

# Quelques usages de la photogrammétrie par corrélation dense en archéologie

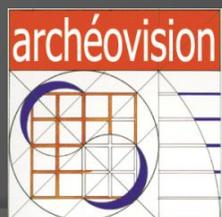
ARCHEOVISION

UMS 3657 CNR

R. Vergnieux – IR-CNRS

ARCHEOTRANSFERT

P. Mora – responsable technique



<http://archeovision.cnrs.fr>

<http://archeotransfert.cnrs.fr>





# ARCHEOVISION UMS 3657 CNRS

## Archéopôle d'aquitaine



## Salle de réalité virtuelle ( l'Odéon)

## Plateau de Production 3D

# Cellule de transfert technologique adossée à l'UMS Archéovision



# ARCHEOTRANSFERT



# Missions

- Expertises
- Projets 3D (prestation, collaborations)
- Bases de données 3D
- Accès à la grille de calculs
- Accès à la grille de données
- Conservatoire des données numériques 3D
- Valorisation

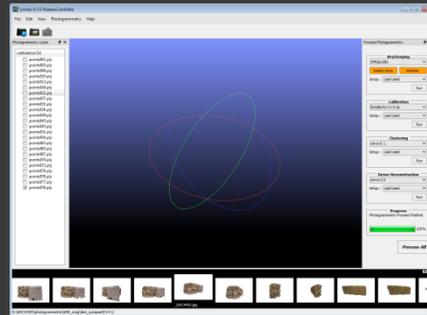
# Moyens matériels

## Scanners Laser 3D



Minolta vi910

## Solutions photogrammétriques



Logiciel SynAPS



## ScanArm Faro



## Solutions modélisation 3D (restitution)



# Ressources humaines

## CNRS

Caroline Delevoie (AI cnrs – Coordination - 2D)  
Bruno Dutailly (IE cnrs – Dev. 3D – 50%)  
Robert Vergnieux (IR HC cnrs - direction)  
Jean-François Bernard (IR CNRS, Architecte)  
Ingénieur bases de données (recrutement en cours)

## ADERA (Archéotransfert)

Loïc Espinasse (Ingénieur 3D - CDI)  
Pascal Mora (responsable technique – CDI)  
François Daniel (Ingénieur 3D – CDD)  
Robert Vergnieux (responsable scientifique)

## Chercheurs associés

Stéphane Pasquali (MC – Montpellier)  
Jacques Bernard (Beaux-Art Bordeaux)

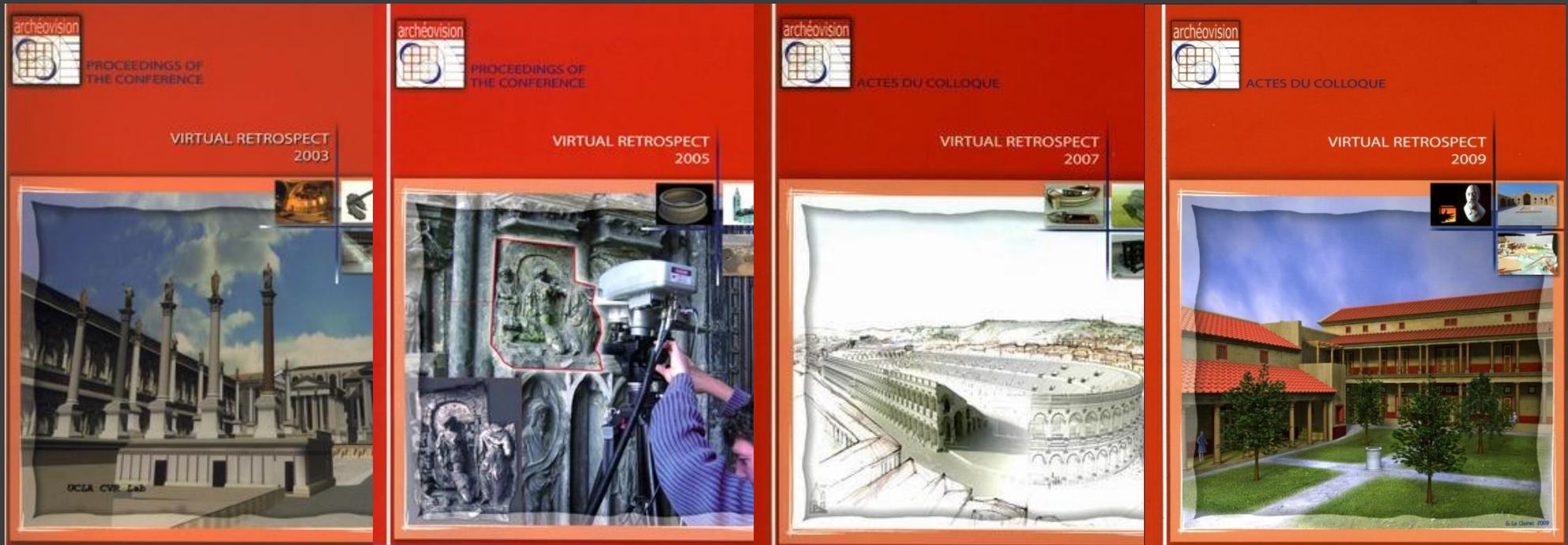
## Projets / ANR / EUROPE / REGION / MAE (CDD)

ANR Monloe, ANR Arachne, ANR Vesuvia, 3DIcons, Avia, V-MUST, 2C3D ...  
Janie Chung Hung Kee (Egyptologie Post Doc) – ATON numérique

# Colloque

VirtualRetrospect(années impaires)  
Publication des actes les années paires

Lieu : Archéovision – Bordeaux



# La photogrammétrie par corrélation dense

## acquisition

Prises de vues

photographies



Pré traitement des  
photographies

## Chaine de calcul

calcul

Détection  
des clés

Mise en  
correspondance

Calcul des  
poses

Calcul des nuages de  
points denses

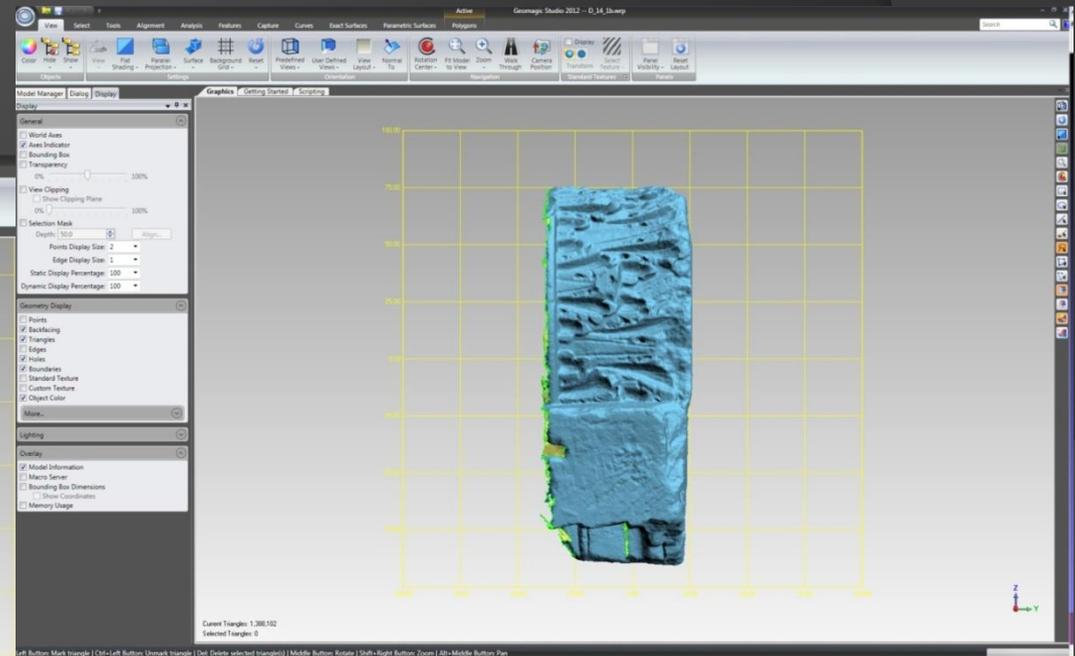
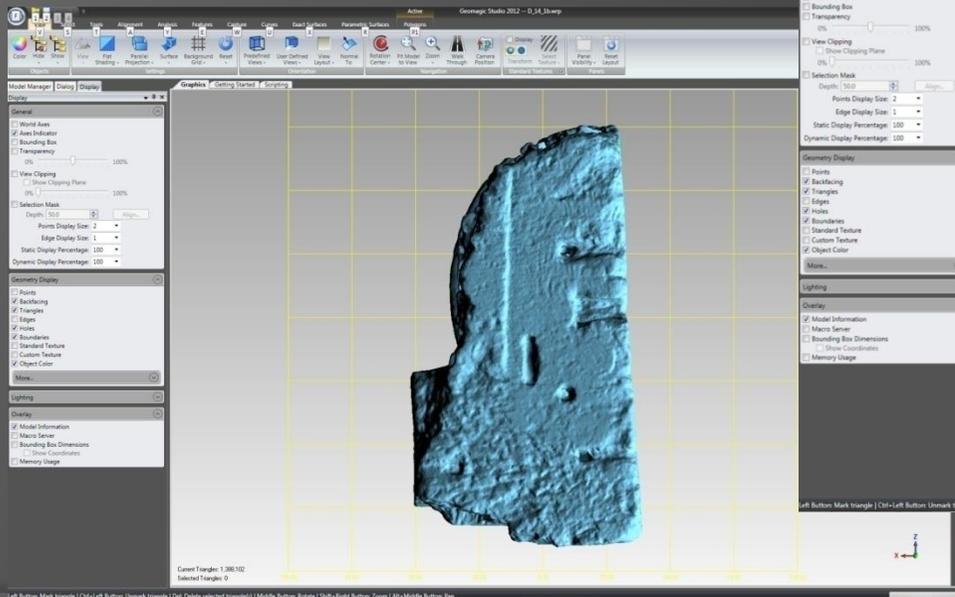
Logiciel de photogrammétrie  
(PMVS, MICMAC, photomodeler,  
...)



