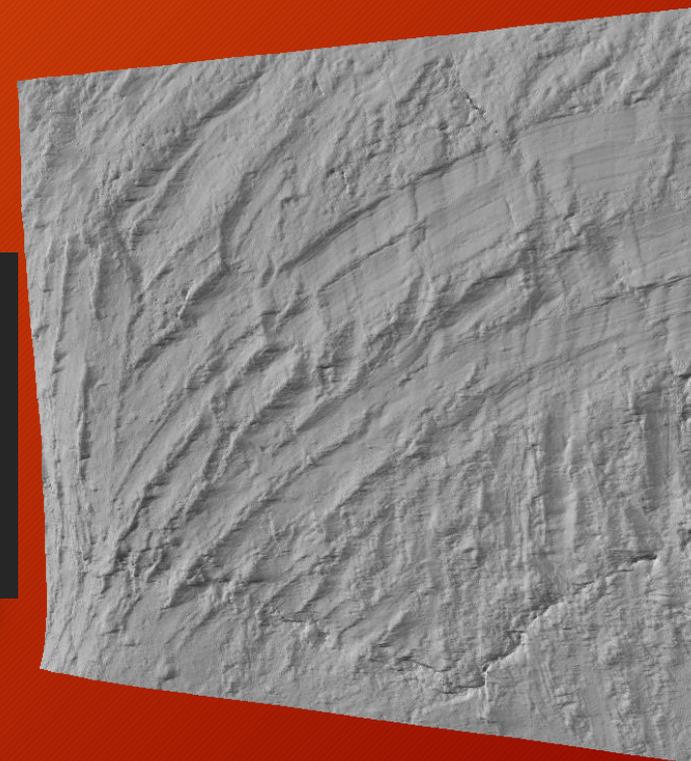


Journées du Consortium 3D SHS  
14 décembre 2022, Nantes, France

Antoine LAURENT, Jean MÉLOU, Carole FRITZ, Jean-Denis DUROU

# Numérisation 3D du patrimoine par stéréophotométrie



# 1.1 - Photogrammétrie (SfM et MVS)

2

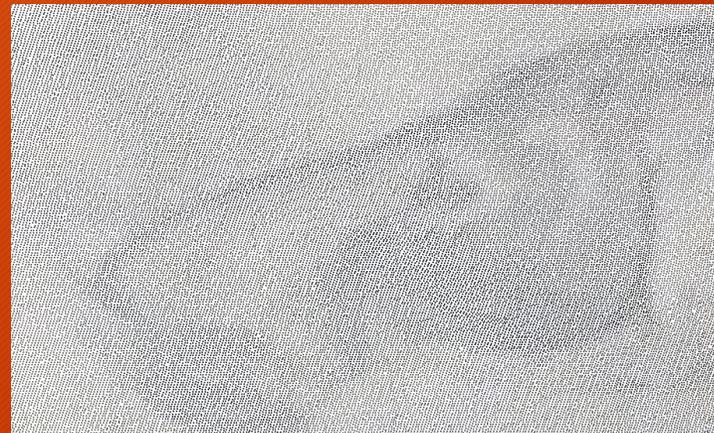
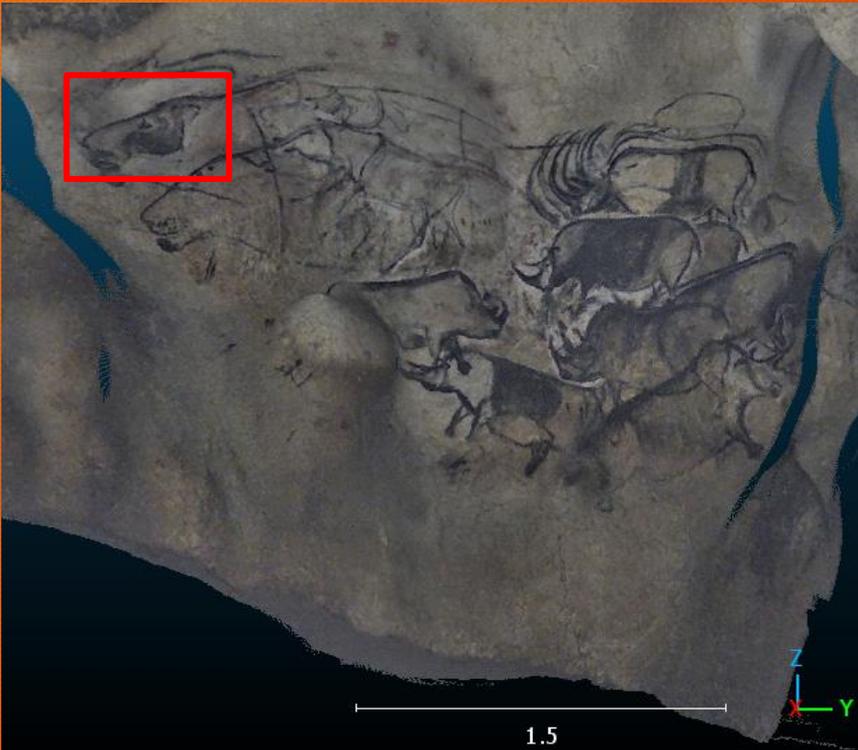


