



HAL
open science

La cartographie multi-scalaire d'un habitat sur un site accidenté: la Silla del Papa (Espagne)

Antoine Laurent, Pierre Moret

► **To cite this version:**

Antoine Laurent, Pierre Moret. La cartographie multi-scalaire d'un habitat sur un site accidenté: la Silla del Papa (Espagne). XVIIIe Congrès mondial UISPP, Jun 2018, Paris, France. hal-02014872

HAL Id: hal-02014872

<https://hal.science/hal-02014872v1>

Submitted on 17 Feb 2019

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.

La cartographie multi-échelle d'un habitat sur un site accidenté : la Silla del Papa (Espagne)

LAURENT Antoine, MORET Pierre, CNRS, UMR 5608 TRACES



Localisation du site près du détroit de Gibraltar.

Un site de hauteur fortifié :

Dans le cadre de l'ANR **Archeostraitis** une cartographie de l'habitat du site archéologique de la Silla del Papa est entreprise. Elle est rendue complexe par la **topographie** combinant de forts dénivelés et une végétation persistante. De plus, les bâtiments de la fin de l'âge du fer sont ancrés à plusieurs niveaux dans les parois de barres rocheuses, ce qui rend inopérante une analyse architecturale traditionnelle à partir de planimétries en 2D.

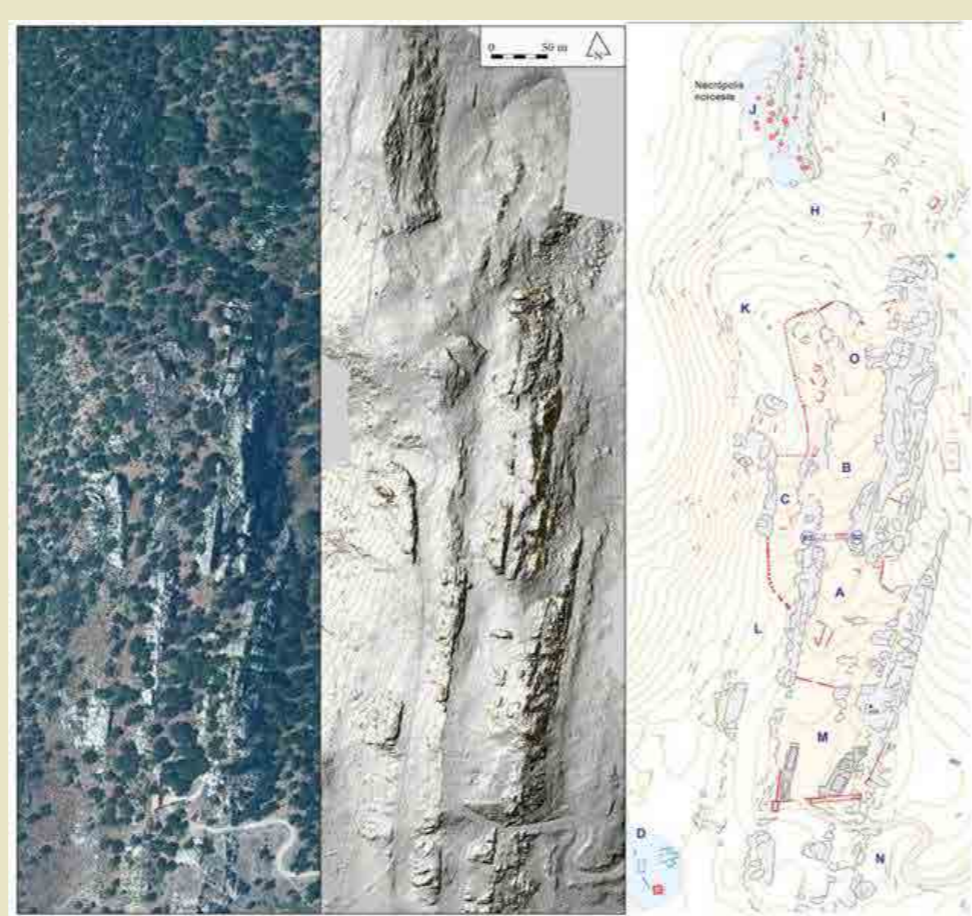
L'analyse 3D à plusieurs échelles, de l'environnement au sondage, demandent une adaptation des outils d'acquisition 3D à cet espace. Trois technologies présentes au sein du laboratoire Traces générant des nuages de points denses sont utilisées.



