



**HAL**  
open science

## **ARCHAEOROOM: la 3D au service du patrimoine archéologique pour son étude et sa conservation dans la science ouverte**

Antoine Laurent, Jean-Denis Durou, Carole Fritz

► **To cite this version:**

Antoine Laurent, Jean-Denis Durou, Carole Fritz. ARCHAEOROOM: la 3D au service du patrimoine archéologique pour son étude et sa conservation dans la science ouverte. Les journées du Consortium 3D pour les SHS 2021, Dec 2021, Bordeaux, France. . hal-03460969

**HAL Id: hal-03460969**

**<https://hal.science/hal-03460969>**

Submitted on 1 Dec 2021

**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.

# ARCHAEOROOM : la 3D au service du patrimoine archéologique pour son étude et sa conservation dans la science ouverte

Antoine LAURENT<sup>1,2</sup>, Jean-Denis DUROU<sup>1</sup>, Carole FRITZ<sup>2</sup>  
1 : IRIT (UMR 5505), équipe REVA  
2 : TRACES (UMR 5608), MSHS de Toulouse (UAR 3414)



Les journées du Consortium 3D pour les SHS 2021.  
Bordeaux, 1-3 décembre 2021

## Contexte

Le projet de thèse Archaeoroom, qui a été lauréat du programme ADI de l'Université de Toulouse, a débuté en octobre 2021.

Face aux besoins d'enregistrement et d'étude exprimés par les acteurs du patrimoine archéologique, comment peut-on réaliser un relevé le plus fin possible permettant la création de supports pour l'analyse et la conservation ?

En s'appuyant sur les outils de **vision 3D**, le projet englobe des sites archéologiques variés : des grottes ornées à l'archéologie du bâti en passant par l'art néolithique.



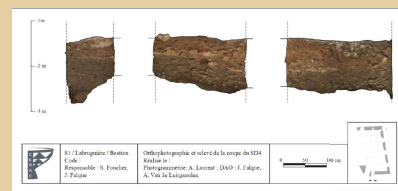
Mammoth raclés, Grotte Chauvet-Pont d'arc



Bison ponctué, Grotte de Marsoulas



Statue-menhir Rieuviel 1



Objet géométrique et coloré de la coupe de la 3D. Statistique de photogrammétrie : A. Lasserre - DDAO - J. Édige, A. Van de Kerckhove.

## Reconstruction 3D géométrique

La **photogrammétrie** est la technique de reconstruction 3D la plus répandue actuellement en archéologie. Elle s'emploie facilement sur les différents types de sites.

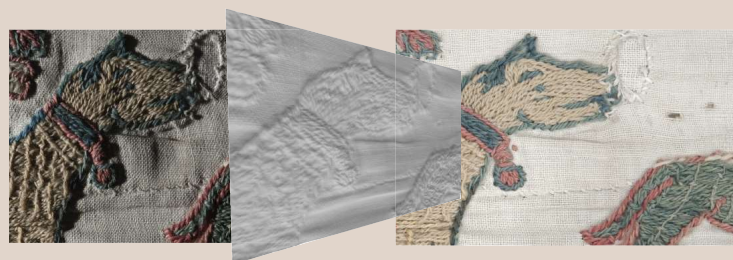
Adaptée à toute scène respectant la loi de Lambert, elle permet d'obtenir un volume géoréférencé. Le modèle 3D obtenu est souvent un maillage texturé.



Maillage texturé et position des caméras (Reality Capture), Salle du crâne, Grotte Chauvet-Pont d'arc

La visualisation des détails les plus fins atteint est limitée par la résolution du maillage et nécessite une approche multiscale.

## Reconstruction 3D photométrique [1]



Acquisition stéréophotométrique permettant l'acquisition du relief et de séparer l'albédo de l'ombrage, Tapisserie de Bayeux

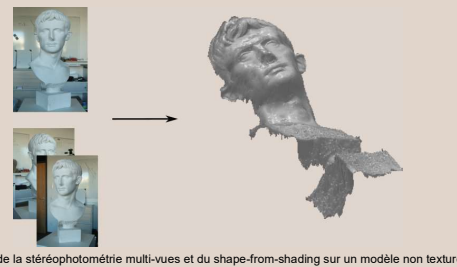
Les techniques **stéréophotométriques** fonctionnent sur des objets peu texturés et légèrement brillants. En séparant l'albédo de l'ombrage, le ré-éclairage révèle la finesse des détails tout en obtenant une carte de normales et la profondeur. Limitées à un seul point de vue, elles imposent un protocole de prise de vue plus strict que la photogrammétrie.

## Reconstruction 3D géométrique / photométrique [2]

Une des solutions envisagées par le projet Archaeoroom est de combiner les avantages des deux techniques de reconstruction 3D. La reconstruction 3D géométrique serait augmentée par les techniques photométriques.

La **stéréophotométrie multi-vues** offre la possibilité de générer des supports d'analyse utilisés classiquement (nuage de points, modèle 3D maillé, orthophotographie, MNT) tout en apportant la finesse des tracés et l'albédo des surfaces.

Les interfaces de visualisation devront offrir la capacité de naviguer entre les données 2D, 2,5D et 3D.



Combinaison de la stéréophotométrie multi-vues et du shape-from-shading sur un modèle non texturé

## Suivi 3D temporel



La réalisation d'un modèle 3D fin et spatialisé ouvre la possibilité d'un suivi dans le temps. L'archive numérique actuelle sera comparée aux futures acquisitions et octroie la possibilité de remonter dans les archives iconographiques.

## Intégration dans Alice Vision / Meshroom [3]



Le projet Archaeoroom s'inscrit dans le LabCom ALICIA-Vision entre l'équipe REVA de l'IRIT et la société Mikros Image. Les pipelines de traitement combinant les techniques de reconstruction 3D géométrique et photométrique intégreront le logiciel Meshroom.

## Bibliographie

1 : Yvain Quéau. Reconstruction tridimensionnelle par stéréophotométrie. Thèse de l'Université de Toulouse, 2015. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01261526>

2 : Jean Mélou. Fusion d'approches photométriques et géométriques pour la création de modèles 3D. Thèse de l'Université de Toulouse, 2020. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02940259>

3 : Carsten Griwodz, Simone Gasparini, Lilian Calvet, Pierre Gurdjos, Fabien Castan, et al.. AliceVision Meshroom: An open-source 3D reconstruction pipeline. 12th ACM Multimedia Systems Conference (MMSys 2021), Septembre 2021, Istanbul, Turquie. pp.241-247. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03351139>