Dame de Saint-Sernin, Musée Fenaille (Rodez)

- Technique multi-scalaire
- Haute précision et résolution 3D en fonction du temps de calcul
- Reconstruction géométrique
- Maillage texturé photoréaliste selon les conditions d'acquisition

## 1.2 - Lasergrammétrie

3



- Numérisation de l'environnement 3D
- Haute précision et résolution 3D
- Nuage de points colorisés

## 1.3 - Scanner à main

4



Dame de Saint-Sernin, Musée Fenaille (Rodez)

- Idéal pour de petites surfaces
- Haute précision (50  $\mu\text{m}$ ) et résolution 3D (100  $\mu\text{m}$ ) [Artech Spider]
- Alignement des cartes de profondeur par le volume et/ou la couleur
- Maillage colorisé / texturé

# 1.4 Reflectance Transformation Imaging (RTI)

5



Saumecourte 1, Musée Fenaille (J. Masson-Mourey)

- Photographie computationnelle
- Principe : révéler le relief avec des lumières rasantes
- Interpolation des éclairages
- Carte des normales mais pas de 3D

## 2.1 Stéréophotométrie (PS)

6



Dame de Saint-Sernin, Musée Fenaille (Rodez)

- Modèle lambertien :

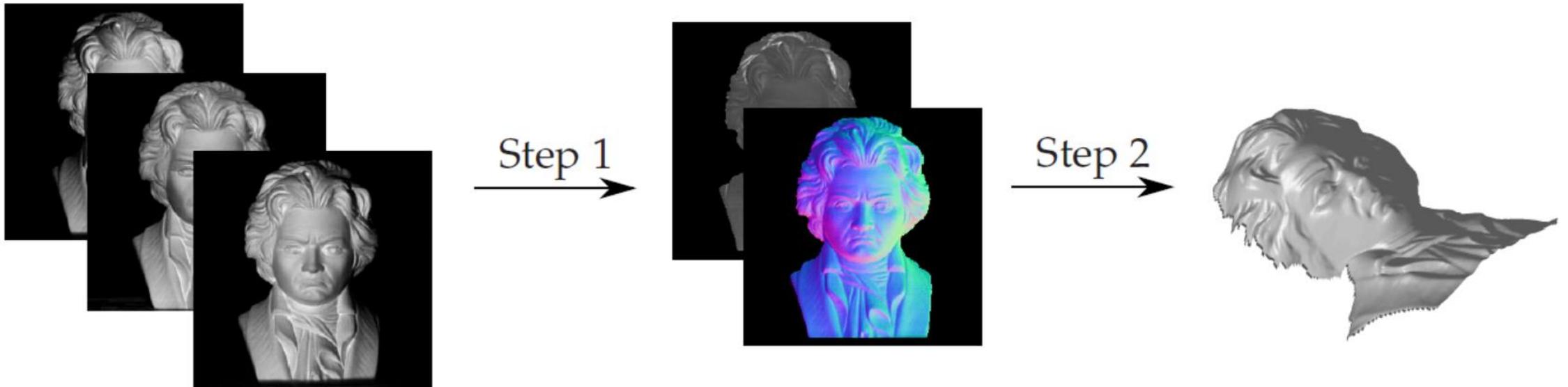
$$I^i = \rho \cdot s^i \cdot n(z)$$

- Niveau de gris = Albédo x Ombrage
- Avec  $m$  images  $I^i$  prises sous  $m$  éclairages  $s^i$ , on peut estimer l'albédo  $\rho$  et la carte des normales  $n$  (liée à  $z$ ).

