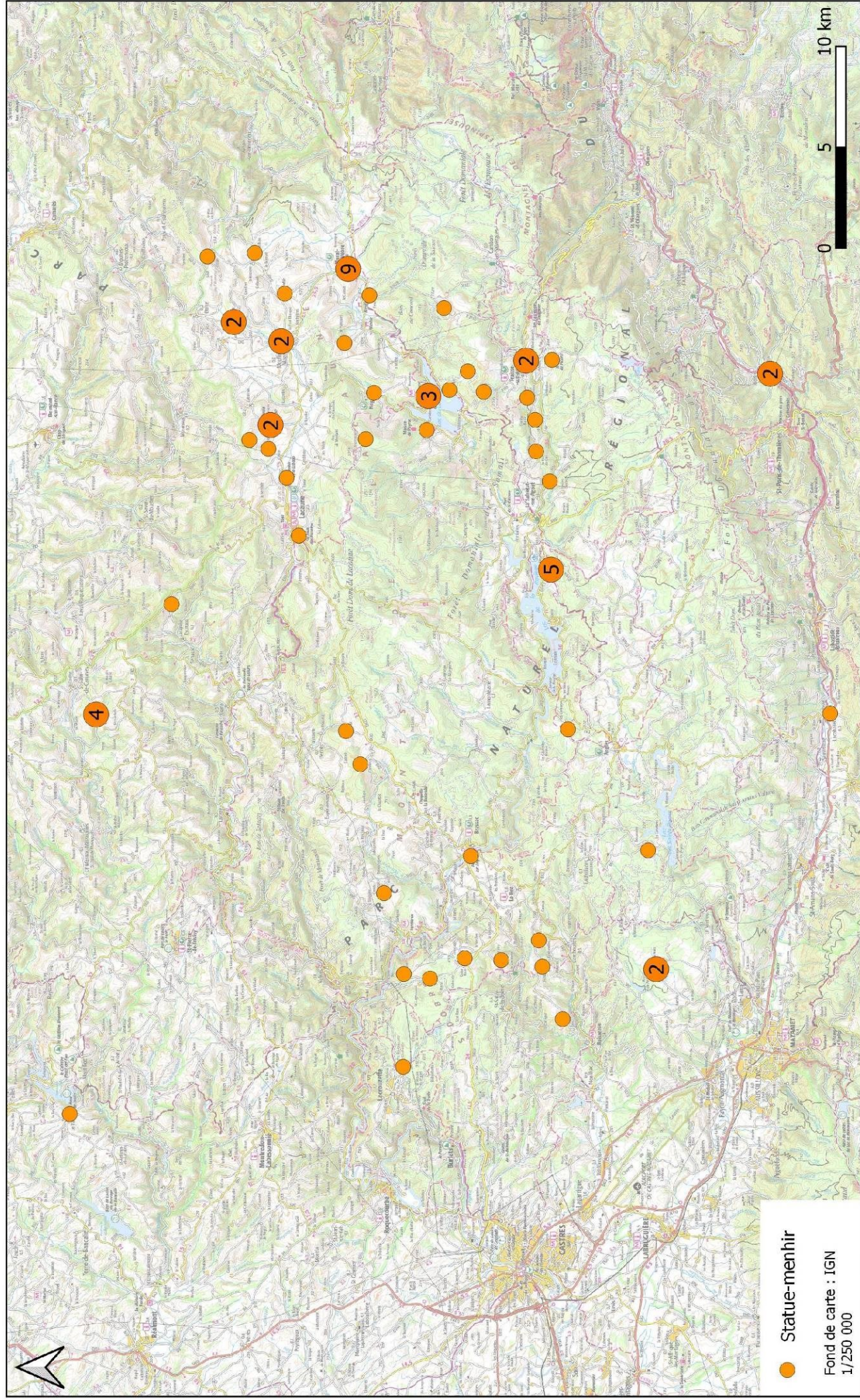
- 72 sont numérisés
- 8 ne sont pas localisés
 - Croix de Romieu
 - Rieumajou
 - Escroux
 - Passot
 - Trou de l'Avenc
 - Arribats
 - Combo del Triby
 - Plos 1
- 5 ne sont pas accessibles à cause de confinement
 - Salvergues
 - Frescaty
 - Montirat
 - La Bessière
 - Puech Réal
- 4 n'ont pas été trouvés sur le terrain
 - Gruasse 1
 - Gruasse 3
 - Ouradous 3
 - La Plano

Localisation des statues-menhirs



Localisation des statues-menhirs

Antoine LAURENT
QGIS 3
Proj. Lambert 93



Localisation des statues-menhirs

Antoine LAURENT
QGIS 3
Proj. Lambert 93

PROTOCOLE D'ACQUISITION

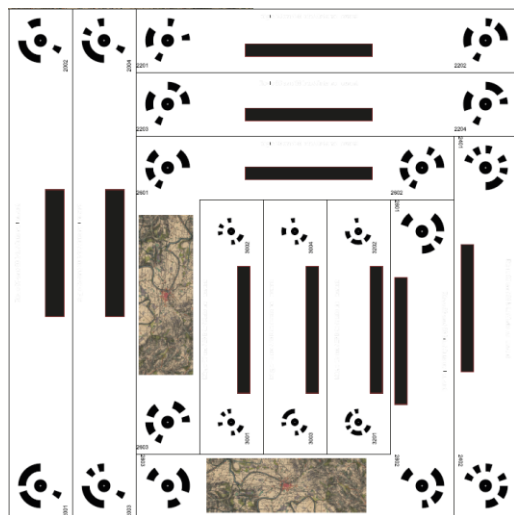
Principe de la photogrammétrie

La photogrammétrie, par *Structure-From-Motion* (SfM) et stéréoscopie, reconstitue une scène en 3D à partir de photographies prises sous différents points de vue. Les deux principes de base sont le recouvrement entre les clichés et le déplacement de l'opérateur. Elle consiste donc, sommairement, à prendre une photographie tous les 10° d'angle sur différents niveaux espacés de 15 à 25 cm soit **200 à 500 photographies** selon la taille de la S-M.

Matériel utilisé

Le projet de numérisation a sélectionné et a développé un matériel adapté à la problématique des S-M. Les contraintes sont multiples : un seul opérateur, S-M en extérieur ou en intérieur, problème de lumière et d'éclairage, accessibilité, espace libre autour de la S-M, etc.

Conception de règles photogrammétriques



La question de la mise à l'échelle des modèles 3D s'est posée rapidement. Pour cela, il fallait un outil léger, peu encombrant et facilement manipulable seul. La création de règles et d'équerres s'est imposée.

Elles utilisent des codes-barres ronds, reconnus automatiquement par le logiciel de photogrammétrie, qui indiquent les distances entre eux. L'équerre composée de trois repères définit un plan et ainsi oriente le modèle 3D lorsque la S-M est, par exemple, sur un socle.

Ces règles permettent d'atteindre des précisions de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre au niveau des repères.

Figure 5 : Règles photogrammétriques.

Matériel utilisé

Appareil photographique :

L'acquisition photogrammétrique est réalisée avec des Appareils Photo Numériques (APN) RICOH GRII. Son capteur CMOS de 16.2 Mpx couplé à un objectif grand angle de 18 mm permet d'obtenir des images avec une excellente qualité. Toutes les images sont sauvegardées au format RAW (.dng) et en JPEG.

Charte graphique :

Une charte graphique est présente sur chaque série photographique. Il s'agit du modèle Color Checker ® Classic qui autorise la correction de la balance des blancs et des couleurs.

Trépieds et perche :

Toutes les photographies sont prises sur pied, seules les parties hautes sont obtenues à l'aide d'une perche. Pour les S-M sans un dégagement suffisant, des images ont été prises appareil photographique en main.

Panneaux LED :

Pour les S-M en intérieur (Musée, CIM) ou dans des abris, des panneaux LED à lumière blanche ont servi pour améliorer les conditions d'éclairage. Un conflit peut exister entre les éclairages « jaunes », les panneaux LED et la lumière naturelle variable.

Acquisition des images

Préparation du site

La plupart des sites étant en milieu naturel, il a fallu nettoyer et parfois déblayer les abords sur deux mètres. La préparation du site comprend aussi le positionnement des règles et des éclairages si besoin.



Figure 6 : statue-menhir du col de la Frajure avant nettoyage.

Cette étape de la préparation du site est parfois plus longue que les prises de vues. Elle dure en général 15 à 20 minutes.

Prise de vues

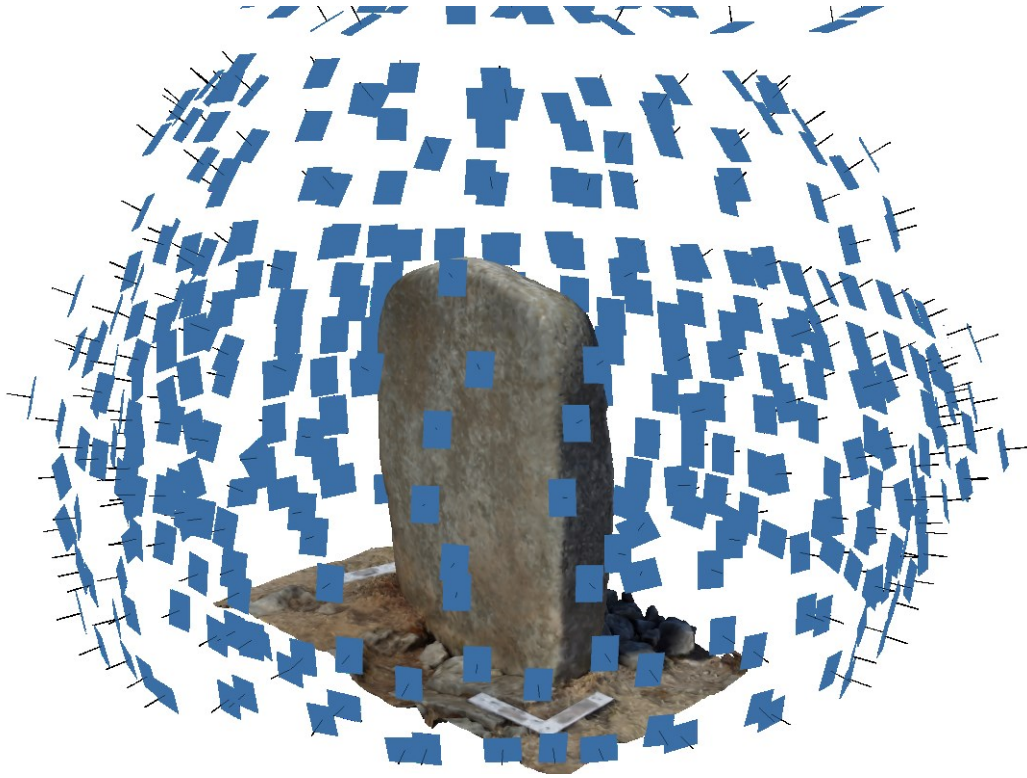


Figure 7 : Emplacement des prises de vues.

Le protocole d'acquisition des photographies permet de couvrir la S-M sous tous les angles. Une fois repositionnées dans le logiciel de photogrammétrie, les prises de vues (en bleu) forment un dôme autour du mégalithe.

Cette étape cruciale dans la réussite du projet dure environ **une heure** dans un espace dégagé. La durée peut augmenter significativement pour les S-M à partir de 1,5 mètre ou en cas de présence d'obstacles. Dans une recherche de gain de temps, ce sont trois appareils photographiques qui ont été utilisés.

TRAITEMENT 3D

Traitements photogrammétriques

Tous les traitements sont effectués avec la dernière version d'Agisoft © **Metashape** (1.6.5 et 1.7). La configuration de l'ordinateur de calcul est :

- CPU : Intel Core i9-9900K
- GPU : 2 x Nvidia GeForce RTX 2080 Super 8Go
- RAM : 128 Go

Les six étapes des projets photogrammétriques sont :

1. Traitements des photographies,
2. Alignement des caméras,
3. Création du maillage,
4. Application des textures,
5. Génération des MNS et des orthophotographies,
6. Traitements sous SIG.

Les étapes sont similaires pour toutes les S-M, un seul exemple sera développé complètement dans cette section. Il s'agit de la S-M de Rouiregros sur la commune de Nages.

1. Traitements des photographies

Toutes les séries de prises de vues, pour chaque APN, commencent par la photographie d'une ardoise (avec le nom de la S-M, la commune et la date) et de la charte colorimétrique. Le télétravail n'a pas permis d'accéder à une licence Adobe ® Photoshop et, donc, de retravailler les images brutes. Le format d'image utilisé pour la photogrammétrie est du JPEG sans compression pour éviter la dégradation de l'image.



Figure 8 : Masques des obstacles et de l'environnement.

Lors de l'import dans le logiciel de photogrammétrie, la qualité des images est évaluée avant le lancement de la chaîne opératoire. Celle-ci est une valeur estimée entre 0 (mauvais) et 1 (bon). Pour notre exemple elle est égale ou supérieure à 0,85 pour 99% des images.

Pour certaines photographies, des masques sont appliqués sur des zones à ignorer par le logiciel comme des branches ou autres obstacles.

Afin d'améliorer l'alignement des photographies, tous les repères des règles photogrammétriques sont détectés.



Figure 9 : Détection des règles photogrammétriques.

2. Alignement des caméras

Le principe de l'alignement est de calculer **les positions et les orientations des images**, c'est la mise en place ou l'aérotriangulation des images. Le logiciel utilise une méthode (SIFT ou autre) pour trouver et mettre en correspondance des points remarquables. Ce sont ces points remarquables qui vont permettre, par mise en correspondance, de calculer les positions et les orientations des images dans un espace 3D.

Les paramètres de l'alignement des caméras sont :

- Qualité : haute
- Points de liaison : 75000
- Points de référence : 9000

Le temps de calcul varie en fonction du nombre de photographies, il s'étale de 5 à 30 minutes.

Le résultat de l'alignement donne un nuage de points de liaison comportant 258 862 points avant calibration. Après la sélection graduelle des points (élimination des points en erreur), l'optimisation de l'alignement et le calcul de calibration des caméras il reste 130 273 points pour notre exemple.

La précision de la mise à l'échelle par et au niveau des règles est de 0,021 mm. Tous les modèles possèdent au minimum deux règles photogrammétriques afin de pouvoir calculer cette précision.

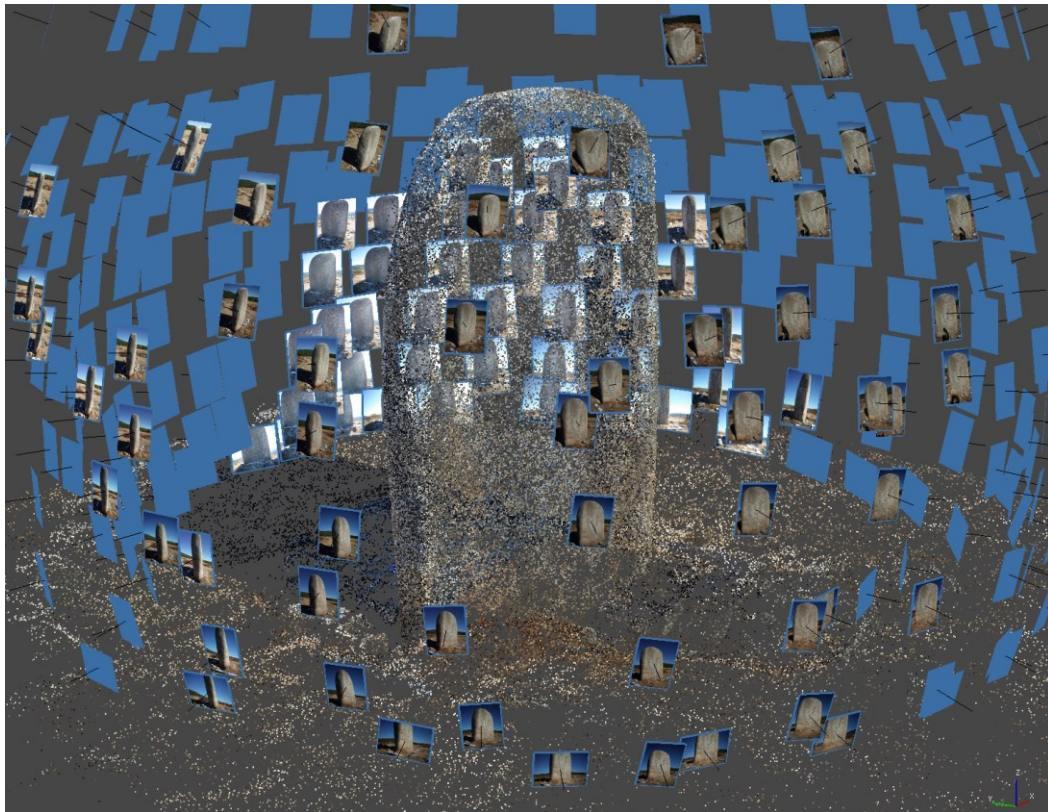


Figure 10 : Visualisation des prises de vues.

3. Création du maillage

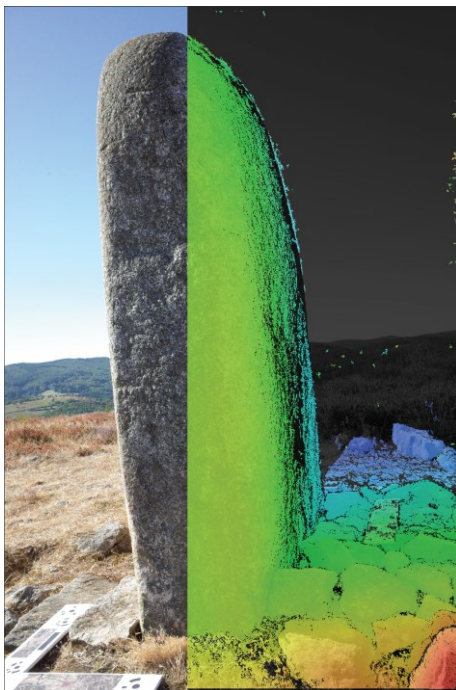


Figure 11 : Conversion en carte de profondeurs

Le maillage du mégalithe est généré à partir des cartes de profondeur. Le logiciel calcule la distance entre le point focal de la prise de vue et chaque pixel correspondant à la surface de la statue et ce pour chaque cliché. Il convertit une photographie contenant une information de couleur en une image (ou carte) contenant une information de distance (ou profondeur).

Les paramètres de création du maillage sont :

- Qualité : ultra haute
- Type de surface : arbitraire
- Interpolation : activée

Le temps de calcul varie en fonction du nombre de photographies, il s'étale **d'une heure à cinq heures** avec une moyenne proche des deux heures et demi.

Le résultat est un maillage de 7,8 millions de faces colorisées. Ce modèle 3D servira par la suite pour la génération des MNS et des orthophotographies.

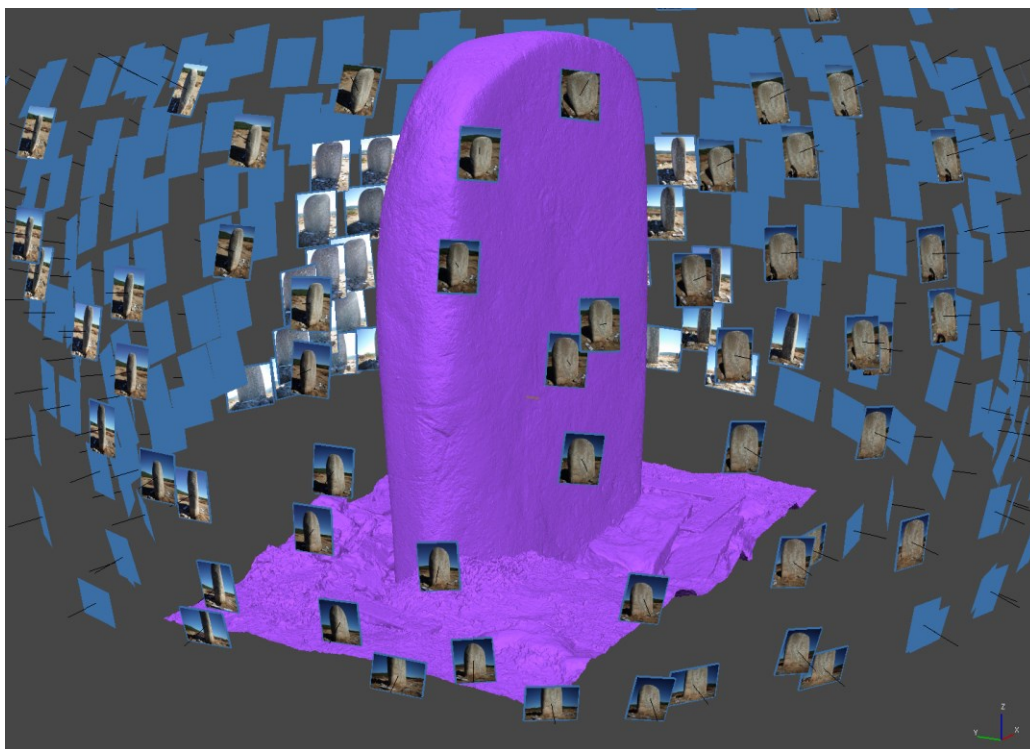


Figure 12 : Visualisation du maillage.

Pour la diffusion sur internet et afin de le rendre manipulable sur différents supports, le modèle est dupliqué et allégé à 100 000 faces. Ce modèle 3D sera texturé par la suite.



Figure 13 : Visualisation de la décimation du maillage.

4. Application des textures



Figure 14 : Visualisation du modèle maillé texturé.

Cette étape consiste à sélectionner et appliquer sur les maillages les photographies. Elle n'est réalisée que sur le maillage décimé.

Les paramètres de la construction de la texture sont :

- Modemappage : générique
- Mode de fusion : mosaïque
- Résolution : 8192 pixels (8K)

Le résultat est un modèle 3D maillé sur lequel est drapée la texture.

5. Génération des MNS et des orthophotographies

Le maillage est préalablement nettoyé et découpé pour ne garder que la S-M sans son environnement immédiat. Un Modèle Numérique de Surface (MNS) est généré à partir du maillage de qualité haute. Il s'agit d'un plan sur lequel sont projetées des distances, ici la profondeur du maillage. Un MNS est créé pour les deux faces principales. Ensuite une orthophotographie est créée sur ce MNS, elle permet de faire des mesures métriques sur ce plan de projection.

Les résultats sont des MNS avec une résolution (taille du pixel) variant de 1 mm à 0,4 mm et des orthophotographies de 0,6 à 0,3 mm.

Le temps de calcul ne prend pas en compte les éventuelles actions manuelles de sélection des photographies afin d'obtenir un meilleur rendu.

Remarques :

- Il est envisageable d'extraire des MNS et des orthophotographies pour les côtés et la partie supérieure.
- À partir du modèle 3D des coupes horizontales ou verticales peuvent être extraites.

6. Traitements sous SIG

Traitements des MNS

Tous les MNS sont traités avec le logiciel open-source **Relief Visualization Toolbox** (RVT) développé par une équipe de recherche slovène (<https://iaps.zrc-sazu.si/en/rvt#v>). Il sert habituellement pour l'étude du relief des paysages à partir d'acquisitions LIDAR.

Il fonctionne également avec les MNS des S-M. Tous les indicateurs ne sont pas pertinents pour le « relief » des mégalithes. Après de nombreux tests, leur combinaison d'indices « VAT » pour l'archéologie est la plus adaptée.

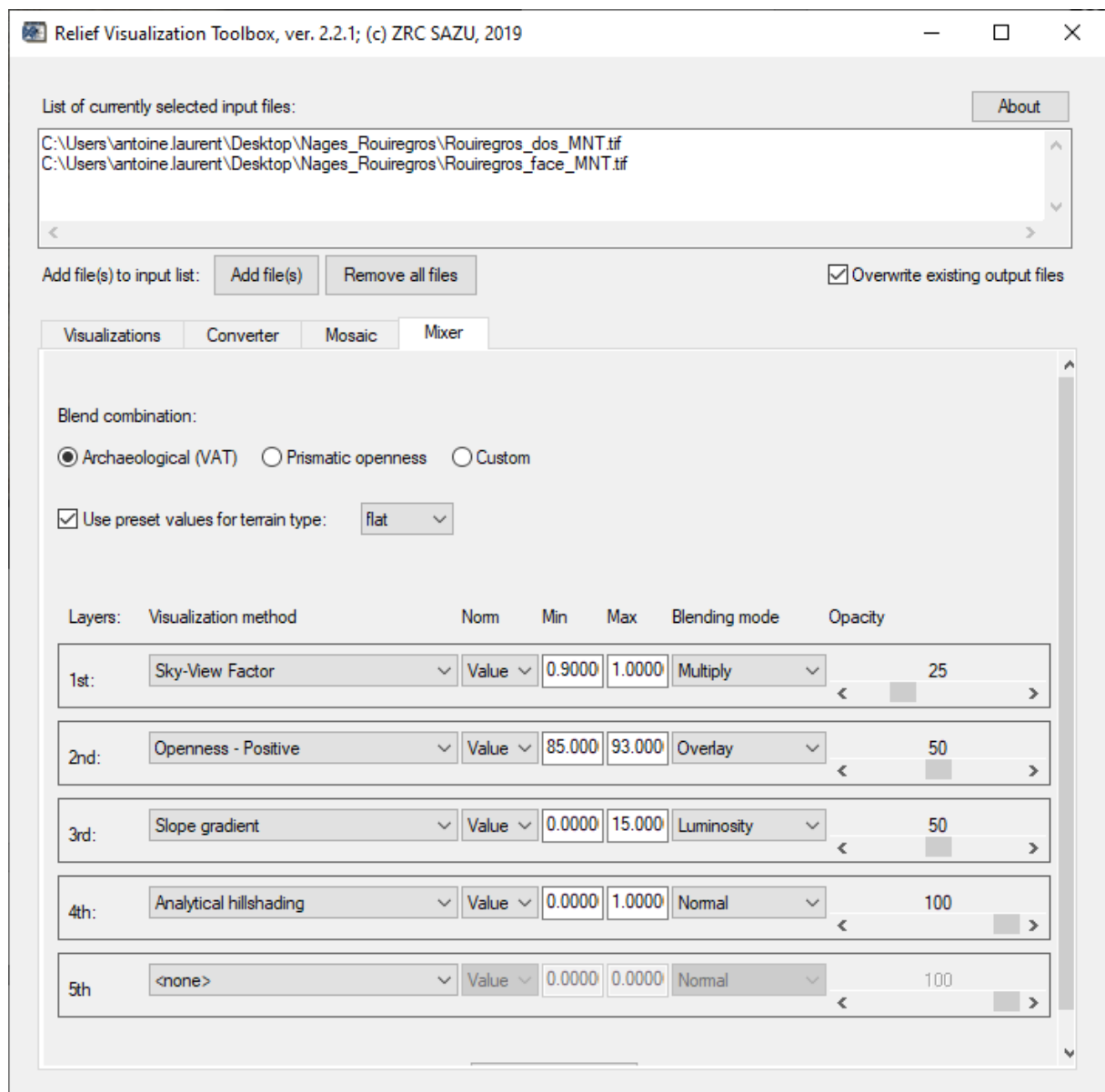


Figure 15 : Paramétrage du logiciel RVT.

Traitements sous QGIS

Tous les MNS et ses dérivés ainsi que les orthophotographies sont intégrés dans le logiciel open-source de SIG **QGIS** (<https://www.qgis.org/fr/site/>).

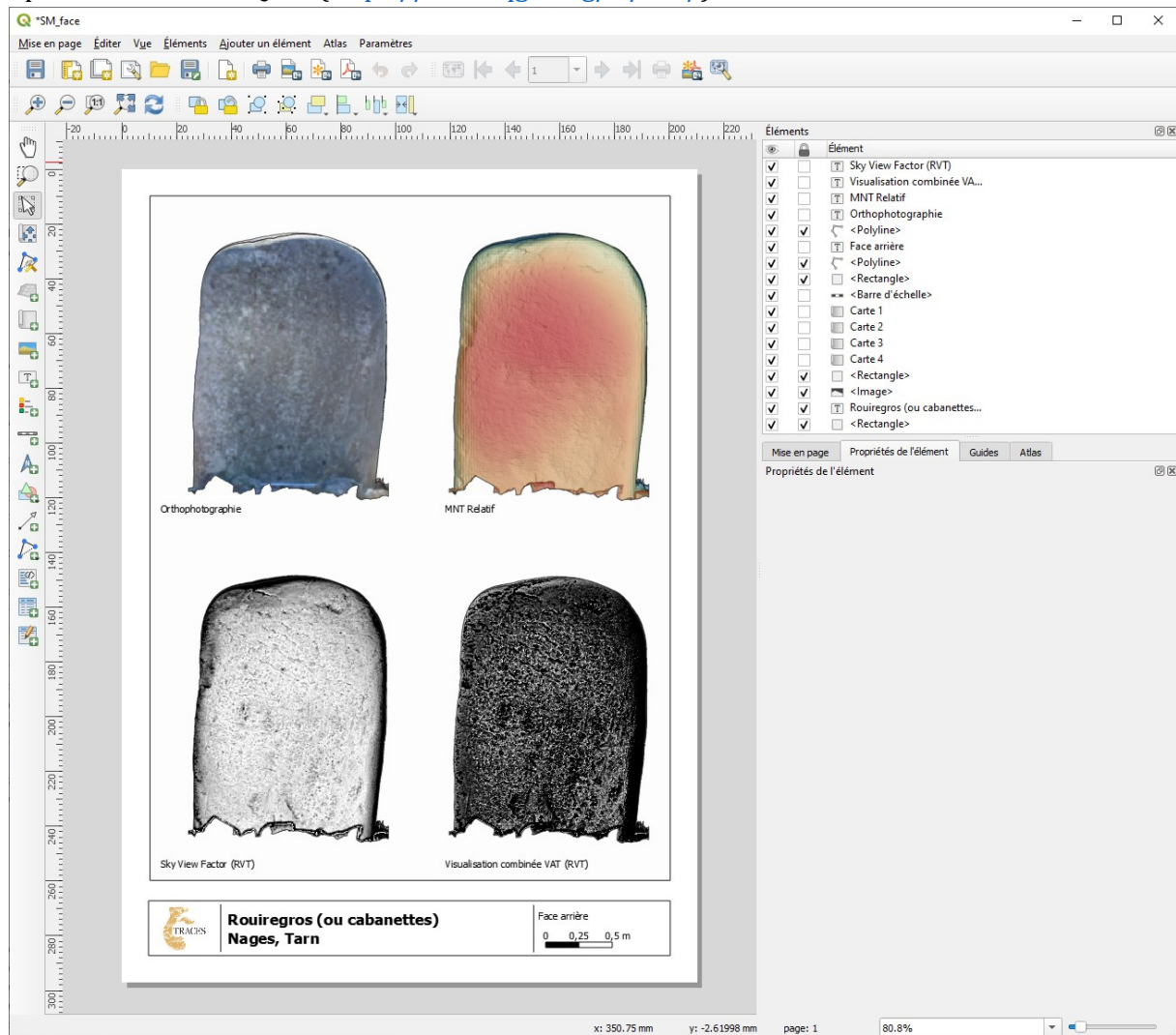


Figure 16 : Création de la mise en page sur QGIS.

