

Il bendaggio custodisce anche gli amuleti funerari, che supportano Kha nel suo viaggio nell'aldilà, e una ricca parure di gioielli, nota come "bro del valore", donata dal faraone ai funzionari più capaci.

The bandages also hold the funerary amulets, which sustain Kha on his journey in the afterlife, and a rich set of jewels, known as "gold of value", given by the pharaoh to his ablest officials.

# IMA Solutions

3D scanning & digital media

## Numérisation et valorisation 3D

au service de la muséographie et du patrimoine

# 2

## Nos technologies

### Technologies de numérisation

Tomographie IRM  
MicroCT Rayons X  
Exemple de tomographie  
Numérisation 3D courte distance  
Numérisation 3D longue distance  
Prises de vues panoramiques 360°

### Technologies de valorisation

Table interactive Inside Explorer  
Visite virtuelle 360° enrichie  
Réalité Virtuelle & Augmentée -  
Applications Interactives Mobiles  
3D sur le Web  
Impressions 3D et facsimilés

### Matériels et équipements

# 1

## Ima Solutions

Qui sommes-nous ?  
Nos clients  
Notre charte de déontologie

# 3

## Nos projets

# 4

## Nos publications et conférences

INDEX

# 1

## Ima Solutions

Qui sommes-nous ?

Nos clients

Notre charte déontologique

## Qui sommes-nous ?

La société, créée en 2008, est issue de la volonté d'apporter aux Musées, Institutions du Patrimoine Culturel et Scientifique et Laboratoires de Recherche en Archéologie les compétences et les dernières technologies 3D pour l'analyse scientifique et la valorisation de leurs collections ou sites archéologiques.

Faisant appel et maîtrisant les systèmes d'acquisition de données tels que la numérisation 3D par systèmes optiques, la tomographie rayons X, la microtomographie rayons X, le synchrotron, la microscopie optique et électronique, le traitement de données haute performance et les systèmes de visualisation 3D interactifs, nous pouvons répondre à l'ensemble des besoins des Musées pour la numérisation 3D et la valorisation de leurs collections.



**Benjamin Moreno** a une formation neuroscientifique. Son parcours en biologie et bio-informatique lui a permis, par transposition d'outils scientifiques, d'appliquer les techniques d'acquisition de données 3D de ces domaines à l'univers patrimonial et culturel.



**Emilie Cazin** est designer - scénographe. Son expertise lui permet d'être votre interlocutrice privilégiée sur les questions liées aux usages et aux expériences de visite, à la scénographie de vos espaces et à l'assistance à maîtrise d'ouvrage, notamment en milieu muséographique.



# Notre charte

## déontologique

### Fourniture et cession des données

Fourniture au donneur d'ordre de l'ensemble des données créées et cession des droits d'utilisation et d'exploitation illimités dans le temps.

### Confidentialité des données

Traitement des données dans nos locaux sur nos stations de travail hautes performances permettant d'assurer la confidentialité des données ainsi que le contrôle qualité (pas de traitement à distance sur des serveurs déportés).

### Sauvegarde et restitution

Sauvegarde sur nos serveurs sécurisés en adéquation avec notre déontologie de préservation du Patrimoine numérisé (sauf avis contraire du donneur d'ordre) et restitution à la demande si des données sont perdues.

### Pérénité dans le temps

Nous utilisons des technologies et des formats standards permettant l'utilisation et l'exploitation des données sur le long terme.

### Confidentialité de projet

L'équipe assure la confidentialité de projet tout au long du processus de conception. Nous ne communiquons qu'après accord préalable du commanditaire.

# 2

## Nos technologies

### Technologies de numérisation

Tomographie IRM

MicroCT Rayons X

Exemple de tomographie

Numérisation 3D courte distance

Numérisation 3D longue distance

Prises de vues panoramiques 360°

### Technologies de valorisation

Table interactive Inside Explorer

Visite virtuelle 360° enrichie

Réalité Virtuelle & Augmentée -

Applications Interactives Mobiles

3D sur le Web

Impressions 3D et facsimilés

### Matériels et équipements

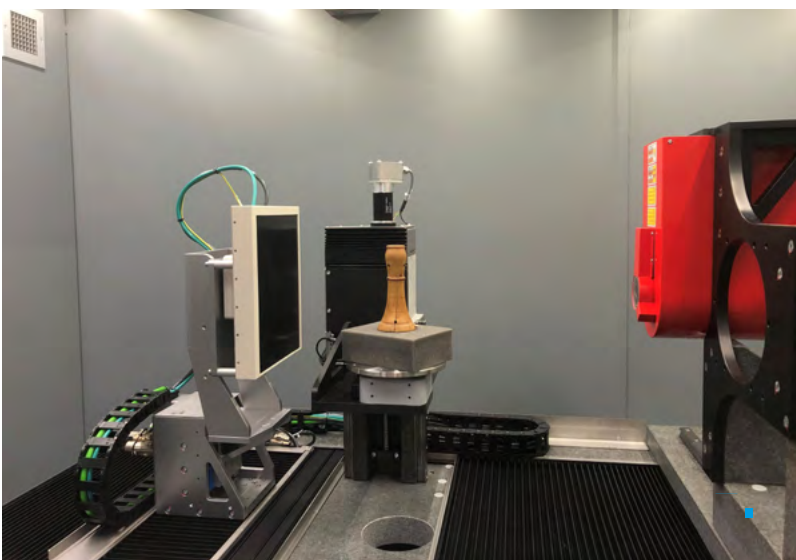
# Nos technologies de numérisation

## Tomographie & IRM

La tomographie Rayons X permet de numériser l'œuvre ou l'objet dans son volume complet et permet d'en explorer l'intérieur de manière non destructive et non invasive.

Elle permet également d'étudier la densité des matériaux composant l'objet (densitométrie des matériaux).

Nous utilisons principalement des scanners rayons X médicaux permettant de numériser des objets de grande dimensions de la taille d'un être humain ou plus petit. La précision est de l'ordre de 0.3 mm. L'IRM (imagerie par résonance magnétique) permet comme le scanner rayons X d'explorer l'intérieur des objets mais sans émissions de rayons X. En revanche il faut que l'objet contienne une quantité suffisante d'eau.



## MicroCT Rayons X

Il s'agit de tomographie rayons X pour des objets plus petits, inférieurs à 30 cm et nécessitant une plus grande précision. Nous utilisons les microtomographes rayons X de l'Institut de Recherche FERmat des laboratoires de recherche CNRS de Toulouse avec qui nous sommes partenaires. La précision peut aller jusqu'à 4 microns (0.004 mm).

Les grands volumes de données générés par ces systèmes d'acquisitions sont ensuite traités sur nos stations de calcul hautes performances multiprocesseurs pour obtenir les reconstructions 3D et modèles 3D volumétriques.



## Exemple de tomographie

La tomographie rayons X génère plusieurs milliers de coupes 2D axiales en niveaux de gris de l'objet numérisé.

Chaque niveau de gris représente une densité spécifique de matériau: il est ainsi possible de déterminer la composition d'une œuvre ou d'un élément présent dans l'œuvre.

Dans l'exemple ci-contre d'une momie égyptienne du British Museum, nous avons recomposé le volume à partir des coupes 2D et attribué des couleurs spécifiques en fonction de la densité de matériaux.

Nous avons également segmenté (séparé) les différentes parties composant la momie : le cartonnage extérieur coloré (numérisé par scanner 3D de surface), les bandelettes, le corps de la momie, et le collier composé de perles et de fleurs faites en cire.

Ces images sont issues de notre moteur 3D volumétrique permettant d'explorer les données tomographiques en temps réel.



## Numérisation 3D surfacique courte distance

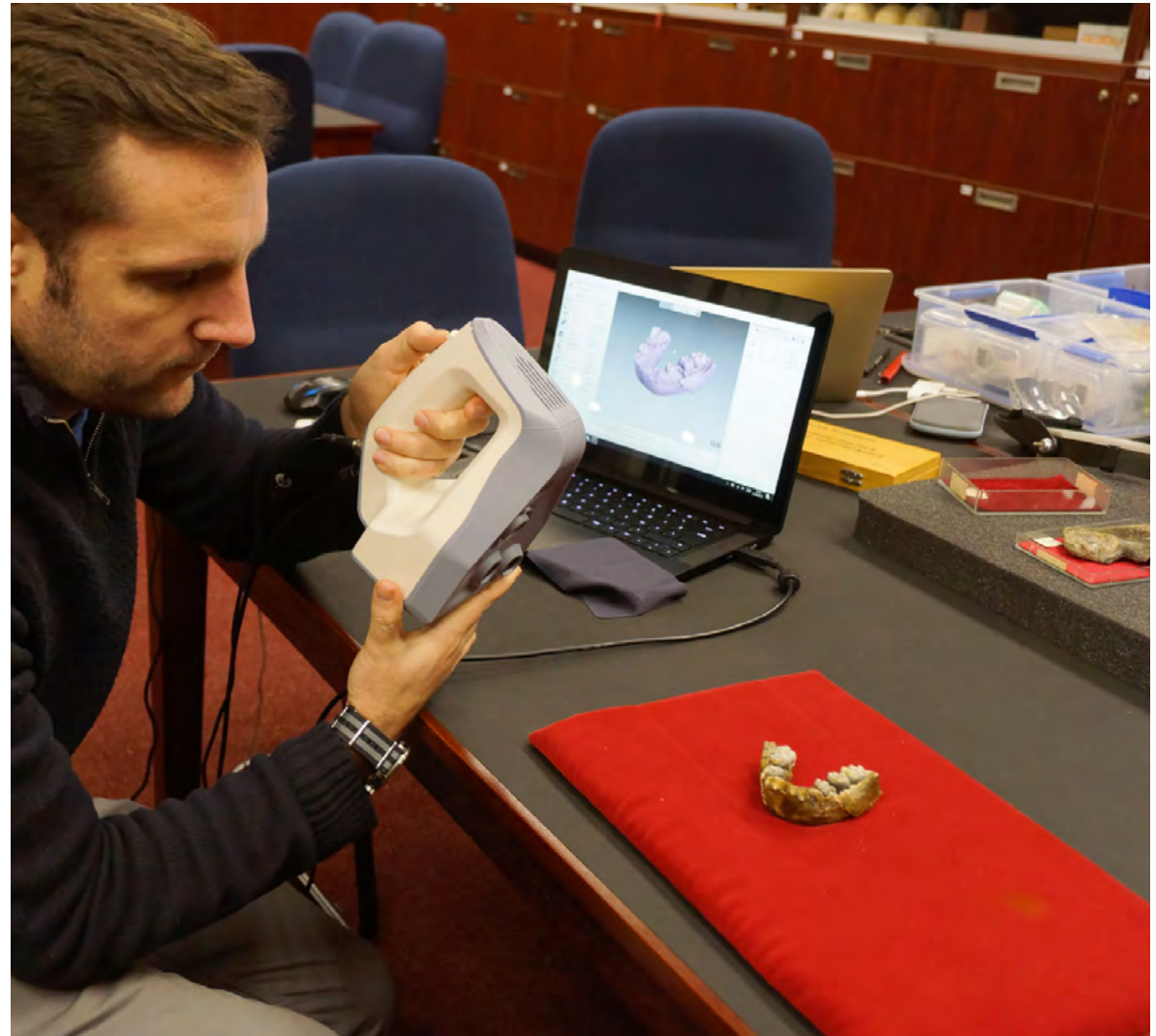
Basés sur la technologie de projection de lumière structurée, nos scanners 3D permettent de récupérer la forme et couleurs extérieures des objets numérisés avec une très grande précision pouvant atteindre 50 microns.