Post traitements

# Nécessité de post traitements systématiques

- ✓ Mise à l'échelle à l'aide d'une référence externe
- ✓ Réorientation du modèle 3D (local ou système de coordonnées)



## *Application en milieu souterrain*

### Contraintes techniques:

- besoin d'un référentiel
- besoin de bonnes photographies



### Points forts

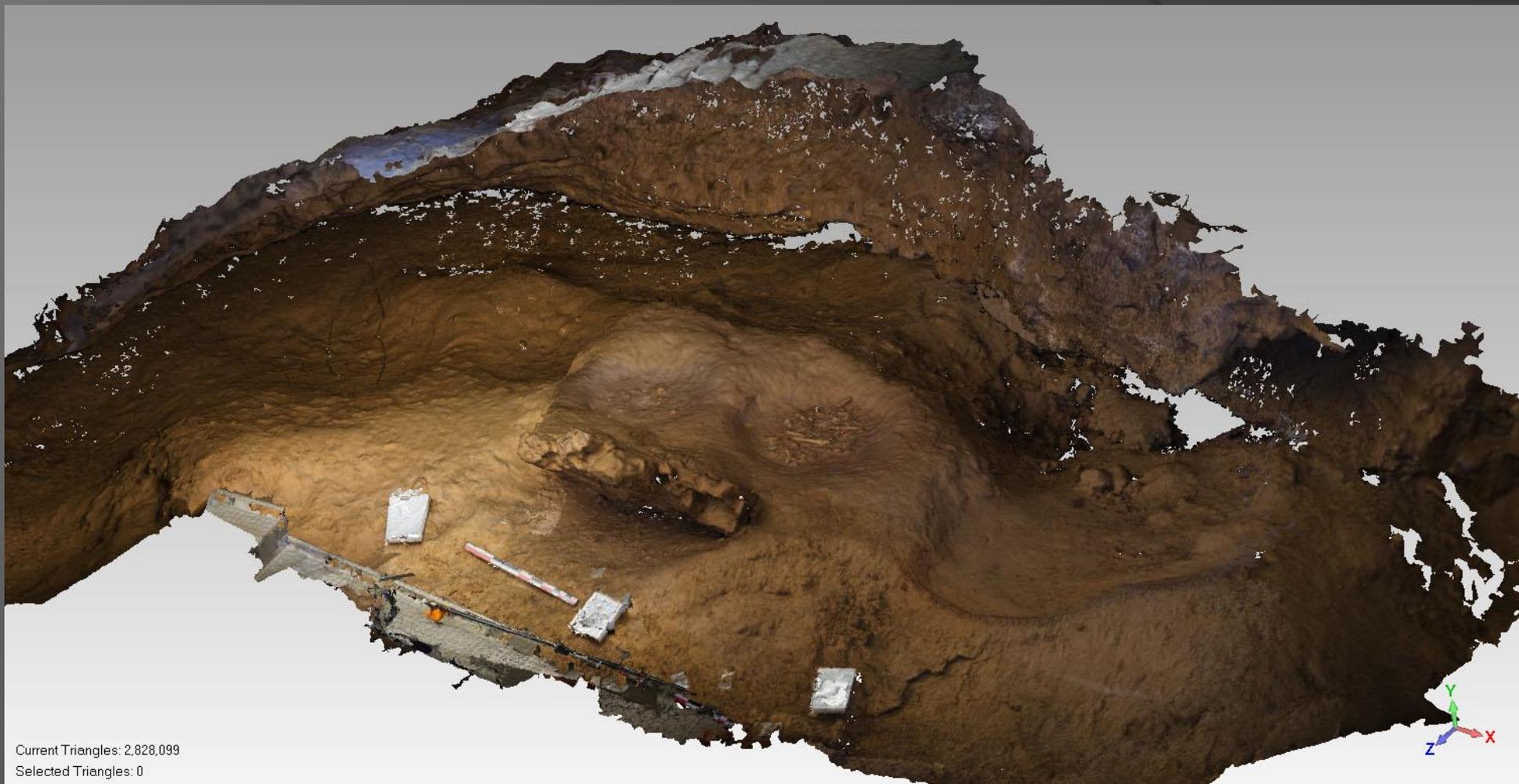
- capture la couleur
- numérisation 3D multi échelle