Le relief offre une protection naturelle entre deux barres rocheuses.

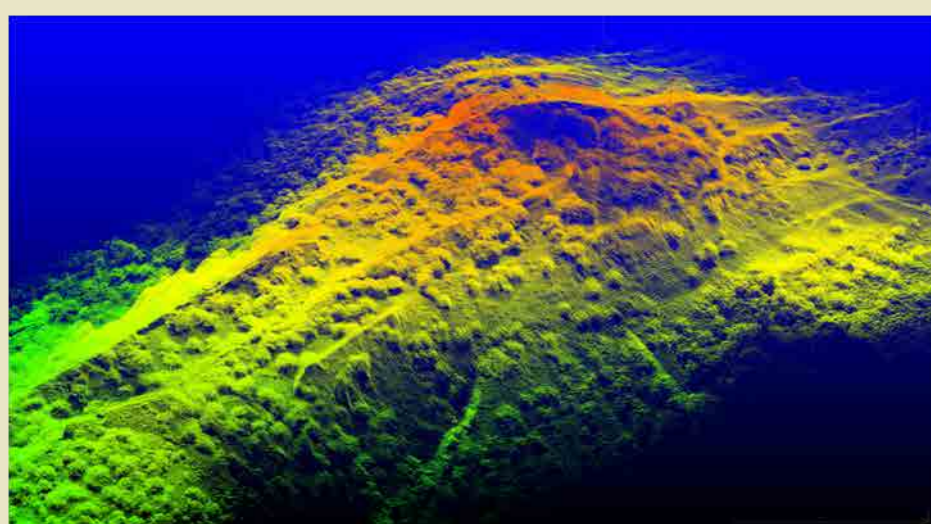
• Une cartographie 2D renouvelée

Les technologies d'acquisition 3D déployées sont le Lidar embarqué sur un drone (**ALS**), le scanner 3D (**TLS**) et la **photogrammétrie** (drone/ perche / sol). Ces technologies fournissent toutes des nuages de points denses. Cet objet numérique est le dénominateur commun permettant de combiner, croiser et compléter les modes d'acquisition. En effet chaque technologie possède une précision et une résolution de travail propres.

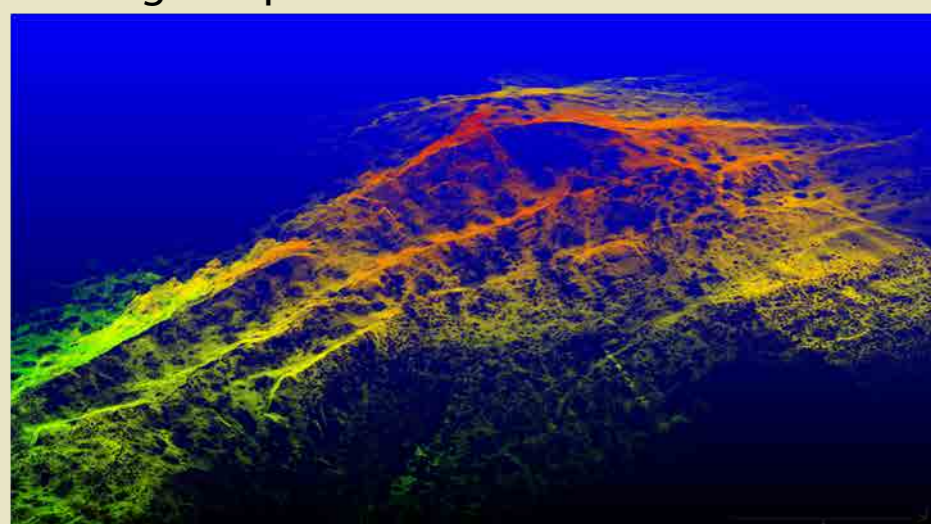


Du MNT Lidar au plan vectorisé en DAO.