Nos scanners 3D ne nécessitent pas de cibles ou systèmes de positionnement externes pour garder un référentiel spatial lors de la numérisation. Les algorithmes de reconnaissance de forme en temps réel du logiciel du scanner permettent au scanner de ce repérer dans l'espace car l'objet lui-même sert de référentiel.

Les acquisitions se font sans contact avec l'objet et de manière non destructive.

Les données sont traitées sur nos stations de calcul haute performances multiprocesseurs pour obtenir les modèles 3D haute définition texturés.

Ils peuvent ensuite être utilisés pour l'impression 3D, la création de facsimilés, la simulation, l'intégration dans des applications 3D interactives, pour de la réalité augmentée et de la réalité virtuelle.



## Numérisation 3D surfacique longue distance

Il est possible de numériser des sites archéologiques entiers avec une précision millimétrique et en couleur. IMA Solutions est équipée du dernier scanner 3D Faro Focus s70.

Le scanner effectue une rotation de 360° et envoie des impulsions laser réfléchies par la surface de l'objet (principe du décalage de phase). Le système déduit ainsi plusieurs millions de points 3D par seconde jusqu'à plusieurs centaines de mètres de distance.

L'opérateur effectue plusieurs relevés sur des positions différentes pour couvrir l'ensemble du site à numériser et ainsi obtenir le modèle 3D complet.

Les modèles 3D servent au relevé topographique, à la prise de mesures (distances, angles, volumes,...) ou encore à la visite 3D en réalité virtuelle.



## Prises de vues 360° Haute Définition

Les acquisitions panoramiques 360° sont réalisées grâce à des appareils photos Reflex professionnels et des objectifs sphériques (FishEye). La résolution des panoramiques peut aller suivant les besoins jusqu'à plusieurs centaines de mégapixels voire du gigapixel.

Les données sont traitées en interne sur nos stations de travail permettant de garantir leur confidentialité.

La captation photographique (stations d'acquisitions) est étudiée pour un cheminement fluide et pertinent au regard des contenus consultables dans la visite virtuelle.



## Une personnalisation de l'expérience au service du commanditaire

Supportées par la technologie standardisée HTML 5 **non propriétaire** avec serveur dédié au streaming de données, les solutions que nous avons choisies pour développer les visites virtuelles nous permettent :

- > de ne pas dépendre d'un format propriétaire qui nécessiterait un abonnement
- > de charter la visite à l'institution ou musée commanditaire
- > de personnaliser l'expérience par de la gamification, du storytelling ou de la personnalisation de visite en fonction de thématiques données.
- > Différents formats générables pour un déploiement multiplateformes (web, mobile, desktop, borne interne au musée sous forme d'exécutable ...)
- > d'avoir des statistiques d'utilisation poussées (via Google Analytics)
- > un hébergement sur les serveurs du commanditaire ou nos serveurs sécurisés

# Nos technologies

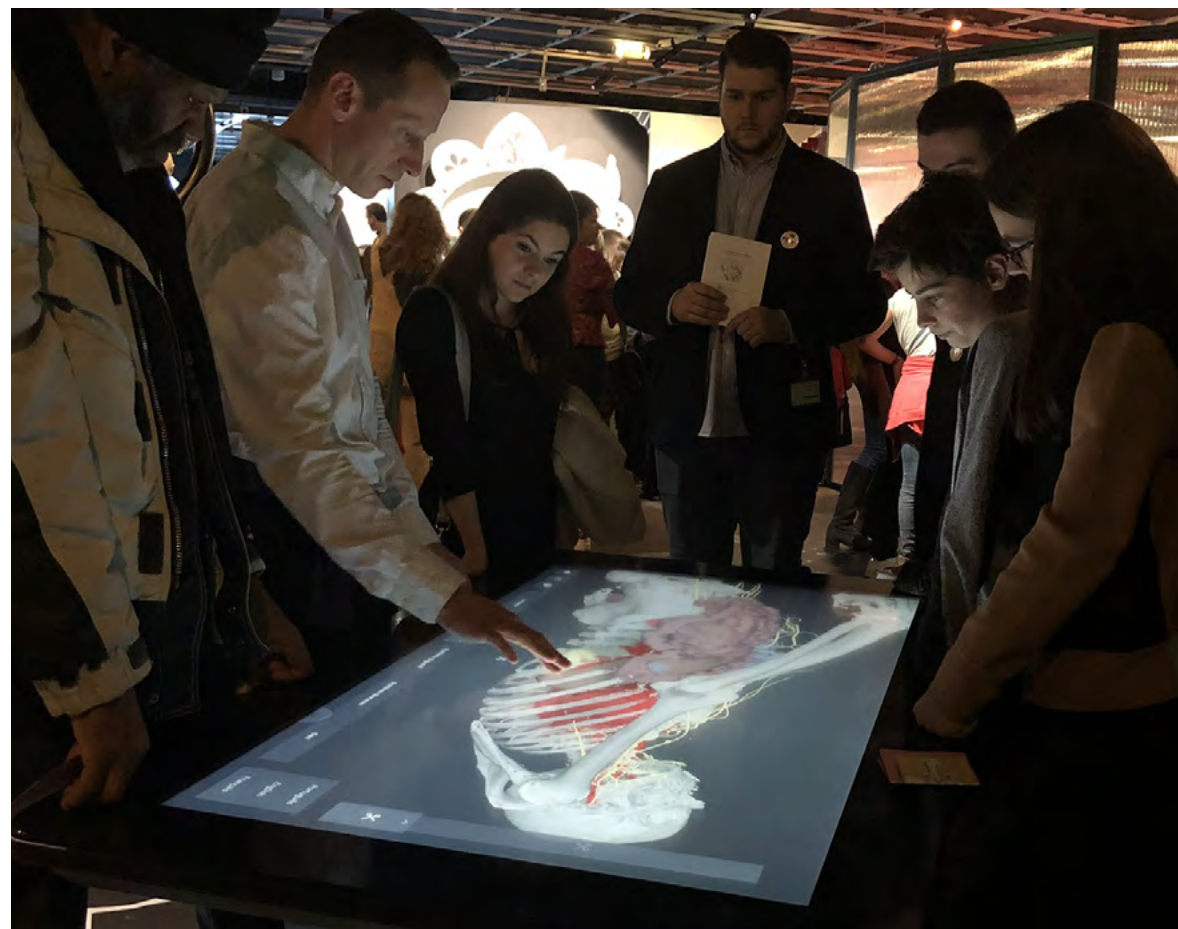
## de valorisation

### Table interactive pédagogique Inside Explorer

Inside Explorer est une solution pédagogique interactive qui permet au visiteur d'explorer de gros volumes de données 3D issus de scanners 3D et rayons X.

Basée sur un moteur 3D très performant et une table tactile multipoints, Inside Explorer permet par exemple l'exploration 3D temps réel de momies égyptiennes, d'insectes, d'animaux terrestres et marins, de météorites, d'objets technologiques,...

Le visiteur peut découper et explorer l'objet et afficher des informations pertinentes via des points d'intérêts



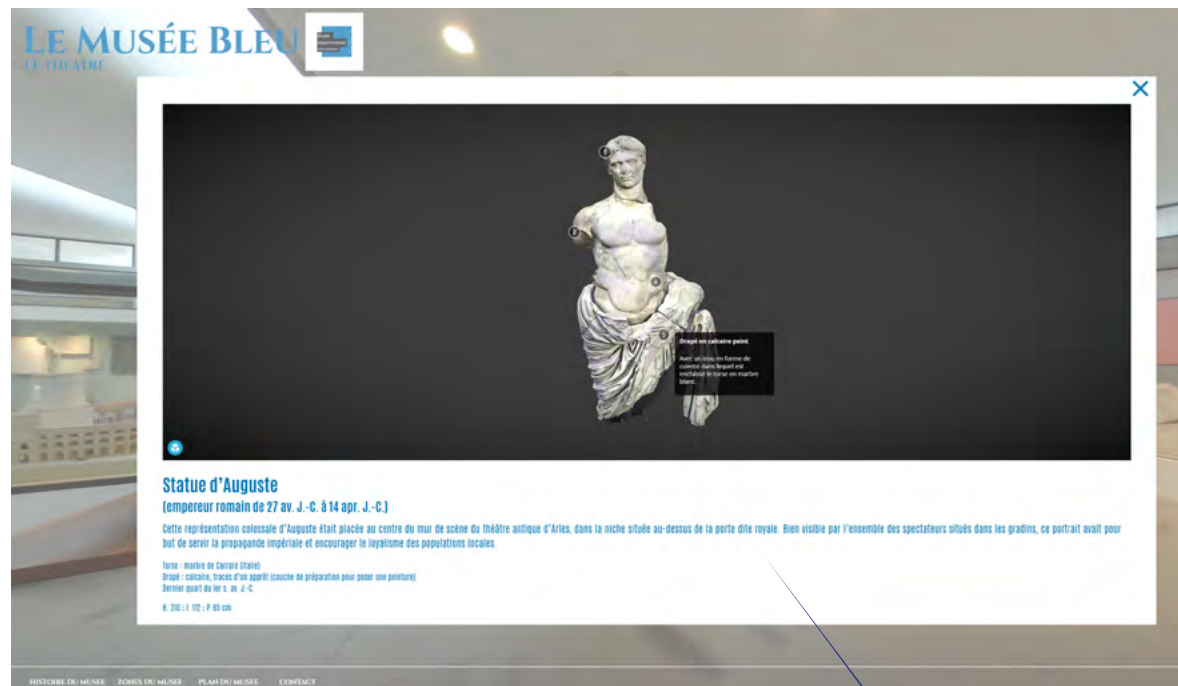
## La visite virtuelle 360° : une expérience sollicitant l'existant mais aussi les contenus enrichis

Les visites virtuelles 360° permettent une immersion des visiteurs dans un espace (à distance ou in situ) existant, fictif ou révolu dans le cas d'une exposition temporaire qui serait terminée.