## 2.2 Stéréophotométrie (PS)

7

- Two-step pipeline: normal and albedo maps estimation, then normal integration.

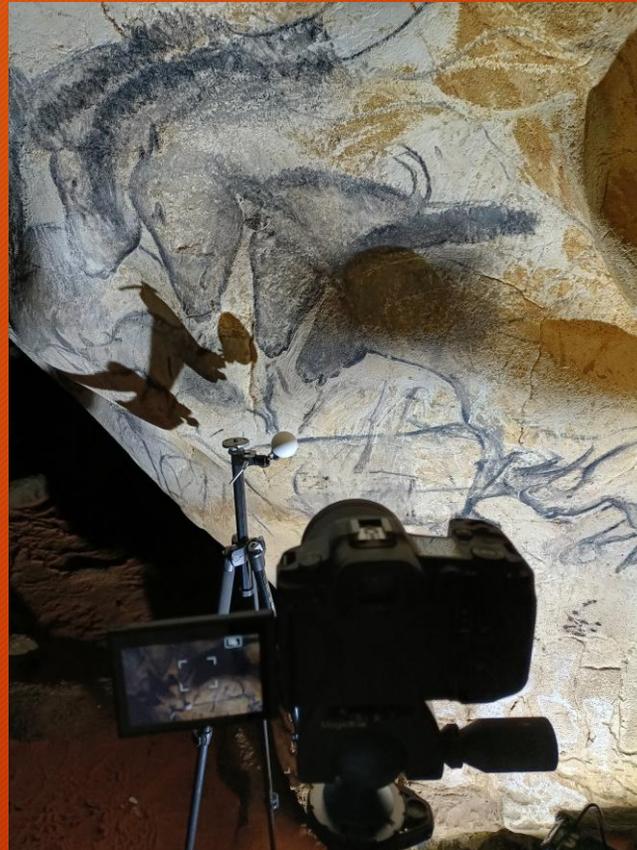


## 2.3 Acquisition photographique

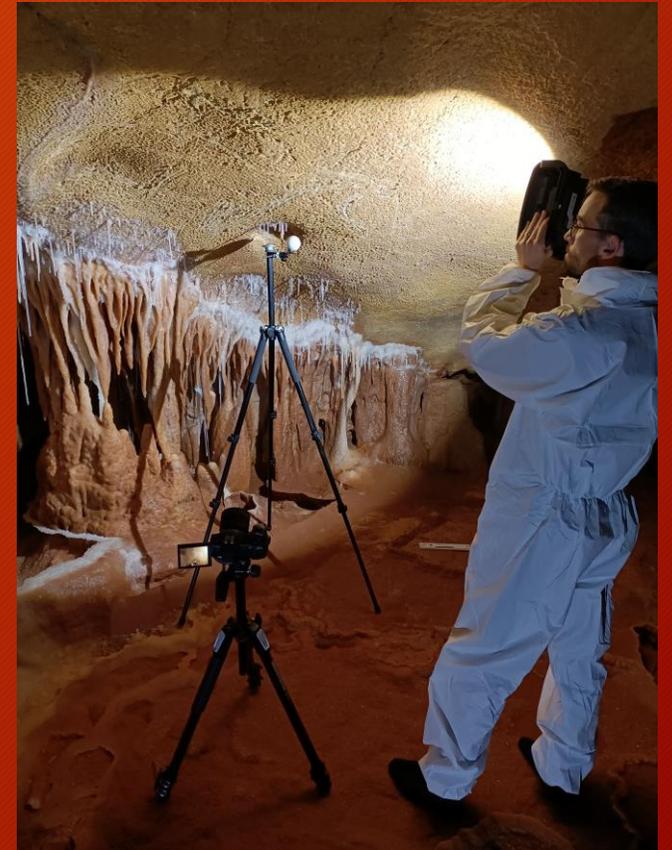