Mise en page

Après de nombreux tests, le choix est de représenter chaque face d'une S-M avec :

- Orthophotographie,
- MNS ombré,
- Sky View Factor,
- Visualisation combinée VAT.

Remarque :

L'échelle de la représentation n'a pas été fixée, une échelle graphique différente indique les dimensions pour chaque S-M. L'objectif est de rendre un aperçu le plus grand possible de l'état de surface des gravures.

CORPUS

Avène, Rouvignac



Localisation actuelle (cf. carte) : dépôt archéologique de Villemagne l'Argentière.

Nombre de photographies : 198

Temps d'acquisition des clichés : 27 minutes

Précision de mise à l'échelle : 0,075 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 3 millions

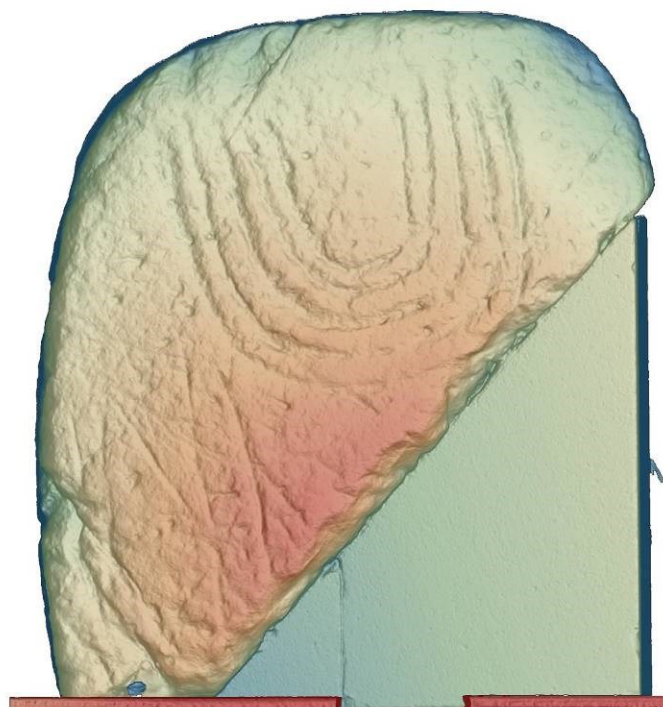
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WFTP>

Remarque :

- La statue-menhir possède des gravures lisibles mais n'est pas visible sans RDV. Il conviendrait d'aider l'association Société Archéologique et Historique des Hauts Cantons de l'Hérault, gestionnaire du lieu, pour l'installer dans l'espace visiteur avec un support adapté.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



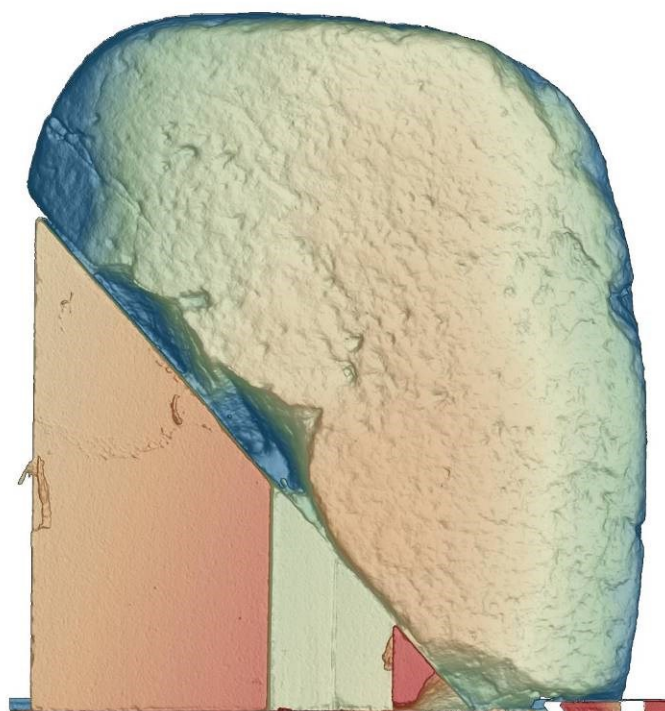
Rouvignac
Avène, Hérault

Face avant

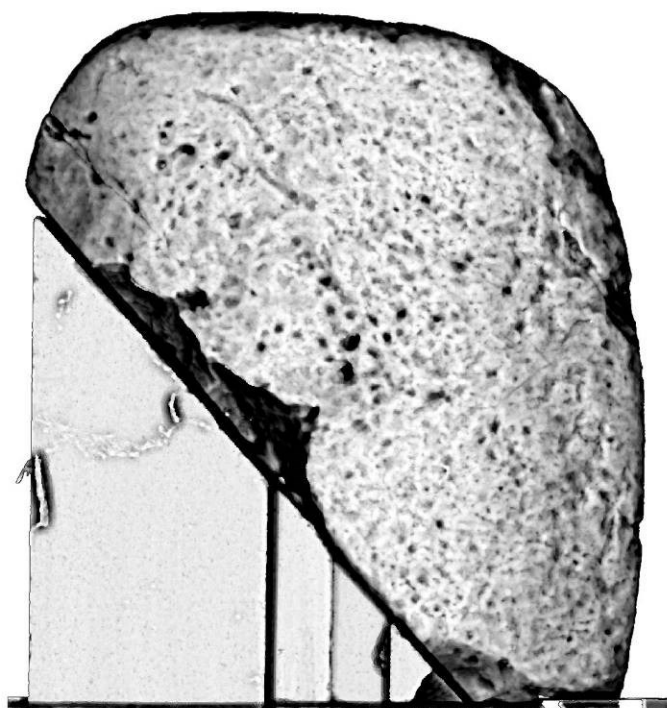
0 0,1 0,2 m



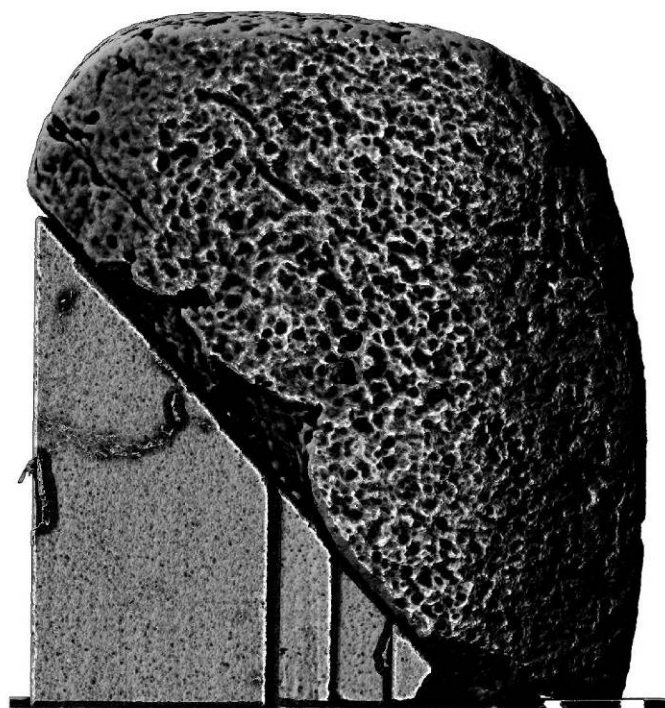
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Rouvignac
Avène, Hérault

Face arrière

0 0,1 0,2 m

Cambon et Salvergues, Foumendouire



Localisation actuelle (cf. carte) : Collections des Musées de Béziers.

Nombre de photographies : 347

Temps d'acquisition des clichés : 1heure 03 minutes

Précision de mise à l'échelle : 0,099 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,1 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WGpA>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



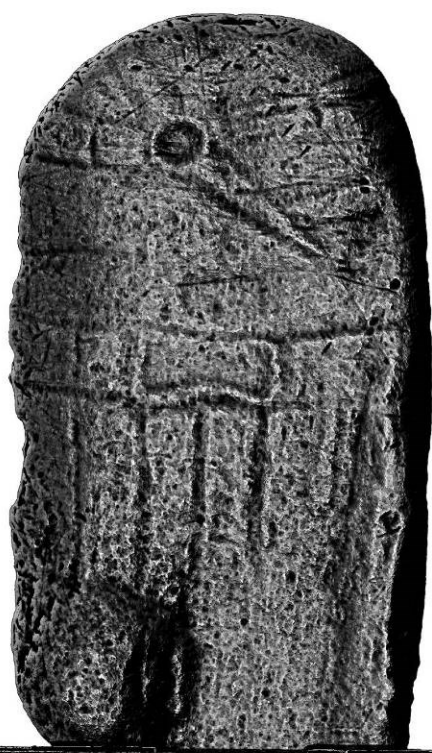
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Foumendouire
Cambon et Salvergues, Hérault

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Foumendouire
Cambon et Salvergues, Hérault

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Fraïsse sur Agout, Combe basse (Pioch)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord du chemin à côté d'un pylône électrique.

Temps d'acquisition des clichés : 33 minutes

Nombre de photographies : 240

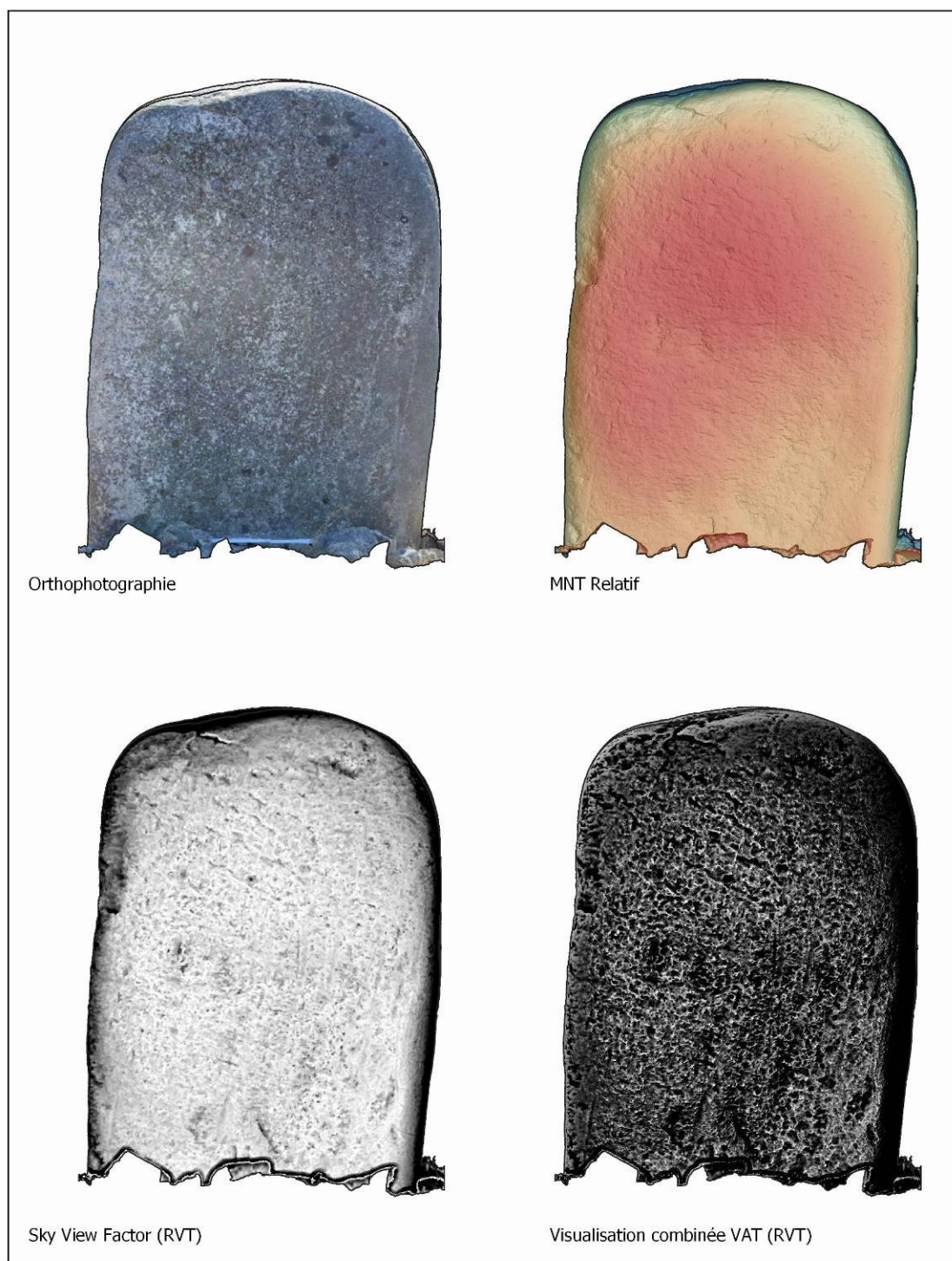
Précision de mise à l'échelle : 0,079 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 13,6 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJyS>

Remarques :

- L'identification de la statue-menhir est à confirmer,
- La face arrière n'est pas numérisée.



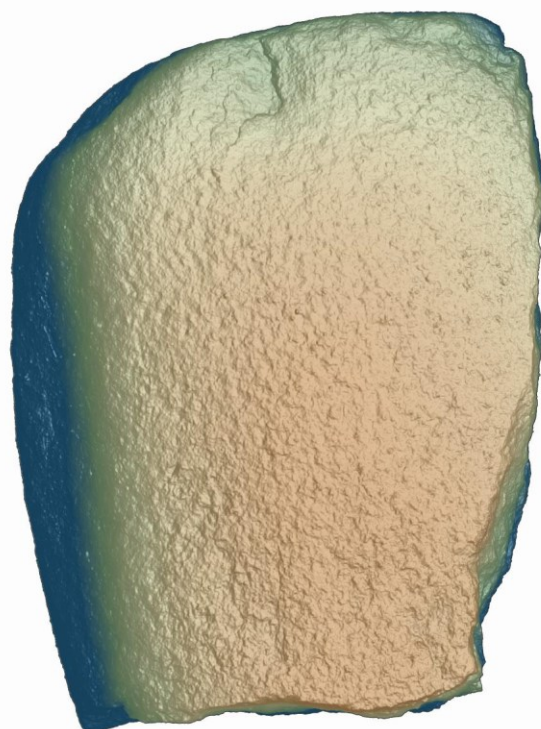
Rouiregros (ou cabanettes)
Nages, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m



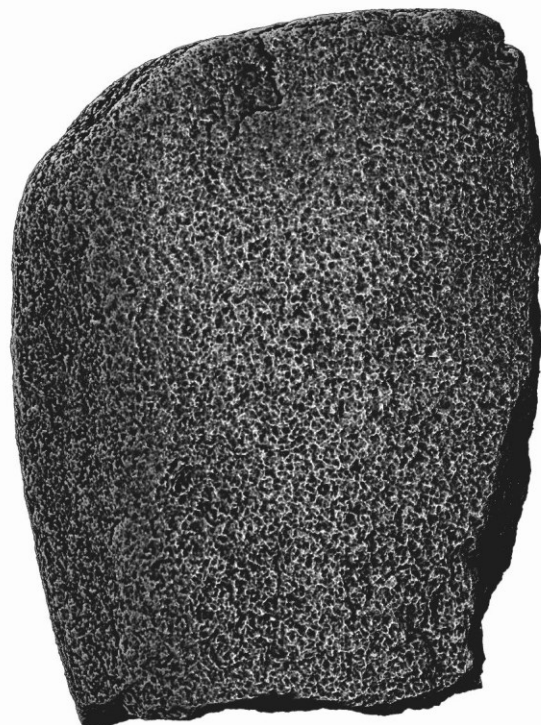
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Combe basse (Pioch)
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face avant

0 0,2 0,4 m

Fraïsse sur Agout, Picarel-haut



Localisation actuelle (cf. carte) : située au croisement de chemins forestiers.

Temps d'acquisition des clichés : 1 heure 08 minutes

Nombre de photographies : 449

Précision de mise à l'échelle : 0,171 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 6,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJzn>

Remarque :

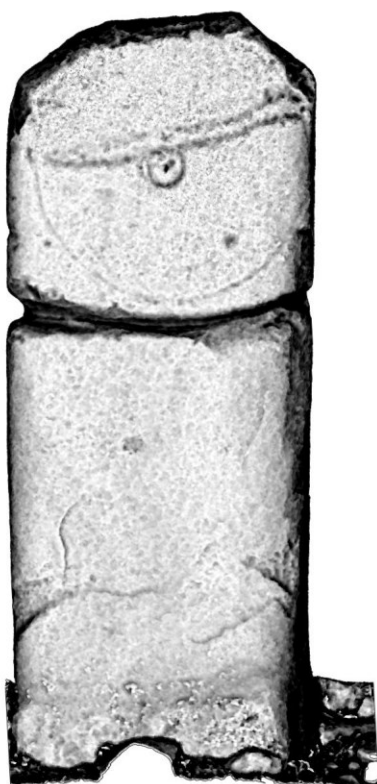
- Aucune signalétique n'est présente sur place.



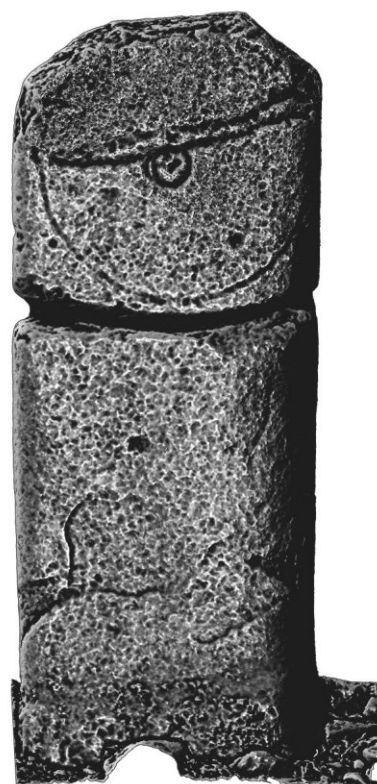
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Picarel-Haut
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face avant

0 0,4 0,8 m

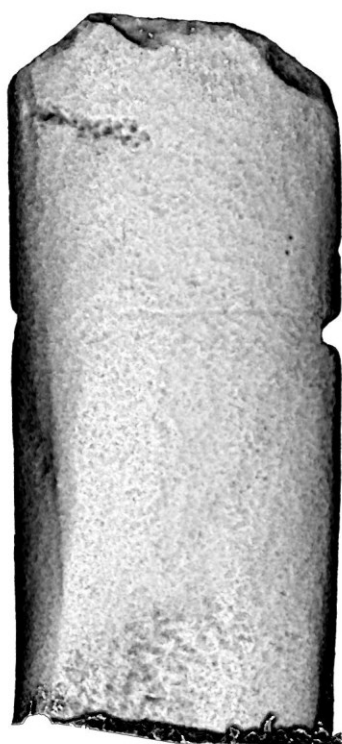
 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,4, and 0,8 m. The bar is black with white text.



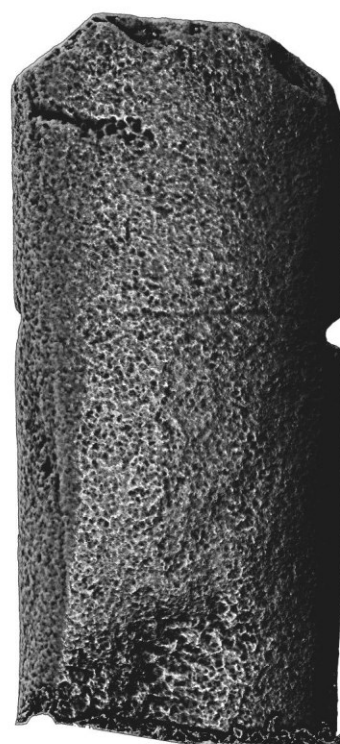
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Fraïsse sur Agout, Pomarède

Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 20 minutes

Nombre de photographies : 118

Précision de mise à l'échelle : 0,067 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,8 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJuR>

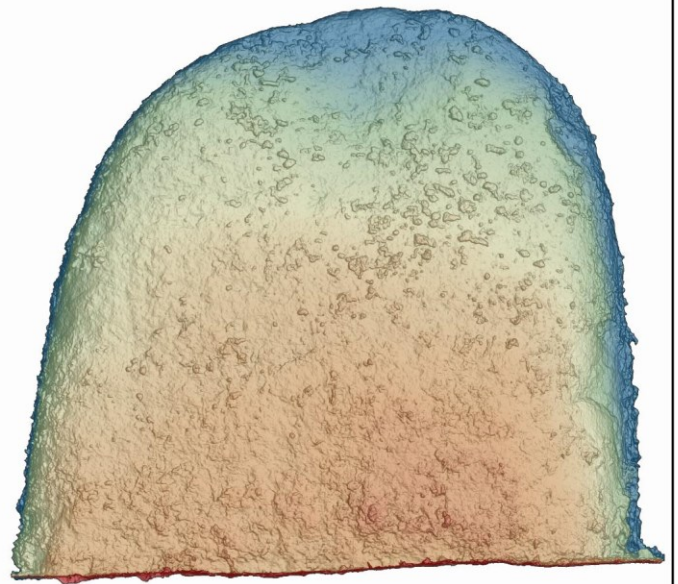


Remarques :

- Aucune signalétique n'est présente sur place,
- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Fraïsse sur Agout, Cambaïssy



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 42 minutes

Nombre de photographies : 318

Précision de mise à l'échelle : 0,053 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJwp>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Cambaissy
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Cambaissy
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Fraïsse sur Agout, Col de la Frajure



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route et de chemins forestiers.

Temps d'acquisition des clichés : 48 minutes

Nombre de photographies : 284

Précision de mise à l'échelle : 0,191 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 7,5 millions

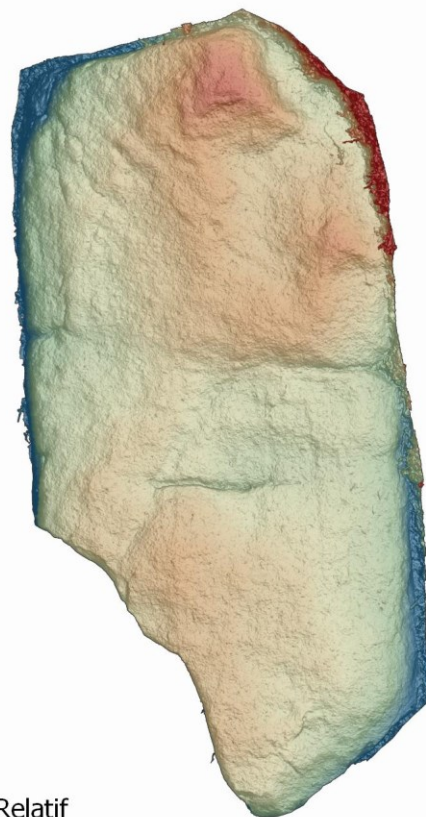
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJu9>

Remarques :

- Aucune signalétique n'est présente sur place,
- Des déchets de végétaux étaient déposés dessus le jour de la numérisation,
- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

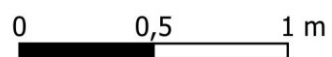


Visualisation combinée VAT (RVT)



Col de la Frajure
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face avant



Fraïsse sur Agout, Fontanelles



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 23 minutes

Nombre de photographies : 199

Précision de mise à l'échelle : 0,146 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,9 millions

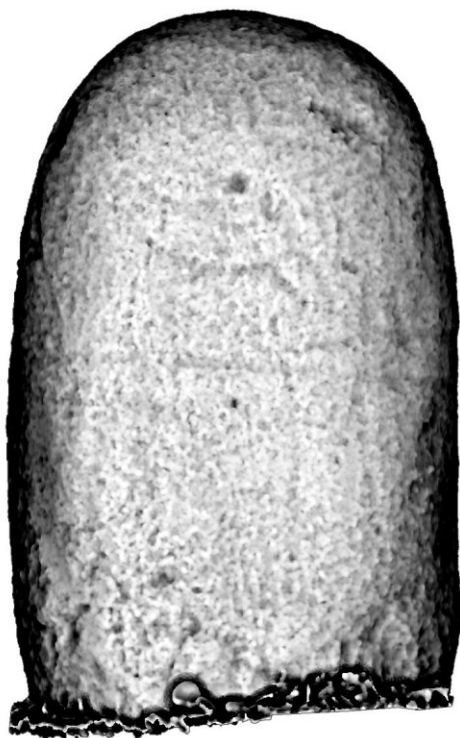
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJyW>



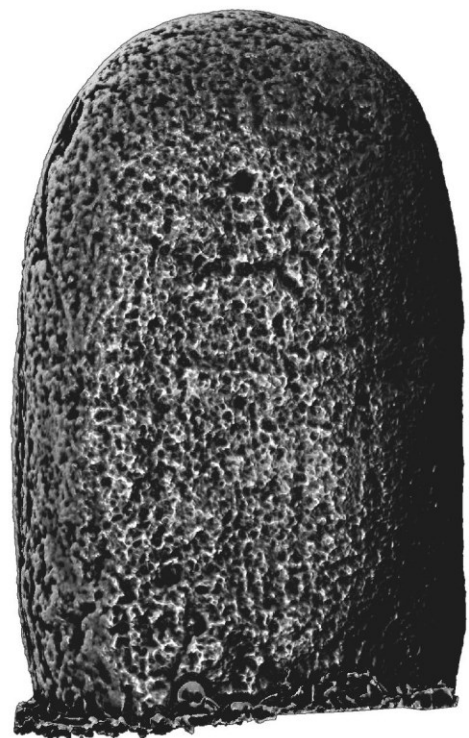
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



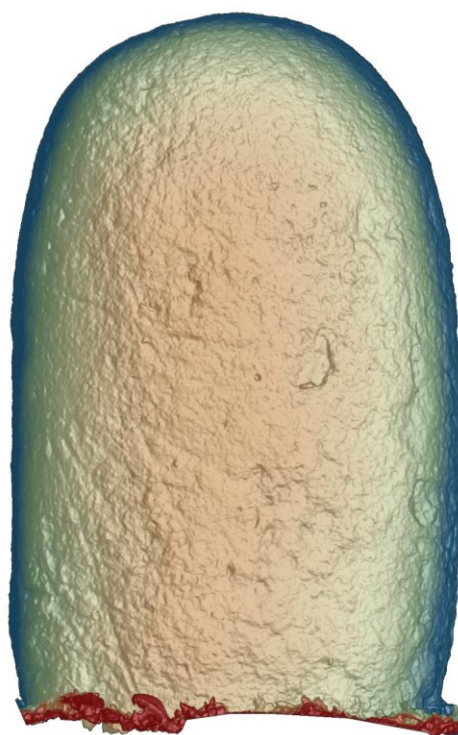
Fontanelles
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face avant

0 0,1 0,2 m



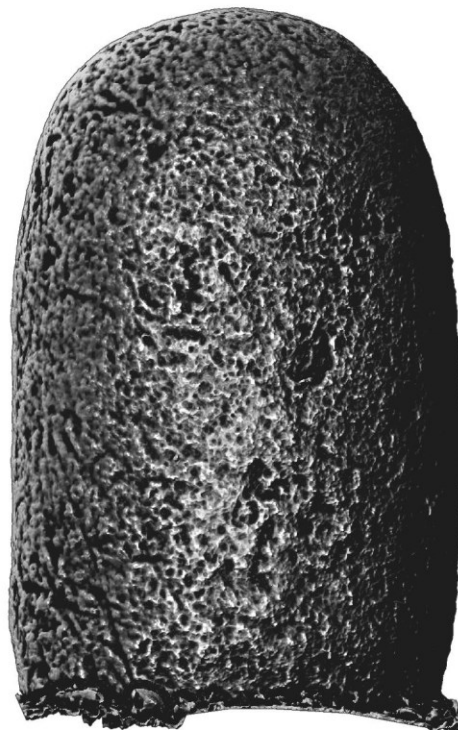
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Fraïsse sur Agout, Bolo



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route et de chemins agricoles.