Cet espace virtuel est un moyen d'accéder autrement à un lieu, en y implémentant des **contenus divers** qui en font sa richesse expérientielle.

En effet, toutes sortes de contenus peuvent y être intégrés : textes, images HD d'objets, modèles 3D manipulables, contenus audios ou audioguides, visites guidées en live, vidéos, contenus web externes, documents enrichis...

Cette médiation est aussi une technique d'**archivage numérique** (sauvegarde) d'un espace, un moyen de valoriser dans le temps le travail effectué par une équipe dans le cas d'une exposition temporaire par exemple.



Fenêtre intégrée de manipulation 3D du compte SketchFab du musée

## Réalité Virtuelle & Augmentée - Applications Interactives Mobiles - 3D sur le Web

Nous maîtrisons les dernières technologies de visualisation 3D permettant la valorisation des collections auprès du grand public. Dans le Musée, l'intégration d'applications interactives sur écran tactile, d'applications géo localisée sur mobile et applications de réalité augmentée ou de réalité virtuelle permettent d'offrir aux visiteurs de nouvelles expériences et de découvrir des objets de collections parfois préservés en réserves car trop fragiles.

Il est également possible de visiter virtuellement des sites archéologiques ou d'admirer des reconstitutions virtuelles.

Nous maîtrisons également la gestion de comptes SketchFab permettant la mise en ligne des modèles 3D numérisés pour la création de collections virtuelles accessibles au public depuis internet. Cette solution donne aux visiteurs une expérience globale avant, pendant et après la visite du Musée.



## Impression 3D et facsimilés

Nous maîtrisons les dernières technologies d'impression 3D et d'usinage 3D permettant la valorisation des collections auprès du grand public.

Il est ainsi possible de créer à partir des modèles 3D numérisés des répliques ou facsimilés d'une très grande fidélité.

Il est possible d'agrandir ou réduire des œuvres pour une meilleure compréhension ou encore de modéliser des parties manquantes d'œuvres pour compléter des œuvres partiellement détruites.

Suivant les besoins, la meilleure technologie d'impression 3D ou d'usinage à commande numérique pourra être choisie : répliques devant être manipulées pour de la médiation ou de l'accessibilité aux déficients visuels, facsimilé ultra réaliste pouvant être présenté à la place d'un original ne pouvant voyager...





# Matériels et équipements techniques

## Stations de travail et logiciels :

- > 4 stations de travail graphiques hautes performances multi processeurs pour le traitement de données 3D
- > 1 station de travail graphique mobile multi processeurs pour l'acquisition et la numérisation 3D de données sur site
- > Logiciels 3D: Artec Studio 15 pro, suite Geomagic, suite Autodesk

## Scanners :

- > 1 scanner 3D ARTEC EVA pour la numérisation 3D à 0.1mm de précision de grandes pièces certifié à la norme de métrologie VDI/VDE 2634 et logiciels associés (Artec Studio 13 Professional, suite Geomagic)
- > 1 scanner 3D ARTEC SPIDER pour la numérisation 3D à 0.05mm de précision de petites pièces certifié à la norme de métrologie VDI/VDE 2634 et logiciels associés ( Artec Studio 12 Professional, suite Geomagic)
- > 1 scanner FARO s70 longue distance
- > Accès aux tomographes rayons X de Toulouse & Montpellier

## Sculpture numérique

- > 2 bras haptiques à retour d'effort Geomagic Phantom pour la sculpture numérique et la simulation d'assemblage de pièces (détection des collisions entre objets).

## Prises de vues

- > Appareil prise de vue 360° pour visite virtuelle
- > 1 Appareil photo Sony Alpha 77 II et studio photo pour la prise de vues

## Prototypage :

- > 2 imprimantes 3D professionnelles et 1 machine d'usinage 3D 4 axes
- > 1 écran tactile 27" multipoints pour la simulation et le prototypage d'applications tactiles.
- > 1 Casque HTC Vive pour le prototypage d'applications VR



3

Nos projets

# Exposition «Archeologia Invisibile»

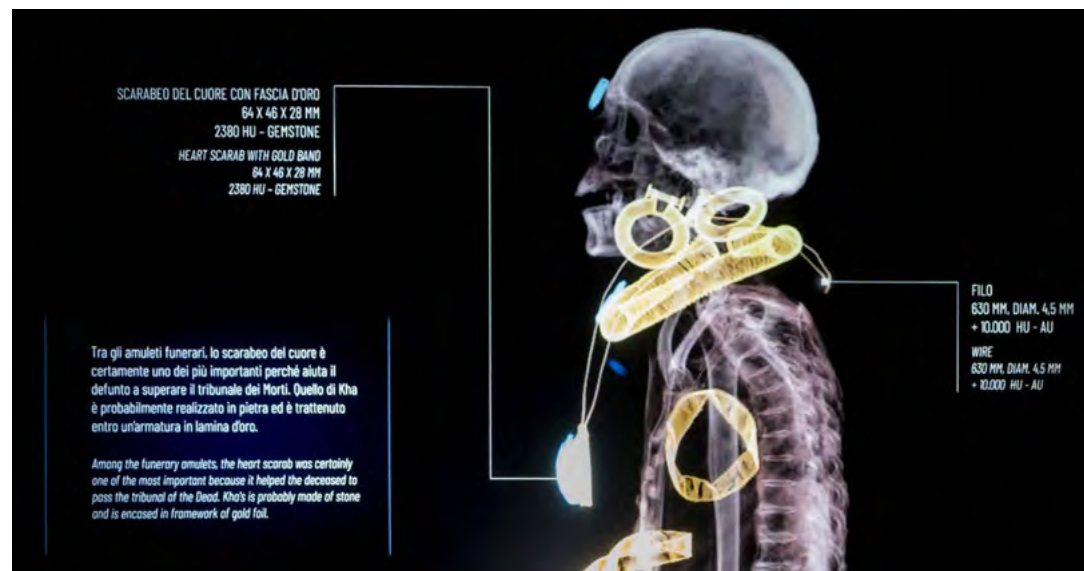
Museo Egizio, Turin

## Valorisation 3D et réalisation de facsimilés

Numérisation 3D par tomographie rayons X (scanner médical) des deux momies égyptiennes Khâ et Merit ainsi qu'une momie de chat.

Création des animations 3D d'exploration virtuelle 3D des momies et impressions 3D haute définition des bijoux et parures virtuellement extraits à partir des données médicales.

Du 13 Mars 2019 au 6 Janvier 2020 au Museo Egizio de Turin, Italie.



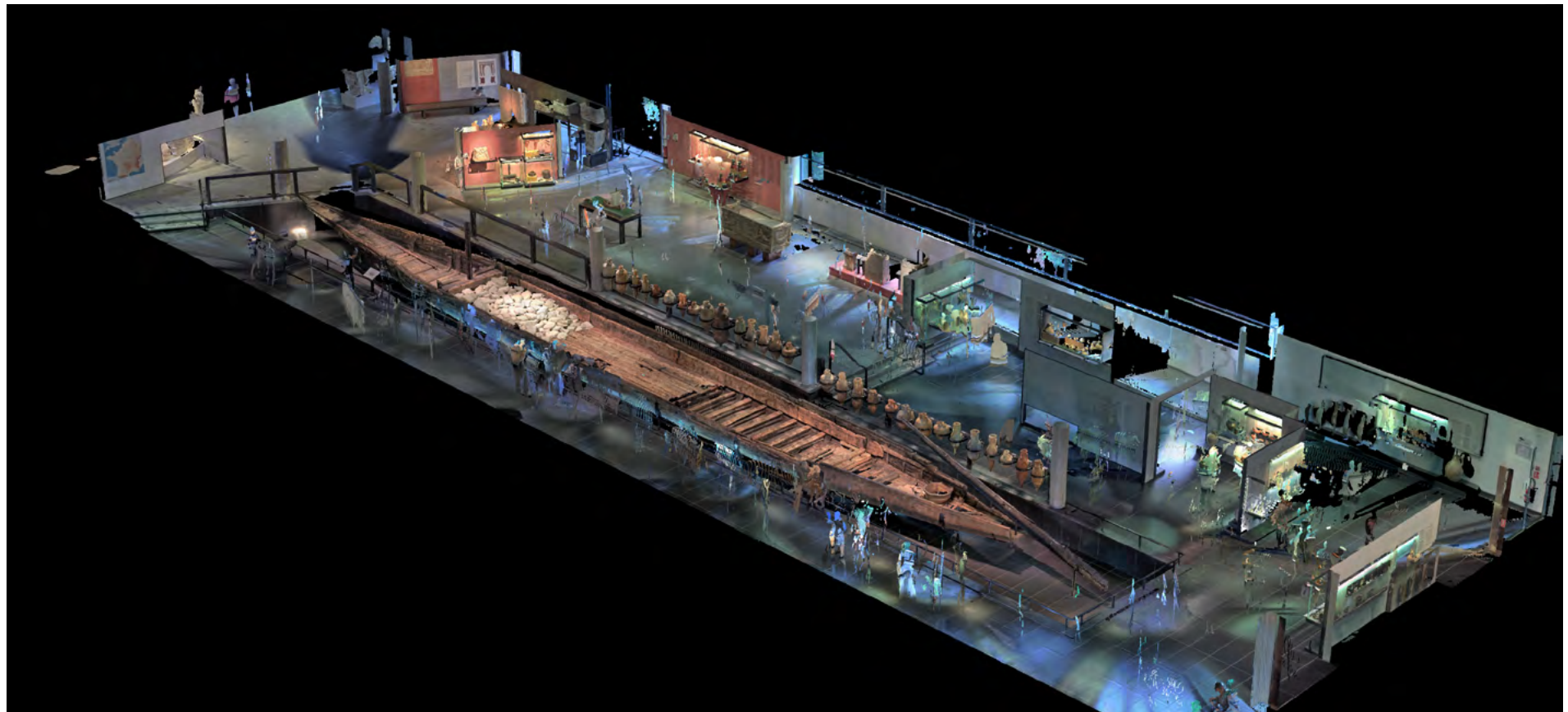
# Le Chaland, Arles-Rhône 3

Musée départemental Arles-Antique, Arles

Musée  
départemental  
Arles antique

## Numérisation 3D longue distance Précision millimétrique

Numérisation 3D longue distance à une précision millimétrique du Chaland antique présenté en pièce maîtresse du Musée Arles Antique. Partie de la campagne de numérisation et de préservation du Patrimoine engagée par le musée depuis 2012.