• LIDAR aéroporté (ALS) : dévoiler l'environnement



Le nuage de points bruts issu du drone.



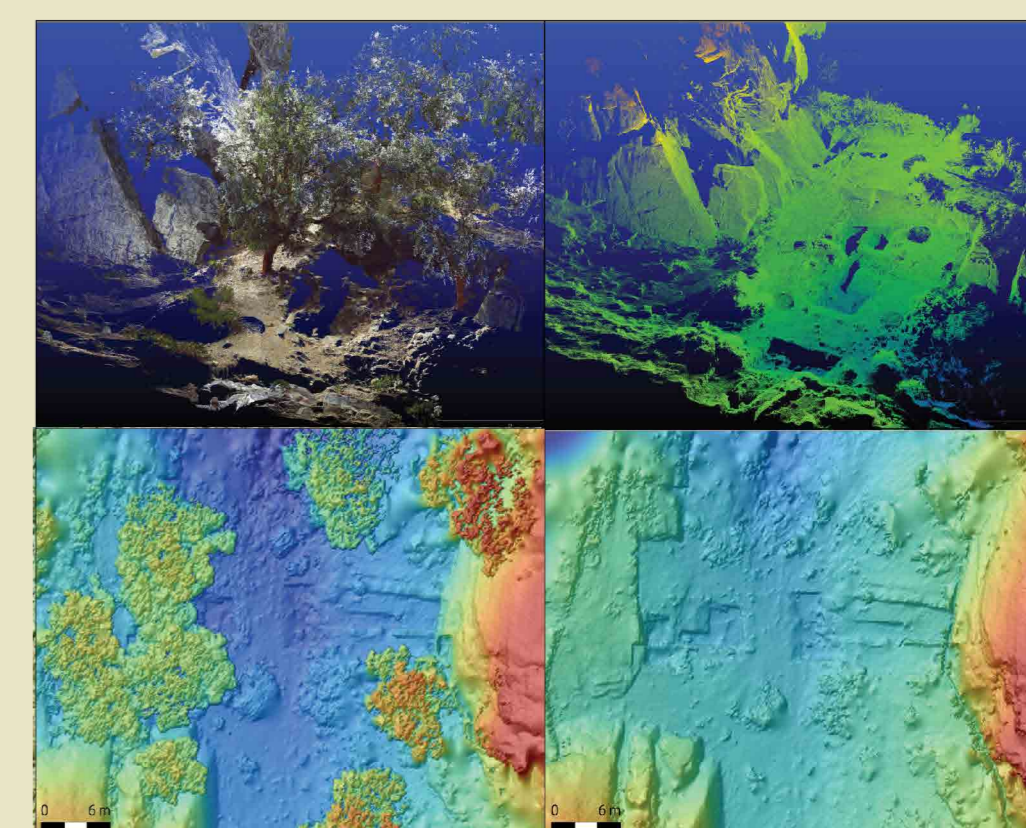
Le "sol" extrait des données Lidar.

Le Lidar aéroporté est employé à l'échelle du site (40 ha) pour obtenir une cartographie générale. Après le nettoyage numérique de la végétation, 14 millions de points caractérisent le "sol". Ce **squelette** offre une précision à 15 cm permettant de réaliser un **MNT** avec une résolution à 25 cm.

La chaîne de traitement a privilégié les outils **open-source** (LAStools, MCC- Lidar, Cloud Compare, CSF, SagaGis). La grande difficulté réside dans le choix des seuils des calculs pour extraire le "sol". Au final, les espaces rocheux, les zones plates et les excavations sont traités différemment.