Temps d'acquisition des clichés : 26 minutes

Nombre de photographies : 209

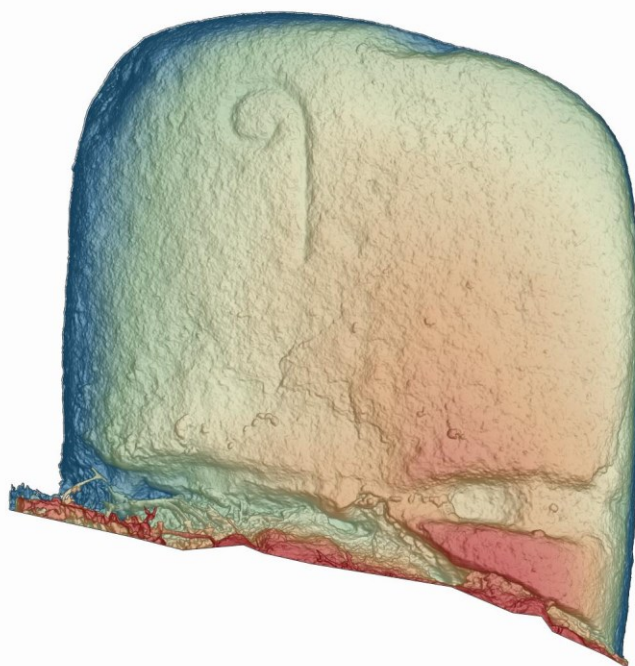
Précision de mise à l'échelle : 0,273 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 11,3 millions

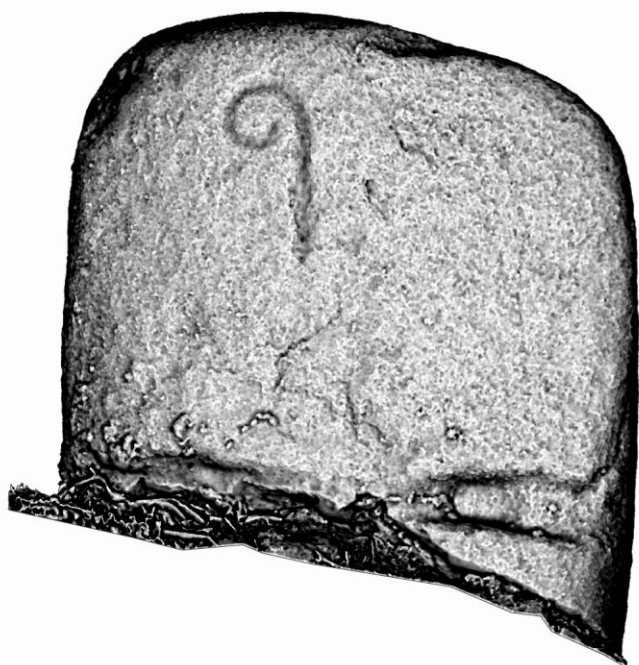
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJvN>



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Bolo
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face avant

0 0,2 0,4 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Bolo
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face arrière

0 0,2 0,4 m

Salvetat sur Agout, Couffignet



Localisation actuelle (cf. carte) : ateliers intercommunaux de Saint-Pons-de-Thomières.

Nombre de photographies : 261

Temps d'acquisition des clichés : 41 minutes

Précision de mise à l'échelle : 0,25 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,4 millions

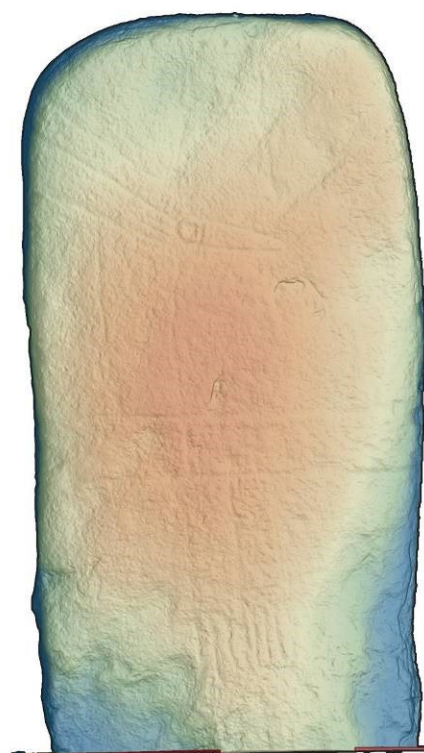
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WGpW>

Remarques :

- Située dans un garage couvert et près d'un mur, il n'a pas été possible de couvrir correctement le dessus et le flanc droit de la statue.
- Des marques d'impact sont visibles sur la S-M notamment sur la face arrière.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Couffignet
Salvetat sur Agout, Hérault

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Couffignet
Salvetat sur Agout, Hérault

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Salvetat sur Agout, Cacavel



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 31 minutes

Nombre de photographies : 382

Précision de mise à l'échelle : 0,076 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 11,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJwN>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'ombre jaunâtre du parasol.



Orthophotographie



MNS Relatif



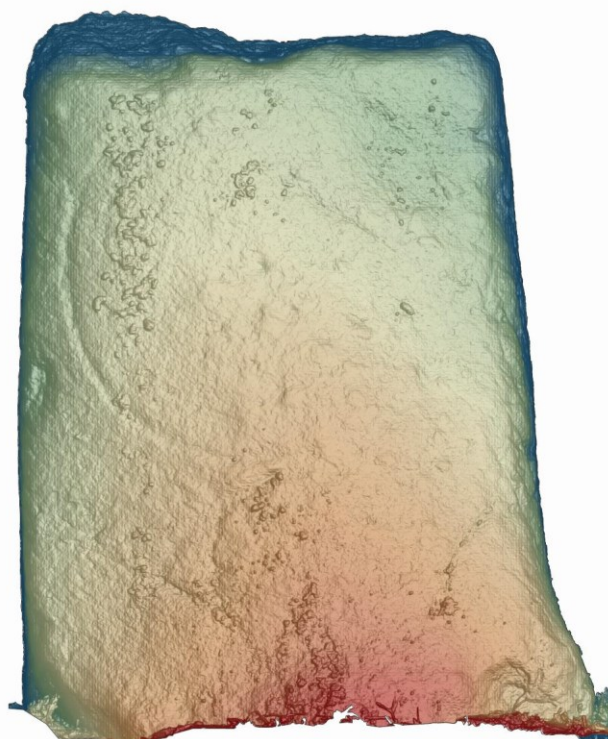
Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Cacavel
Fraïsse sur Agout, Hérault

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Salvetat sur Agout, Gruasse 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 55 minutes

Nombre de photographies : 309

Précision de mise à l'échelle : 0,220 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 13,8 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WGt9>

Remarque :

- Le stockage de bois à proximité peut représenter un risque pour la S-M.



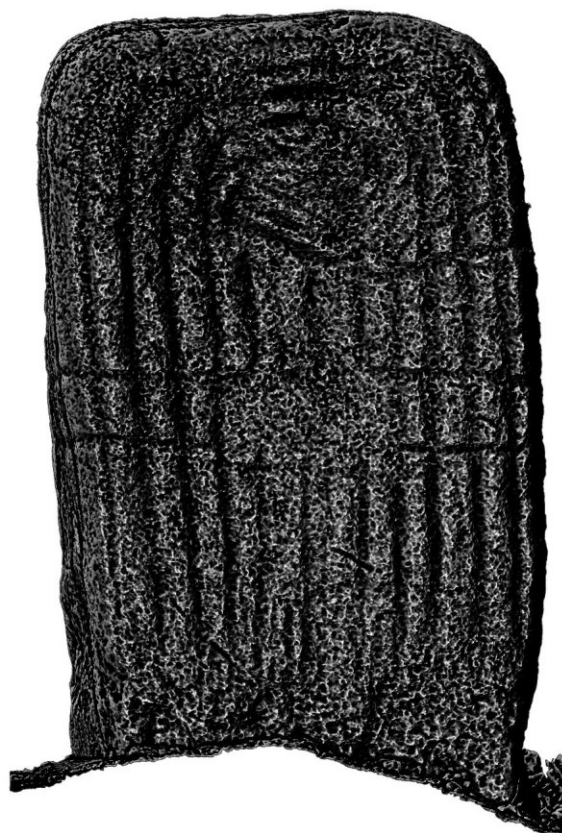
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

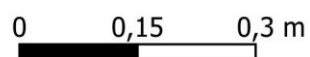


Visualisation combinée VAT (RVT)



Gruasse 2
Salvetat sur Agout, Hérault

Face avant





Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Gruasse 2
Salvetat sur Agout, Hérault

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Salvetat sur Agout, Redoundet



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 28 minutes

Nombre de photographies : 316

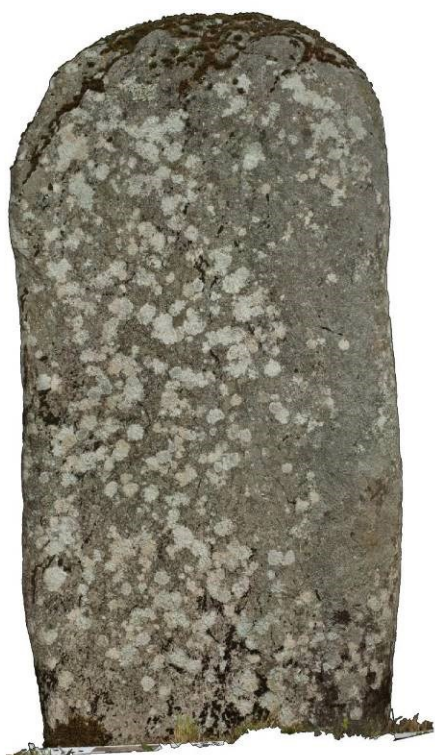
Précision de mise à l'échelle : 0,062 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 7,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X66H>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Redoundet
Salvetat sur Agout, Hérault

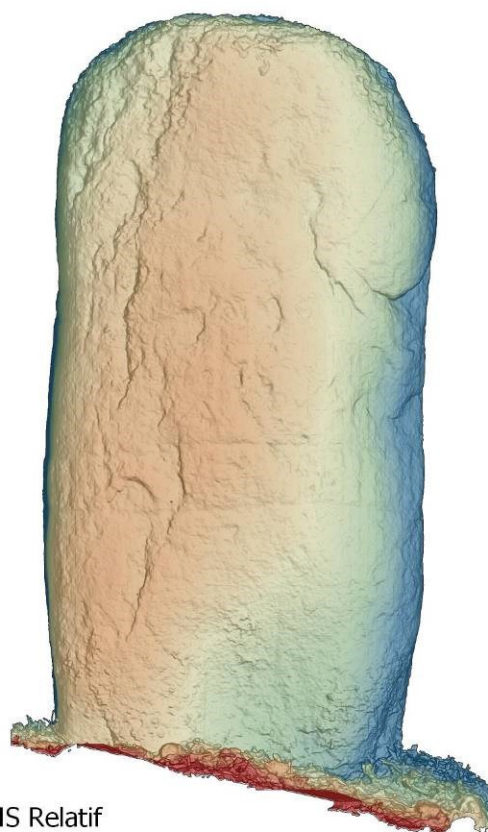
Face avant

0 0,25 0,5 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,25, and 0,5 m.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Redoundet
Salvetat sur Agout, Hérault

Face arrière

0 0,25 0,5 m

 A horizontal scale bar with three segments, corresponding to the values 0, 0,25, and 0,5 m.

Angles, Jouclas (Les)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 32 minutes

Nombre de photographies : 322

Précision de mise à l'échelle : 0,099 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 28 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WGyL>

Remarques :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.
- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Jouclas (Les)
Angles, Tarn

Face avant

0 0,5 1 m

Barre, Cantoul 1 (Combeynart)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 46 minutes

Nombre de photographies : 372

Précision de mise à l'échelle : 0,317 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,5 millions

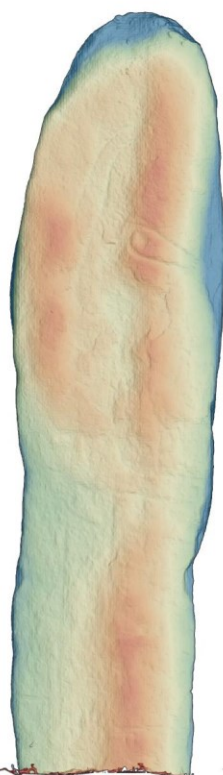
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X66w>

Remarques :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.
- Le muret situé au pied de la S-M se dégrade.
- La S-M présente des marques d'impact à la base de sa face avant côté rue.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



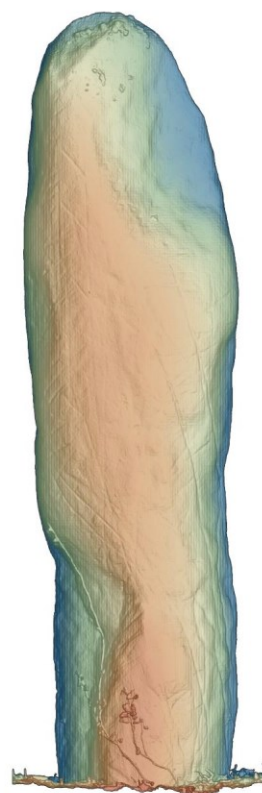
Cantoul 1 (Combeynard)
Barre, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Cantoul 1 (Combeynart)
Barre, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Barre, Cantoul 2 (Resse)



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 14 minutes

Nombre de photographies : 127

Précision de mise à l'échelle : 0,161 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X66t>

Remarque :

- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

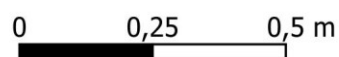


Visualisation combinée VAT (RVT)



Cantoul 2 (Resse)
Barre, Tarn

Face avant



Boissezon, Vergnas (Le)



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur au bord d'un réservoir d'eau.

Temps d'acquisition des clichés : 9 minutes

Nombre de photographies : 143

Précision de mise à l'échelle : 0,069 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,4 millions

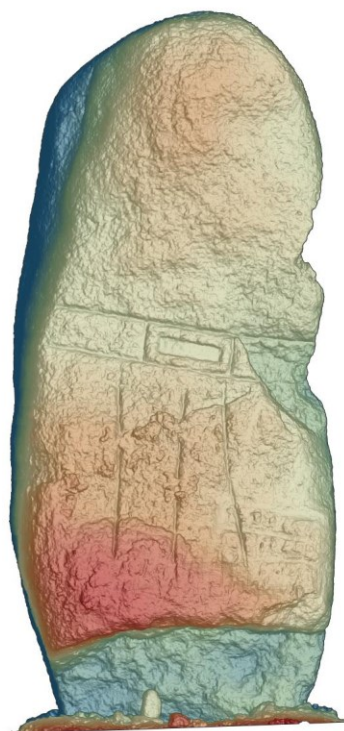
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHE9>

Remarque :

- Présence de surgravure,
- La S-M est tombée récemment avec perte de matière,
- De la boue étaient présente sur la S-M le jour de la numérisation.
- La copie du CIM a été numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



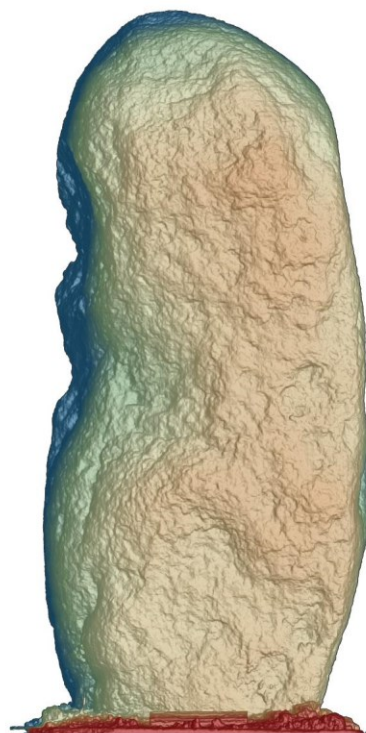
Sky View Factor (RVT)



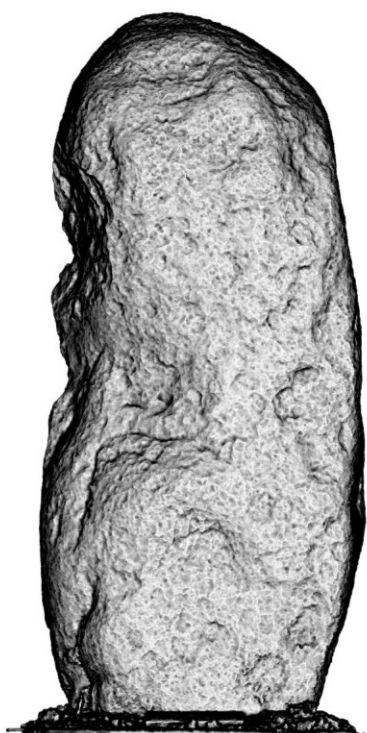
Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Brassac, Crouxigues



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 22 minutes

Nombre de photographies : 148

Précision de mise à l'échelle : 0,055 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WlXw>



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Crouxigues
Brassac, Tarn**

Face avant

0 0,4 0,8 m

Cambounès, Bouissa Quillat



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en intérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 33 minutes

Nombre de photographies : 208

Précision de mise à l'échelle : 0,068 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 6,2 millions

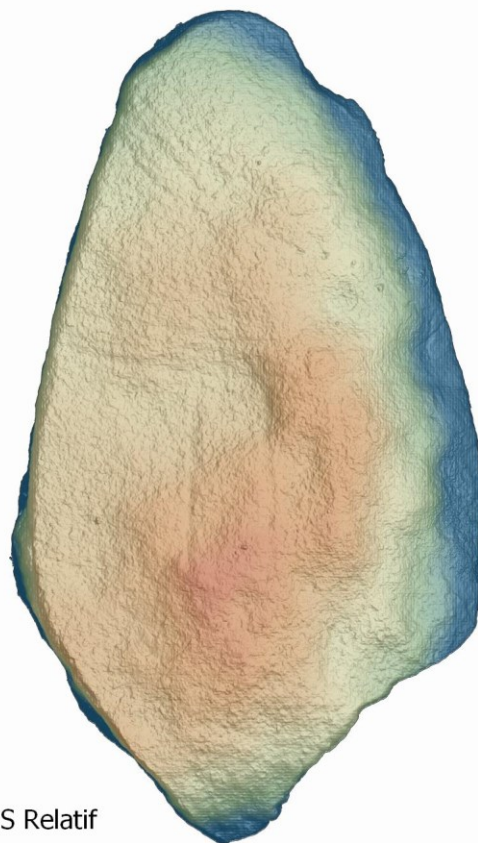
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WZy9>

Remarque :

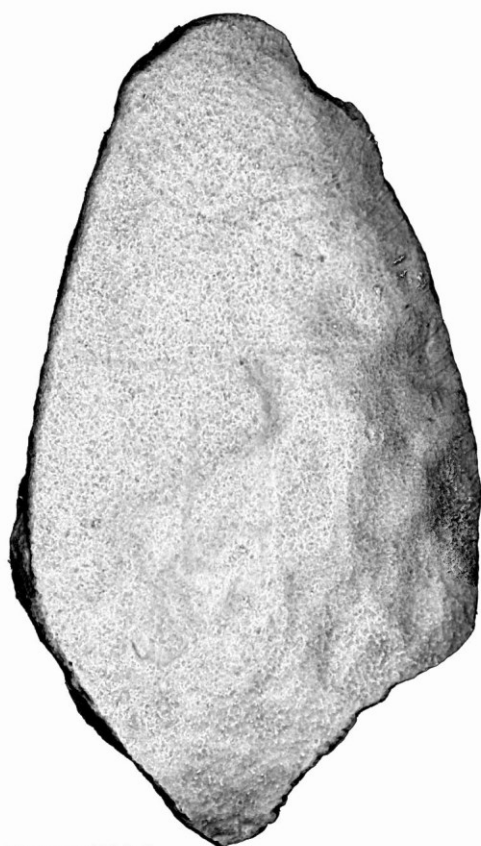
- Des panneaux signalétiques étaient posés sur la S-M le jour de la numérisation.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Cambounès, Fontbelle (Roupart)



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur et sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 31 minutes

Nombre de photographies : 327

Précision de mise à l'échelle : 0,070 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 3,6 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHEC>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



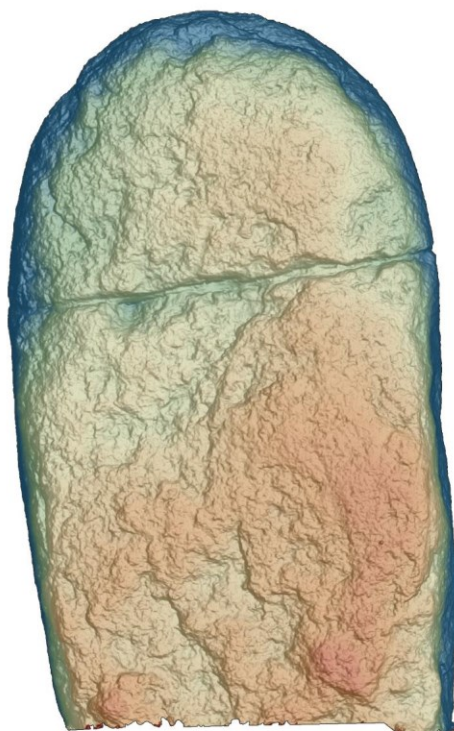
Fontbelle (Roupart)
Cambounès, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Fontbelle (Roupart)
Cambounès, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

 A horizontal scale bar with three segments, corresponding to the 0, 0,25, and 0,5 m markings.

Castelnau de Brassac, Cambous



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 42 minutes

Nombre de photographies : 355

Précision de mise à l'échelle : 0,032 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 14,8 millions

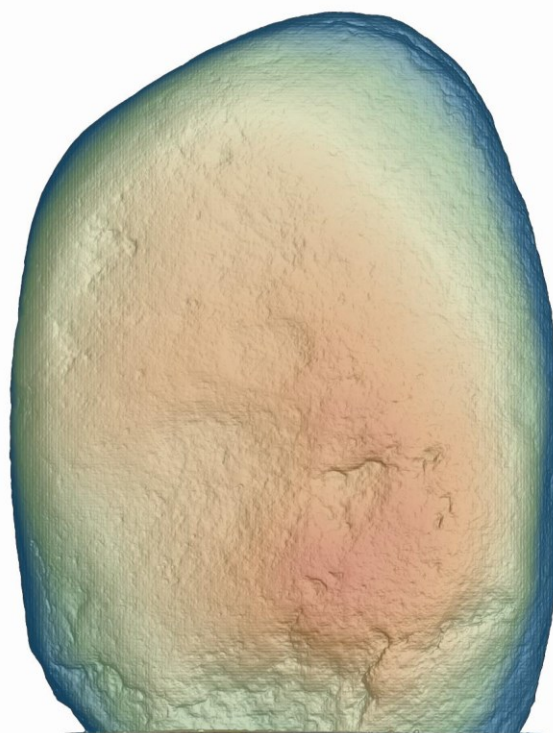
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X6nr>

Remarque :

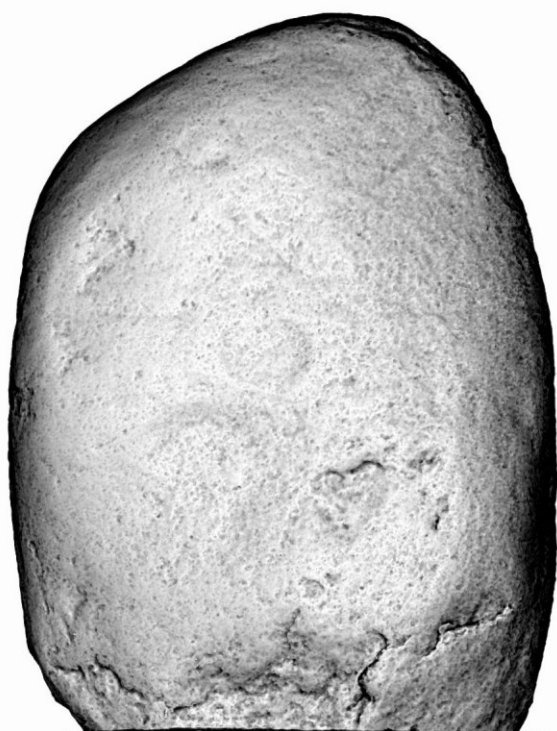
- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



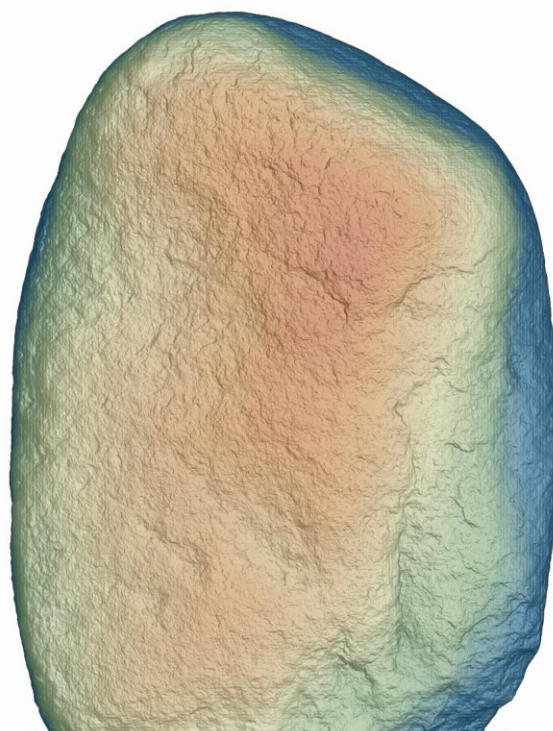
**Cambous
Castelnau de Brassac, Tarn**

Face avant

0 0,2 0,4 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Cambous
Castelnau de Brassac, Tarn

Face arrière

0 0,2 0,4 m

Castelnau de Brassac, Soulière (La)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord d'un chemin.

Temps d'acquisition des clichés : 42 minutes

Nombre de photographies : 335

Précision de mise à l'échelle : 0,032 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,6 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHtL>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



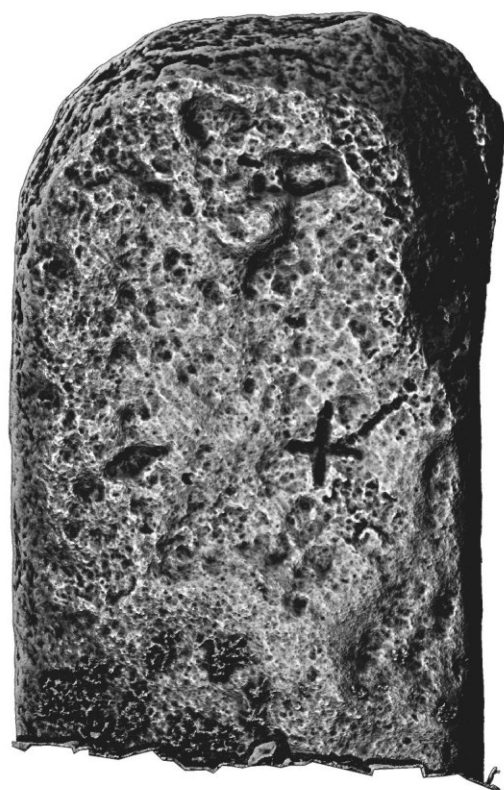
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



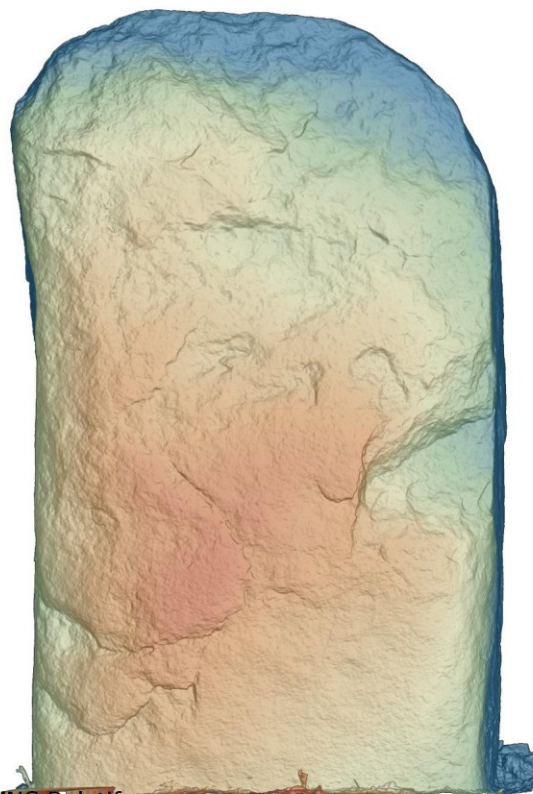
Soulière (La)
Castelnau de Brassac / Fontrieu, Tarn

Face avant

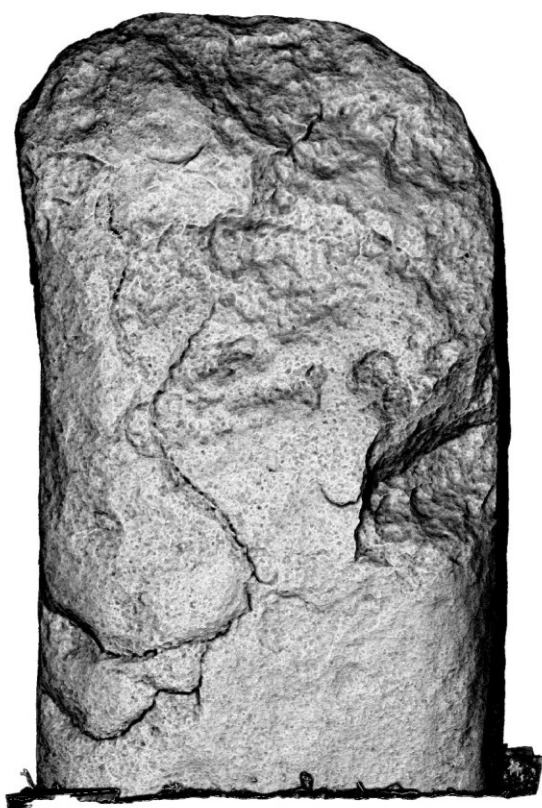
0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Soulière (La)
Castelnau de Brassac / Fontrieu, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Castelnau de Brassac, Teil (Le) (d'Al Faux)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 17 minutes

Nombre de photographies : 182

Précision de mise à l'échelle : 0,022 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHuv>

Remarques :

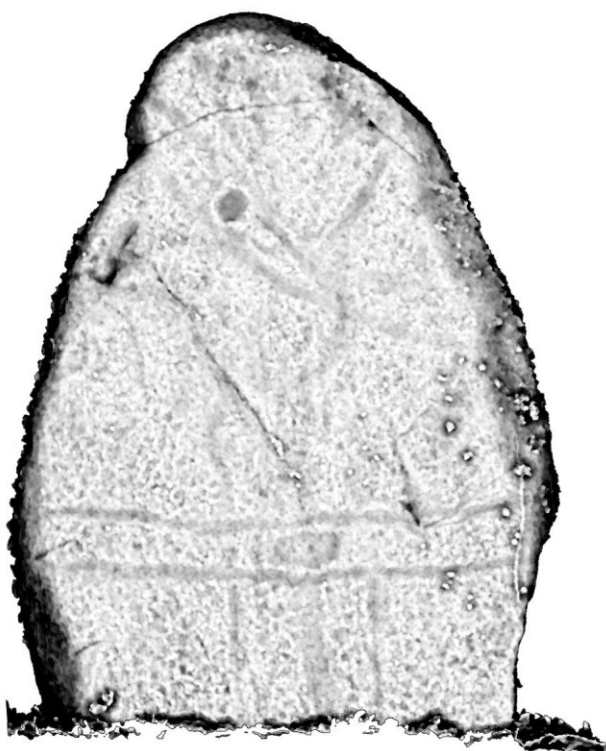
- La face arrière n'est pas numérisée,
- Aucune signalétique n'est présente sur place.