# Exposition virtuelle «Wisigoths, Rois de Toulouse»

Musée St Raymond, musée d'Archéologie, Toulouse



## Visite virtuelle 360°

IMA Solutions a réalisé la prise de vue photos 360° en haute résolution ainsi que l'applcatif pour offrir la possibilité de visiter depuis chez vous l'exposition temporaire.

Cette technique immersive et interactive, permet de voir ou revoir l'exposition, de zoomer sur de petits objets pour les voir de plus près qu'en réalité, de cliquer sur des objets pour les manipuler en 3D, d'avoir un contenu enrichi par le travail des conservateurs et des médiateurs du Musée Saint-Raymond.

Cette virtualisation d'une exposition existante est un moyen contemporain pour les musées d'archiver une exposition passée, de la voir pour ceux qui l'auraient manqué. >> **Cliquez ici pour démarrer la visite !**



# Exposition internationale «Microbiote»

Cité des Sciences et de l'industrie, Paris

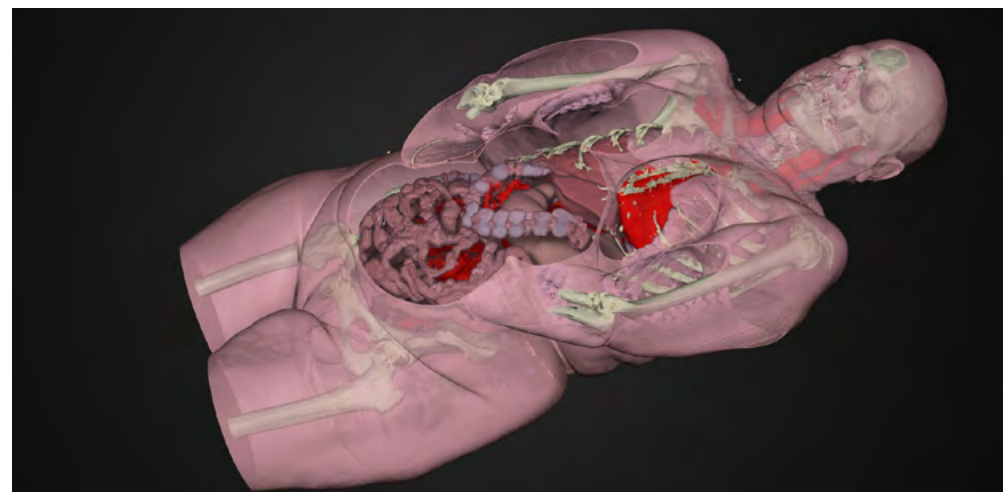
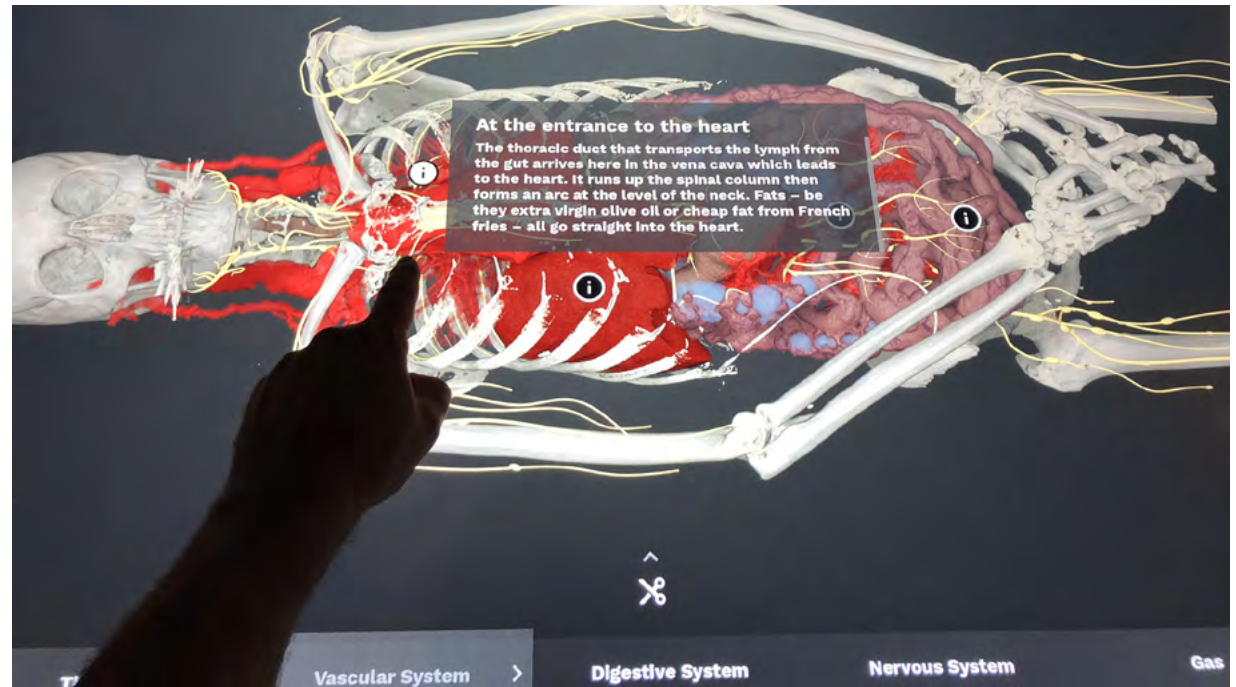
**cité**

sciences  
et industrie

## Application interactive tactile

Création de l'application pédagogique interactive « Fouiller les entrailles » permettant au visiteurs d'explorer le système digestif du corps humain organe par organe.

Basée sur des données médicales réelles issues d'un scanner médical et la technologie Inside Explorer, l'application est installée sur une table tactile multitouch 4K de 65 pouces.



# Exposition «Eternal Life : Exploring Ancient Egypt»

The British Museum, Hong-Kong Science Museum

THE  
BRITISH  
MUSEUM

## Numérisation 3D et contenus multimédias

Numérisation 3D par tomographie rayons X de 8 momies de la collection égyptienne du British Museum et par scanner 3D des extérieurs des momies.

Création de l'ensemble des animations 3D interactives et non interactives de l'exposition.

Création des impressions 3D des amulettes et bijoux virtuellement extraits des momies.

Création des 200 illustrations 3D du livre de l'exposition



# Assistance à maîtrise d'ouvrage

Musée départemental Arles Antique, Arles

Musée  
départemental  
Arles antique

## Numérisation 3D haute définition

Depuis 2012, numérisations 3D par scanner 3D de 60 œuvres maîtresses de la collection du Musée Départemental Arles Antique.

Mise en place et préparation des modèles 3D sur la plateforme SketchFab permettant aux internautes de visualiser les œuvres numérisées. Mise à disposition des modèles 3D pour impressions 3D et usinages 3D.

Visualisation mobile  
sur SketchFab d'un  
sarcophage numérisé



Numérisation 3D de la  
sculpture monumentale  
d'Auguste.



Sarcophage dit de Phèdre et Hipp...

Musée départemental Arle... 1 like 17 views

★ LIKE

➔ SHARE

+ ADD TO

Comment

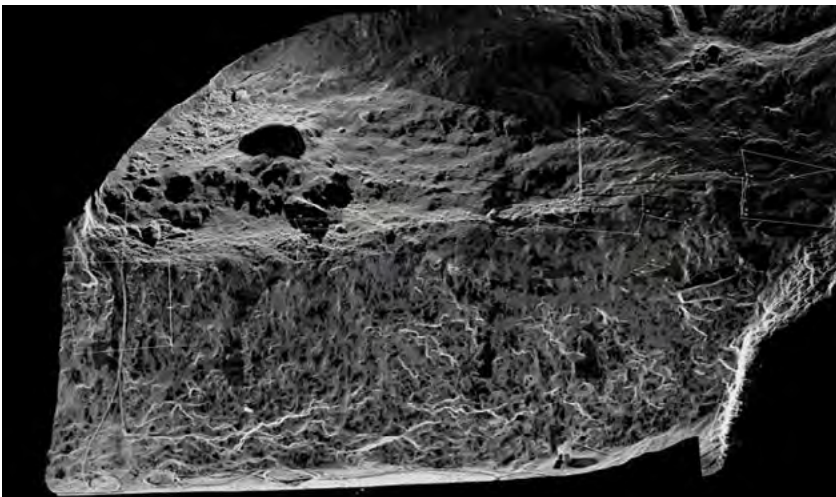


# Mesures, simulations et impression 3D

## Laboratoire INRAP, Grotte du Mas d'Azil

### Numérisation et impression 3D

Numérisation 3D par scanner 3D longue distance de la grotte du Mas d'Azil pour chantier d'archéologie préventive mené par l'INRAP.  
Numérisation 3D longue distance millimétrique.  
Création du modèle 3D de la grotte.  
Mesures et simulations.  
Impression 3D de la grotte à échelle réduite.



# Numérisation pour malles pédagogiques

Musée d'Art et Archéologie, Guéret

## Numérisation et impression 3D

Numérisation 3D haute définition de 18 œuvres de la collection du Musée et impressions 3D pour la création de malles pédagogiques.

Les impressions 3D pourront être manipulées par les élèves des écoles et collèges de la ville de Guéret pendant la fermeture du Musée pour rénovation.