### Contraintes du terrain :

- obscurité quasi totale
- exigüité
- humidité

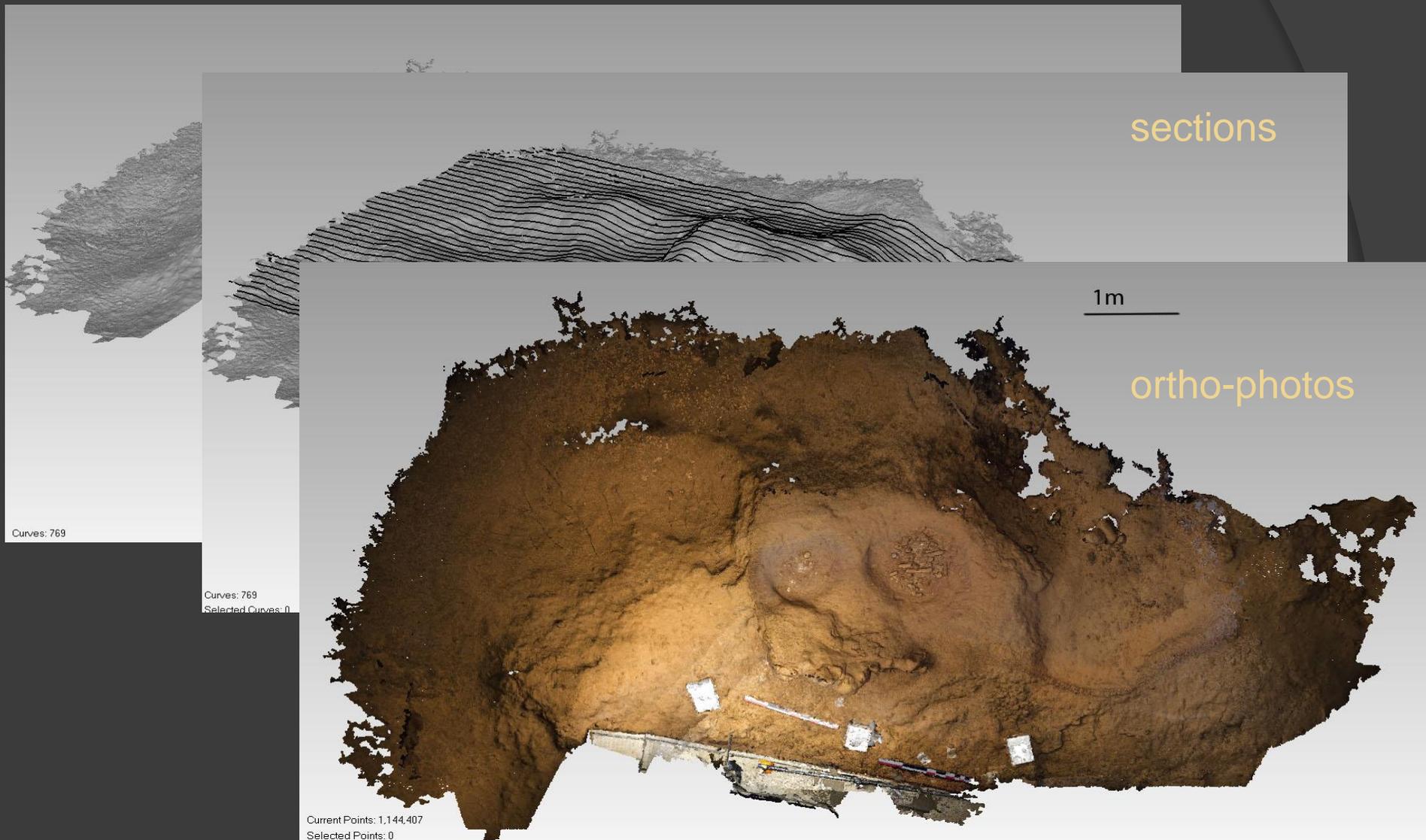


# *Grotte de Cussac (Dordogne)*

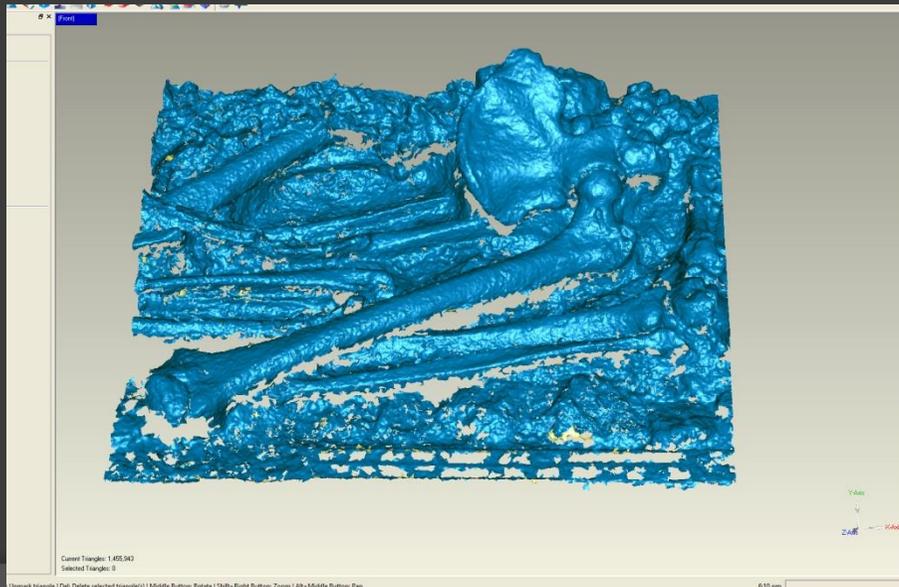
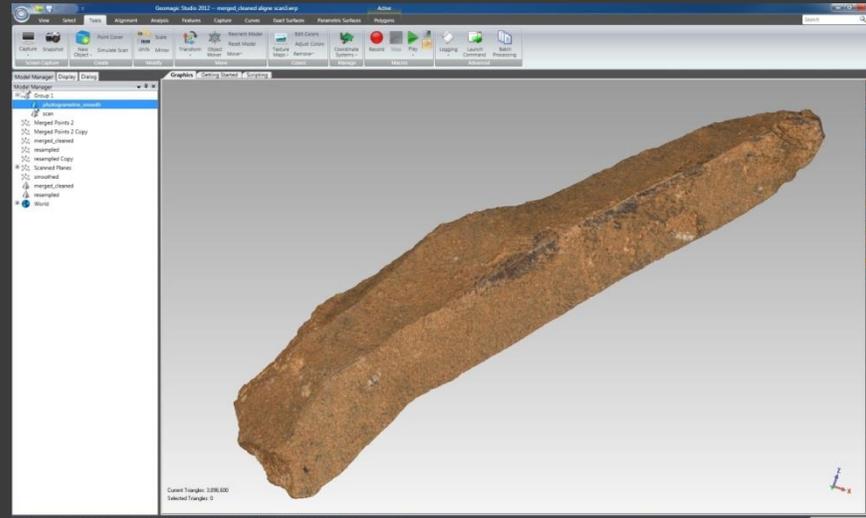


Current Triangles: 2,828,099  
Selected Triangles: 0

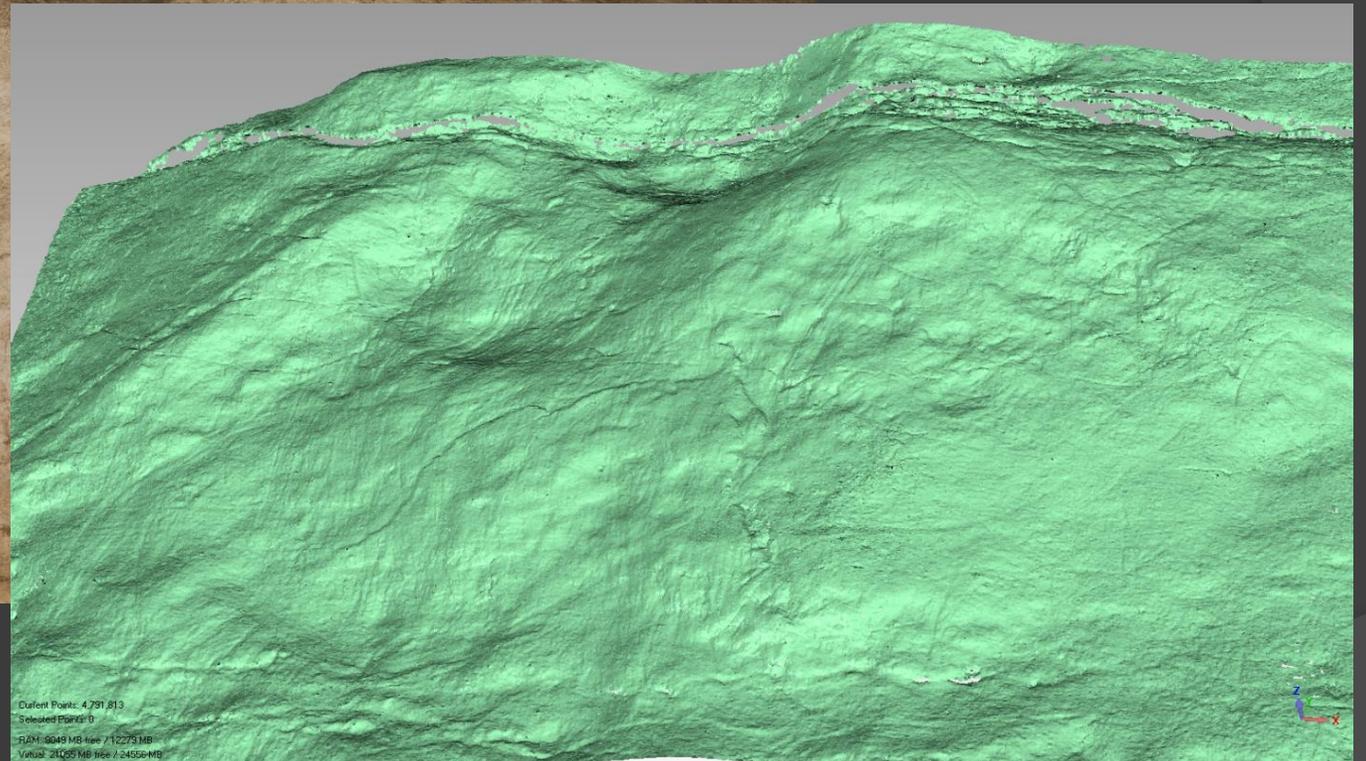
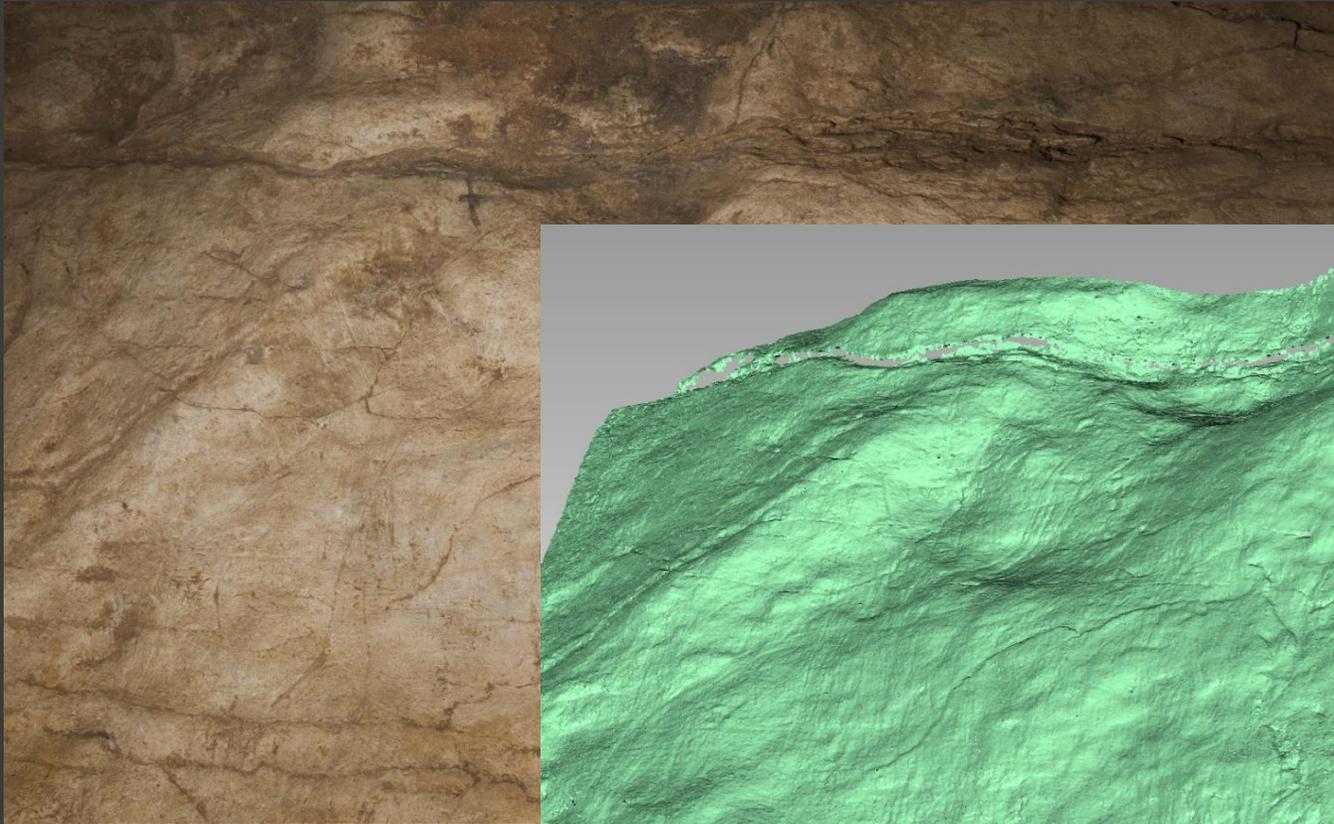
# Utilisation des données 3D visualisation