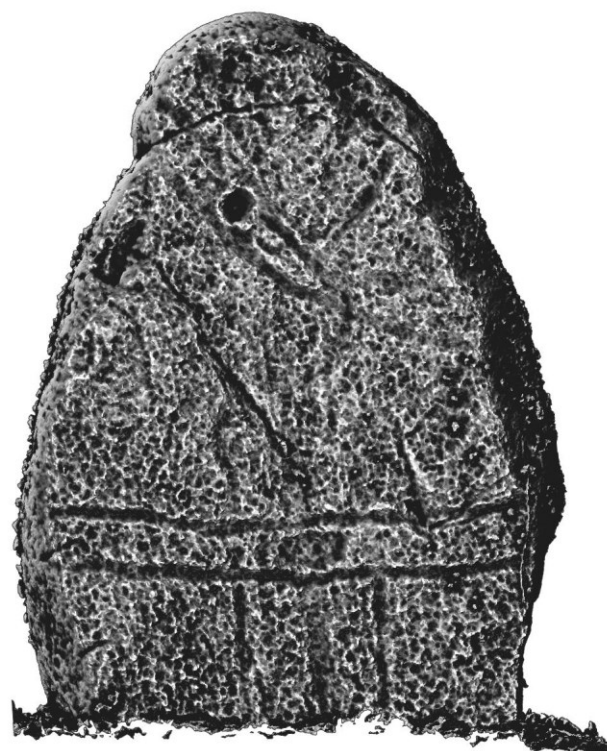
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Teil (Le) (d'Al Faux)
Castelnau de Brassac / Fontrieu, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m

Curvalle, Puech de Cabanettes



Localisation actuelle (cf. carte) : Musée des statues-menhirs de Miolles.

Temps d'acquisition des clichés : 17 minutes

Nombre de photographies : 90

Précision de mise à l'échelle : 0,093 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 8,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJpQ>

Remarques :

- Aucune signalétique n'est présente sur place,
- La face avant n'est pas numérisée,
- En cours d'intégration dans l'espace muséal.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Puech de Cabanettes
Curvalle, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Curvalle, Flamenc 1



Localisation actuelle (cf. carte) : Musée des statues-menhirs de Miolles.

Temps d'acquisition des clichés : 16 minutes

Nombre de photographies : 127

Précision de mise à l'échelle : 2,3 millions

Nombre de faces du modèle 3D : 0,036 mm

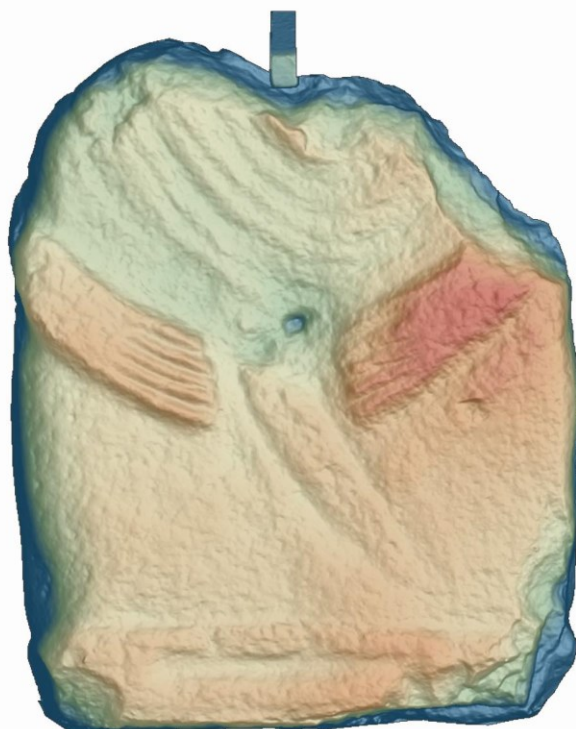
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WRsx>

Remarque :

- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

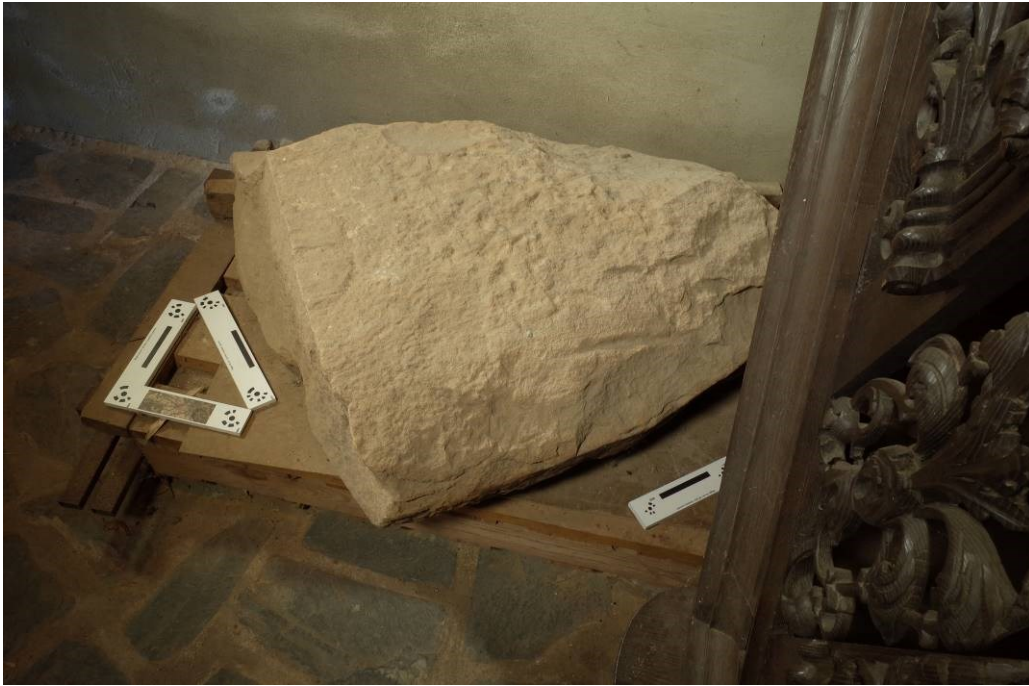


Flamenc 1
Curvalle, Tarn

Face avant

0 0,1 0,2 m

Curvalle, Flamenc 2



Localisation actuelle (cf. carte) : Musée des statues-menhirs de Miolles.

Temps d'acquisition des clichés : 9 minutes

Nombre de photographies : 61

Précision de mise à l'échelle : 0,218 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 1,1 millions

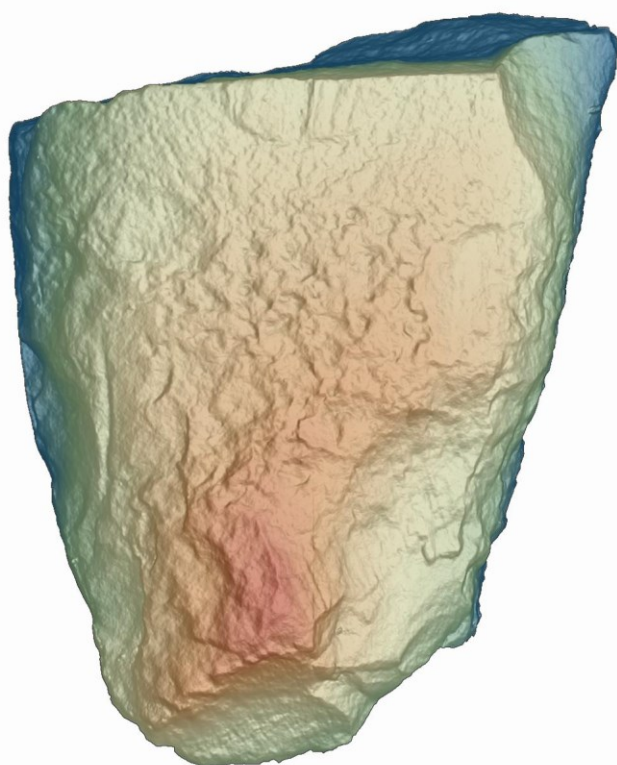
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJpV>

Remarque :

- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Flamenc 2
Curvalle, Tarn

Face avant

0 0,15 0,3 m

Escroux, Borie de Blavy



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en intérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 13 minutes

Nombre de photographies : 114

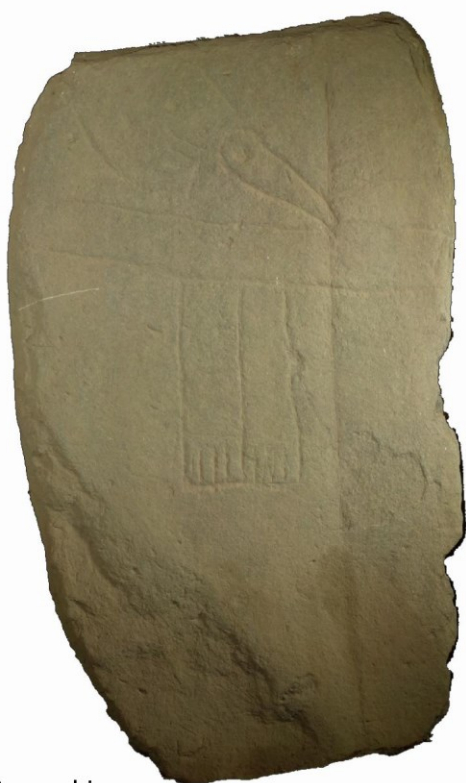
Précision de mise à l'échelle : 0,110 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 0,7 million

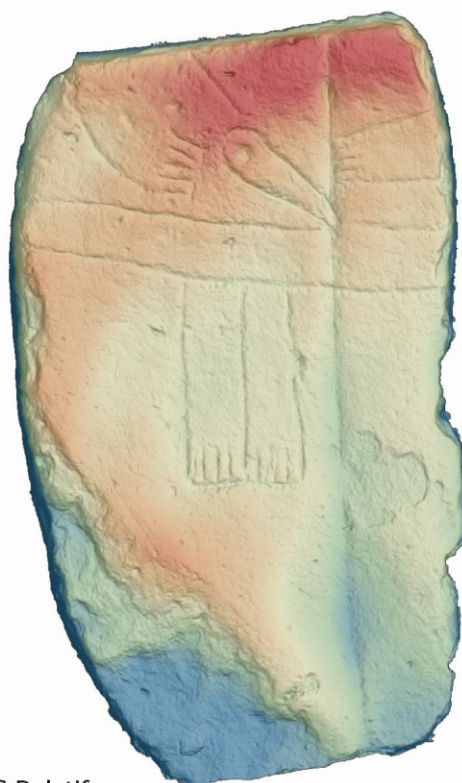
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WZyO>

Remarques :

- La face arrière n'est pas numérisée,
- La S-M n'est pas sécurisée en position verticale.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Ferrière, Planissart



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord d'un chemin.

Temps d'acquisition des clichés : 1 heure 11 minutes
Nombre de photographies : 451

Précision de mise à l'échelle : 0,149 mm
Nombre de faces du modèle 3D : 15,2 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHDM>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



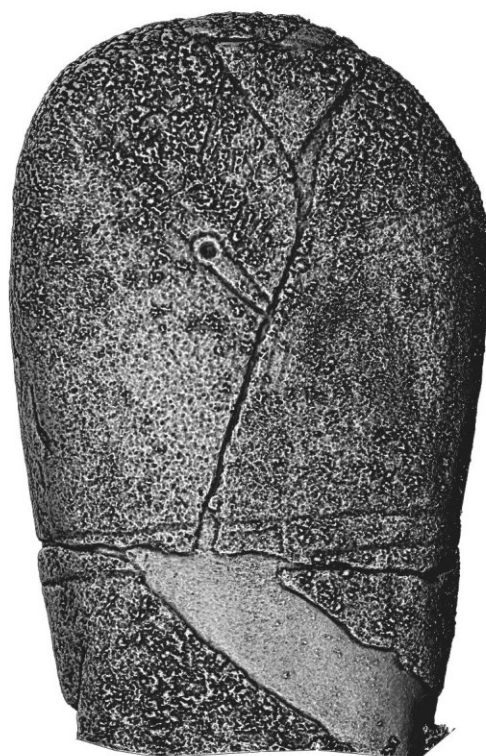
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



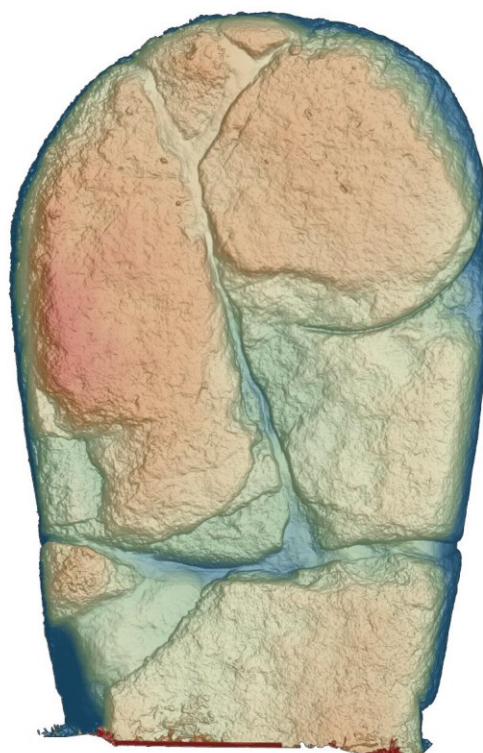
**Planissart
Ferrière, Tarn**

Face avant

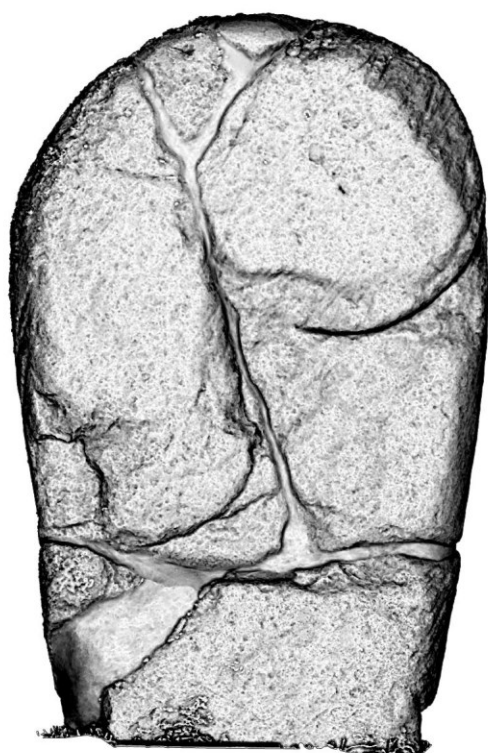
0 0,4 0,8 m



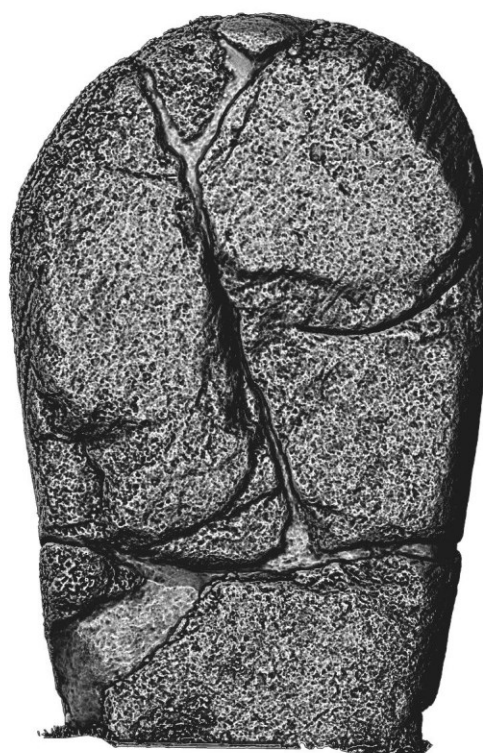
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Planissart
Ferrière, Tarn**

Face arrière

0 0,4 0,8 m

Lacaune, Granisse



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur un parking à côté de l'office de tourisme.

Temps d'acquisition des clichés : 24 minutes

Nombre de photographies : 149

Précision de mise à l'échelle : 0,075 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 1,2 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WI9r>

Remarque :

- La vitre de protection a été retirée par la commune pour la numérisation.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Granisse
Lacaune, Tarn**

Face avant

0 0,2 0,4 m

Lacaune, Pierre Plantée



Localisation actuelle (cf. carte) : située en extérieur dans un espace délimité.

Temps d'acquisition des clichés : 43 minutes

Nombre de photographies : 520

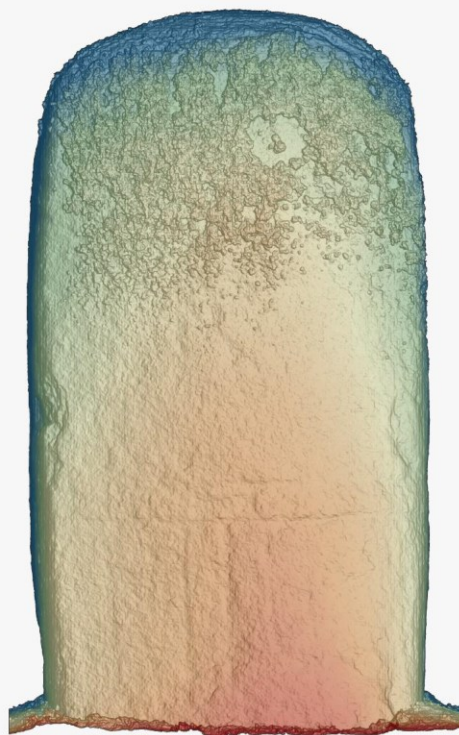
Précision de mise à l'échelle : 0,234 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 13,1 millions

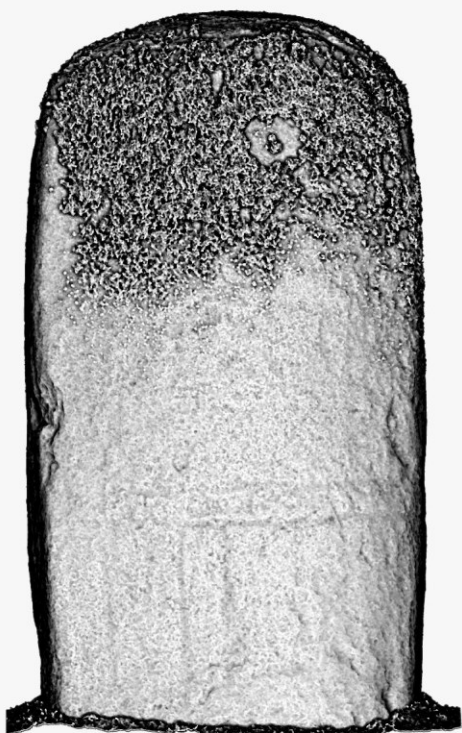
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIqY>



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Pierre Plantée
Lacaune, Tarn

Face avant

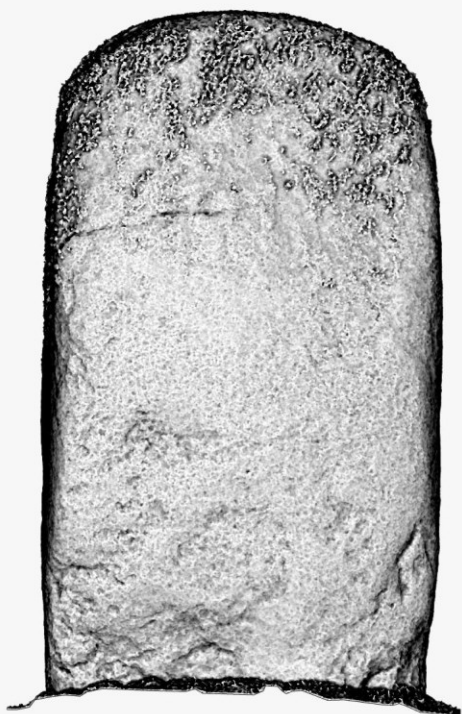
0 0,5 1 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Lacaune, Barraque des Fournials



Localisation actuelle (cf. carte) : située en extérieur dans un espace délimité à Nages.

Temps d'acquisition des clichés : 23 minutes

Nombre de photographies : 235

Précision de mise à l'échelle : 0,093 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,8 millions

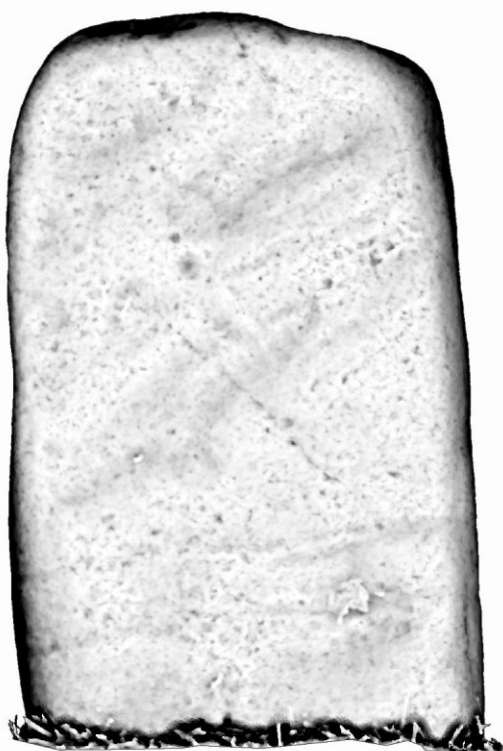
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X6nP>



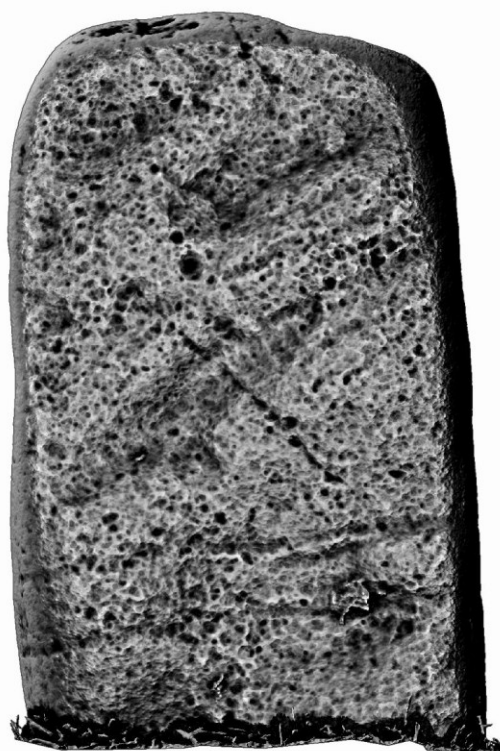
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

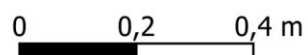


Visualisation combinée VAT (RVT)



**Barraque des Fournials
Murat-sur-Vèbre, Tarn**

Face avant

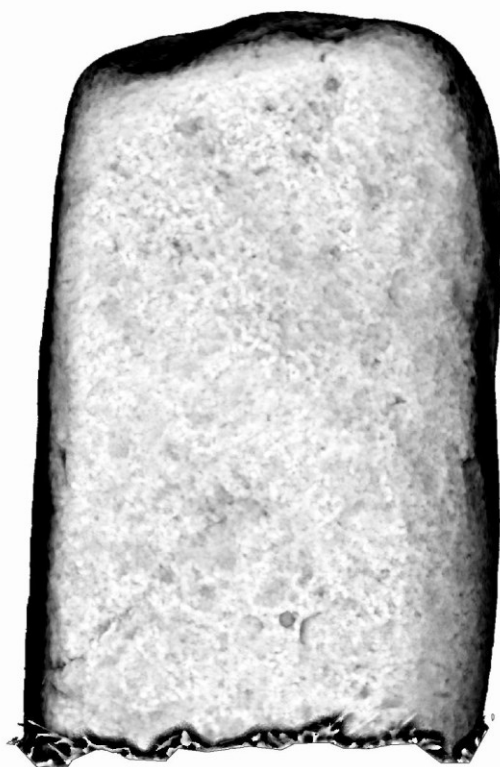




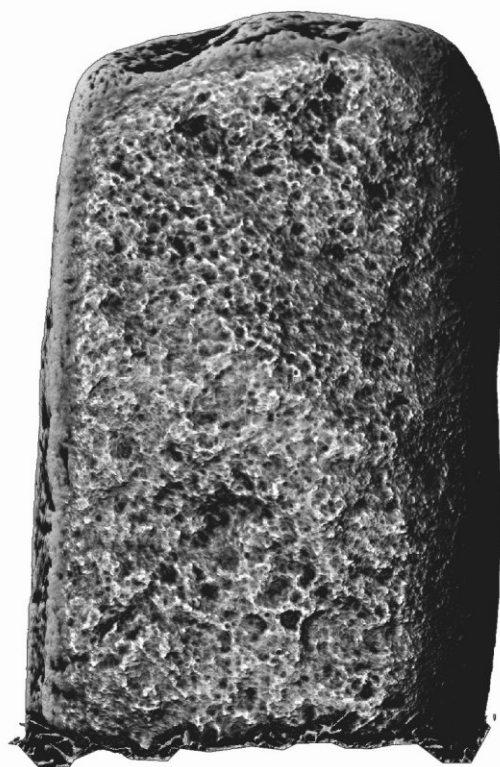
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

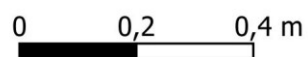


Visualisation combinée VAT (RVT)



**Barraque des Fournials
Murat-sur-Vèbre, Tarn**

Face arrière



Lacaune, Vidals



Localisation actuelle (cf. carte) : Zoo de Lunaret à Montpellier.