# Exposition «Mummy : Secret of the tomb »

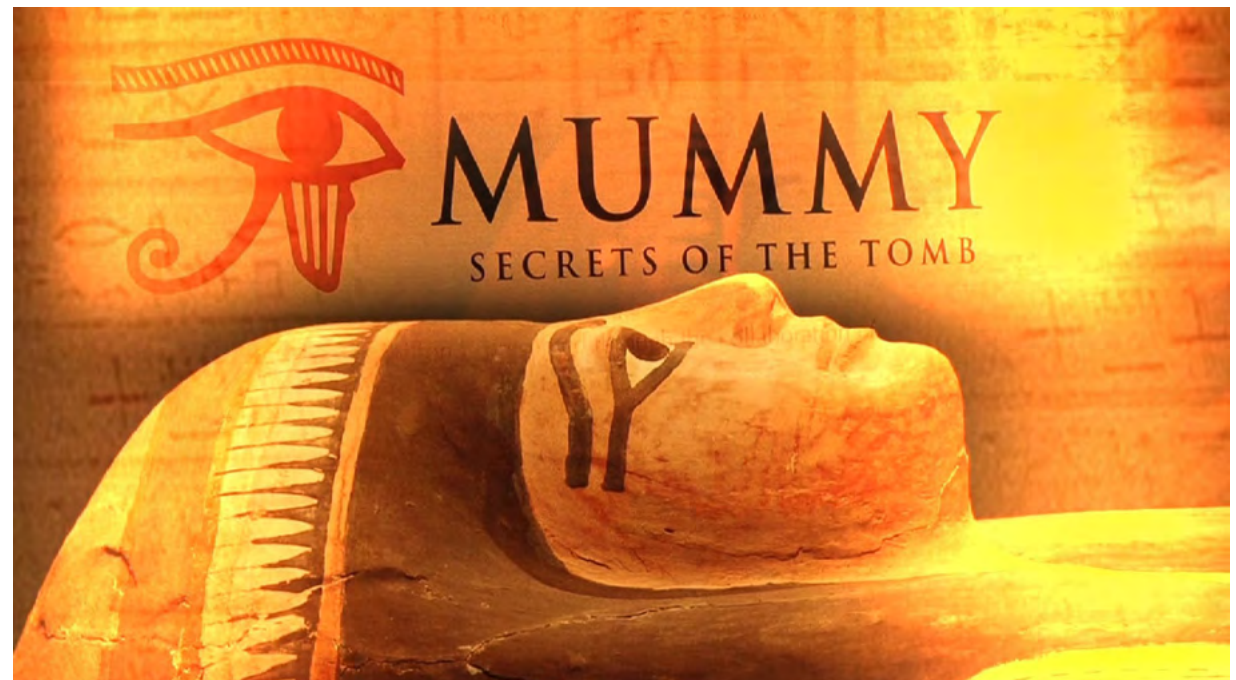
## The British Museum

THE  
BRITISH  
MUSEUM

### Numérisation 3D, contenus multimédias et film IMAX 3D

Numérisation 3D par tomographie rayons X de la momie égyptienne « Nesperennub » et production du film IMAX3D « Mummy: The Inside Story » permettant une exploration 3D virtuelle de la momie.

- > Numérisation 3D volumétrique par scanner médical haute précision.
- > Calculs haute performance pour la segmentation 3D des différents éléments constituant la momie : cartonnage, bandelettes, corps, amulettes, bijoux...
- > Rendus 3D stéréoscopiques IMAX3D
- > Impression 3D des amulettes et bijoux virtuellement extraits de la momie.
- > Création des rendus 3D pour le livre de l'exposition.



# Numérisation pour Restitution et impression 3D

Musée de la Révolution Française, Vizille

Domaine de Vizille  
Musée de la Révolution française

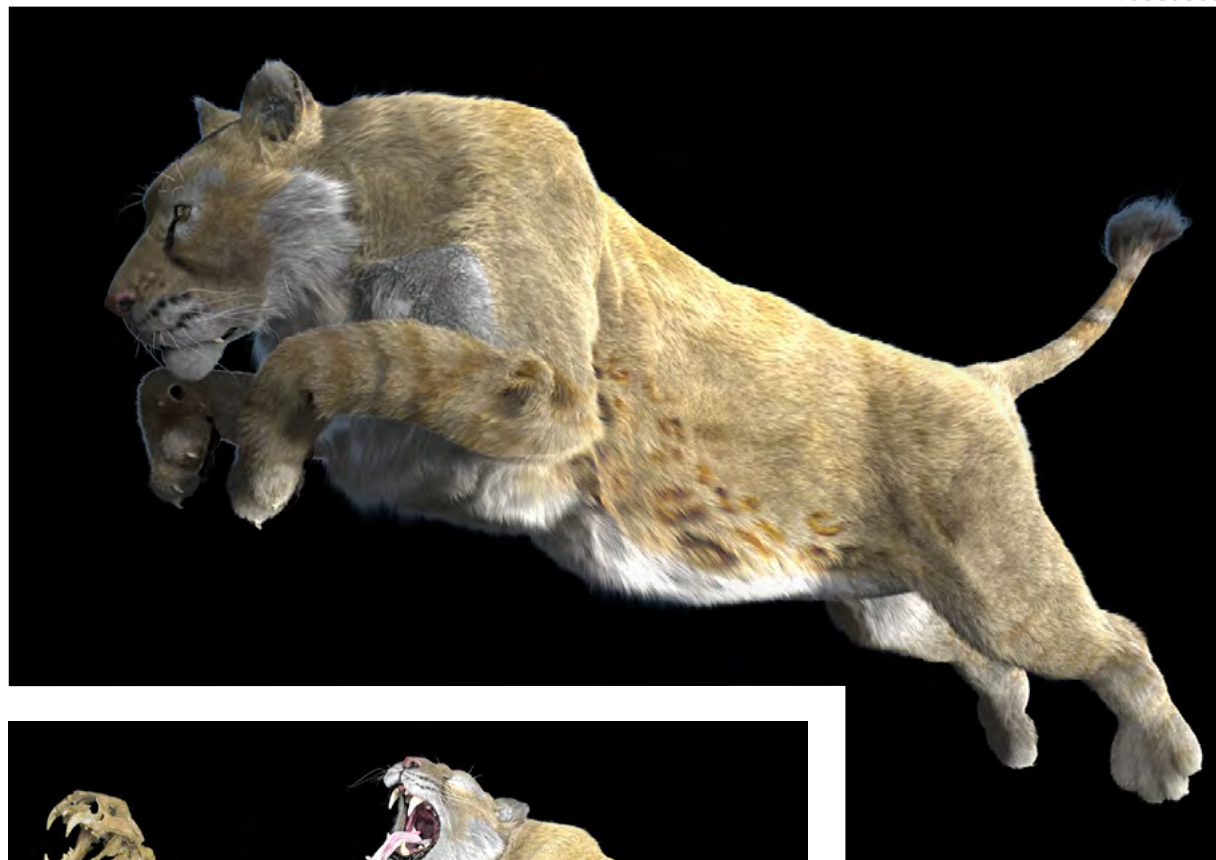
## Numérisation 3D Grand Format

Numérisation 3D de la sculpture de Napoléon à Laffrey suite à sa restauration par l'atelier Lionel Lefèvre. Reconstitution des éperons et impression 3D cire pour fonderie des éperons. Numérisation 3D en extérieur grand format. Création du modèle 3D haute définition. Impression 3D des éperons pour restauration. Création de l'animation 3D 360° pour l'exposition du Musée.



# Exposition «Les Savanturiers»

Muséum d'Histoire Naturelle, Toulouse



## Numérisation 3D et dispositif immersif

Numérisation 3D du squelette du Lion des Cavernes par tomographie rayons X et scanner 3D de surface.

Remontage virtuel 3D du squelette du Lion des Cavernes.

Reconstitution virtuelle 3D du Lion des Cavernes et création du contenu 3D du Dispositif Immersif holographique « Le Vaisseau ».

**Prix Patrimoine & Innovation RNCI 2016**  
catégorie Dispositif d'Immersion.



# Etat de fouilles - Montréal du Gers

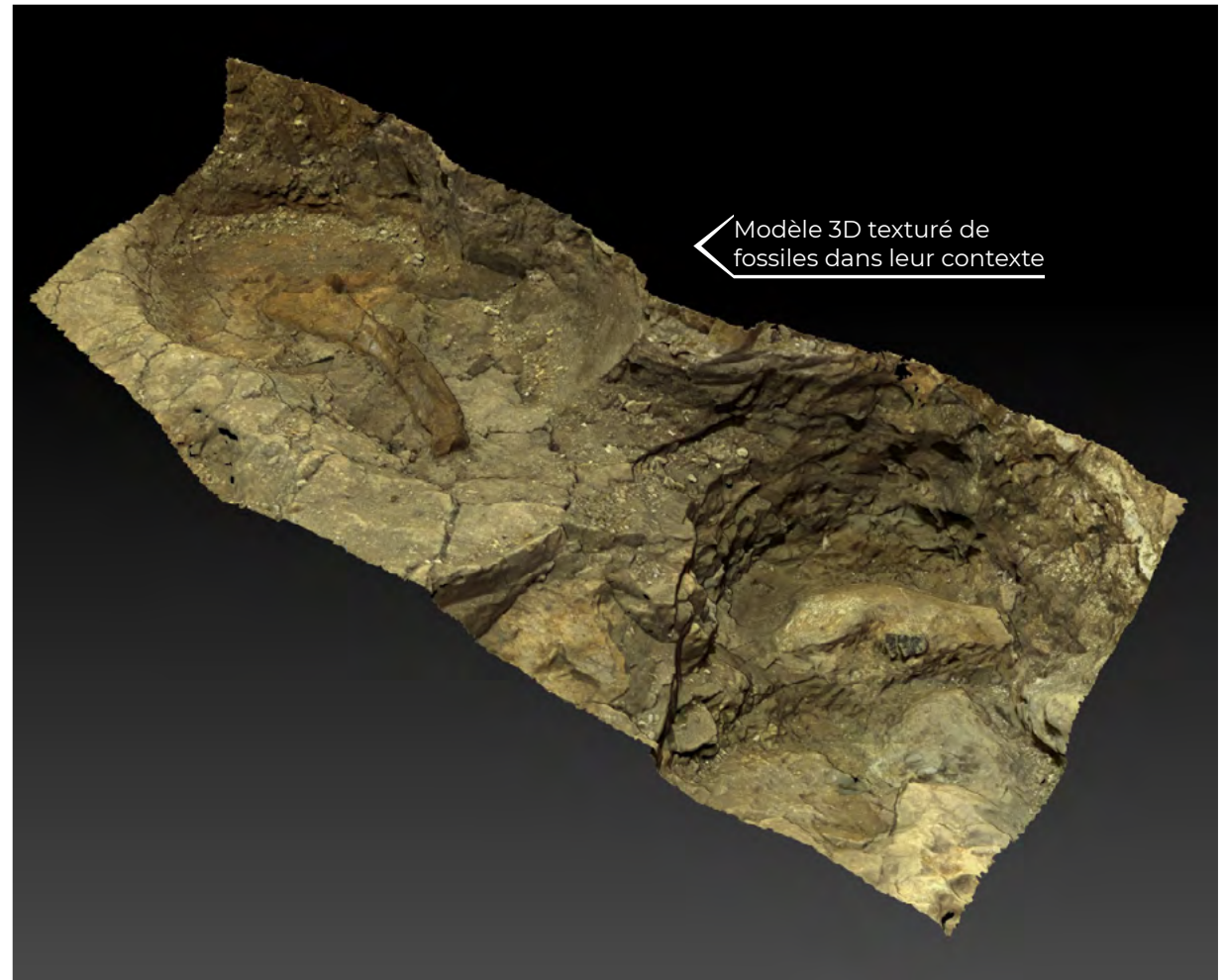
Muséum d'Histoire Naturelle, Toulouse



## Relevé 3D scientifique

Numérisations 3D sur le site Paléontologique de Montréal-du-Gers de fossiles de plus de 90 espèces de vertébrés ayant vécu il y a 17 millions d'années.