• Compléter et affiner le squelette 3D

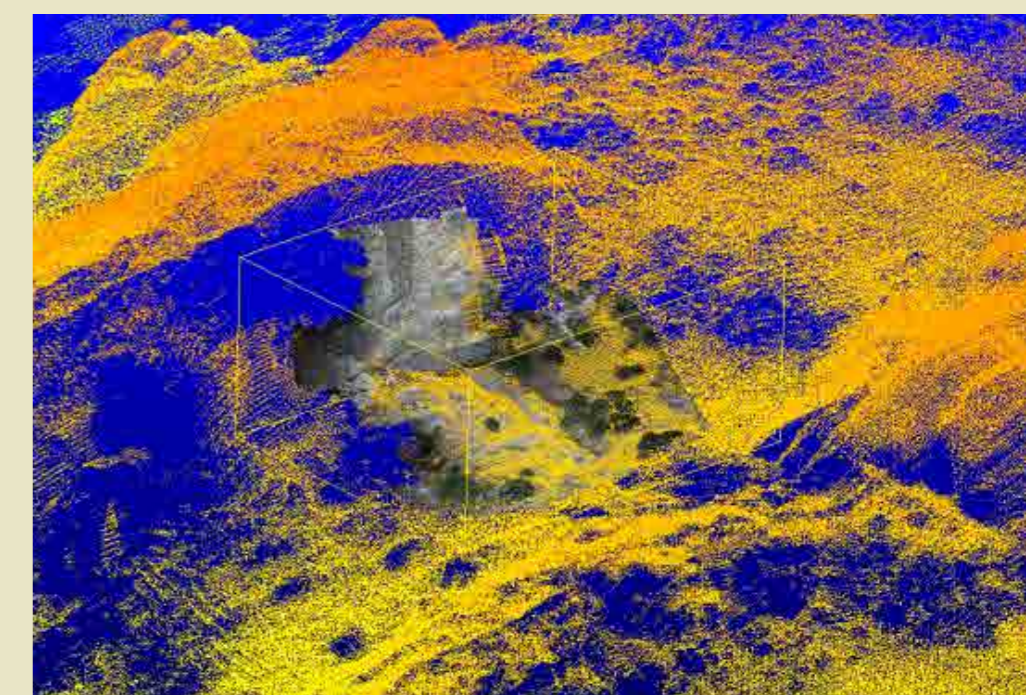
Le niveau de détail rendu nécessaire certaines problématiques de recherche varie du décimétrique au millimétrique. Ainsi pour l'étude des parois, la précision du scanner 3D est privilégiée pour sa capacité à numériser dans un référentiel métrique local qui ne nécessite pas des outils de topographie. L'**assemblage** se fait par ICP dans Cloud Compare. La résolution du MNT en sortie est centimétrique.



Le scanner 3D au coeur du site.

• Une actualisation des données à chaque fouille

Pour les espaces ouverts et les excavations, la photogrammétrie est retenue pour sa rapidité d'acquisition et parce qu'elle s'appuie sur les références spatiales des fouilles. Son déploiement demande un faible investissement autorisant la multiplication des acquisitions aux différentes étapes des recherches.



Assemblage d'une photogrammétrie sur le Lidar.