# Numérisation d'objet en place Echelle infra millimétrique

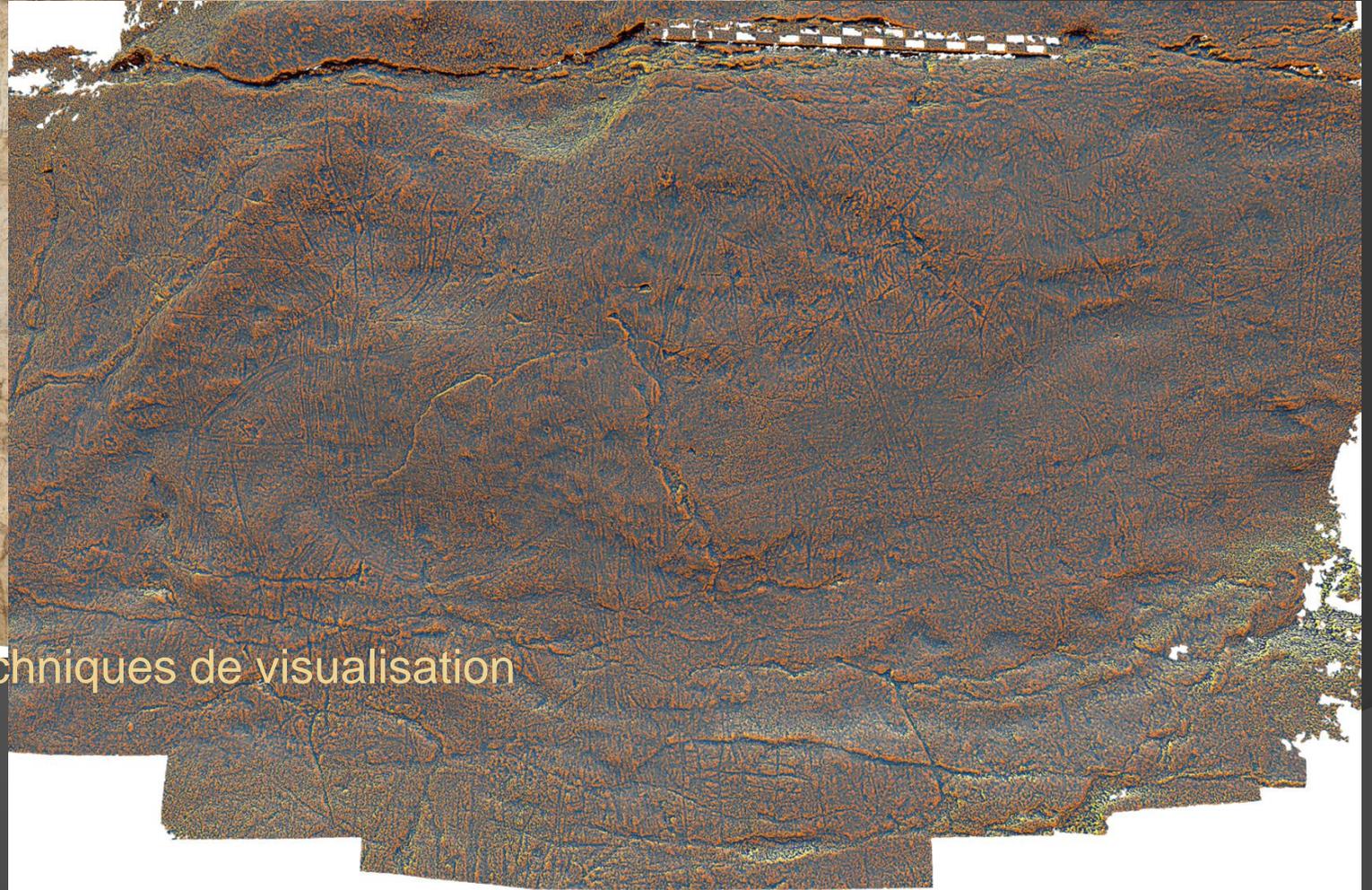
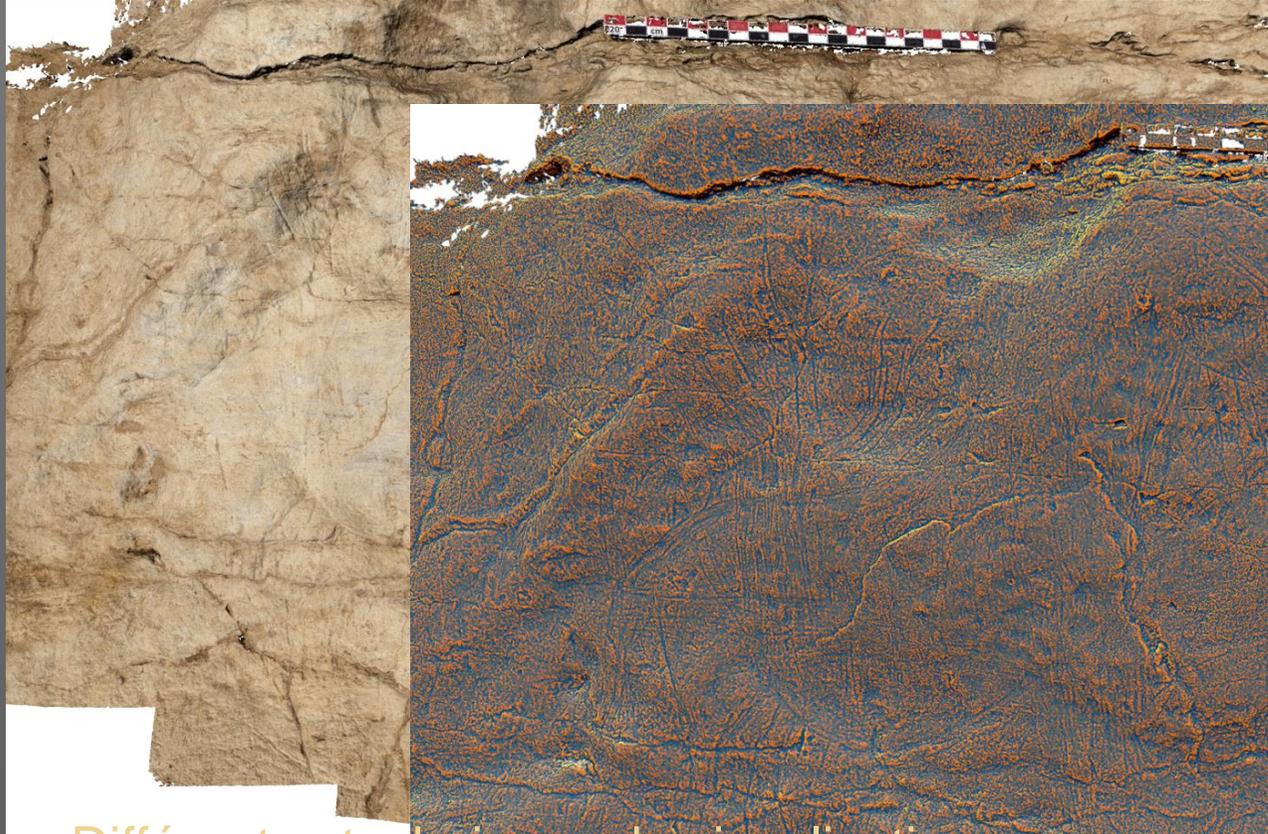