Les données 3D permettent de présenter les fossiles dans leur contexte et de réaliser rapidement des relevés dimensionnels pour les études scientifiques.



Modèle 3D texturé de fossiles dans leur contexte

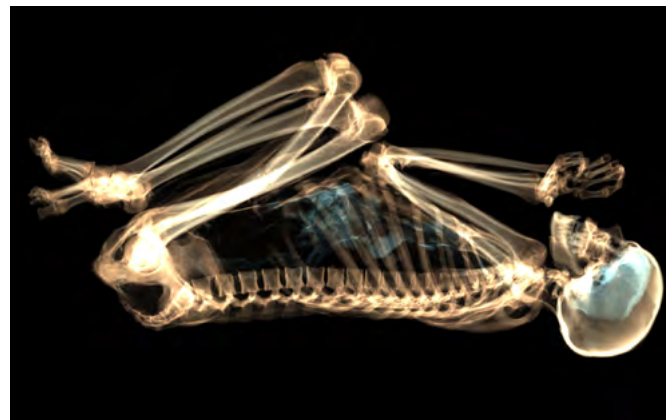
# Exposition «Ancient Lives : New Discoveries»

## The British Museum

THE  
BRITISH  
MUSEUM

### Numérisation 3D, contenus multimédias et prototypage par impression 3D

- > Numérisation 3D par tomographie rayons X de 8 momies égyptiennes de la collection du British Museum.
- > Numérisation 3D volumétrique par scanner médical haute précision.
- > Calculs haute performance pour la segmentation 3D des différents éléments constituant les momies : cartonnage, bandelettes, corps, amulettes, bijoux...
- > Création des animations 3D interactives de l'exposition
- > Impression 3D des amulettes et bijoux virtuellement extraits des momies.
- > Création des rendus 3D pour le livre de l'exposition.



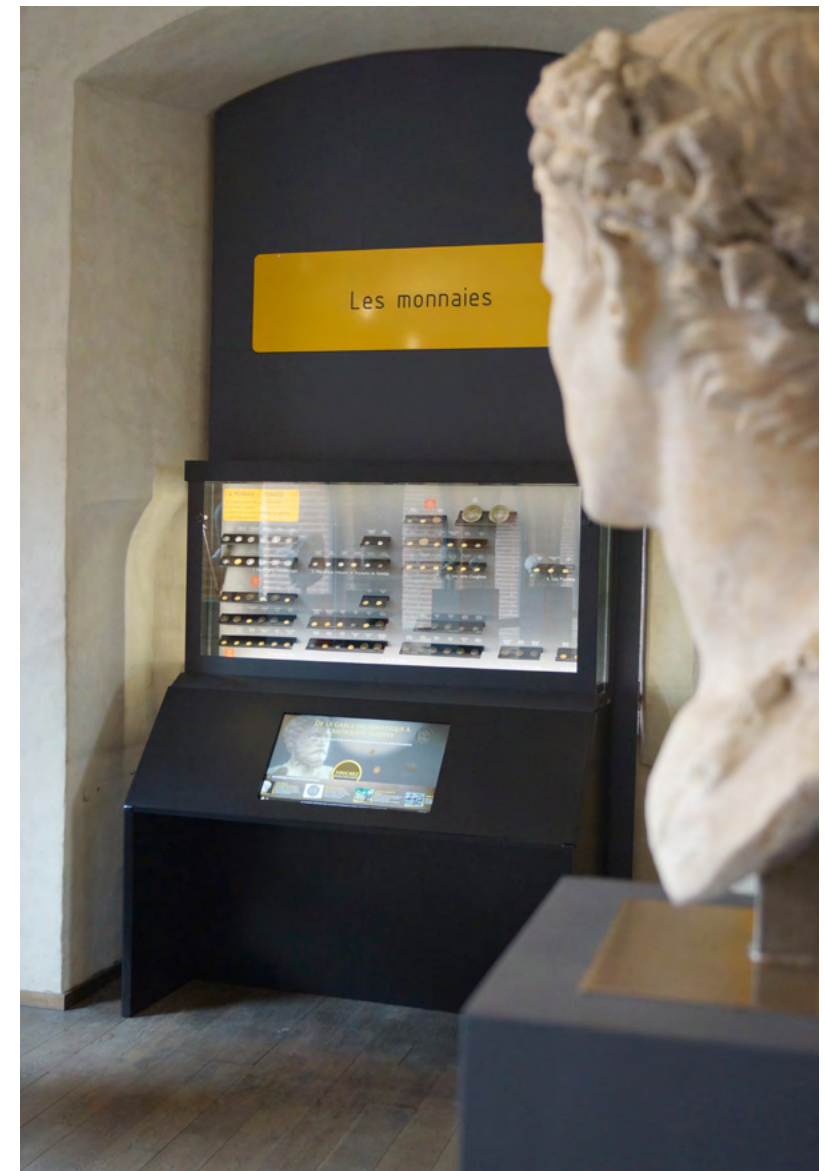
# Vitrine interactive de numismatique

Musée St Raymond, musée d'Archéologie, Toulouse

## Scans 3D de sculptures et de pièces de monnaie

Numérisations 3D de 6 bustes impériaux romains de la collection du Musée et de la collection de numismatique.

Création des modèles 3D pour intégration dans l'application interactive tactile multipoints de la nouvelle vitrine de numismatique.





# Exposition «Secrets de momie»

Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie, Besançon



## Numérisation, animations et impressions 3D

Numérisation 3D par tomographie rayons X de 2 momies égyptiennes et des sarcophages par scanner 3D de la collection du Musée.

- > Numérisation 3D volumétrique par scanner médical haute précision.
- > Calculs haute performance pour la segmentation 3D des différents éléments constituant les momies : cartonnage, bandelettes, corps, amulettes, bijoux...
- > Création des animations 3D interactives de l'exposition
- > Création du film de l'exposition « Secrets de Momies »
- > Impression 3D des amulettes et bijoux virtuellement extraits des momies.
- > Création des rendus 3D pour le livre de l'exposition.
- > Création de l'application tactile permettant l'exploration et l'interprétation du Papyrus de la momie « Seramon » conservé au Musée du Louvre.



# Exposition «Des Animaux et des Pharaons»

Musée du Louvre, Lens

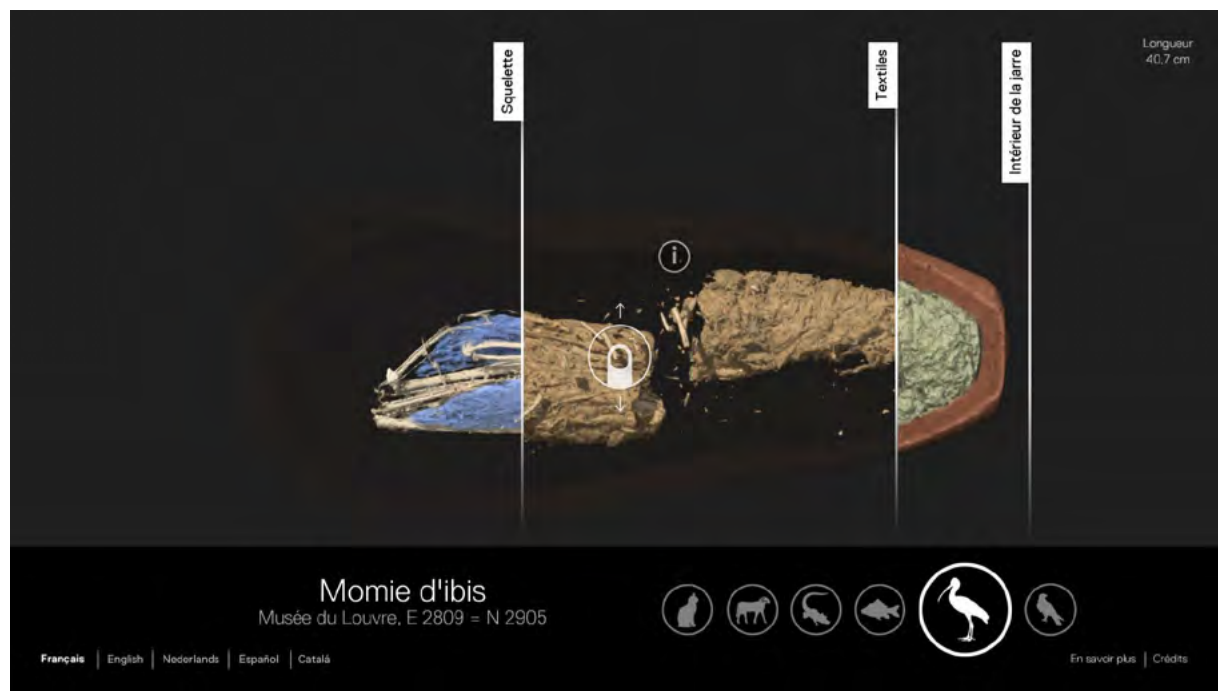
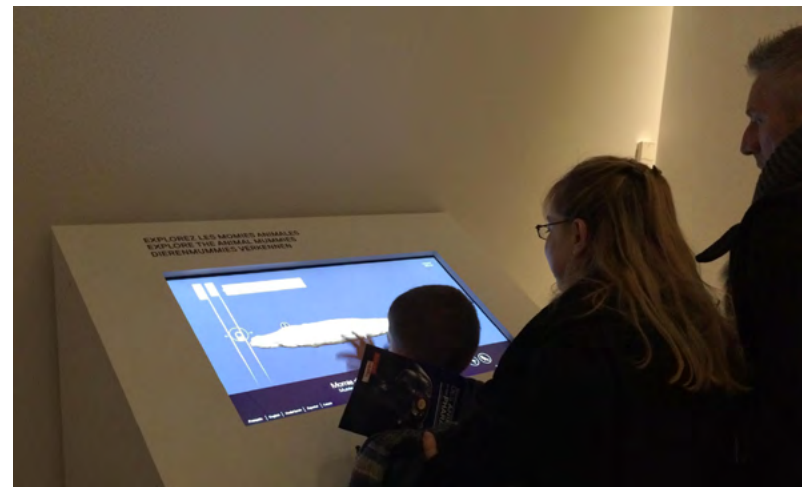
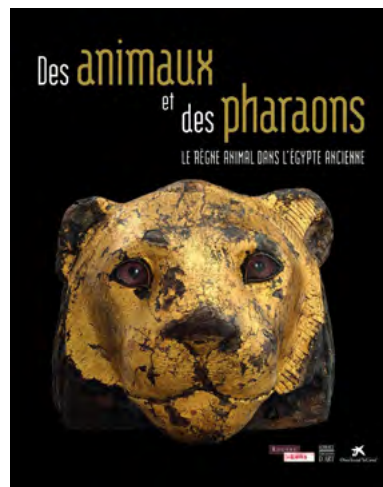
LOUVRE

Lens

## Numérisation et contenus multimédias interactifs

Numérisation 3D par tomographie rayons X de 6 momies animales égyptiennes du Musée du Louvre et création des contenus 3D interactifs de l'exposition « Des Animaux et des Pharaons » au Musée Louvre Lens.