8



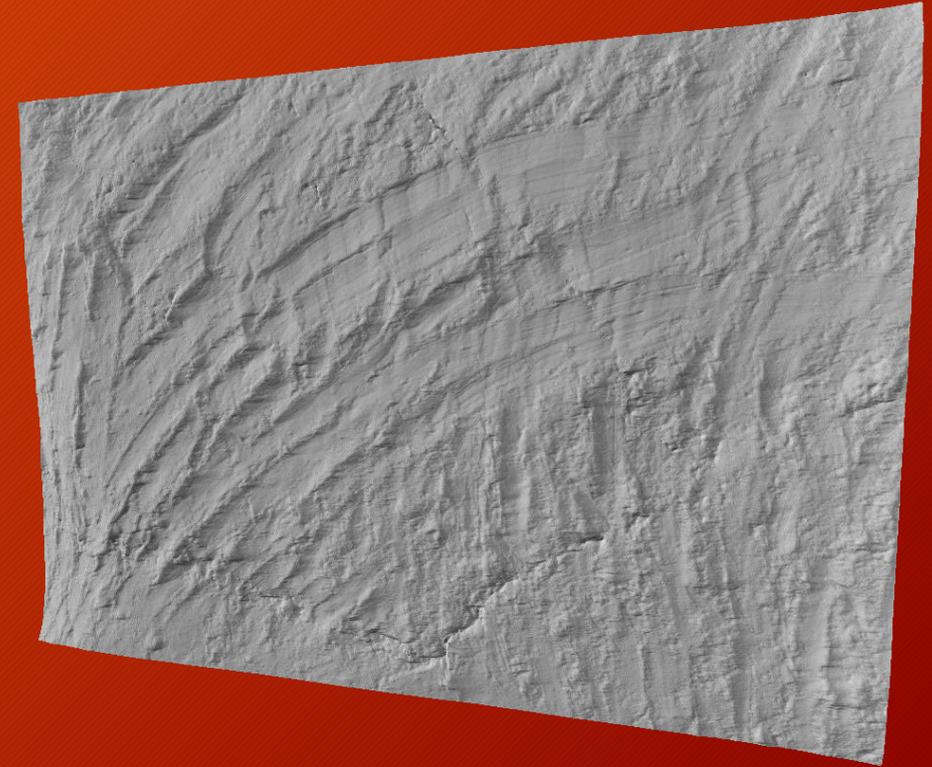
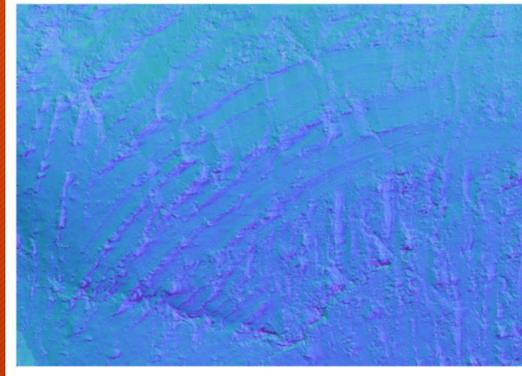
Dame de Saint-Sernin, Musée Fenaille



Grotte Chauvet-Pont-d'Arc (MC, Équipe scientifique)