# Grotte du Placard (Charente)



Numérisation de portion de paroi en  
résolution infra millimétrique

## Grotte du Placard (Charente)

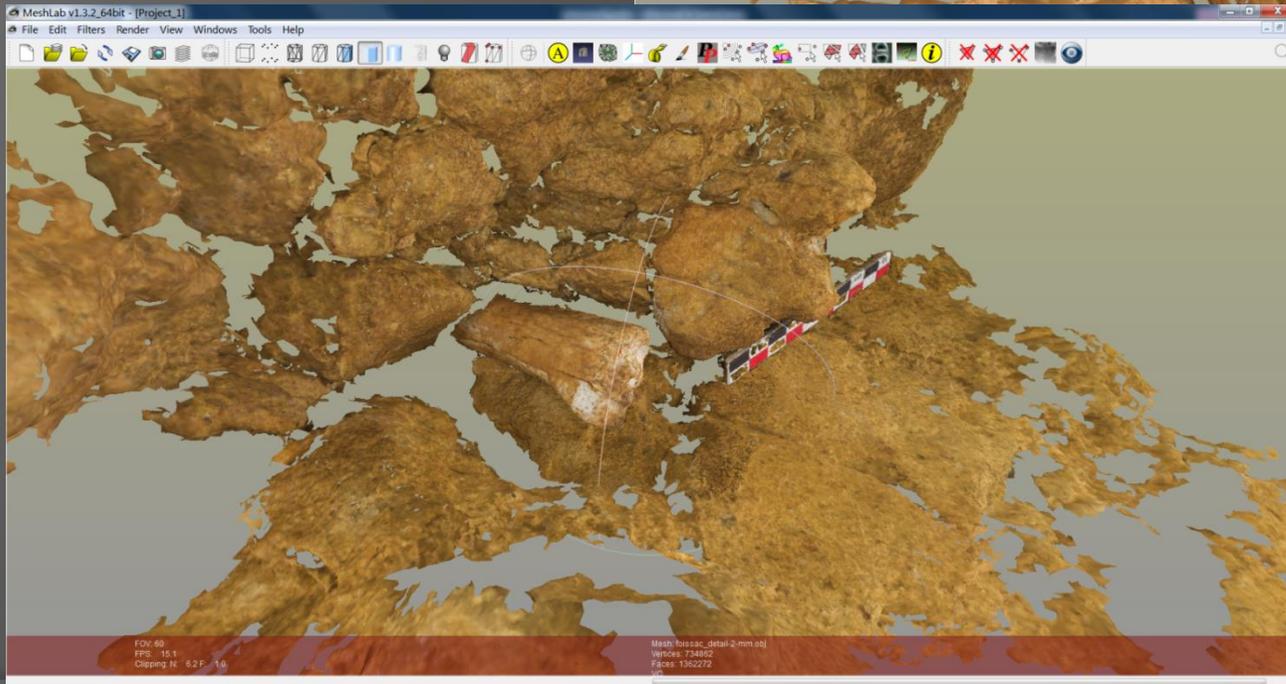
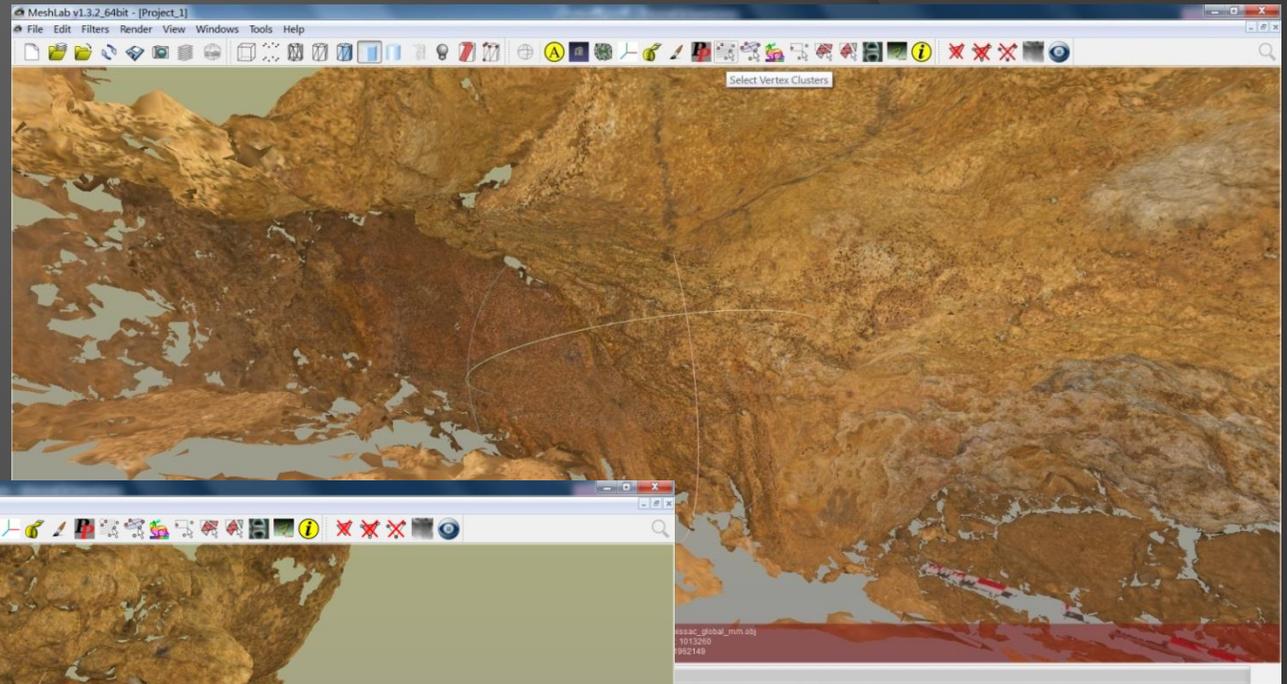


Différentes techniques de visualisation

Ombrage, radiance scaling,  
analyse des courbures etc ...