- > Numérisations par tomographie rayons X des six momies animales égyptiennes en haute résolution.
- > Traitement des données 3D pour segmenter les différentes parties des momies: cartonnage, bandelettes, corps, éléments organiques et non organiques.
- > Création de l'application tactile multipoints permettant au public d'explorer en 3D les six momies animales.
- > Création des visuels 3D du livre de l'exposition.



# Manche au Centaure

Musée St Raymond, musée d'Archéologie, Toulouse

## Numérisation 3D Haute définition à des fins de conservation et de médiation

Numérisations 3D du Manche au Centaure à 0.04mm (40 microns) de précision par microtomographie Rayons X.  
Rapport d'analyse de conservation de l'œuvre pour l'analyse des fissures internes.  
Impressions 3D de fac-similés à différentes échelles en multimatériaux (bronze, plâtre, polyamide) pour l'exposition permanente et la médiation.



Modèle 3D du Manche au Centaure. Hteur: 95mm  
Analyses des microfissures internes et impressions 3D

# Bas-reliefs de Pierre Puget

Musée Granet pour le MUCEM, Marseille

Mucem

## Numérisation 3D pour contenus multimédias

Numérisations 3D du bas relief de Louis XIV à cheval de Pierre Puget conservé au Musée des Beaux-Arts de Marseille et du Prieur de Saint Jean conservé au Musée Granet d'Aix-en-Provence pour le compte du MUCEM.

Les numérisations 3D haute définition sont utilisées pour la création d'un film pour le MUCEM.



# Meet the Elephant Man

Discovery Channel, London



## Assistance à maîtrise d'ouvrage

Numérisation 3D par tomographie rayons X et scanner 3D de surface du squelette de Joseph Merrick dit « The Elephant Man ».

Création des contenus 3D du documentaire de 52 minutes « Meet the Elephant Man » pour Discovery Channel.

> Numérisations 3D par tomographie rayons X et par scanner 3D de surface.

> Reconstitution virtuelle de Joseph Merrick dit Elephant Man.

> Simulations biomécaniques pour faire marcher et parler l'avatar virtuel reconstitué.

> Analyses biomédicales pour statuer sur les causes du décès.

Reconstitution virtuelle  
3D d'après scans de  
moules et du squelette



Numérisation du  
squelette conservé à  
Londres



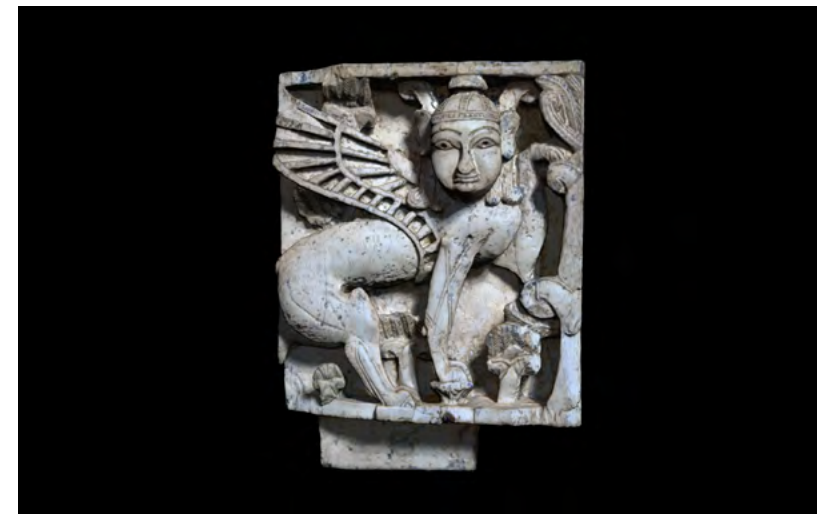
# Exposition «Ages of Luxury» & «India & the World»

The British Museum

THE  
BRITISH  
MUSEUM

## Numérisation 3D pour contenus multimédias et impression 3D

Numérisations 3D surfaciques haute définition de 25 œuvres de la collection du British Museum couvrant l'ensemble des civilisations. Les modèles 3D seront utilisés pour la réalisation d'impressions 3D et des dispositifs interactifs des expositions.



# Exposition «Préhistoire[s] : l'enquête»

## Muséum d'Histoire Naturelle, Toulouse



## Numérisation 3D, facsimilés et analyses scientifiques

Numérisation 3D de la sépulture de Tévéc par tomographie RX et scanner 3D, création des fac-similés par impression 3D et des contenus 3D interactifs de l'exposition du Muséum de Toulouse.

Analyses scientifiques et rapport d'analyse pour la restauration de la sépulture.

Création du visuel d'affiche de l'exposition

# Le Berceau de l'Humanité

Laboratoires CNRS et INRAP, Afrique du Sud



TRAVAUX  
ET RECHERCHES  
ARCHÉOLOGIQUES  
SUR  
LES CULTURES,  
LES ESPACES  
ET LES SOCIÉTÉS

Institut national  
de recherches  
archéologiques  
préventives



## Numérisation 3D pour contenus multimédias

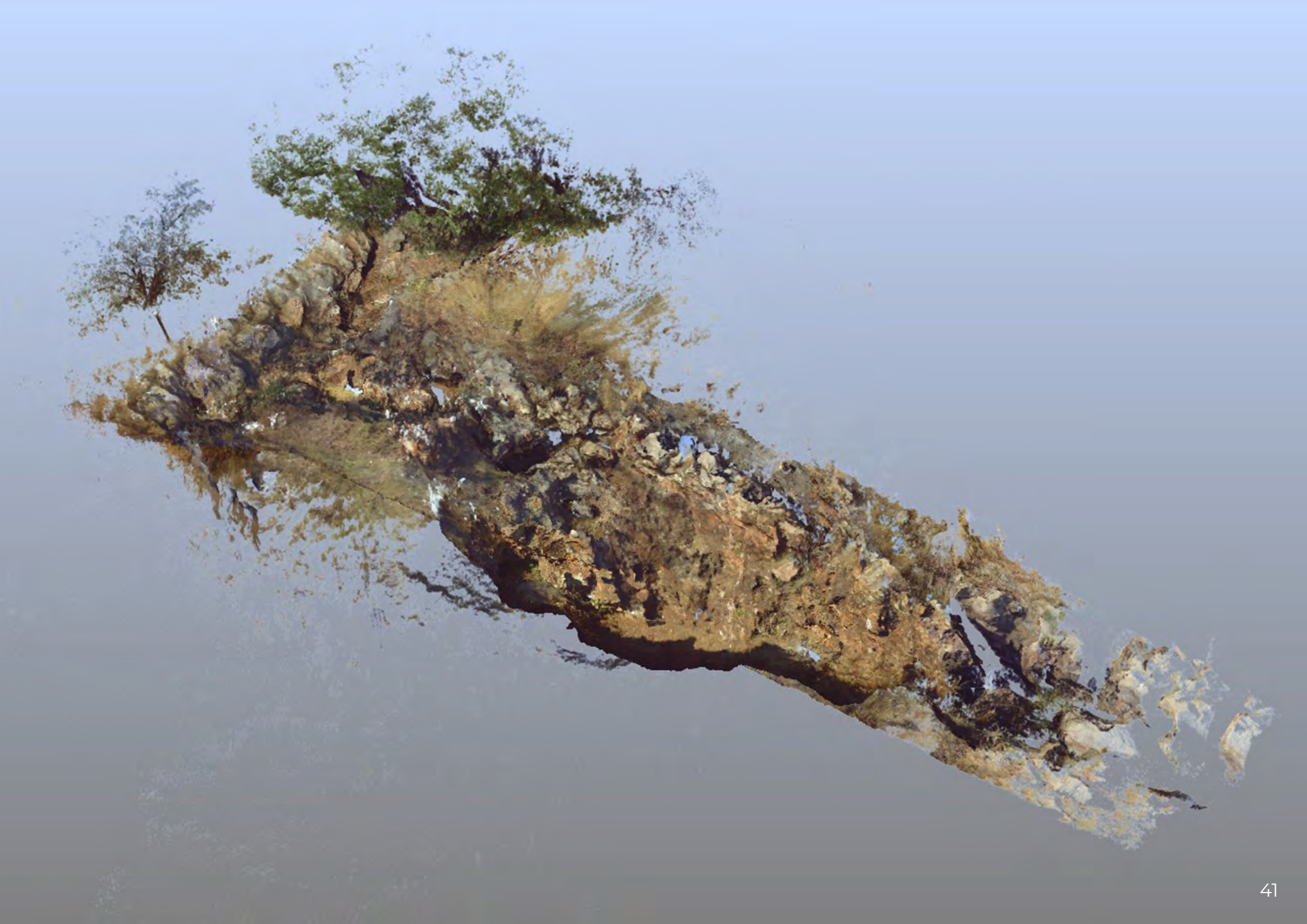
Depuis 2009, IMA Solutions réalise les numérisations 3D des sites archéologiques classés à l'UNESCO en Afrique du Sud et de fossiles d'hominidés en collaboration avec le CNRS et l'INRAP. A ce jour, plus de 150 fossiles ont été numérisés en 3D. Ces modèles 3D permettent aux chercheurs de mieux comprendre l'Evolution de l'Humanité.