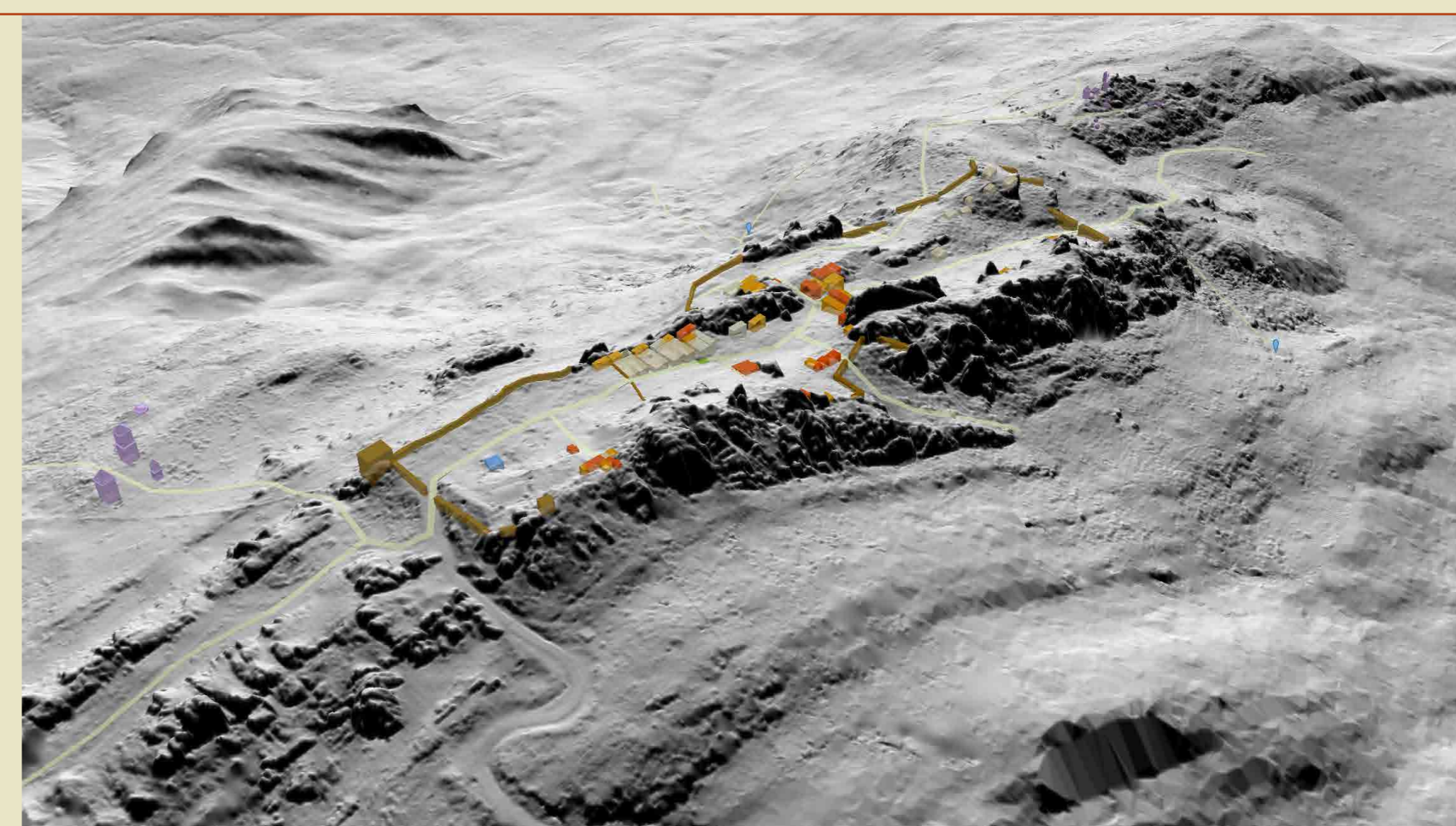
La manipulation de ce type de données permet de prendre en compte une nouvelle dimension dans l'étude des sites qui s'ajoute à la vision des archéologues. Outre les difficultés topographiques et le choix de la technologie à appliquer, la génération de nuages de points denses rend possible le croisement des sources et la généralisation des chaînes de traitement.

De l'analyse 3D au stockage pérenne :

L'ensemble des nuages de points produits ont servi de support pour la réalisation des plans 2D, pour la production des coupes, pour le SIG 3D ainsi que pour la réalisation de maillages destinés à la **restitution à différentes échelles**.

Cette étude multi-échelle avec une combinaison de technologies pose au final les questions du **stockage** et de l'**archivage** des milliards de points produits. Toutes ces questions sont au centre du Consortium 3D SHS (shs3d.hypotheses.org).

Site internet du projet : <http://blogs.univ-tlse2.fr/archeostraitis/>



De l'acquisition 3D au SIG 3D et aux propositions de restitution.