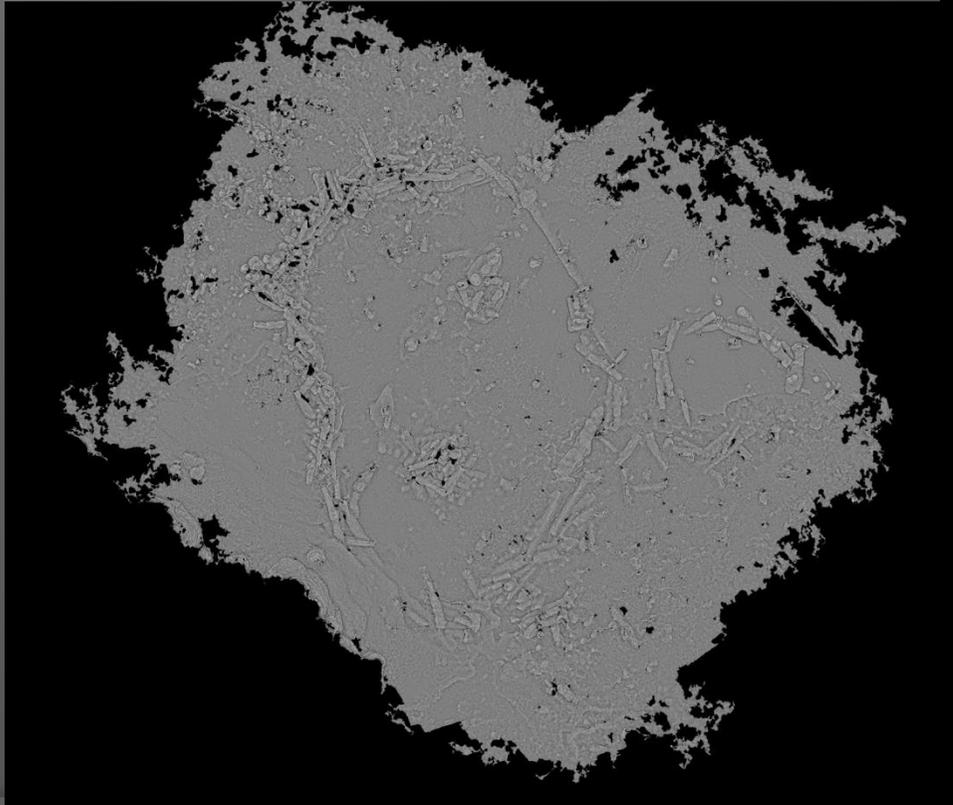
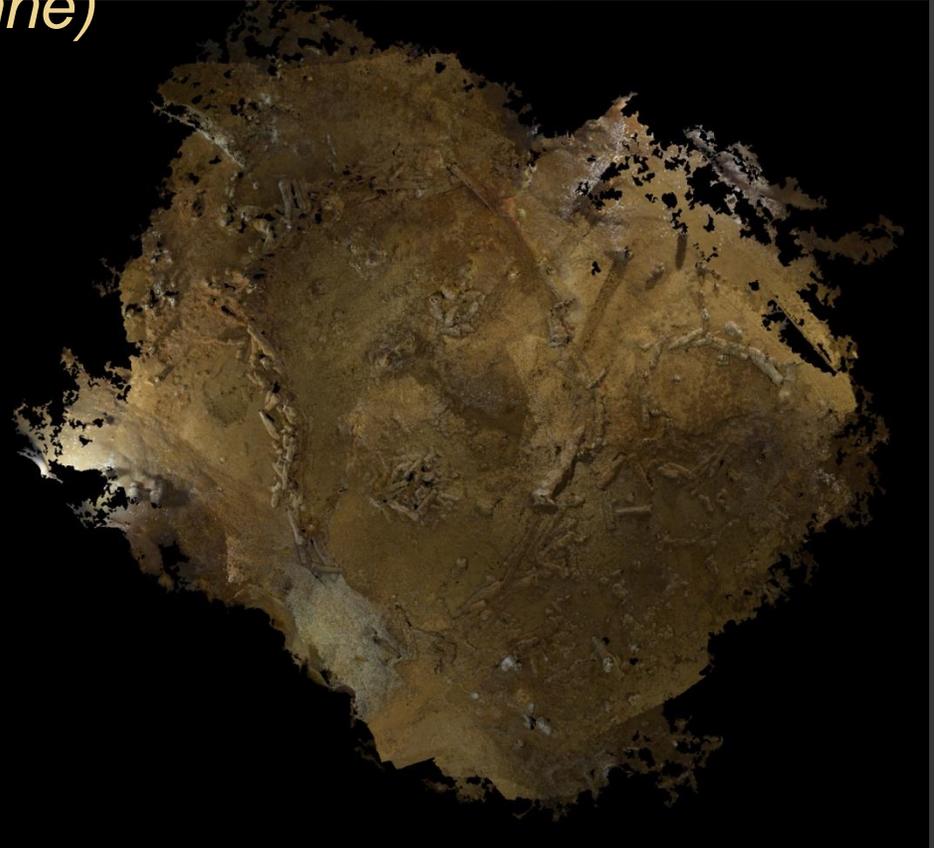
# Grotte de Foissac (Aveyron)

Numérisation de portion  
de paroi en résolution  
infra centimétrique



et infra millimétrique pour  
des objets fichés dans la  
paroi

## Grotte de Bruniquel (Tarn et Garonne)



Numérisation de portion  
du sol en résolution infra  
centimétrique

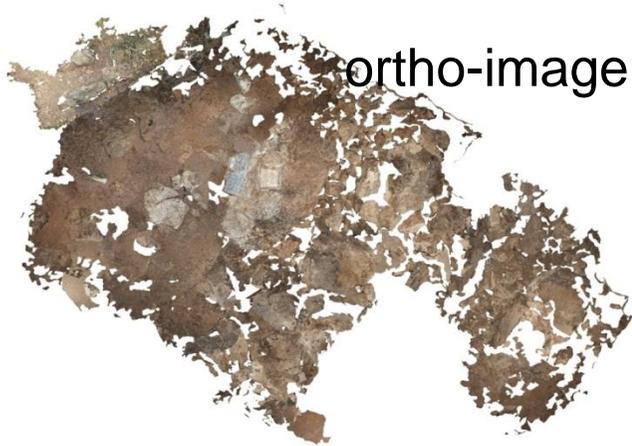
Ortho-images pour le  
relevé des structures

# Grotte du Morne Rita (Marie Galante)

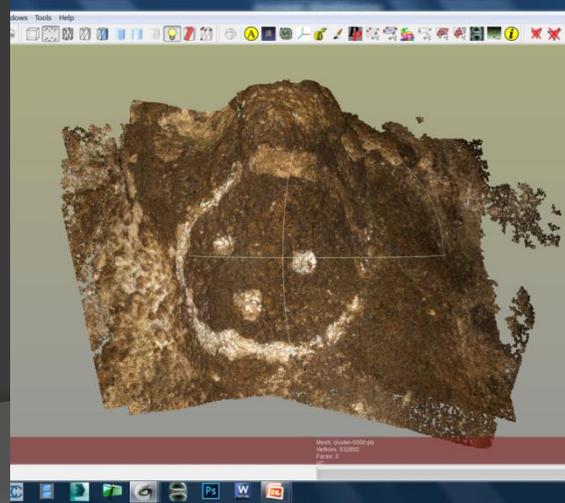
Numérisation complète  
de la cavité



ortho-image du sol

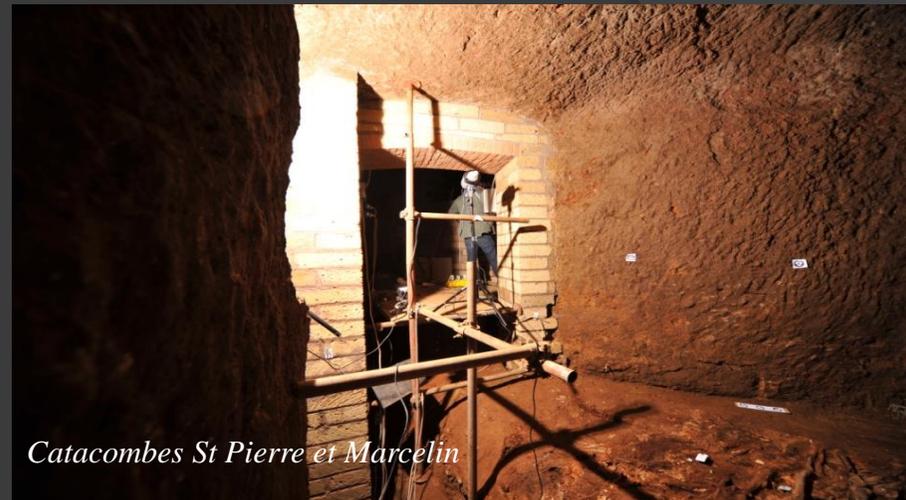


Numérisation de  
gravures en  
résolution infra  
millimétrique



Quelques autres usages

Partout où un scanner 3D ne peut pas être utilisé ...