Nombre de photographies : 397

Temps d'acquisition des clichés : 44 minutes

Précision de mise à l'échelle : 0,011 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,4 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WFTy>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Vidals
Lacaune, Tarn

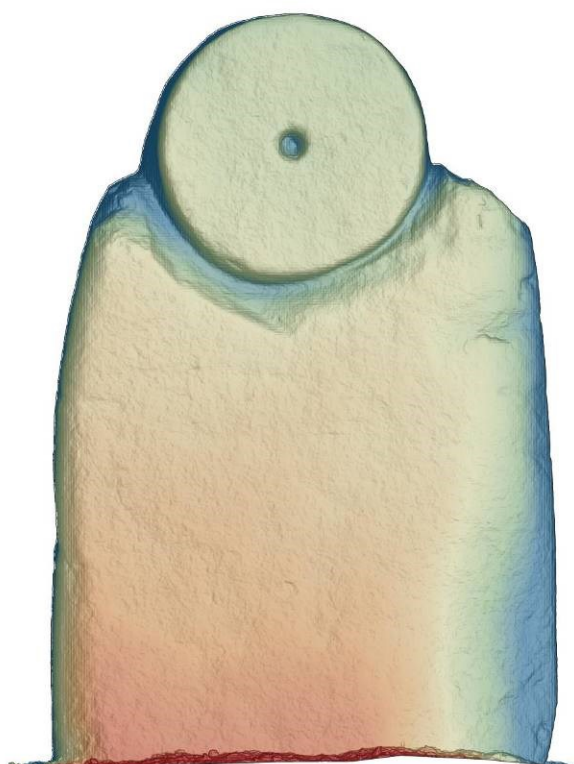
Face avant

0 0,25 0,5 m

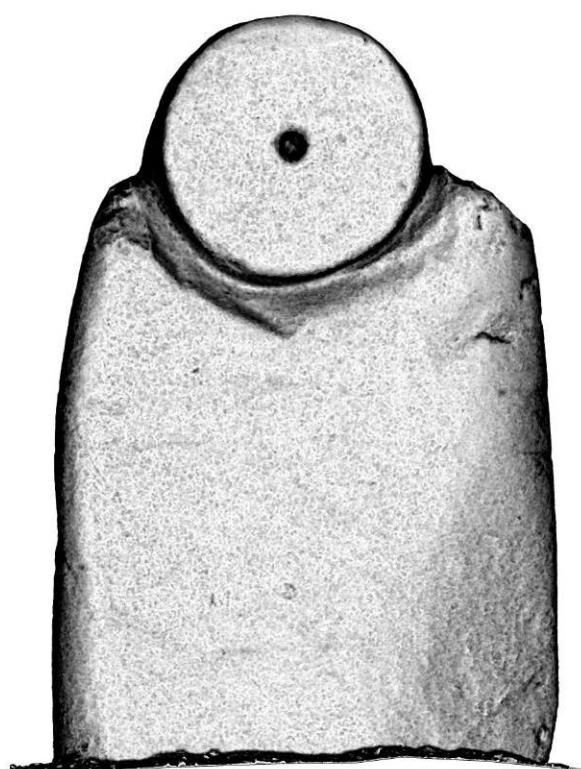
 A horizontal scale bar with markings for 0, 0.25, and 0.5 meters.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Lacaune, Montalet



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 33 minutes

Nombre de photographies : 380

Précision de mise à l'échelle : 0,181 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 38,3 millions

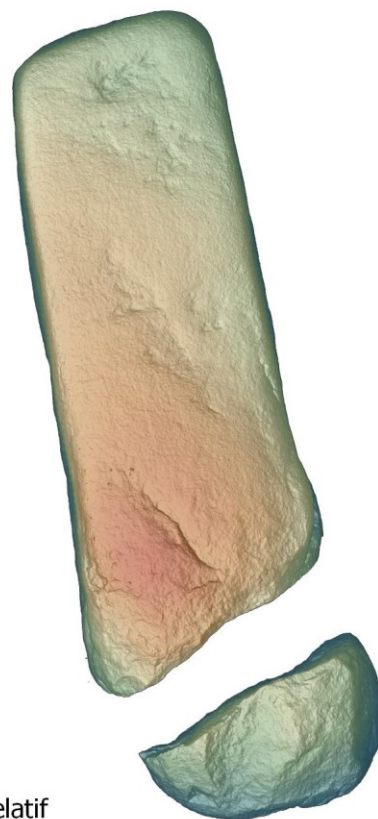
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIrG>

Remarque :

- La face avant n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Lasfaillades, Bouscadié



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 33 minutes

Nombre de photographies : 281

Précision de mise à l'échelle : 0,206 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 7,7 millions

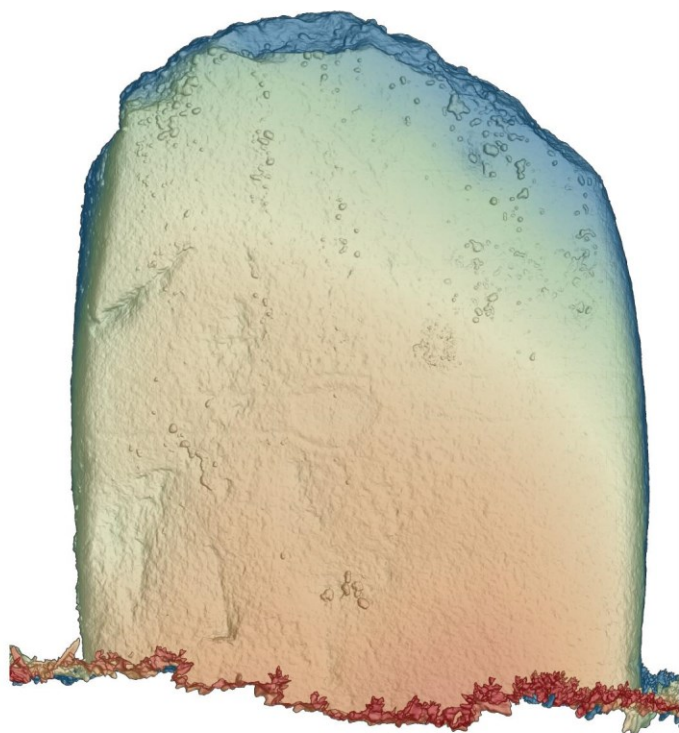
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WGAn>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



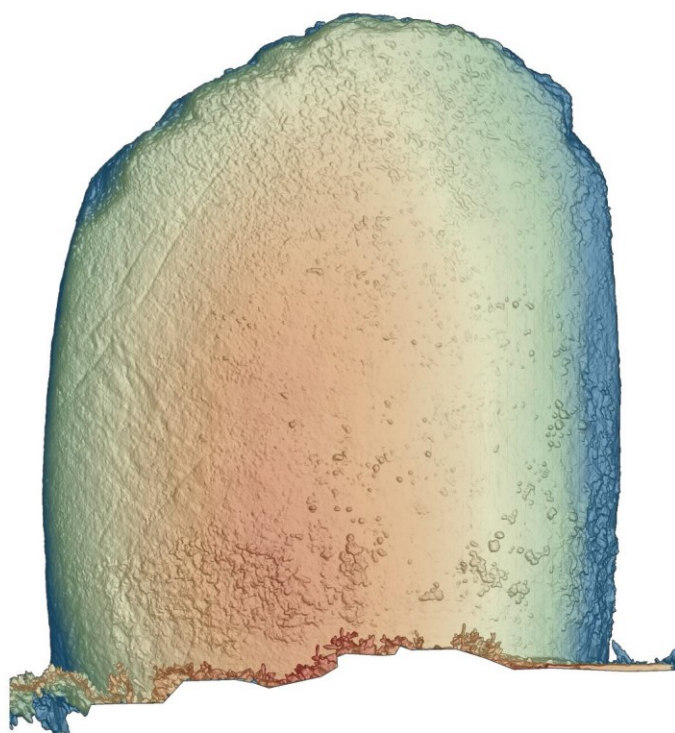
**Bouscadié
Lasfaillades, Tarn**

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Le Bez, Baïssas



Localisation actuelle (cf. carte) : située en extérieur sur le bord d'un chemin.

Temps d'acquisition des clichés : 50 minutes

Nombre de photographies : 361

Précision de mise à l'échelle : 0,046 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 6,7 millions

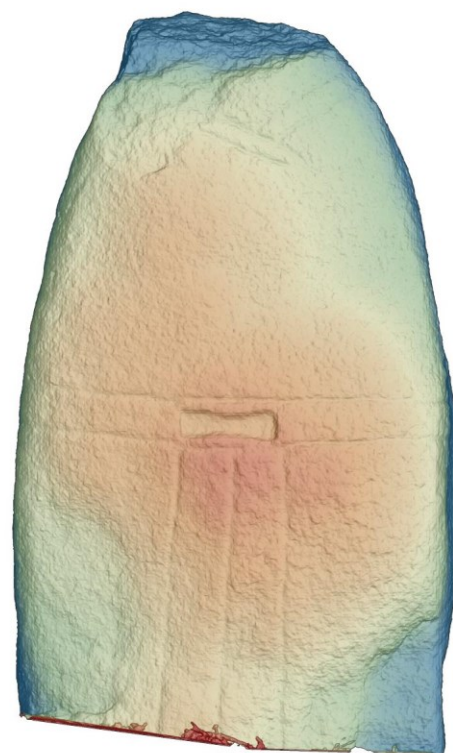
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHyW>

Remarque :

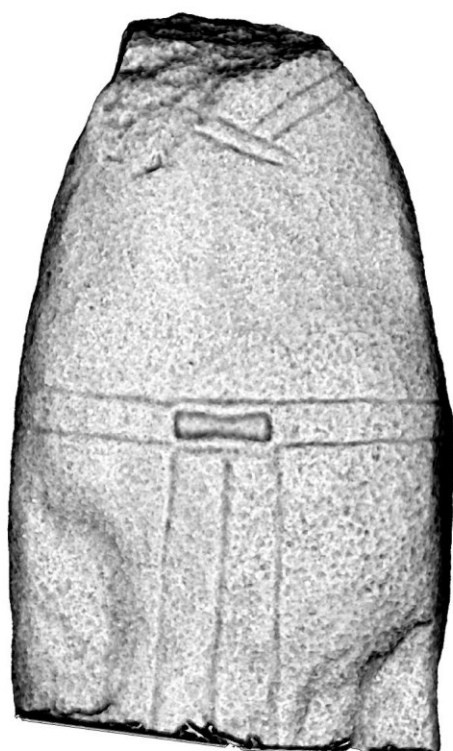
- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Baïssas
Le Bez, Tarn

Face avant

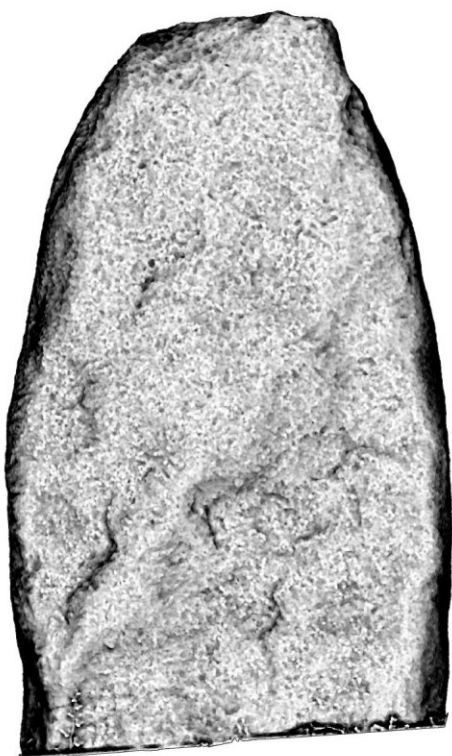
0 0,3 0,6 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Le Bez, Croix de Guior



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur à Lacrouzette.

Temps d'acquisition des clichés : 31 minutes

Nombre de photographies : 271

Précision de mise à l'échelle : 0,043 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 6,6 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIpD>

Remarque :

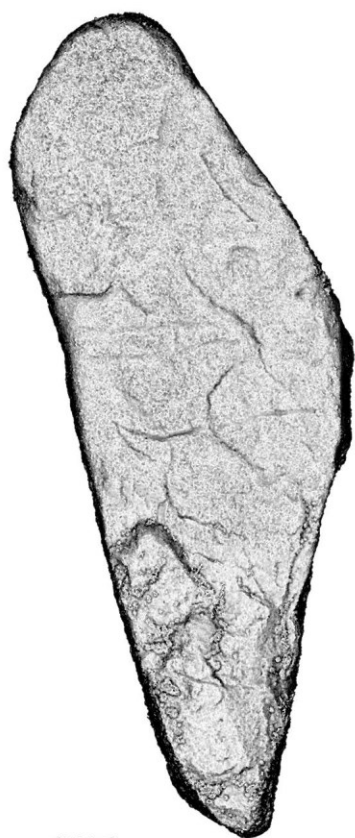
- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

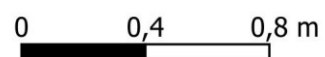


Visualisation combinée VAT (RVT)



Croix de Guior
Le Bez, Tarn

Face avant



Le Bez, Guior Haut



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 38 minutes

Nombre de photographies : 317

Précision de mise à l'échelle : 0,047 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,2 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WlpA>

Remarques :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.
- Située à côté des poubelles et d'une sortie de garage.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Le Bez, Monjarié (Le secun)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de chemins forestiers.

Temps d'acquisition des clichés : 1heure 20 minutes

Nombre de photographies : 463

Précision de mise à l'échelle : 0,137 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 13,7 millions

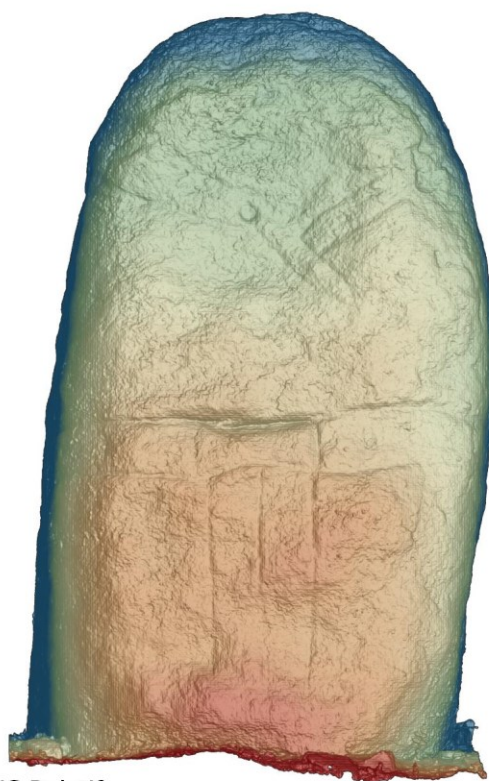
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHDt>

Remarque :

- Présence de surgravure.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



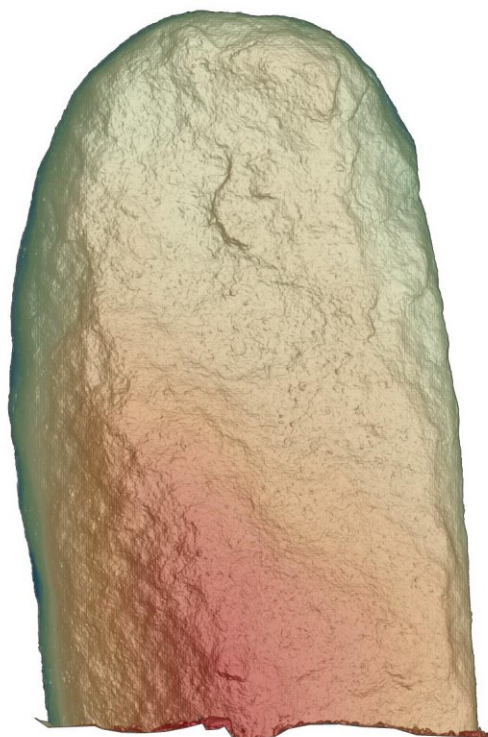
Monjarié (Le secun)
Le Bez, Tarn

Face avant

0 0,3 0,6 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Monjarié (Le secun)
Le Bez, Tarn

Face arrière

0 0,3 0,6 m

Le Bez, Montagnol



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 34 minutes

Nombre de photographies : 363

Précision de mise à l'échelle : 0,115 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 12,9 millions

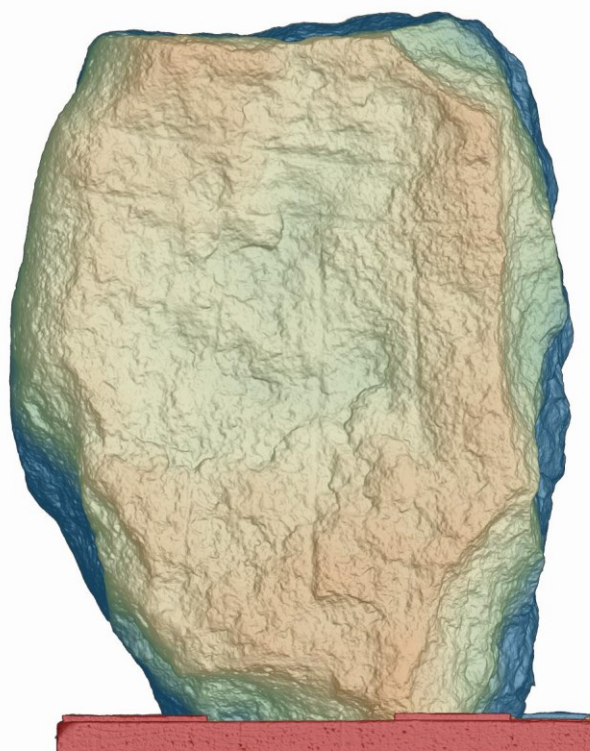
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJ9n>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



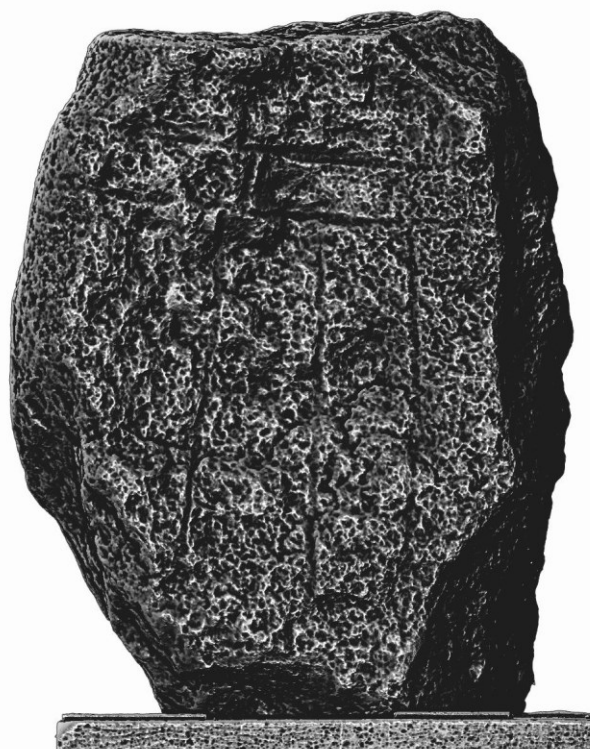
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



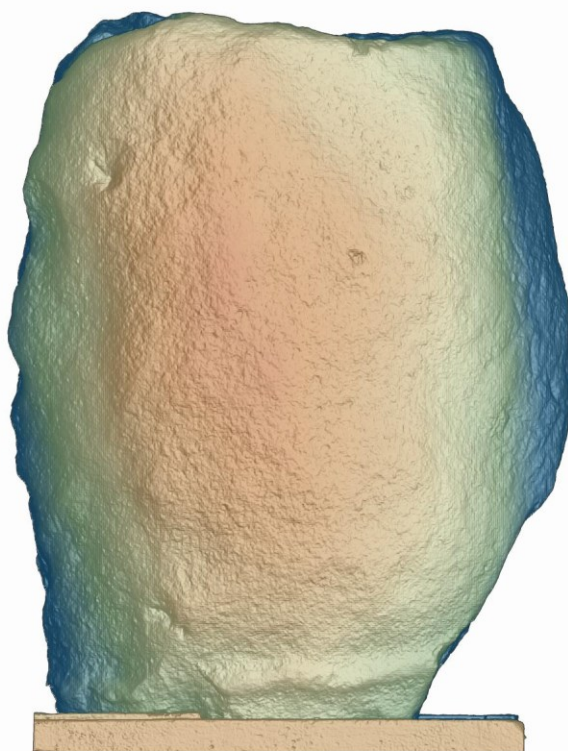
**Montagnol
Le Bez, Tarn**

Face avant

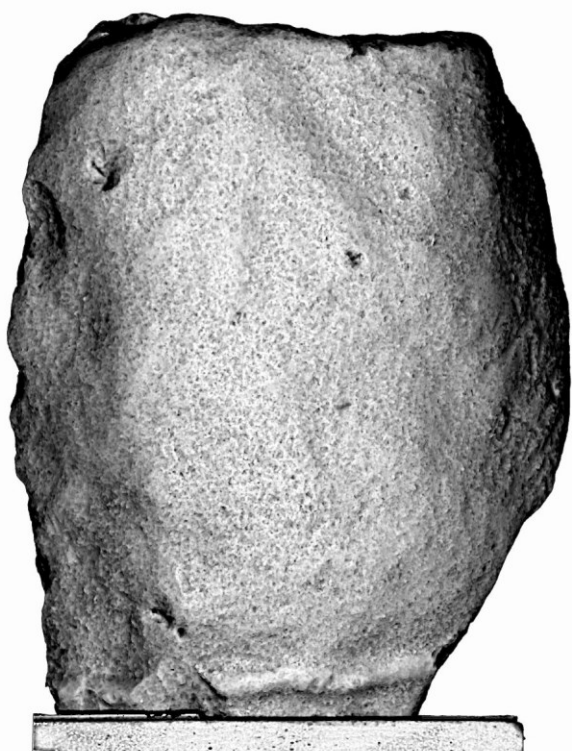
0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Miolles, Jasse du Terral 1



Localisation actuelle (cf. carte) : Musée des statues-menhirs de Miolles.

Temps d'acquisition des clichés : 1heure 05 minutes
Nombre de photographies : 384

Précision de mise à l'échelle : 0,085 mm
Nombre de faces du modèle 3D : 6,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJpn>



Orthophotographie



MNS Relatif



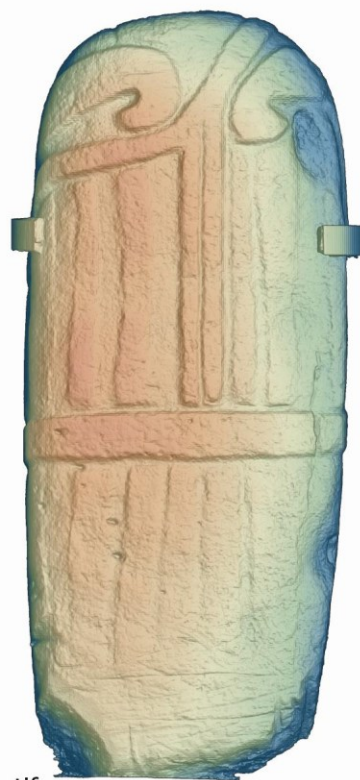
Sky View Factor (RVT)



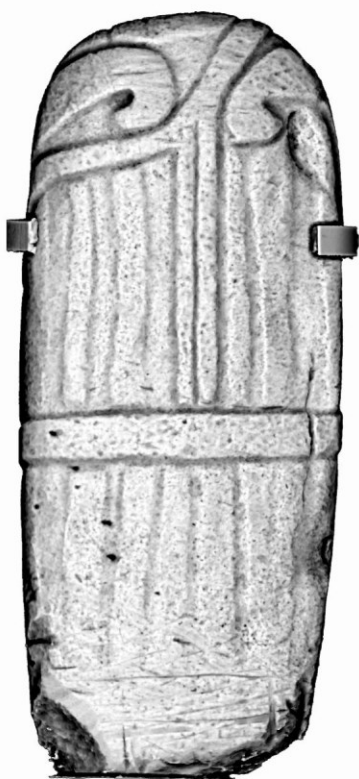
Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Jasse du Terral I
Miolles, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Miolles, Jasse du terral 2



Localisation actuelle (cf. carte) : Musée des statues-menhirs de Miolles.

Temps d'acquisition des clichés : 39 minutes

Nombre de photographies : 299

Précision de mise à l'échelle : 0,185 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X6nH>



Orthophotographie



MNS Relatif



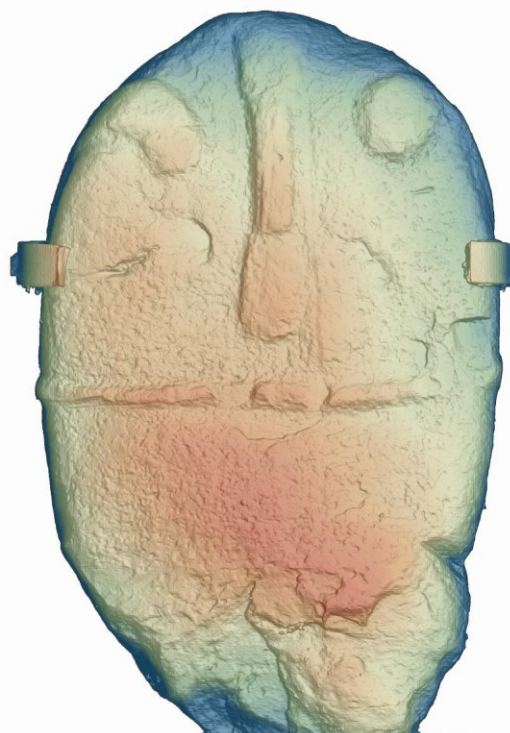
Sky View Factor (RVT)



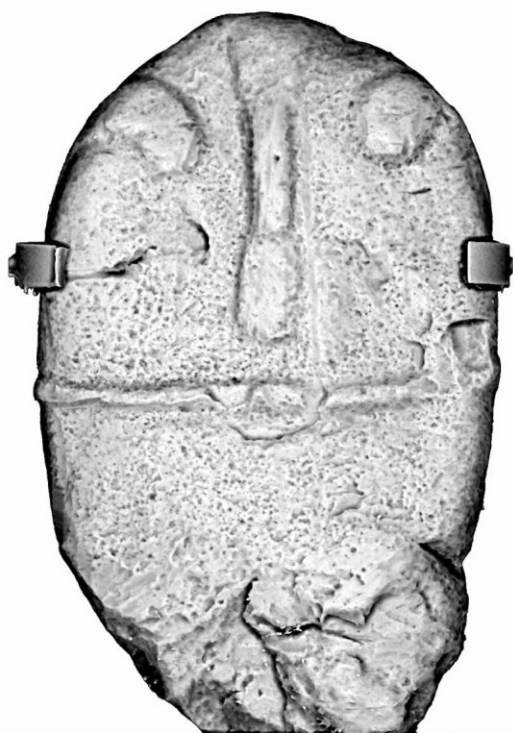
Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Jasse du Terral 2
Miolles, Tarn

Face arrière

0 0,2 0,4 m

Moulin-Mage, Haute Vergne (Puech Naudène)



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 22 minutes

Nombre de photographies : 188

Précision de mise à l'échelle : 0,038 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WI7V>

Remarque :

- Le propriétaire souhaite déplacer la S-M ou la mettre en dépôt.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Haute Vergne (Puech Naudène)
Moulin-Mage, Tarn**

Face avant

0 0,15 0,3 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,15, and 0,3 m.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Haute Vergne (Puech Naudène)
Moulin-Mage, Tarn**

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Moulin-Mage, Rieuviel 1



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 32 minutes

Nombre de photographies : 322

Précision de mise à l'échelle : 0,113 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WI8w>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Rieuviel 1
Moulin-Mage, Tarn

Face avant

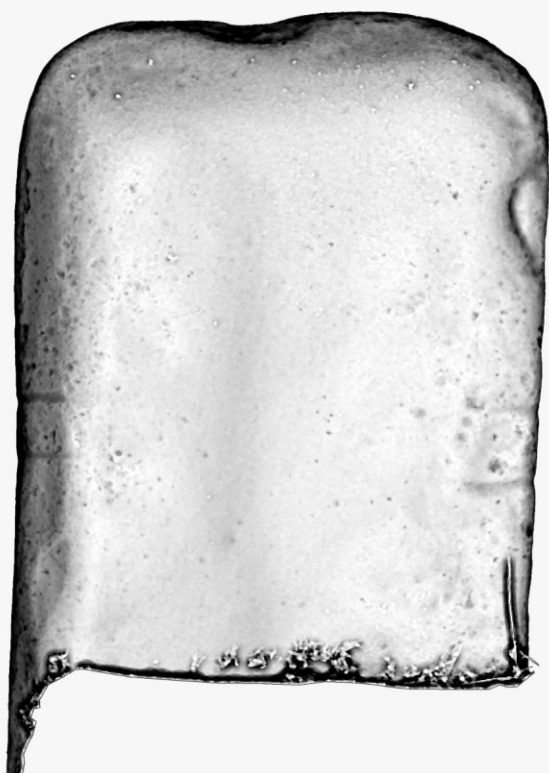
0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Rieuviel 1
Moulin-Mage, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Moulin-Mage, Rieuviel 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route et à proximité d'un parking.

Temps d'acquisition des clichés : 23 minutes

Nombre de photographies : 202

Précision de mise à l'échelle : 0,165 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 3,5 millions

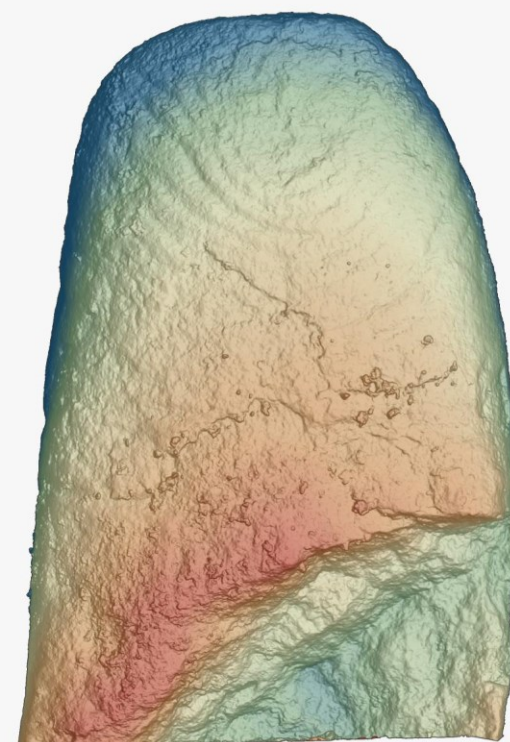
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIs6>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

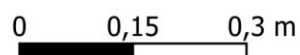


Visualisation combinée VAT (RVT)



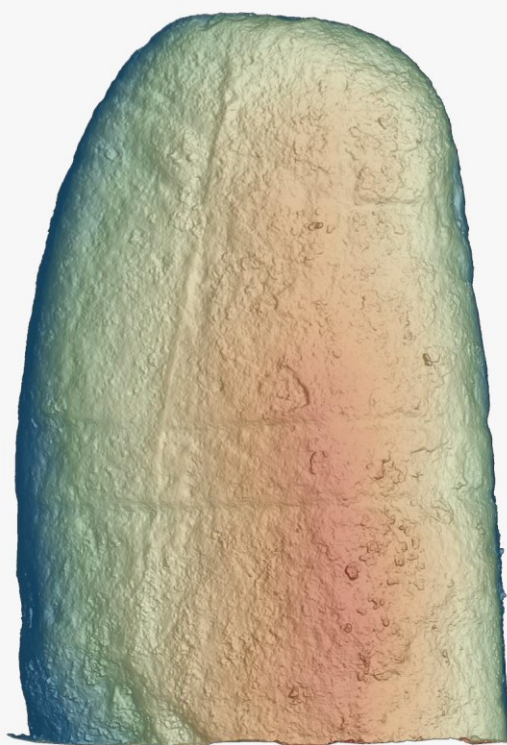
Rieuviel 2
Moulin-Mage, Tarn

Face avant

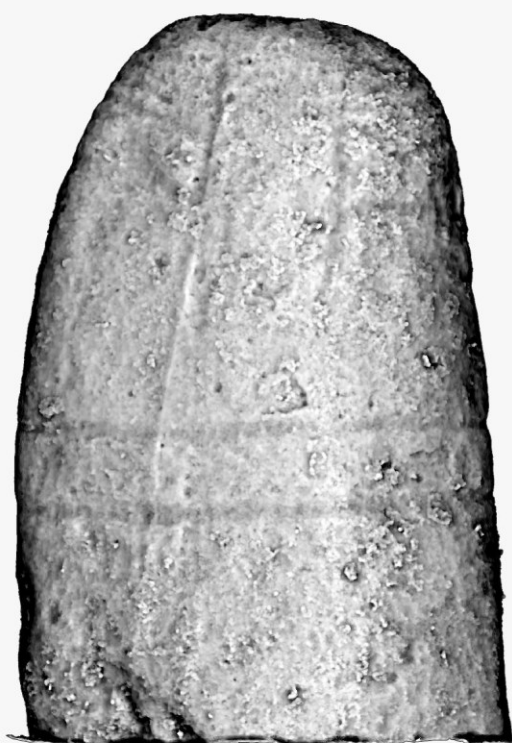




Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Rieuviel 2
Moulin-Mage, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Moulin-Mage, Vacant de Rieuviel



Localisation actuelle (cf. carte) : située en extérieur dans un espace délimité.