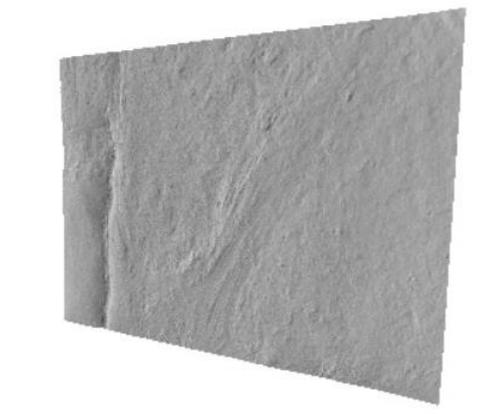
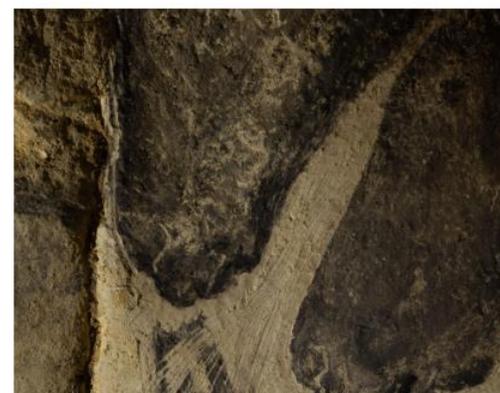
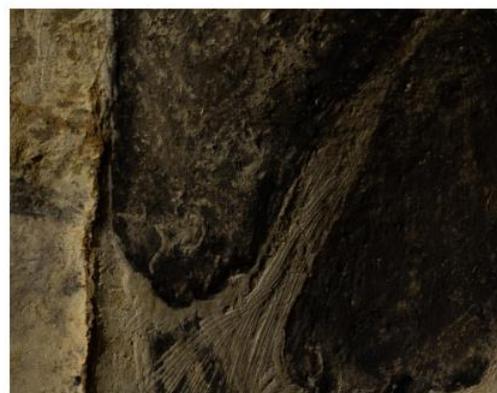
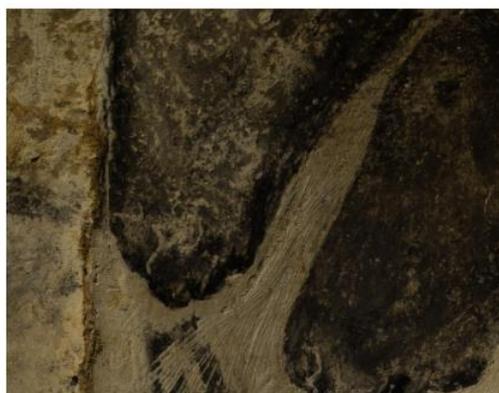
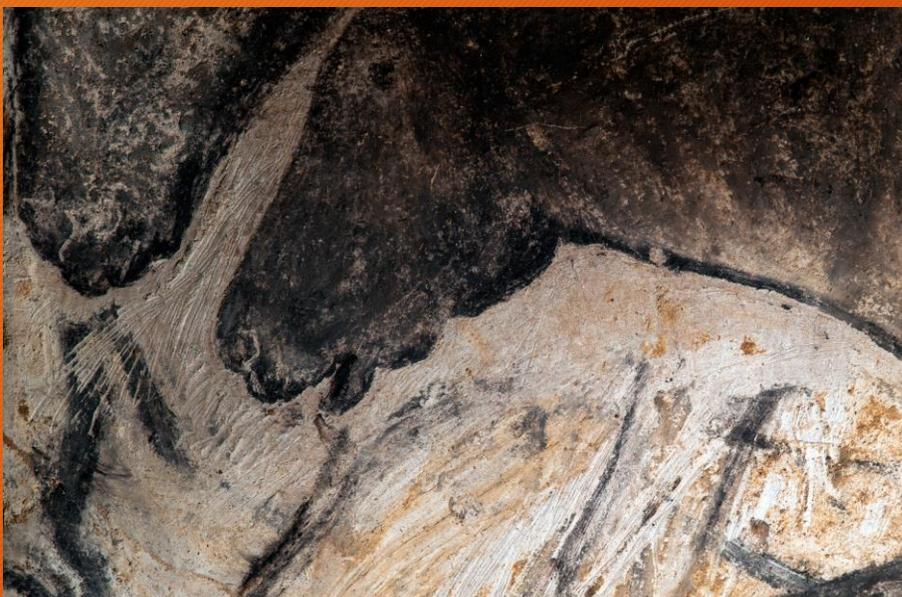