Données homogènes avec celles d'un scanner  
3D

- complémentarité
- mêmes applications en archéologie

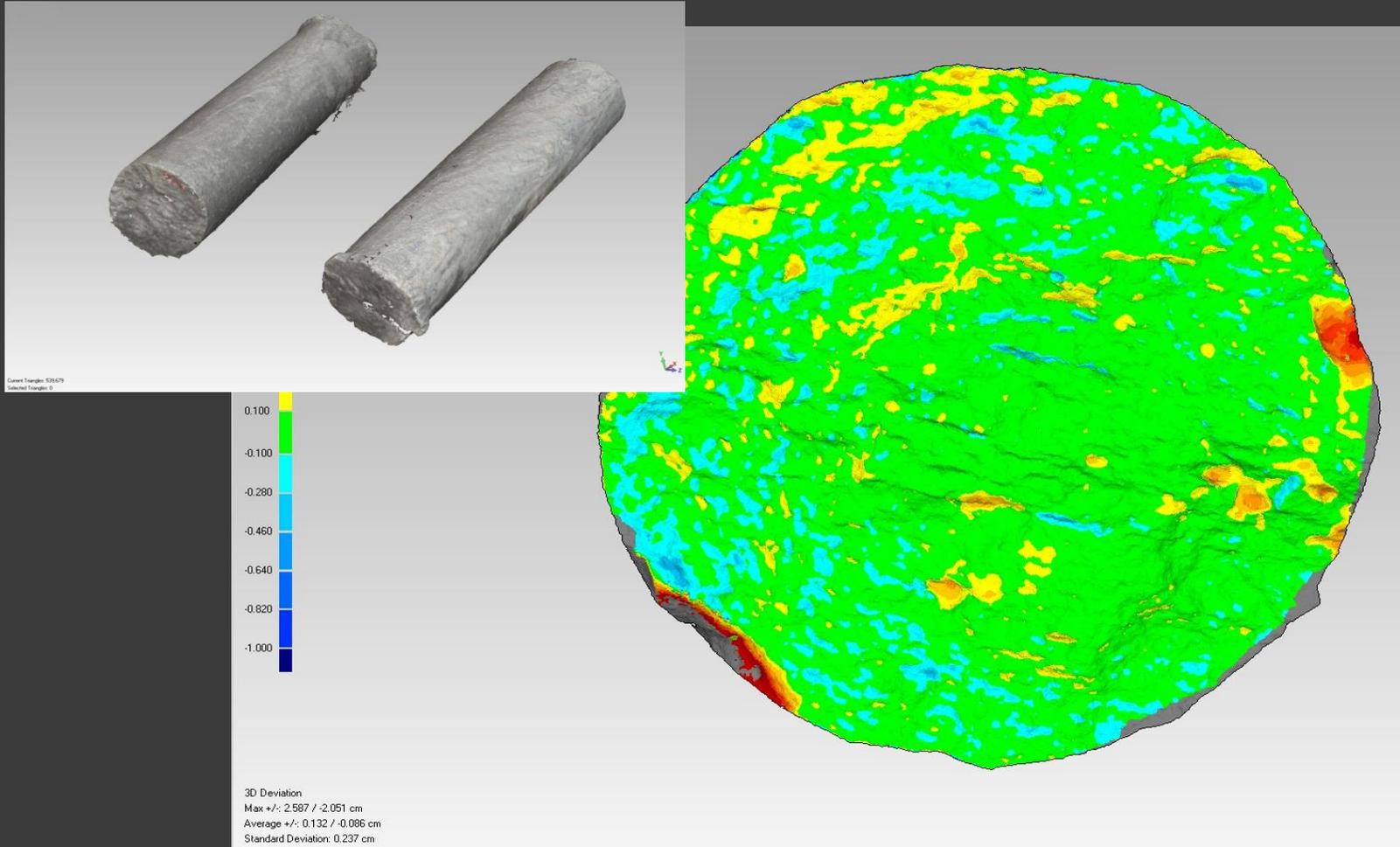
## *Anastylose virtuelle, aide à la restitution*



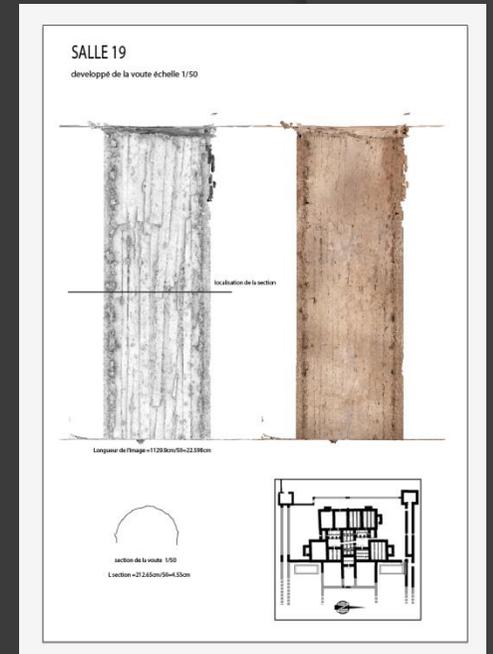
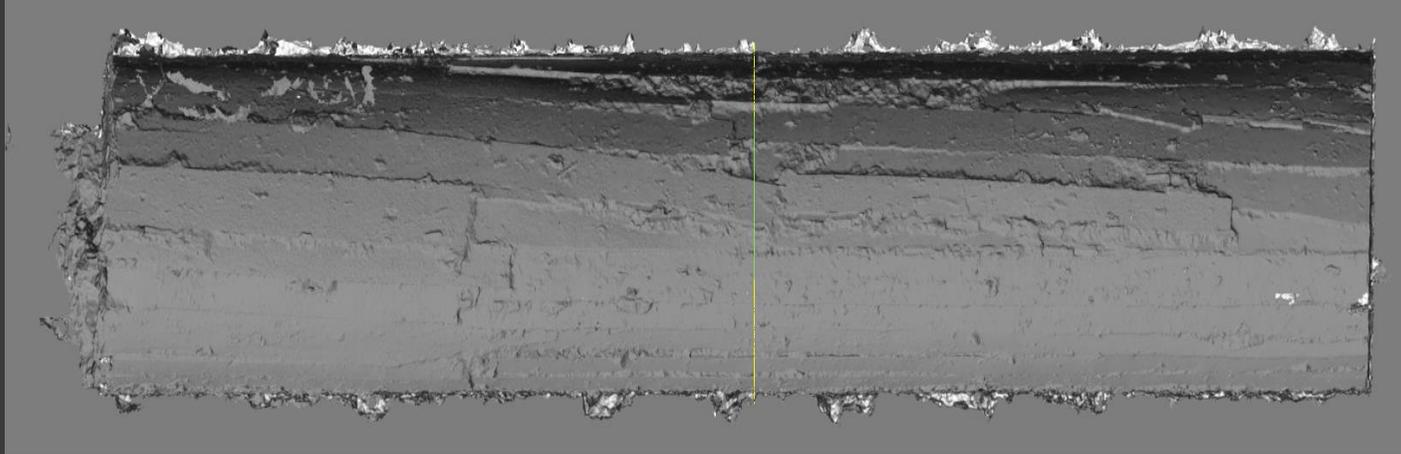
*Site de Xanthos (Turquie), plusieurs dizaines de chantiers*

# Test de correspondance de surfaces de blocs architecturaux (Xanthos)

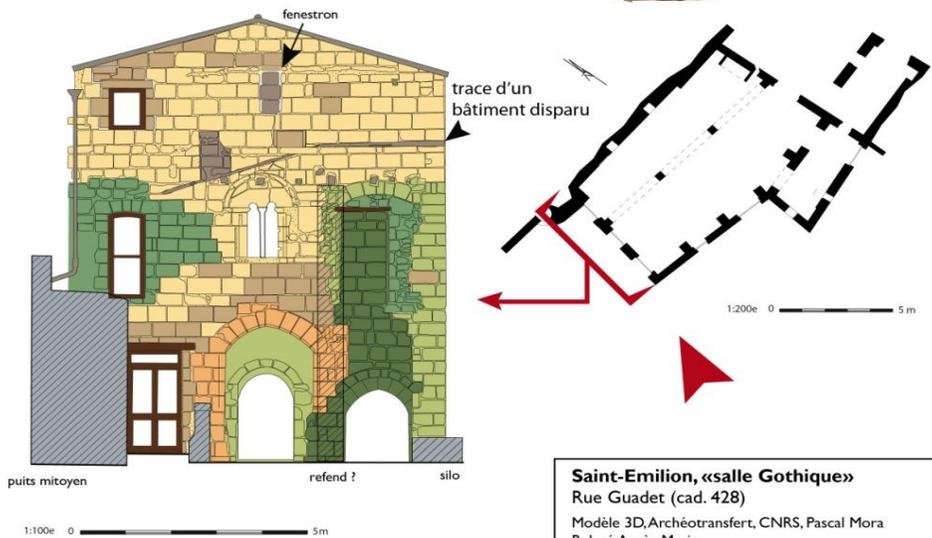
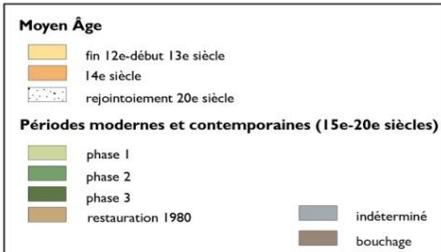
Colonne du niveau 1 du mur de scène du théâtre