Temps d'acquisition des clichés : 37 minutes

Nombre de photographies : 309

Précision de mise à l'échelle : 0,039 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 13,4 millions

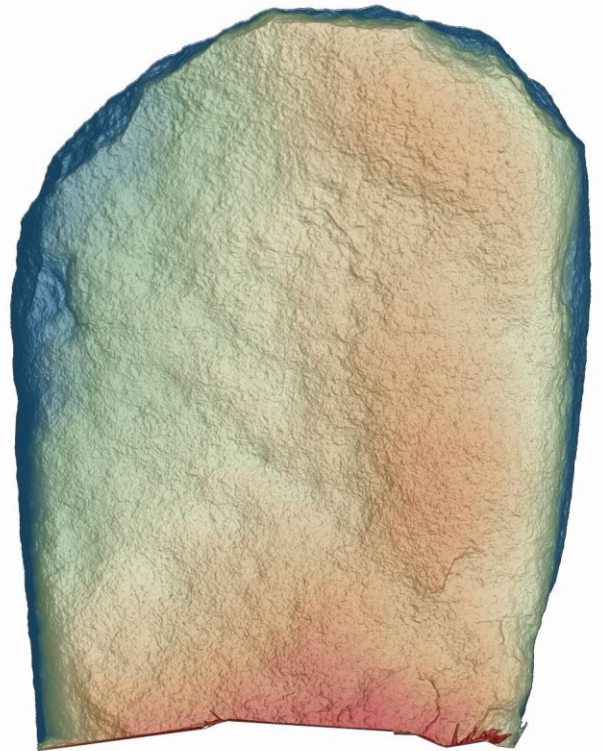
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIsJ>

Remarque :

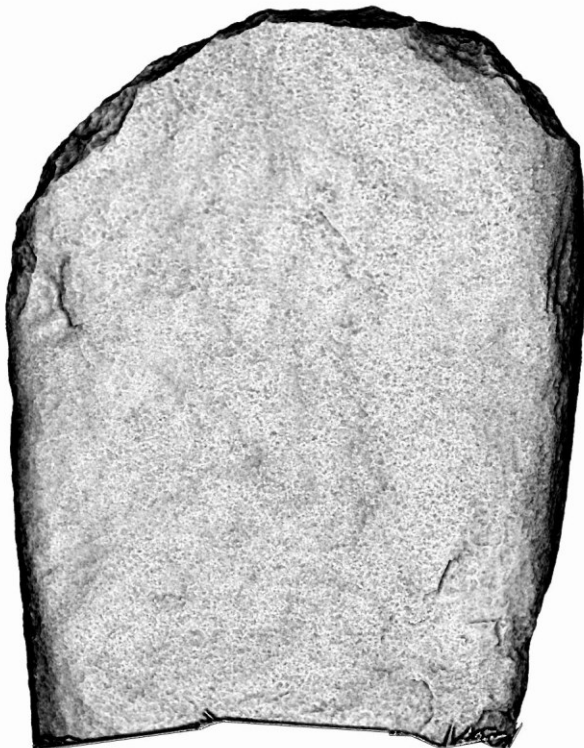
- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



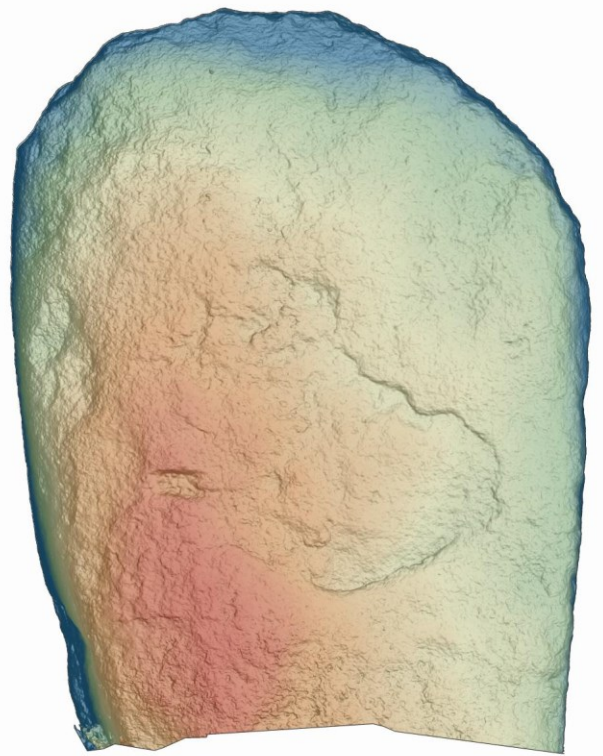
Vacant de Rieuviel
Moulin-Mage, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Vacant de Rieuviel
Moulin-Mage, Tarn**

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Murat-sur-Vèbre, Menhir Griffoulou



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 40 minutes

Nombre de photographies : 279

Précision de mise à l'échelle : 0,208 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 10,4 millions

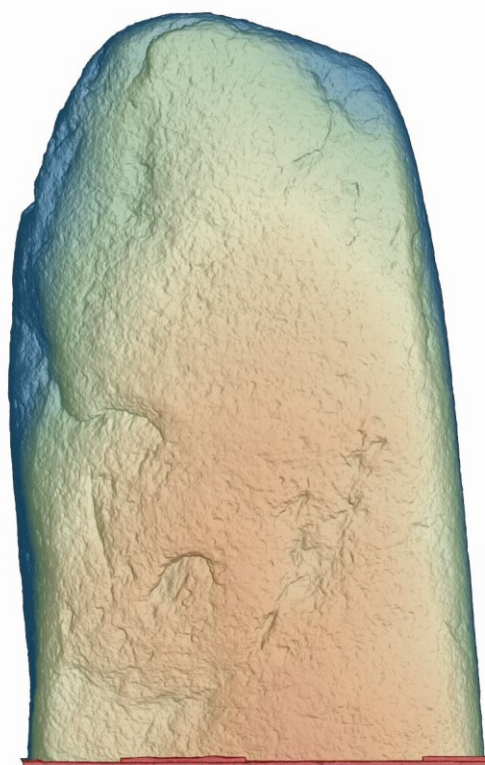
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJsW>

Remarques :

- La face arrière n'est pas numérisée.
- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

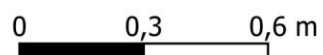


Visualisation combinée VAT (RVT)



Menhir Griffoulou
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant



Murat-sur-Vèbre, Candoubre



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur sous abris.

Temps d'acquisition des clichés : 1h 01

Nombre de photographies : 264

Précision de mise à l'échelle : 0,247 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 10,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIBy>

Remarque :

- L'abris étant très proche de la S-M, la numérisation est incomplète sur le flanc droit.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

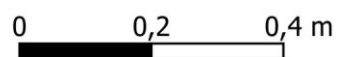


Visualisation combinée VAT (RVT)



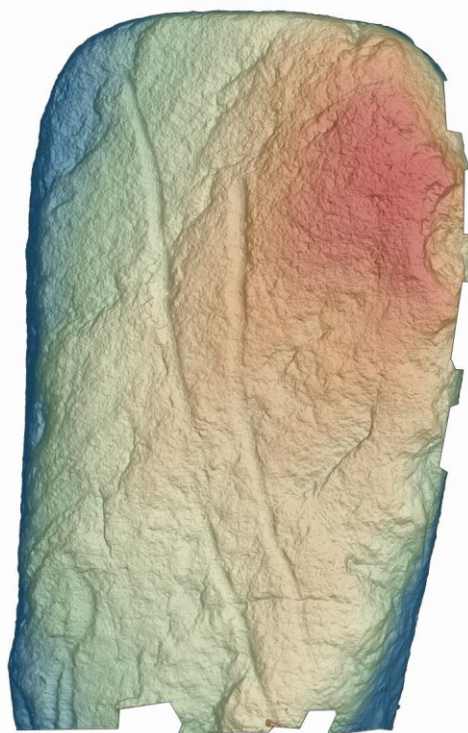
Candoubre
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant





Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Murat-sur-Vèbre, Col des Saints



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 47 minutes

Nombre de photographies : 419

Précision de mise à l'échelle : 0,138

Nombre de faces du modèle 3D : 23,8 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJ8K>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



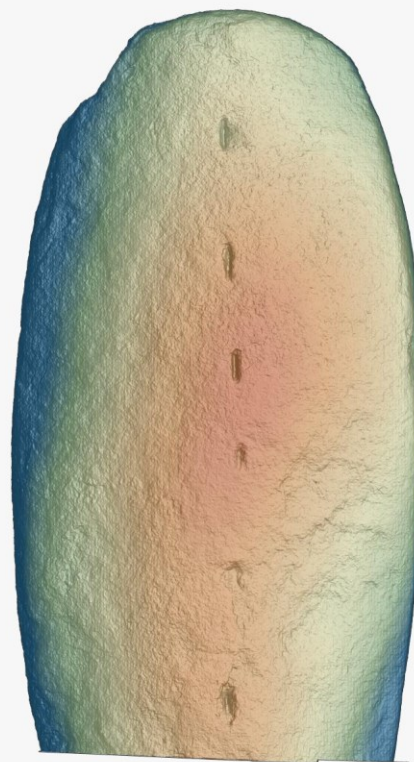
Col des Saints
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,3 0,6 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Col des Saints
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,3 0,6 m

Murat-sur-Vèbre, Fabet



Localisation actuelle (cf. carte) : située dans le fossé le long de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 15 minutes

Nombre de photographies : 145

Précision de mise à l'échelle : 0,070 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 8,2 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJ7z>

Remarques :

- La S-M présente des marques d'impact.
- L'orientation actuelle ne permet pas d'accéder à la face avant ni d'extraire une planche pour la face arrière.

Murat-sur-Vèbre, Favarels



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 41 minutes

Nombre de photographies : 336

Précision de mise à l'échelle : 0,086 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 13,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJ8Z>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



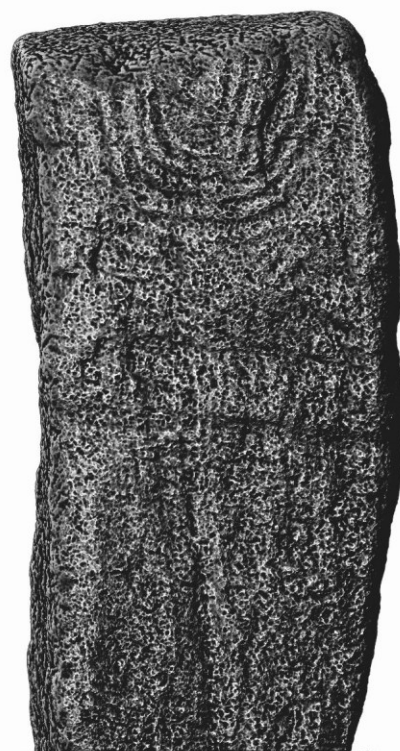
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



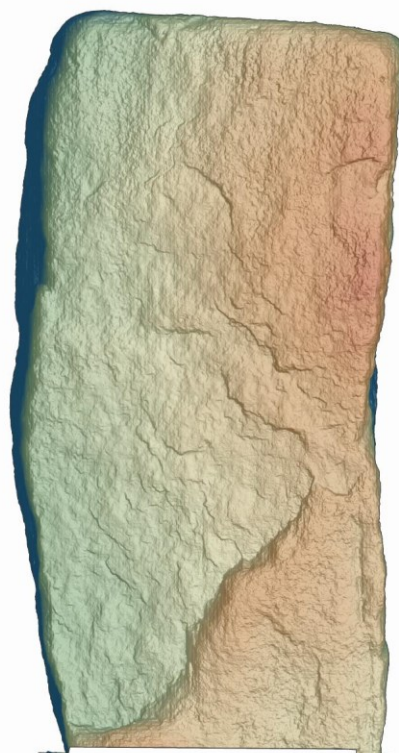
Favarels
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

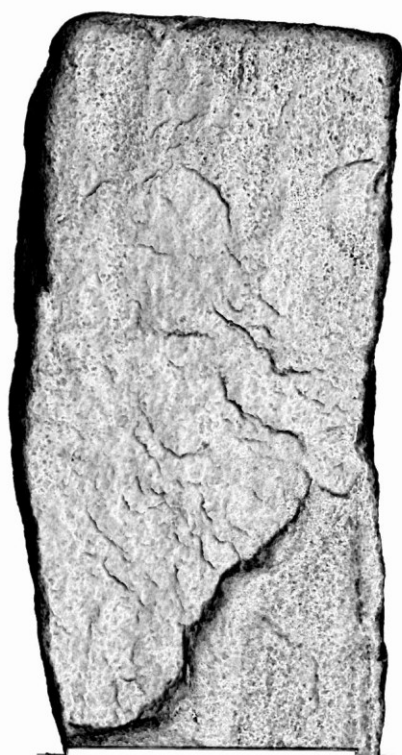
0 0,15 0,3 m



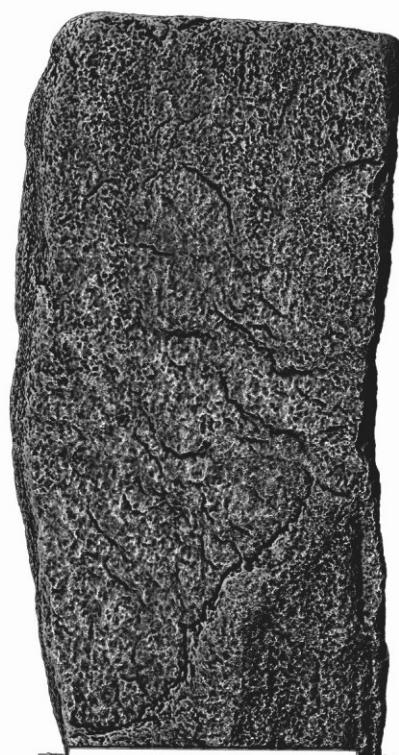
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Favarels
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

 A scale bar with three segments, labeled 0, 0,15, and 0,3 m, indicating the scale of the rock surface.

Murat-sur-Vèbre, Landette (La)



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en intérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 59 minutes

Nombre de photographies : 387

Précision de mise à l'échelle : 0,068 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WHvw>

Remarque :

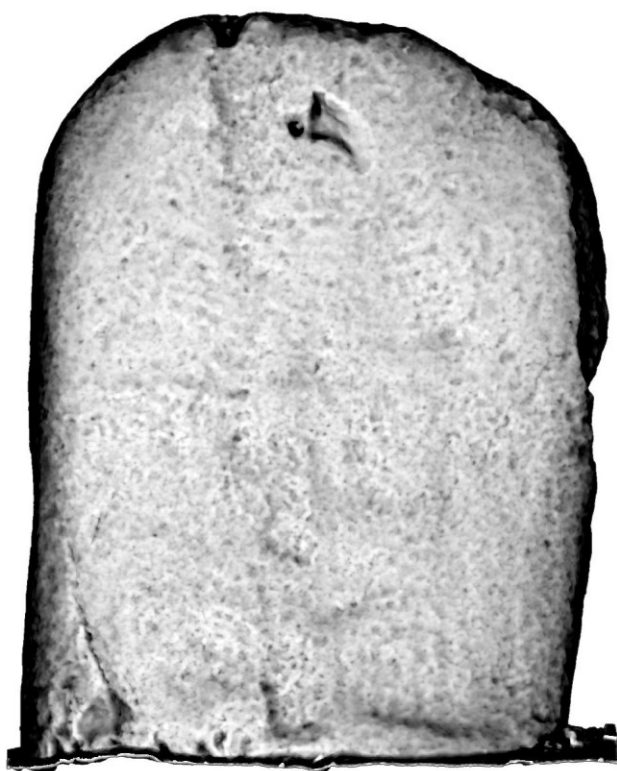
- Le stockage de bois à proximité peut représenter un risque pour la S-M.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Landette (La)
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,2 0,4 m



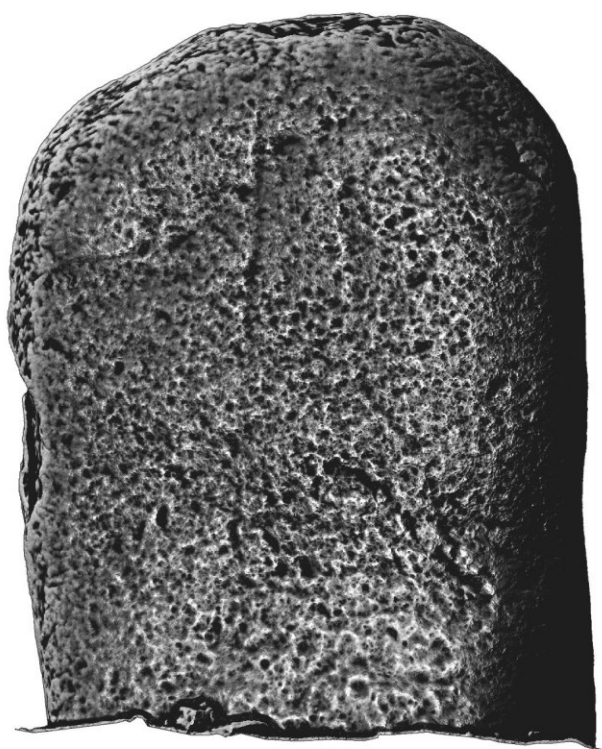
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Landette (La)
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,2 0,4 m

 A horizontal scale bar with three segments, corresponding to the values 0, 0.2, and 0.4 meters.

Murat-sur-Vèbre, Lubio



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 47 minutes

Nombre de photographies : 191

Précision de mise à l'échelle : 0,040 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,7 millions

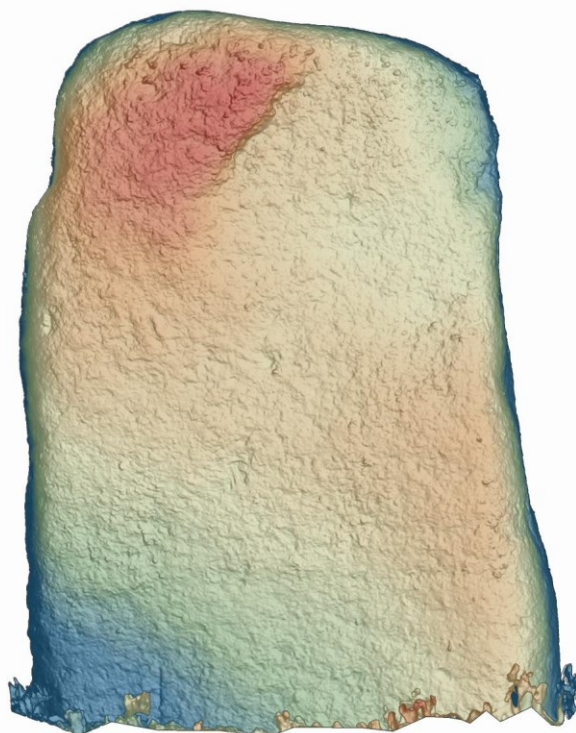
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIAq>

Remarque :

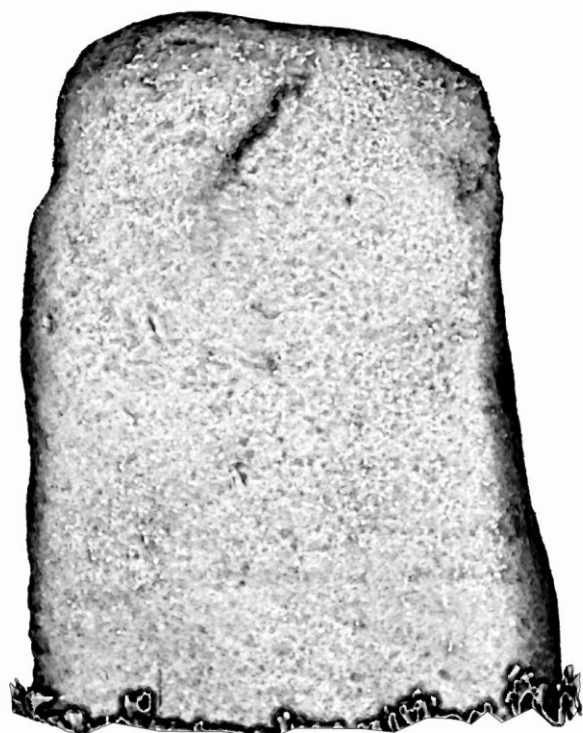
- Aucune signalétique n'est présente sur place.



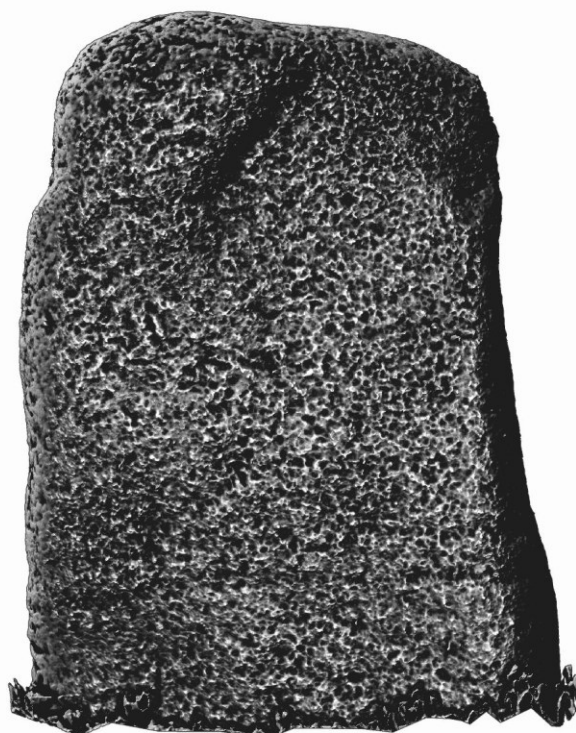
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

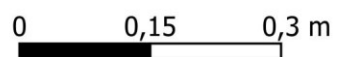


Visualisation combinée VAT (RVT)



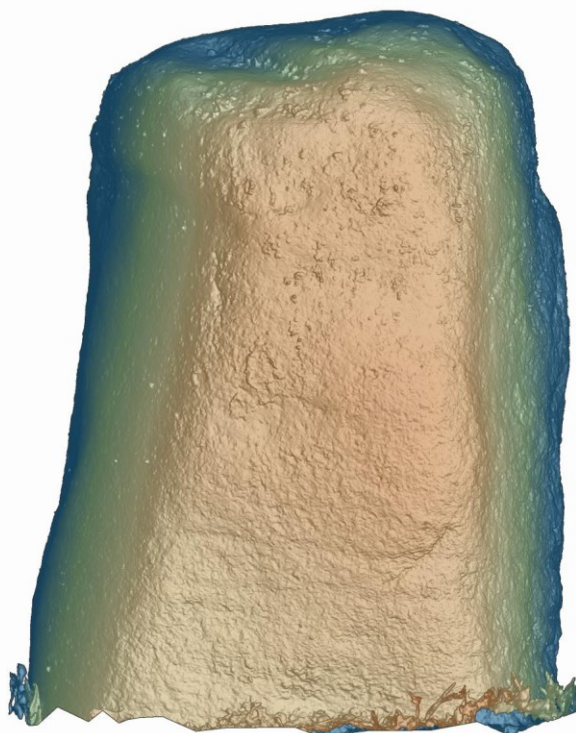
Naujac
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant





Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Naujac
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,15, and 0,3 m.

Murat-sur-Vèbre, Moulin de Louat 1 (Malvielle)



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur sous abris.

Temps d'acquisition des clichés : 41 minutes

Nombre de photographies : 343

Précision de mise à l'échelle : 0,162 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 18,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X66z>

Remarque :

- L'abris a perdu une partie de sa couverture.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Moulin de Louat 1 (Malvielle)
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Moulin de Louat 1 (Malvielle)
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,25, and 0,5 m.

Murat-sur-Vèbre, Moulin de Louat 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 14 minutes

Nombre de photographies : 220

Précision de mise à l'échelle : 0,279 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,6 millions

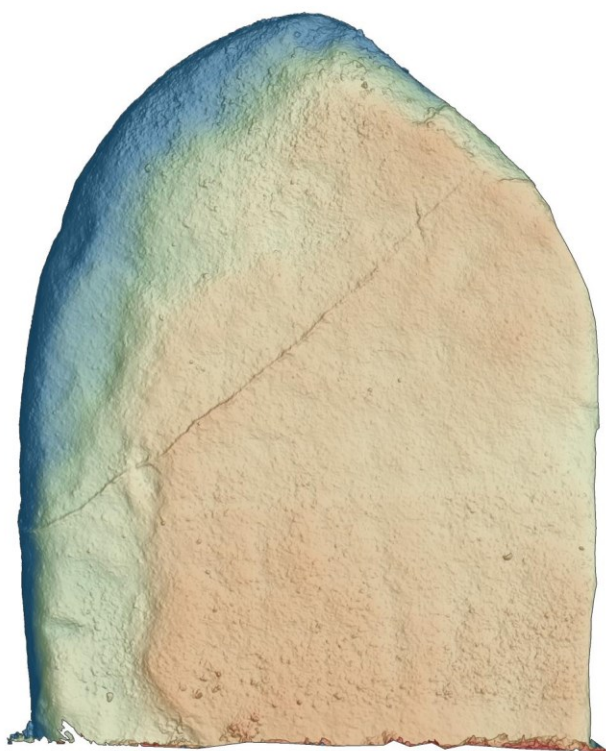
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X669>

Remarque :

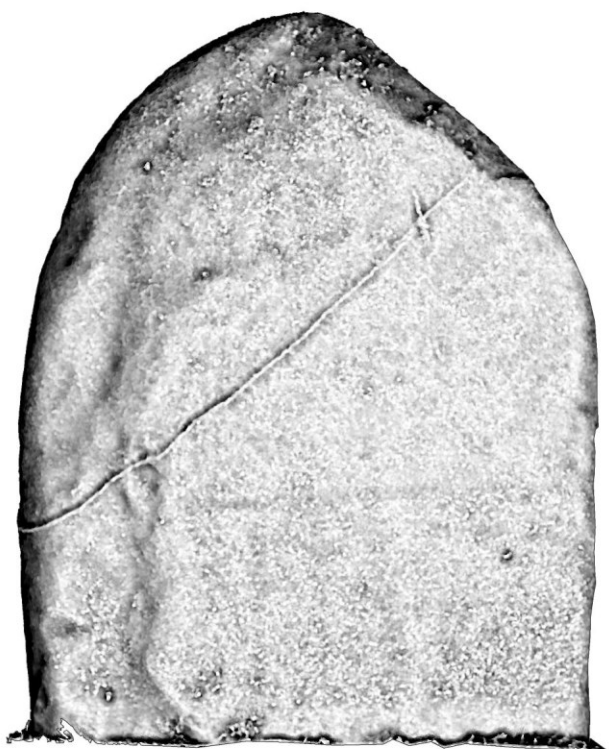
- La proximité de la haie réduit la qualité de la numérisation sur le flanc gauche de la S-M.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Moulin de Louat 2
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Moulin de Louat 2
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,25, and 0,5 m.

Murat-sur-Vèbre, Paillemalbiau



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur sous abris.