# 3.1 Grotte Chauvet-Pont-d'Arc (1)



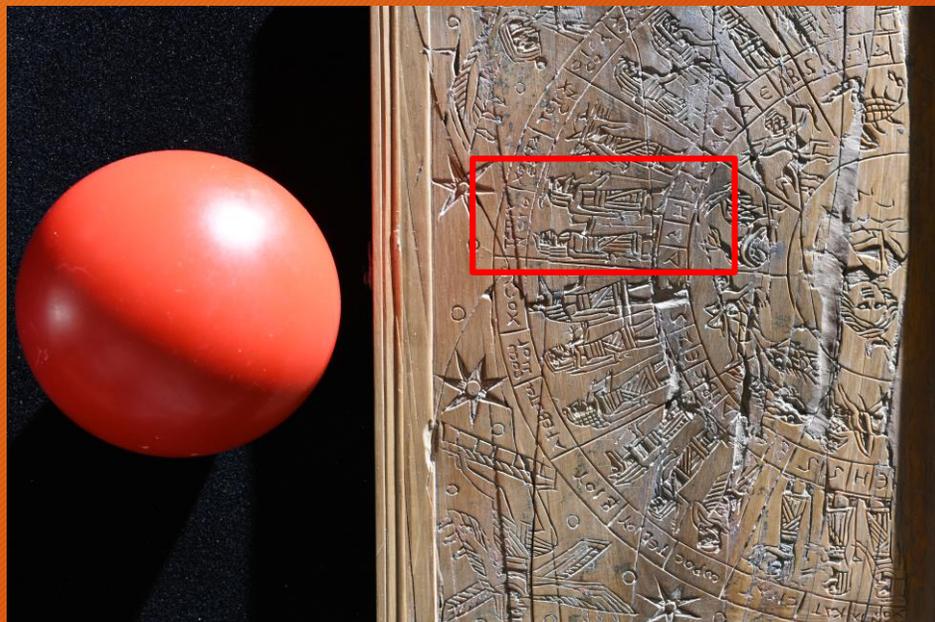
# 3.1 Grotte Chauvet-Pont-d'Arc (2)