# Relevé de traces de coffrages sur plafonds voutés



Site de Chassenon (16), 5 x 300 photos



**Saint-Emilion, «salle Gothique»**  
Rue Guadet (cad. 428)

Modèle 3D, Archéotransfert, CNRS, Pascal Mora  
Relevé Agnès Marin

Aide au relevé pierre à pierre  
en archéologie du bâti (salle  
gothique, St Emilion)

## Vue générale du châtelet

Face est (intérieur) / face ouest (extérieur)

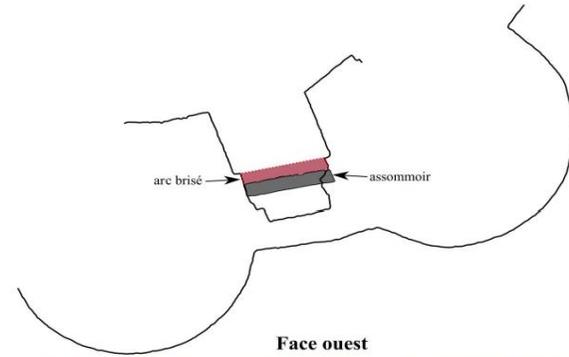


5 m

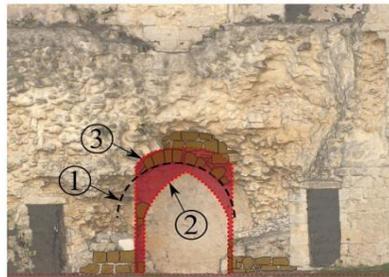
Planches en grand format

Aide à la compréhension  
et au relevé des  
architectures complexes  
(chateau de Benauges,  
Gironde)

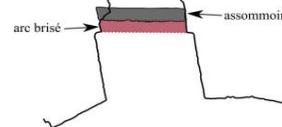
- 1- arc en plein cintre
- 2- arc brisé
- 3- voûte en berceau segmentaire
- : relevé des parements en place
- : emprise de l'assommoir
- : emprise de l'arc brisé



Face est



niveau du sol  
de la cour

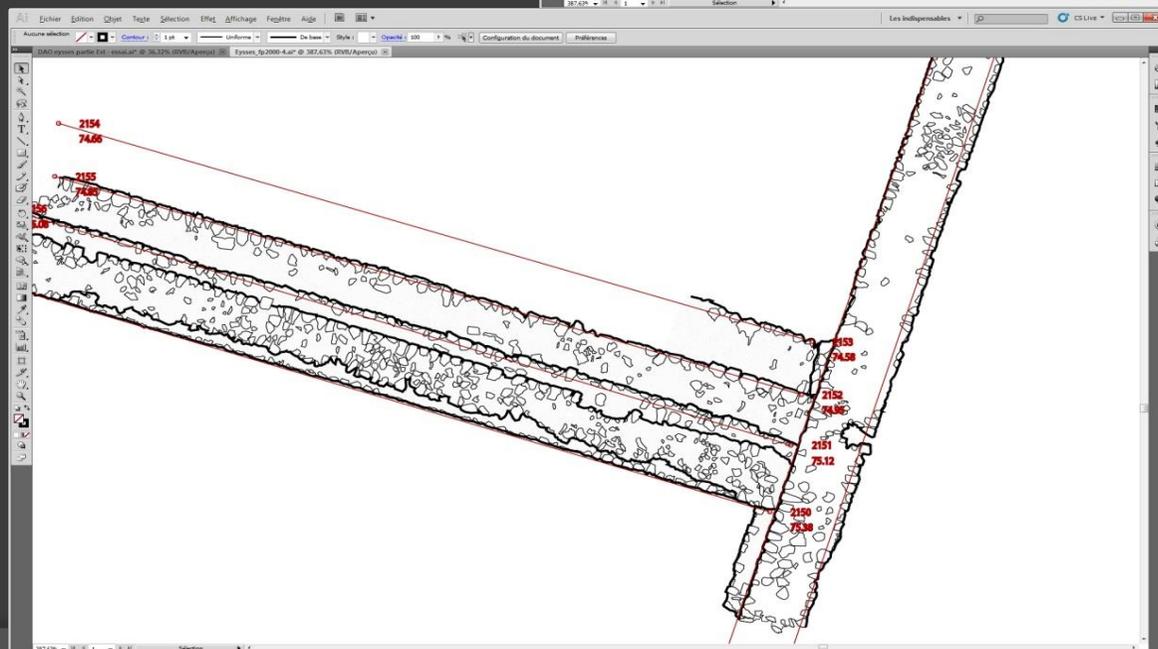
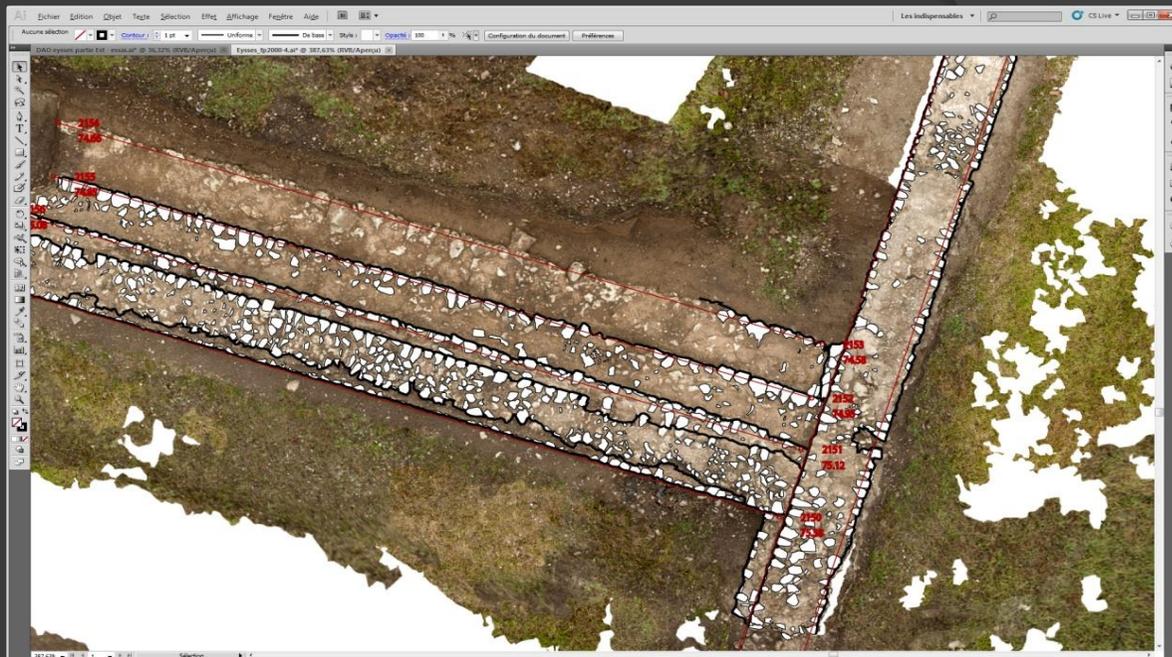


Face ouest



2 m

# Aide au relevé pierre à pierre d'arases de murs (villeneuve sur Lot)



# Conservatoire des données 3D du patrimoine

CENTRE DE RESSOURCES NUMÉRIQUES  
3D

ARCHEOVISION



Centre financé avec le concours du  
Très Grand Equipement ADONIS du  
CNRS



## FICHE DE DEMANDE DE DÉPÔT DE DONNÉES NUMÉRIQUES 3D

Informations sur le déposant

DATE :

NOM :

SIGNATURE :

<b>Nom du site (/objet) archéologique concerné :</b>	
<b>Propriétaire du site (/objet) archéologique concerné :</b>	
<b>Période concernée par le dépôt :</b>	
<b>Commanditaire(s) du modèle 3D :</b>	
<b>Objectifs scientifiques liés au modèle 3D :</b>	
<b>Porteurs du projet :</b> <i>(Responsables scientifiques Collaborateurs scientifiques Collaborateurs 3D, autres)</i>	
<b>Partenaires :</b> <i>(Collaboration, financements etc..)</i>	
<b>Description archéologique des modèles 3D déposés :</b> <i>(Nature des modélisations, intérêts etc..)</i>	
<b>Description informatique des fichiers 3D :</b> <i>Nature ( scan, modèle, photogrammétrie, diacom, etc ?) Poids et nombre de fichiers, dossiers</i>	
<b>Autres :</b>	

Après acceptation, nous prendrons contact avec vous pour finaliser le dépôt.

Formulaire à retourner par mail, fax ou correspondance  
[contact@archeovision.cnrs.fr](mailto:contact@archeovision.cnrs.fr) - Esplanade des Antilles , 33607 Pessac Cedex  
fax: 05 57 12 45 59