Temps d'acquisition des clichés : 1 heure 07 minutes

Nombre de photographies : 427

Précision de mise à l'échelle : 0,120 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 9,4 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJ7L>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser la lumière blanche des panneaux LED sur la face arrière et l'éclairage naturel sur la face avant.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Paillemalbiau
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,3 0,6 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Paillemalbiau
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,3 0,6 m

Murat-sur-Vèbre, Plos 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 31 minutes

Nombre de photographies : 334

Précision de mise à l'échelle : 0,074 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 7,4 millions

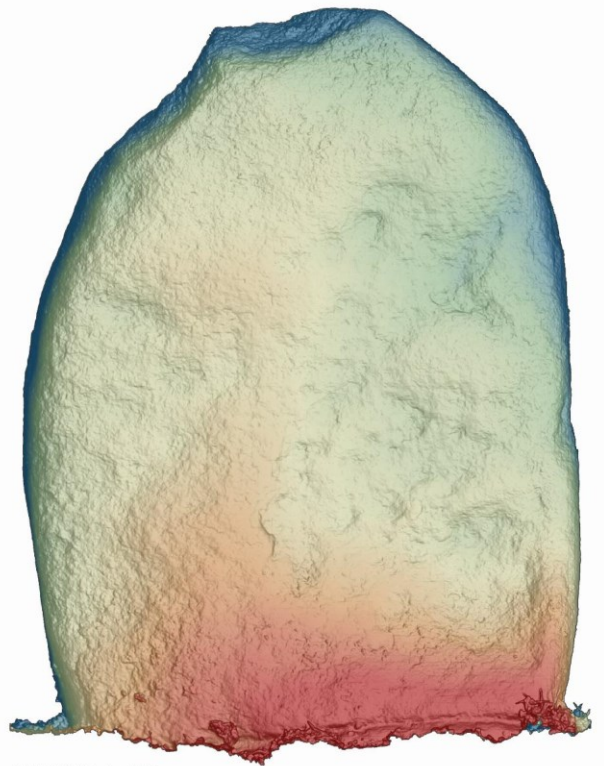
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJrs>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



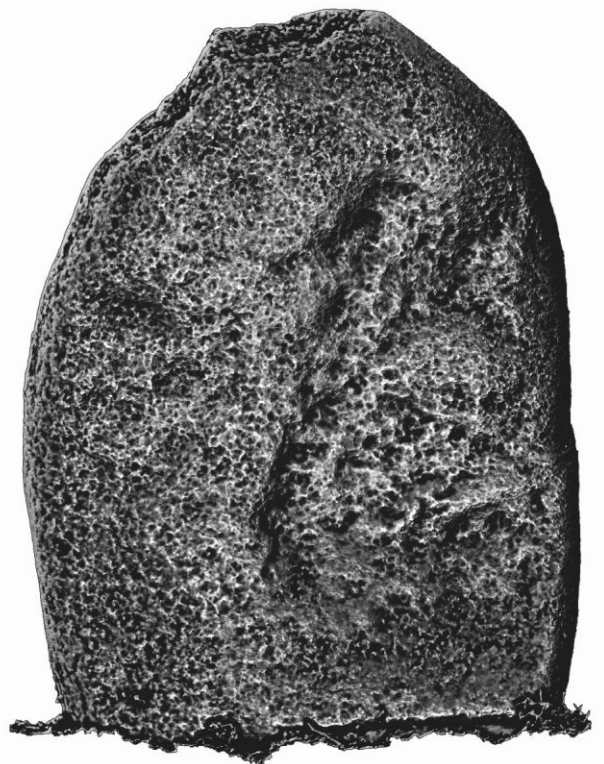
Orthophotographie



MNS Relatif



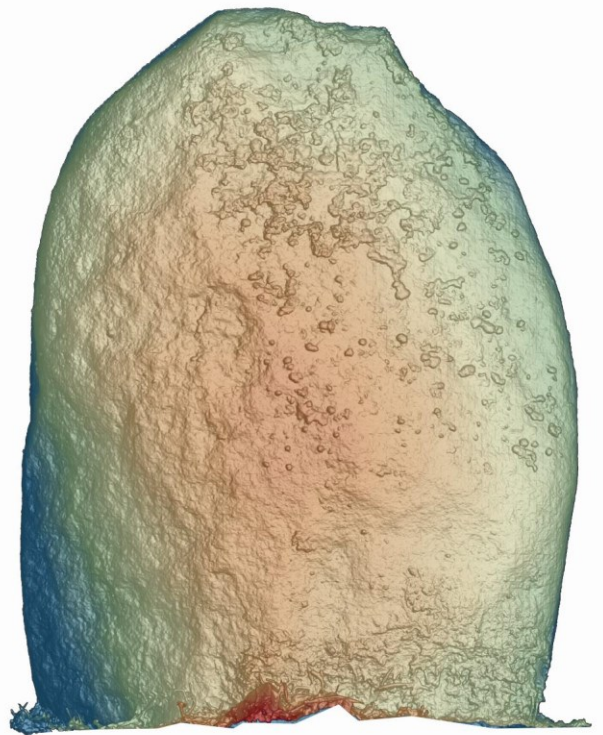
Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Plos 2 Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,3 0,6 m

Murat-sur-Vèbre, Ténézole



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 20 minutes

Nombre de photographies : 286

Précision de mise à l'échelle : 0,154 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 11,2 millions

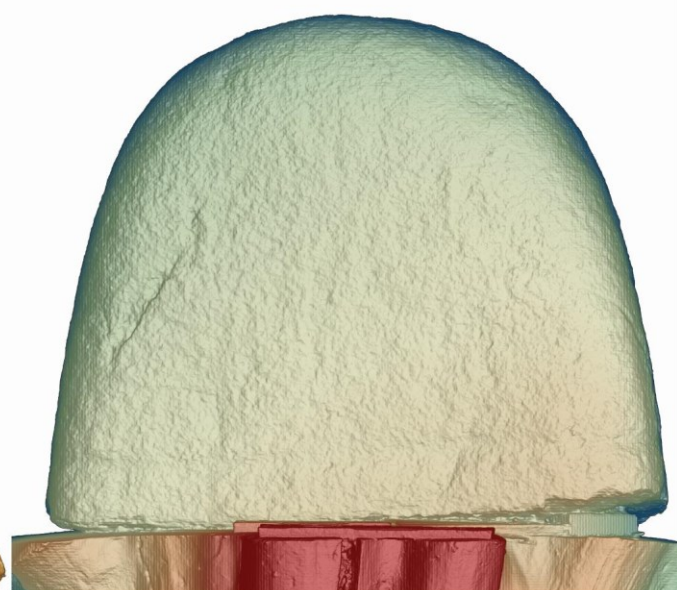
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJun>

Remarques :

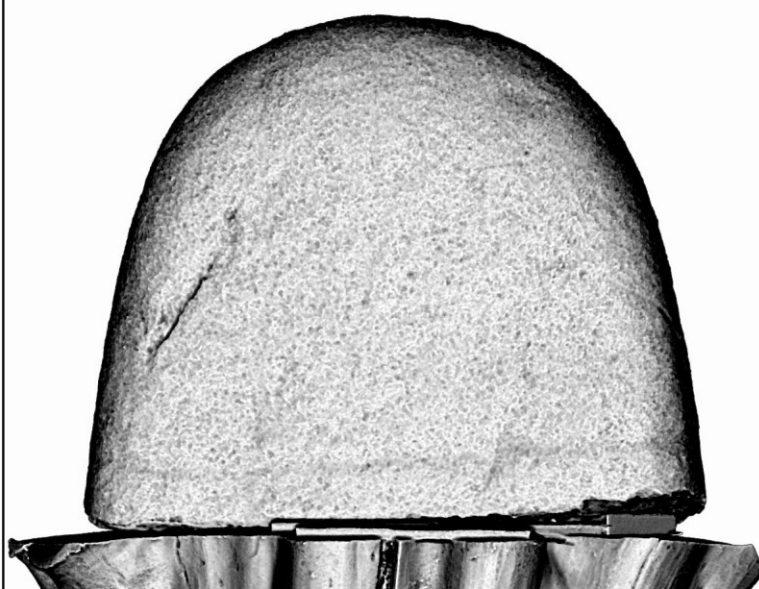
- La proximité du mur réduit la qualité de la numérisation sur la face arrière et le flanc gauche de la S-M.
- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



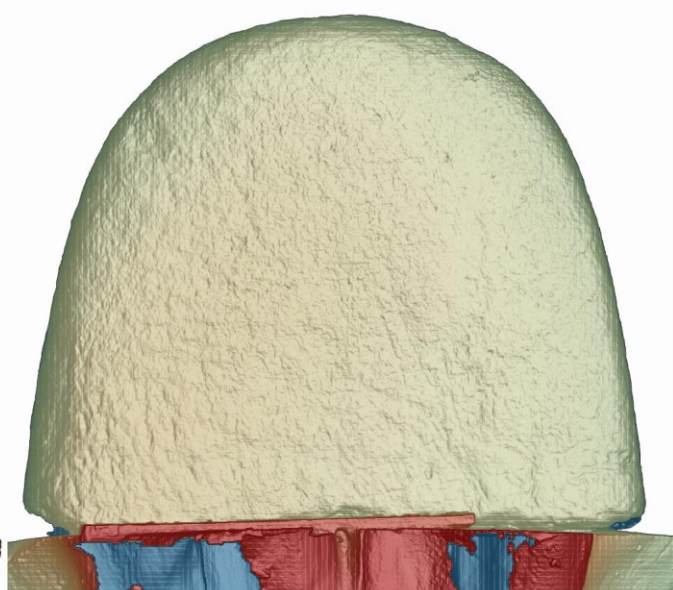
Ténezole
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

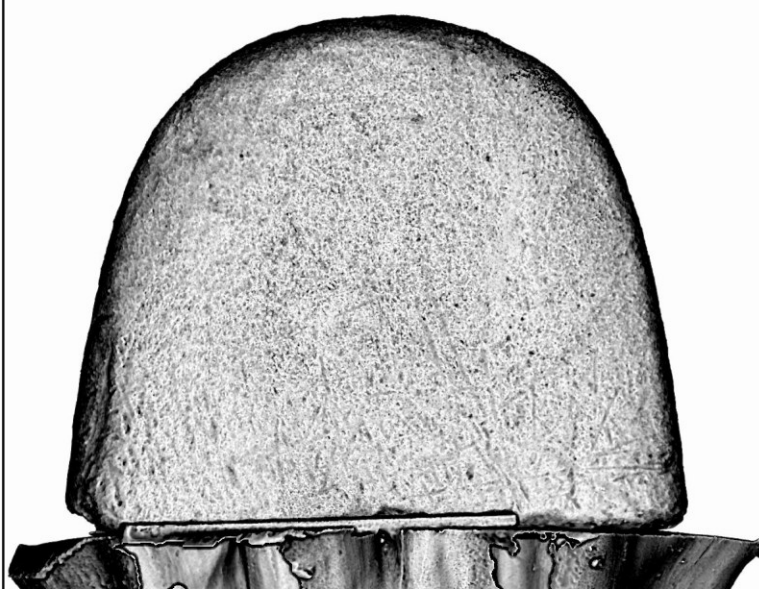
0 0,15 0,3 m



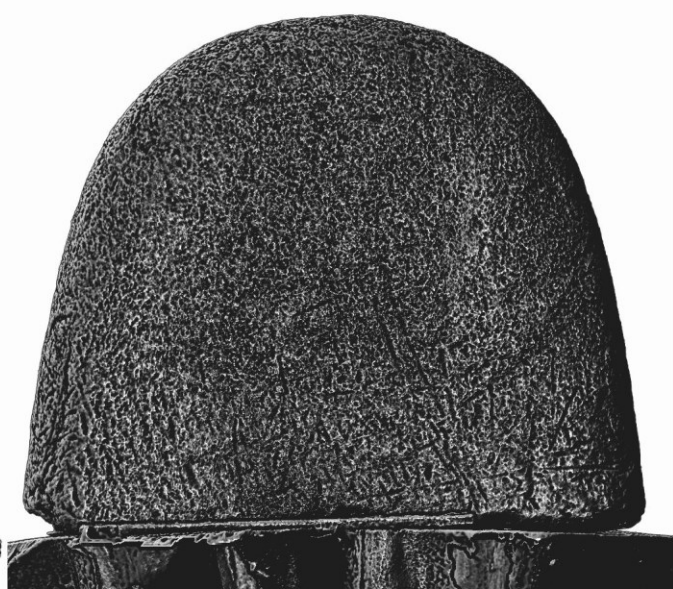
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Ténézole
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Murat-sur-Vèbre, Devès de Félines



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 22 minutes

Nombre de photographies : 291

Précision de mise à l'échelle : 0,067 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 8,9 millions

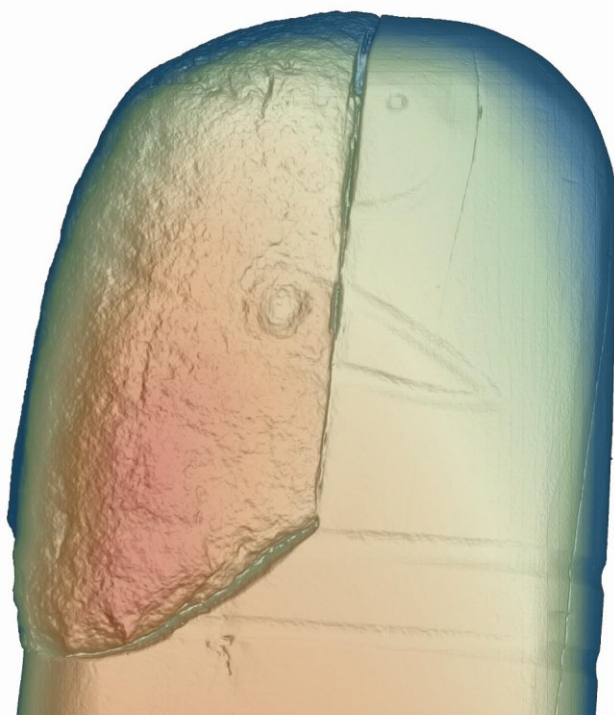
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJt9>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Devès de Félines
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,15 0,3 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Devès de Félines
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Murat-sur-Vèbre, Bessière (La)

Localisation actuelle (cf. carte) : Musée Fenaille.

Temps d'acquisition des clichés :

Nombre de photographies :

Précision de mise à l'échelle :

Nombre de faces du modèle 3D : 3,7 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/CRwG>

Remarque :

- Numérisée par IMA Solutions.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Bessière (La)
Murat-sur-Vèbre, Tarn

Face avant

0 0,2 0,4 m

Nages, Lous Prats



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 25 minutes

Nombre de photographies : 210

Précision de mise à l'échelle : 0,011 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 3,6 millions

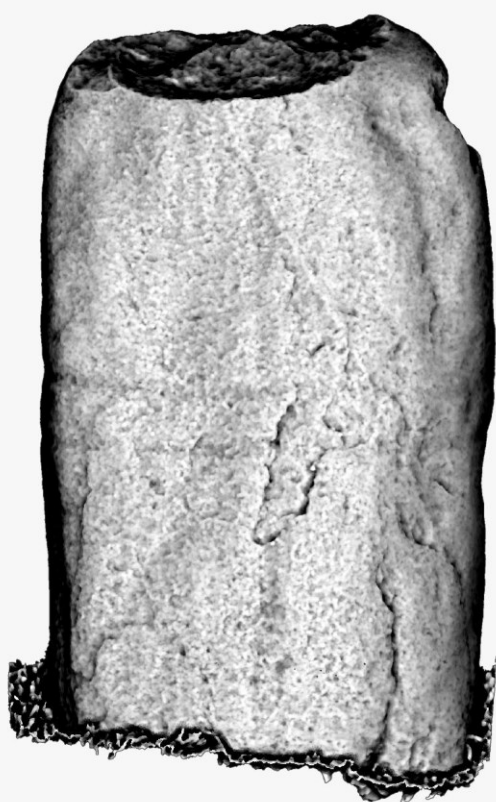
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIpV>



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



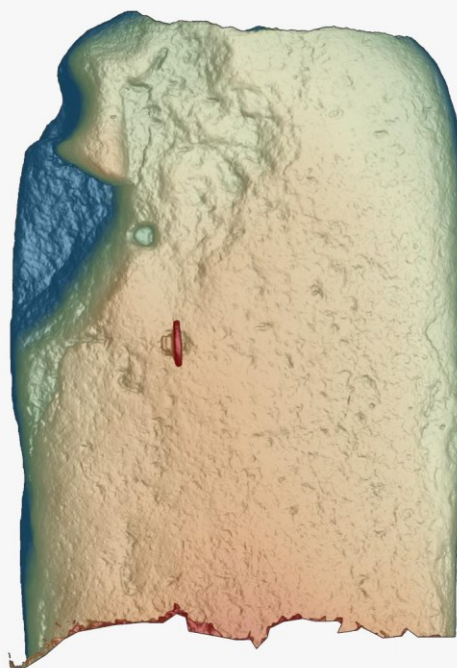
**Lous Prats
Nages, Tarn**

Face avant

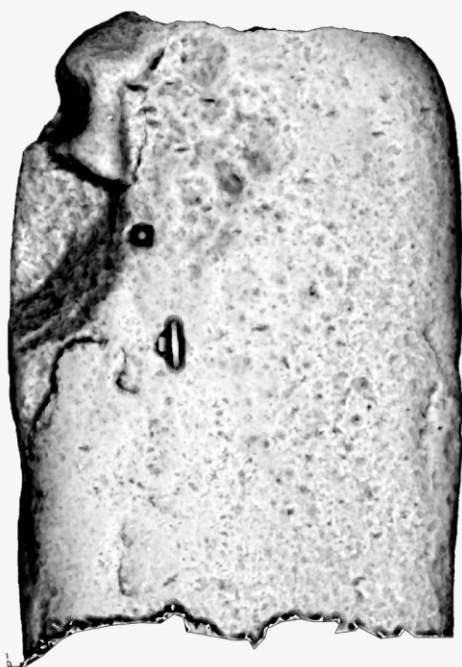
0 0,15 0,3 m



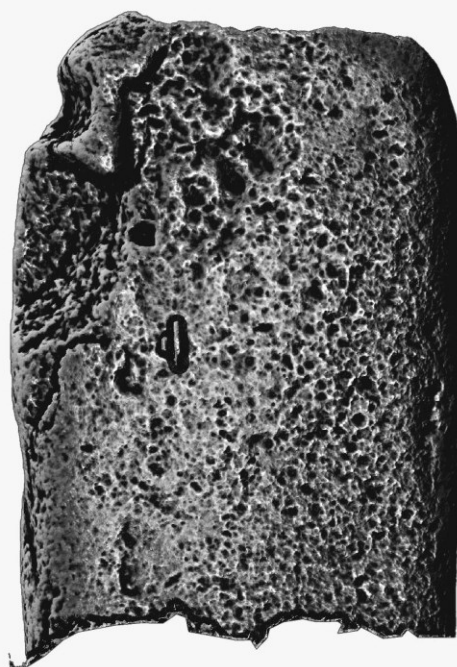
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Lous Prats
Nages, Tarn**

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Nages, Naujac



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Nombre de photographies : 215

Temps d'acquisition des clichés : 21 minutes

Précision de mise à l'échelle : 0,095 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 12,6 millions

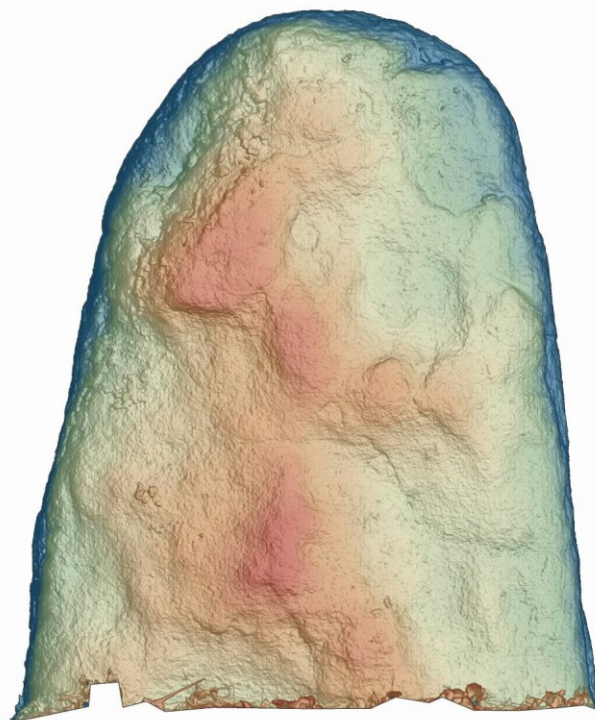
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIC9>

Remarque :

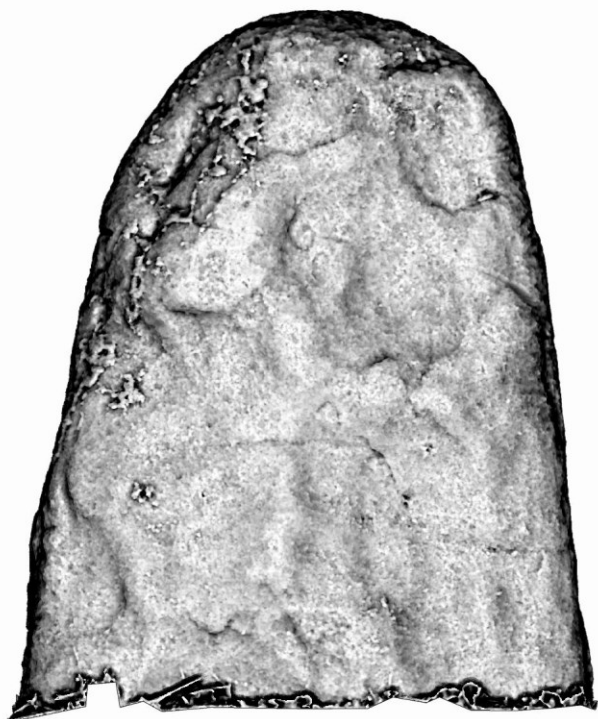
- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



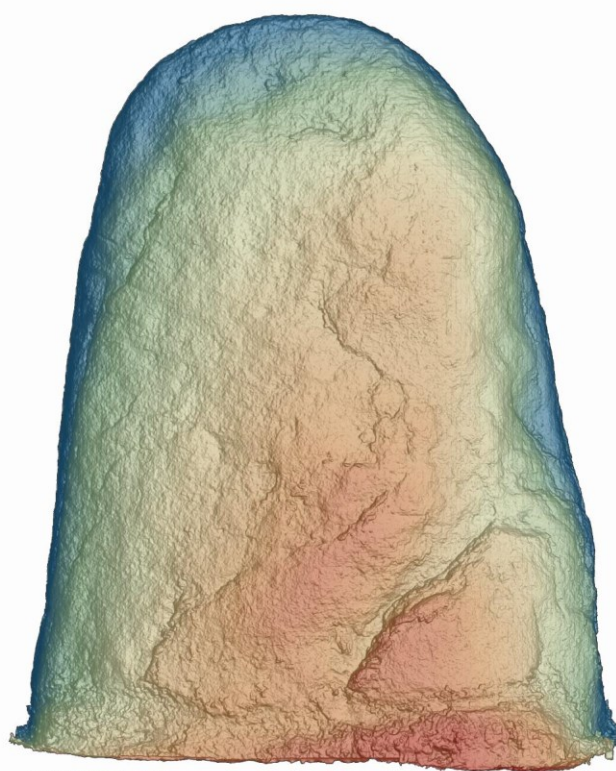
Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

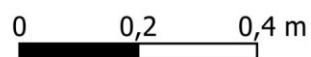


Visualisation combinée VAT (RVT)



**Naujac
Nages, Tarn**

Face arrière



Nages, Rouiregros (Cabanettes)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de chemins.

Temps d'acquisition des clichés : 43 minutes

Nombre de photographies : 386

Précision de mise à l'échelle : 0,021 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 7,9 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJ9D>



Orthophotographie



MNT Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



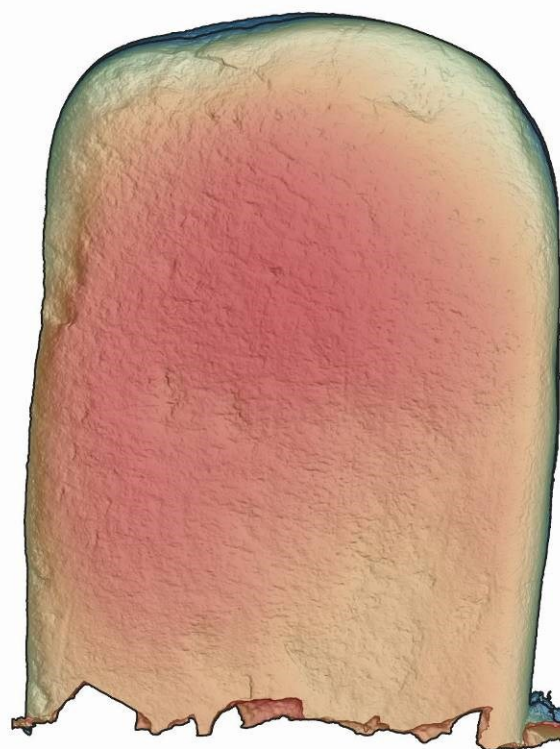
Rouiregros (ou cabanettes)
Nages, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m



Orthophotographie



MNT Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Rouiregros (ou cabanettes)
Nages, Tarn

Face arrière

0 0,25 0,5 m

Nages, Rouvière 1



Localisation actuelle (cf. carte) : Musée de la vie paysanne en Haut-Languedoc.

Temps d'acquisition des clichés : 21 minutes

Nombre de photographies : 90

Précision de mise à l'échelle : 0,045 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,3 millions

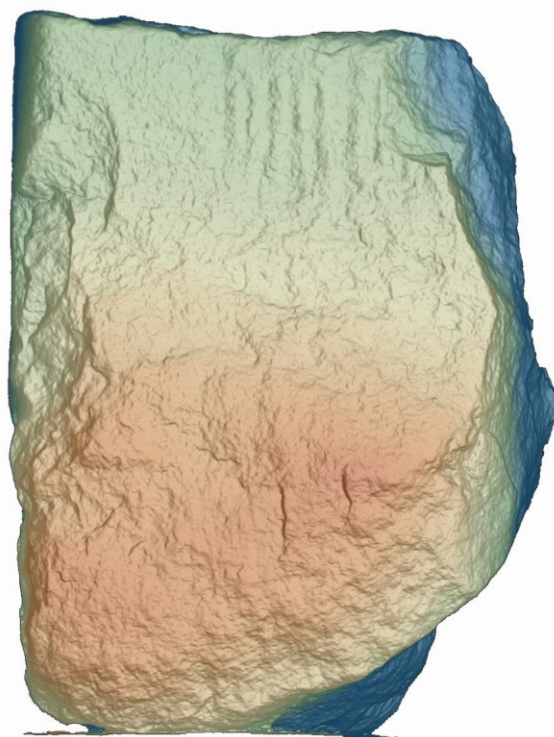
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIzn>

Remarque :

- La face arrière n'est pas numérisée.



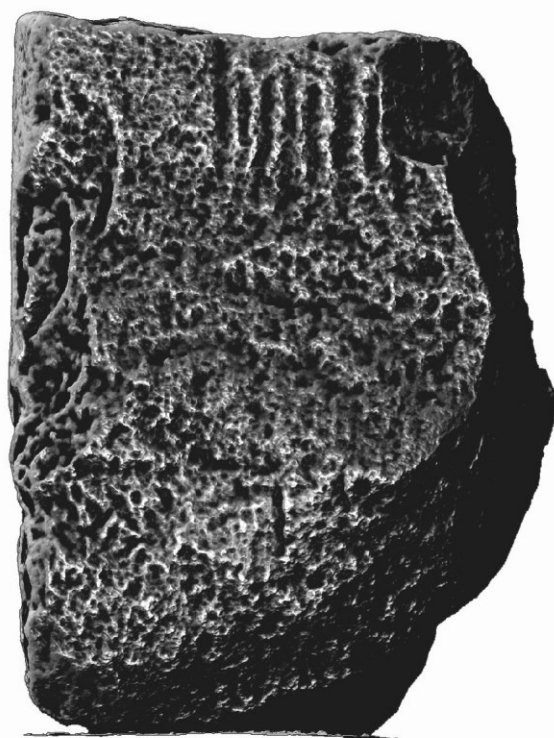
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Rouvière 1
Nages, Tarn

Face avant

0 0,1 0,2 m

Nages, Rouvière 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord d'un chemin à l'extérieur du Musée de la vie paysanne en Haut-Languedoc.

Temps d'acquisition des clichés : 13 minutes

Nombre de photographies : 110

Précision de mise à l'échelle : 0,053 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 1,9 millions

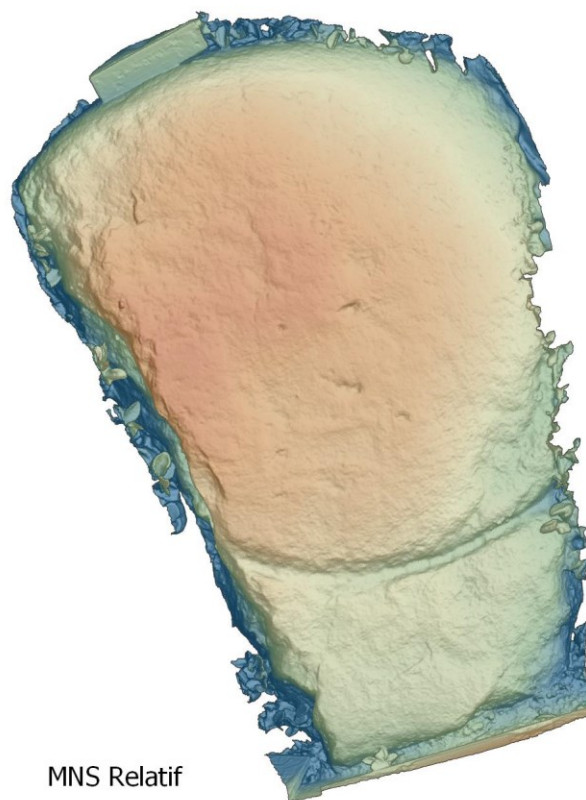
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X66p>

Remarques :

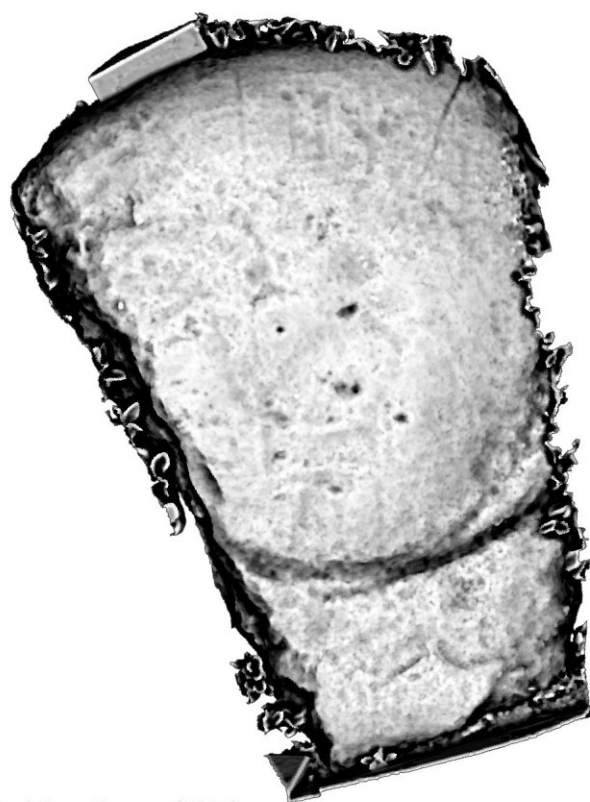
- Aucune signalétique n'est présente sur place,
- La face arrière n'est pas numérisée.