10



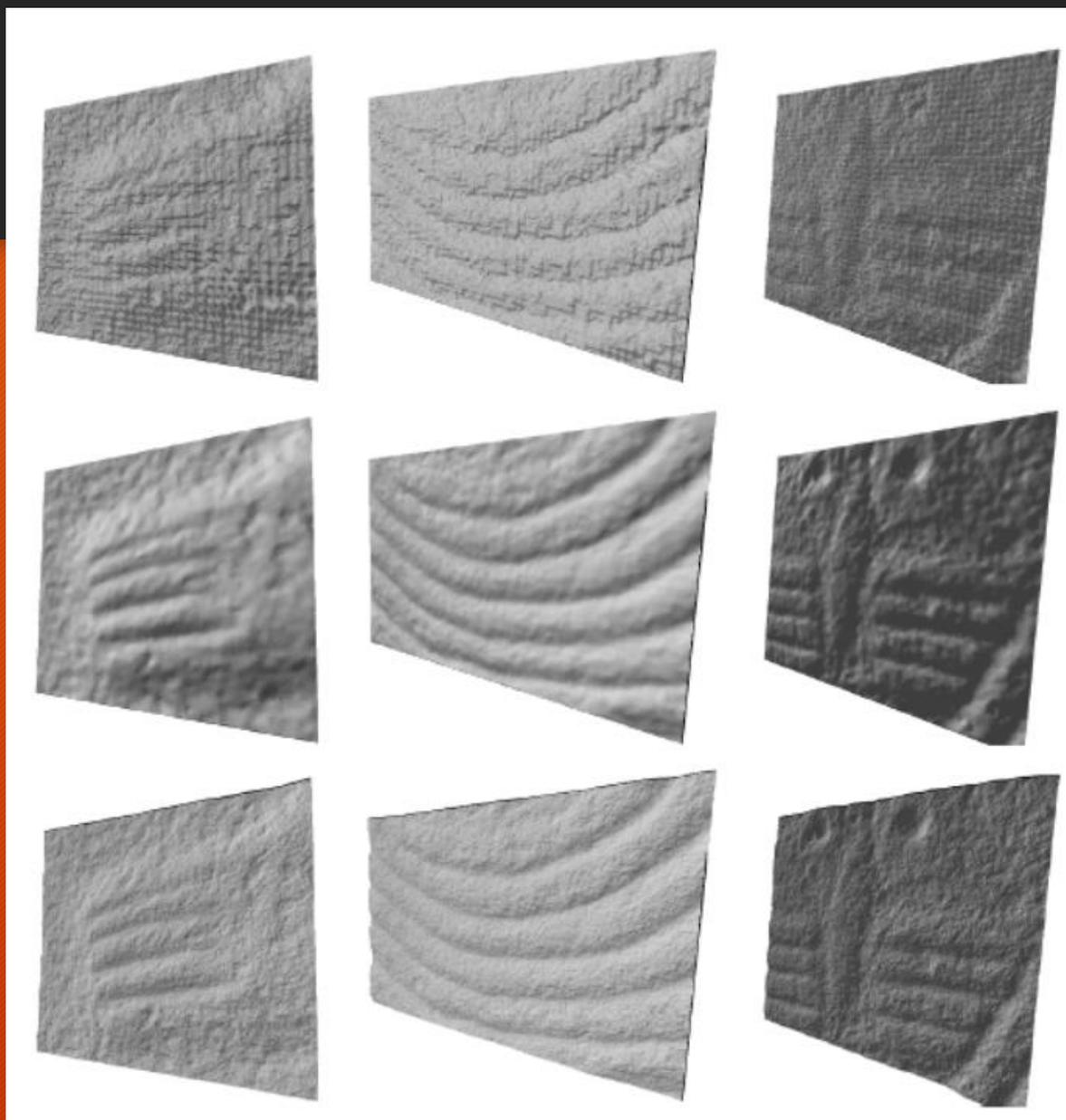
## 3.2 Tablette zodiacale

11



## 3.3 Statue-menhir

12



Dame de Saint-Sernin, Musée Fenaille

# AliceVision Meshroom

13

The screenshot shows the Meshroom 2021.1.0-dev software interface. At the top, the title bar reads "/home/jean/Documents/Recherches/Stereophotometrie/Meshroom/DémoPS/demoPS.mg - Meshroom 2021.1.0-dev\_ps". Below the title bar is a menu bar (File, Edit, View, Help) and a "Start" button. The main interface is divided into several panels:

- Images:** A grid of 12 image thumbnails, each labeled with a file name like "SB0A3375.jpg".
- Image Viewer:** A large central window showing a detailed view of one of the images, with a yellow circle highlighting a specific feature.
- 3D Viewer:** A 3D perspective view of the scene, showing a grid floor and a camera frustum.
- Graph Editor:** A workflow graph at the bottom showing the processing pipeline: "CameraInit" -> "SphereDetection" -> "LightingCalibration" -> "PhotometricStereo" -> "NormalIntegration". The "LightingCalibration" node is highlighted with a blue box.
- Task Manager:** A panel on the right showing the current task: "Node - LightingCalibration" with a progress bar and a time of 18.55s.

The bottom status bar shows the file path: "/home/jean/Documents/Recherches/Stereophotometrie/Meshroom/DémoPS/MeshroomCache".

- La PS est adaptée aux besoins et aux pratiques de l'archéologie.
- La PS donne un modèle 3D et la couleur intrinsèque.
- La résolution du résultat est limitée par la taille du pixel.



- Estimer l'éclairage sans sphère,
- Transformer les données de RTI en données PS,
- Étendre la PS à des données multi-vues,
- Combiner la PS avec photogrammétrie et avec lasergrammétrie.

## Conclusion et perspectives



- Intégrer Meshroom dans l'écosystème du consortium
  - Meshroom et MicMac (géoréférencement)
  - Meshroom et Altag 3D (métadonnées)
  - Meshroom et Huma-Num (calcul sur serveur)
  - Meshroom et Aioli (annotations)

Perspectives avec le consortium 3D

15

Journées du Consortium 3D SHS  
14 décembre 2022, Nantes, France

**Merci de votre attention.**  
**RDV sur <https://alicevision.org/>**

Antoine LAURENT, Jean MÉLOU, Carole FRITZ, Jean-Denis DUROU