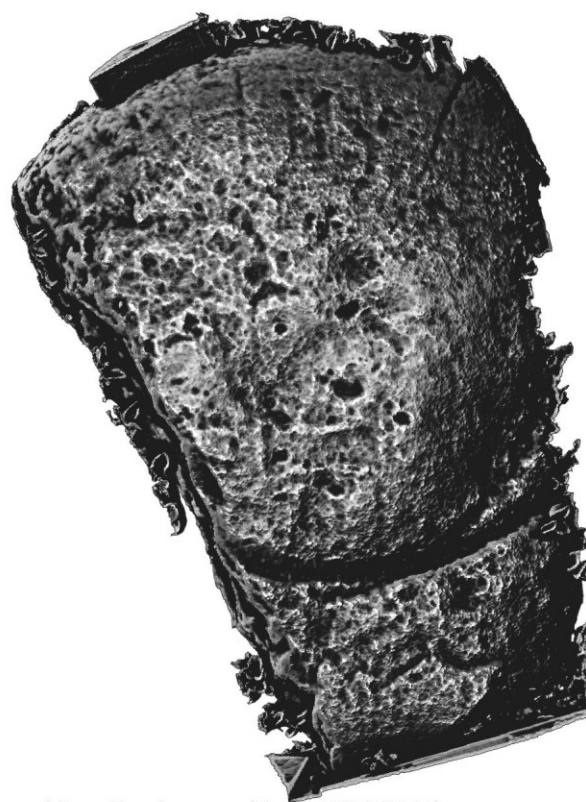
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

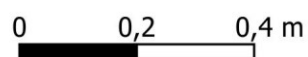


Visualisation combinée VAT (RVT)



Rouvière 2
Nages, Tarn

Face avant



Nages, Triby (ou Fabié)



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord d'un chemin.

Temps d'acquisition des clichés : 45 minutes

Nombre de photographies : 293

Précision de mise à l'échelle : 0,064 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,8 millions

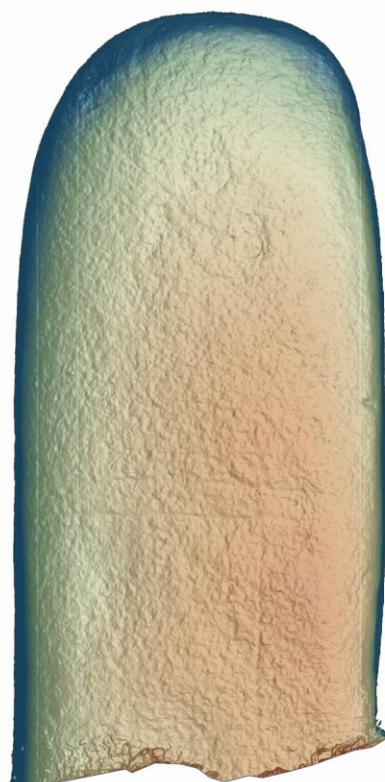
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIAN>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Triby (ou Fabié)
Nages, Tarn

Face avant

0 0,3 0,6 m



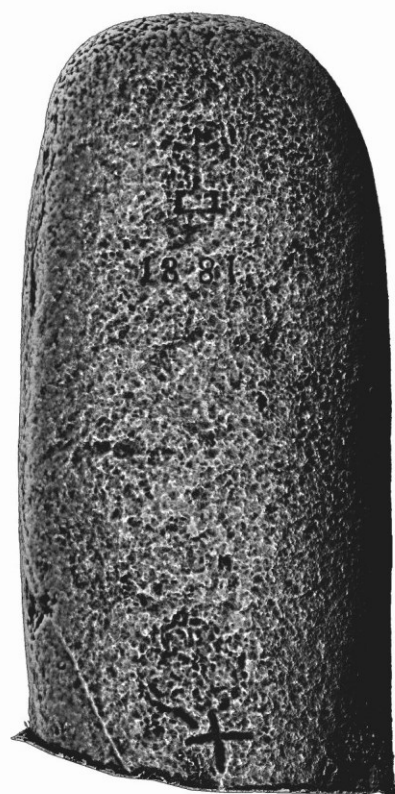
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)

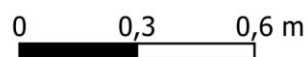


Visualisation combinée VAT (RVT)



Triby (ou Fabié)
Nages, Tarn

Face arrière



Pont de Larn, Sagne-Marty 1



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 47 minutes

Nombre de photographies : 426

Précision de mise à l'échelle : 0,036 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 5,8 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJyI>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Sagne-Marty 1
Pont de Larn, Tarn

Face avant

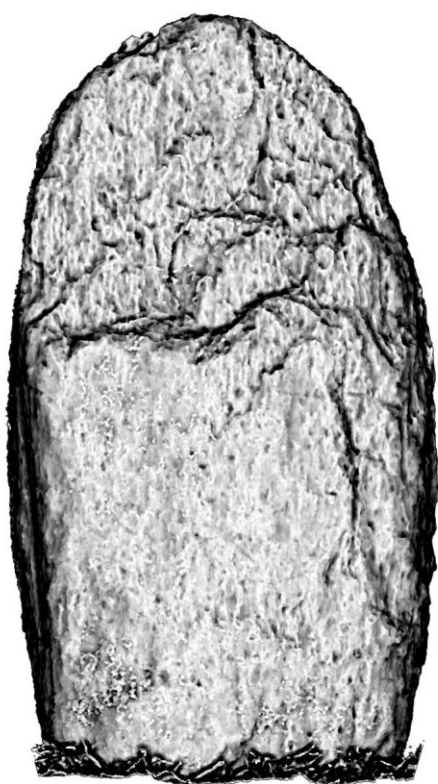
0 0,4 0,8 m



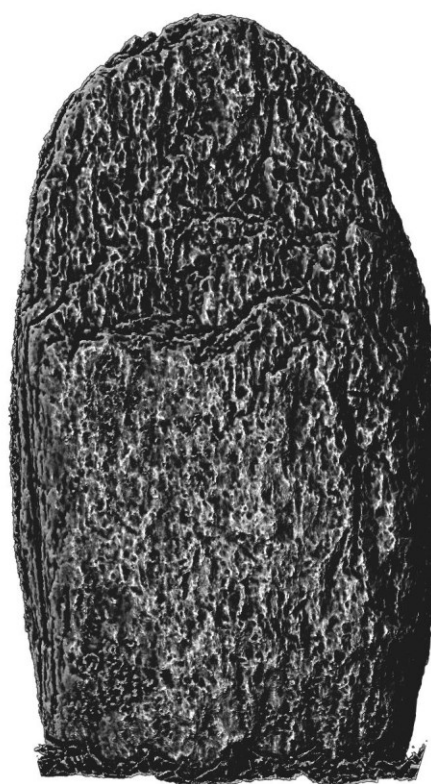
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Sagne-Marty 1
Pont de Larn, Tarn

Face arrière

0 0,4 0,8 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,4, and 0,8 m. The bar is black with white markings.

Pont de Larn, Sagne-Marty 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située sur le bord de la route.

Temps d'acquisition des clichés : 23 minutes

Nombre de photographies : 329

Précision de mise à l'échelle : 0,164 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,3 millions

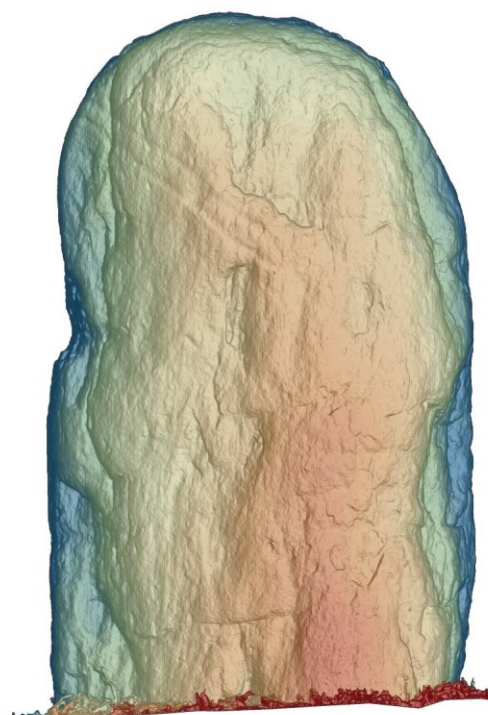
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6XnZY>

Remarque :

- Aucune signalétique n'est présente sur place.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



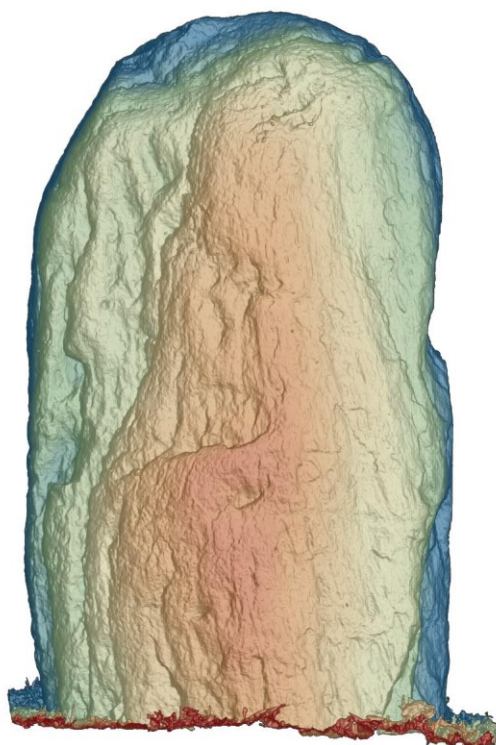
Sagne-Marty 2
Pont de Larn, Tarn

Face avant

0 0,4 0,8 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

Saint-Salvi de Carcavès, Combarels



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur sous abris.

Temps d'acquisition des clichés : 46 minutes

Nombre de photographies : 316

Précision de mise à l'échelle : 0,115 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 10,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6Wlyn>

Remarque :

- Les deux faces ont été numérisées séparément.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Combarels
Saint-Salvi de Carcavès, Tarn

Face avant

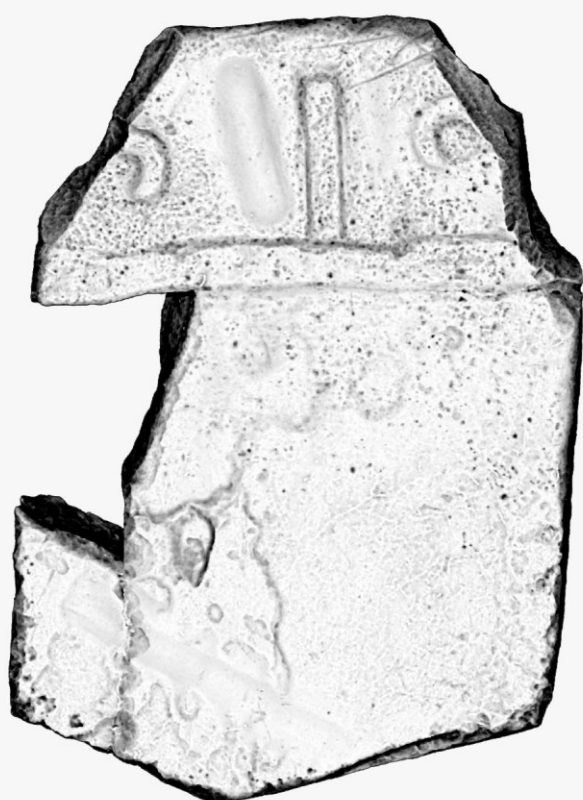
0 0,15 0,3 m



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Combarels
Saint-Salvi de Carcavès, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Saint-Salvi de Carcavès, Ouradous 1



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 31 minutes

Nombre de photographies : 199

Précision de mise à l'échelle : 0,118 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 7,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6X6nT>



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Ouradous 1
Saint-Salvi de Carcavès, Tarn

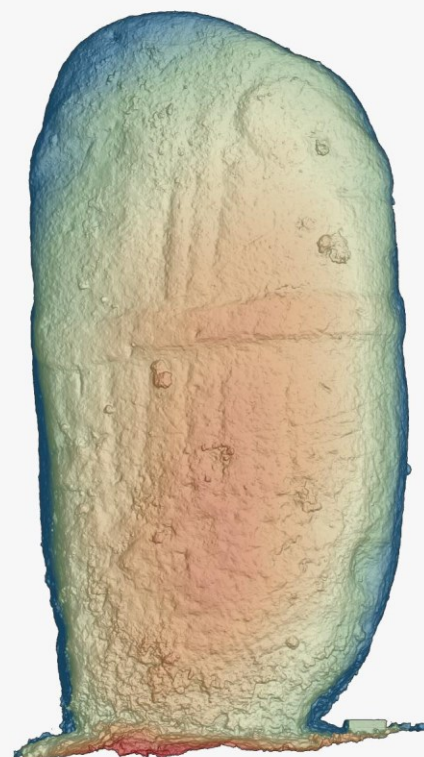
Face avant

0 0,15 0,3 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,15, and 0,3 m.



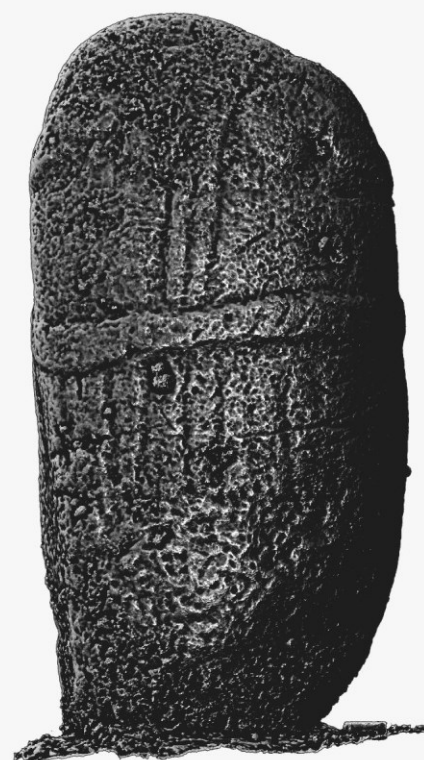
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Ouradous 1
Saint-Salvi de Carcavès, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Saint-Salvi de Carcavès, Ouradous 2



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en extérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 19 minutes

Nombre de photographies : 124

Précision de mise à l'échelle : 0,033 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,3 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WIwr>

Remarque :

- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Ouradous 2
Saint-Salvi de Carcavès, Tarn

Face avant

0 0,25 0,5 m

Viane, Bon espoir



Localisation actuelle (cf. carte) : située chez un particulier en intérieur.

Temps d'acquisition des clichés : 38 minutes

Nombre de photographies : 195

Précision de mise à l'échelle : 0,128 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 3,5 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WZxZ>

Remarque :

- Les deux faces ont été numérisées séparément.



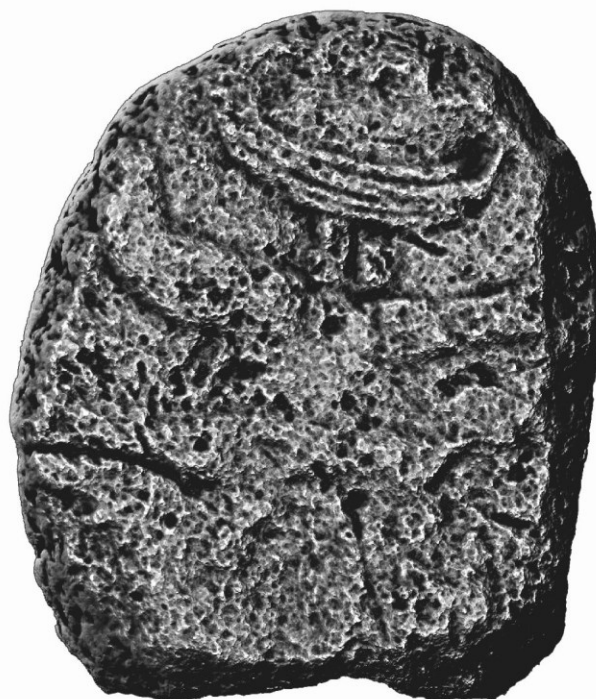
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



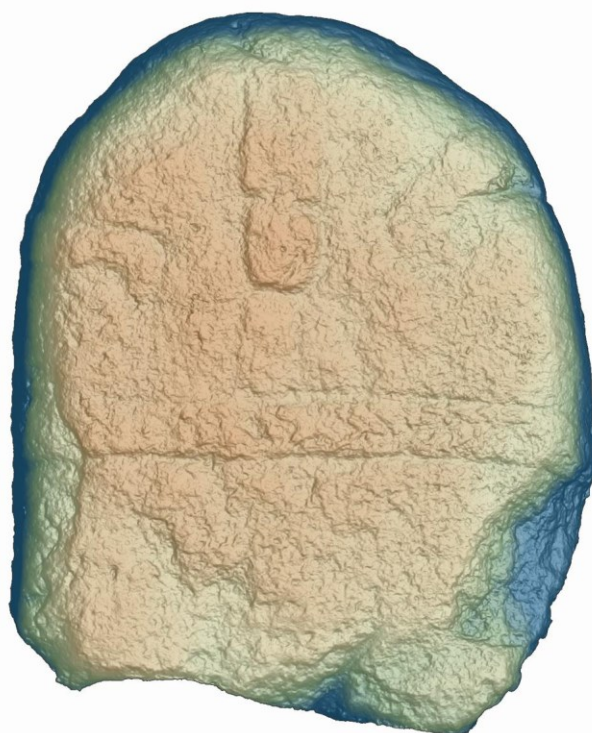
**Bon espoir
Viane, Tarn**

Face avant

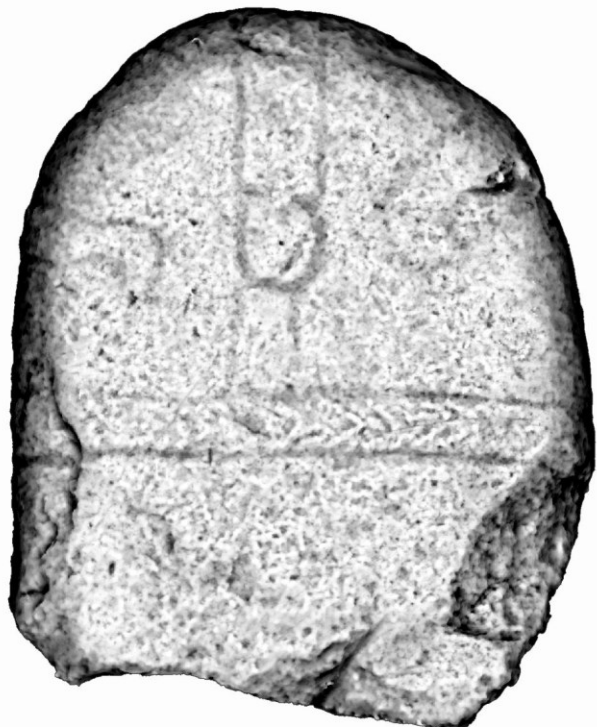
0 0,15 0,3 m



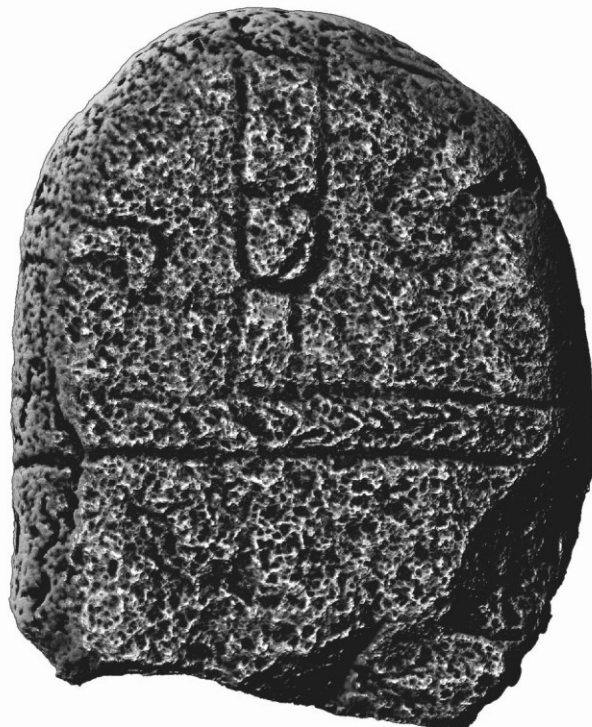
Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



**Bon espoir
Viane, Tarn**

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Viane, Puget 1 (Le)



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 28 minutes

Nombre de photographies : 259

Précision de mise à l'échelle : 0,214 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 4,6 millions

Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJrp>

Remarque :

- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED.



Orthophotographie



MNS Relatif



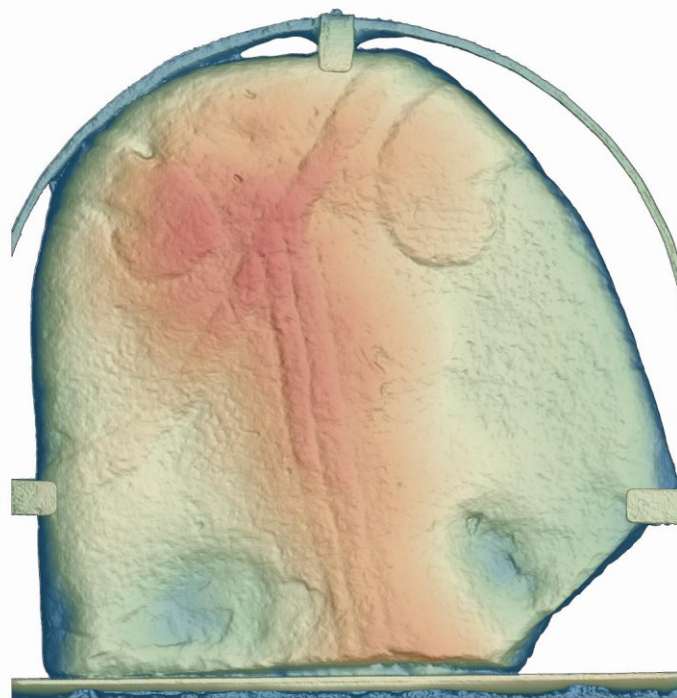
Sky View Factor (RVT)



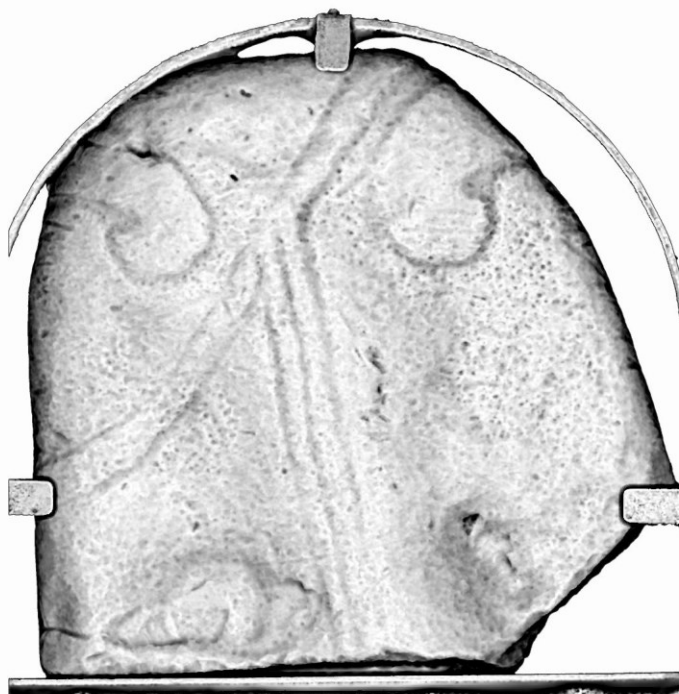
Visualisation combinée VAT (RVT)



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)

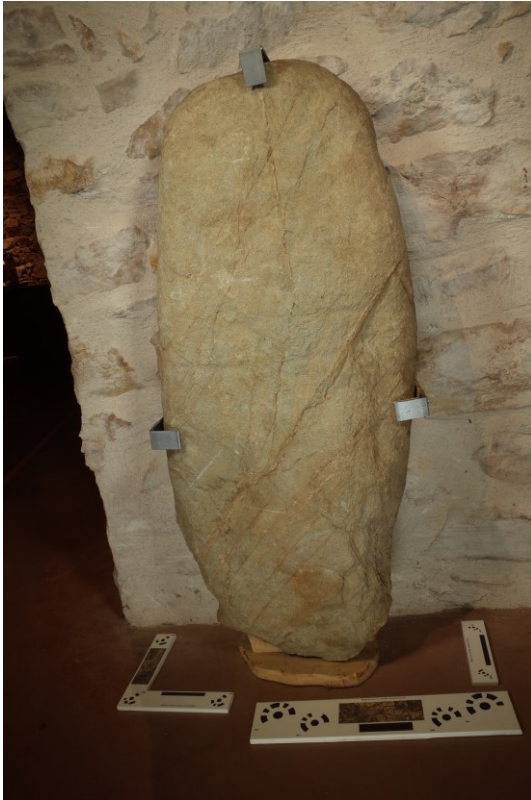


Puget 1 (Le)
Viane, Tarn

Face arrière

0 0,15 0,3 m

Viane, Puget 2 (Le)



Localisation actuelle (cf. carte) : Centre d'Interprétation des Mégalithes de Murat-sur-Vèbre.

Temps d'acquisition des clichés : 27 minutes

Nombre de photographies : 220

Précision de mise à l'échelle : 0,093 mm

Nombre de faces du modèle 3D : 2,2 millions

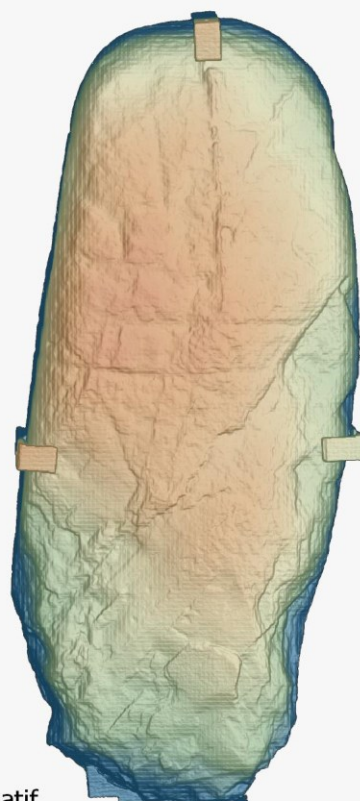
Lien sketchfab : <https://skfb.ly/6WJrN>

Remarques :

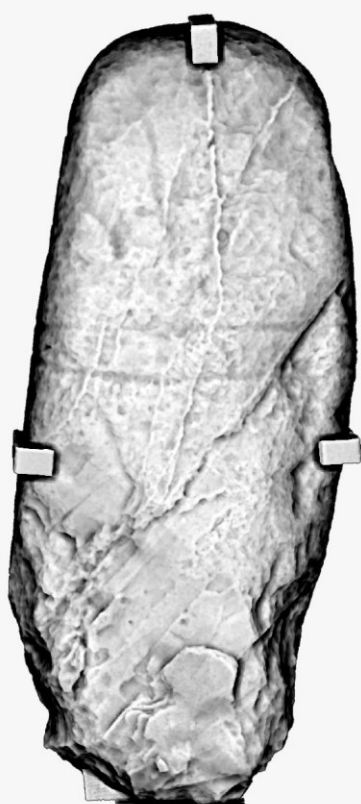
- Un delighting est nécessaire sur la texture afin de compenser l'éclairage jaune des spots et la lumière blanche des panneaux LED,
- La face arrière n'est pas numérisée.



Orthophotographie



MNS Relatif



Sky View Factor (RVT)



Visualisation combinée VAT (RVT)



Puget 2 (Le)
Viane, Tarn

Face avant

0 0,2 0,4 m

 A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 0,2, and 0,4 m.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Statue-menhir symbole du PETR.	7
Figure 2 : Carte de localisation des statues-menhirs (CDAT, 2019)	8
Figure 3 : Tableau de financement du projet de numérisation.	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4 : Carte de localisation des statues-menhirs .	13
Figure 5 : Carte de localisation des statues-menhirs au sein du PETR.	14
Figure 6 : Règles photogrammétriques.	16
Figure 7 : statue-menhir du col de la Frajure avant nettoyage.	17
Figure 8 : Emplacement des prises de vues.	18
Figure 9 : Masques des obstacles et de l'environnement.	20
Figure 10 : Détection des règles photogrammétriques.	21
Figure 11 : Visualisation des prises de vues.	22
Figure 12 : Conversion en carte de profondeurs	22
Figure 13 : Visualisation du maillage.	23
Figure 14 : Visualisation de la décimation du maillage.	23
Figure 15 : Visualisation du modèle maillé texturé.	24
Figure 16 : Paramétrage du logiciel RVT.	25
Figure 17 : Création de la mise en page sur QGIS.	26