Crâne de Mrs Ples, résultat de la numérisation 3D







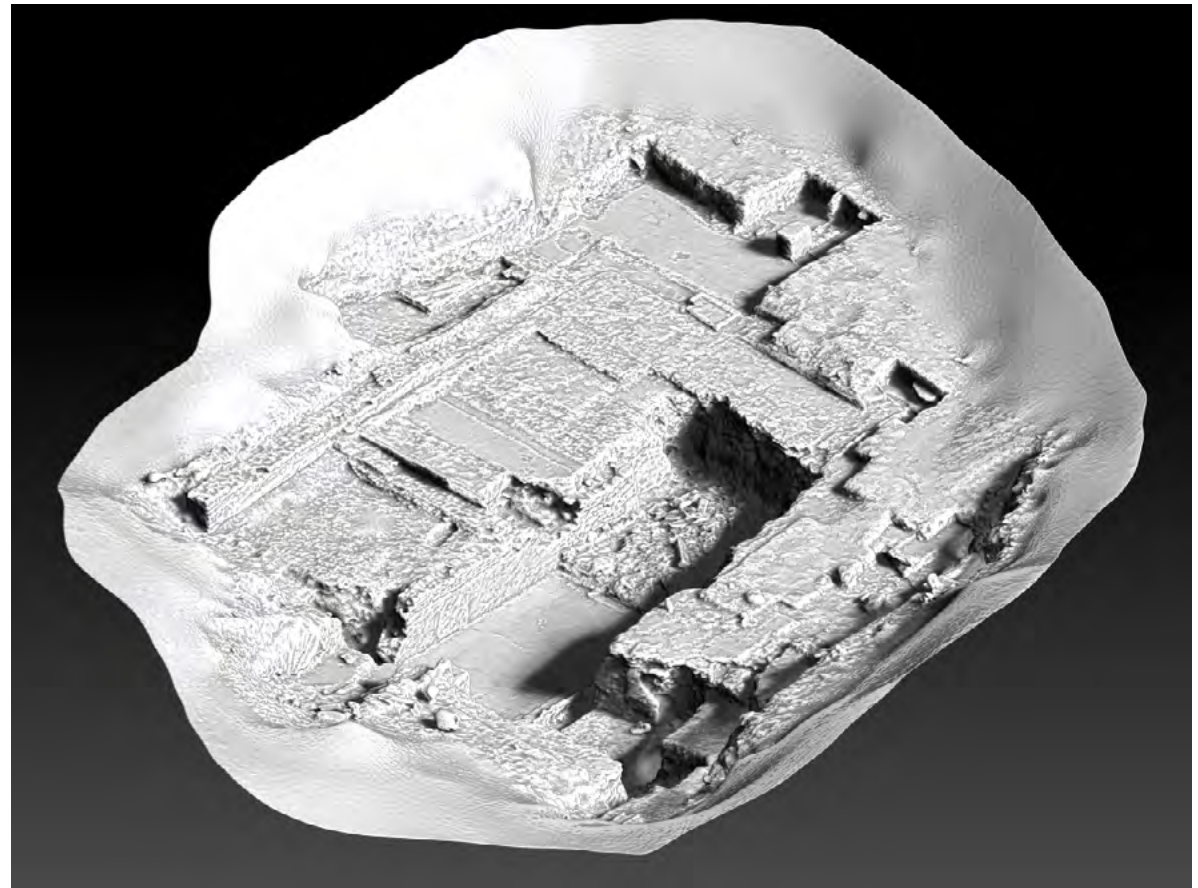
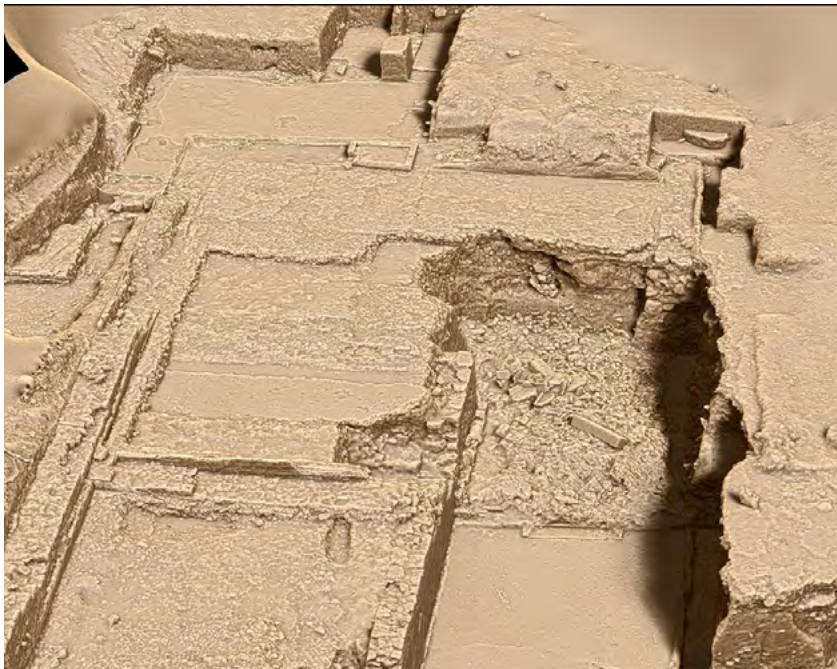
# Site archéologique de la Verrerie

Musée départemental Arles-Antique, Arles

## Numérisation 3D longue distance Précision millimétrique

Numérisation 3D longue distance à une précision millimétrique du site archéologique de la Verrerie à Arles pour la recherche archéologique.

Rendus 3D et orthophotographies pour archivage numérique et préservation du Patrimoine.



# Exposition «Scanning Sobek»

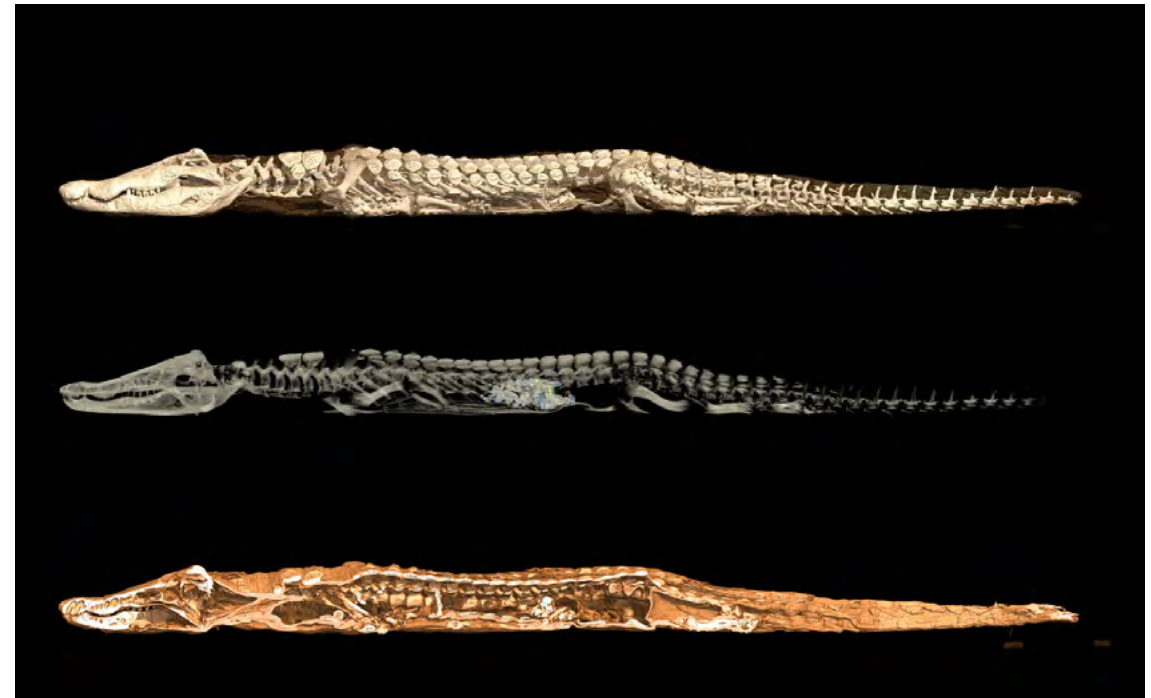
## The British Museum

### Numérisation, visualisations et impressions 3D

Numérisation 3D et exploration virtuelle par tomographie rayons X de la plus grande momie égyptienne de crocodile conservée au British Museum.

Création de l'application de visualisation 3D permettant aux visiteurs d'explorer l'intérieur de la momie.

Impression 3D des ossements retrouvés dans le système digestif de la momie.



# Grotte de Front de Domme

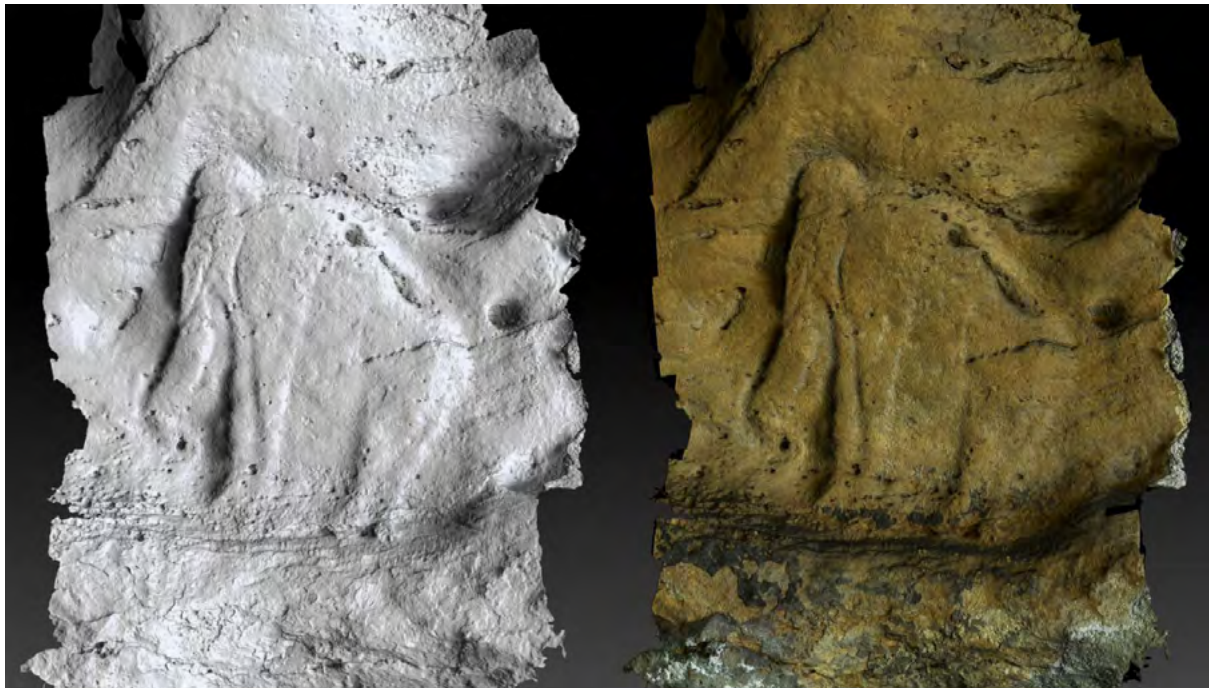
CNRS pour le Musée de la Préhistoire, Tarascon s/ Ariège



## Numérisation 3D haute définition et prototypage

Numérisation 3D sur site dans la grotte de Front de Domme du Mammouth gravé à une précision infra millimétrique. Création du modèle 3D haute définition pour usinage 3D à l'échelle 1:1. Le fac-similé est installé au Parc de la Préhistoire de Tarascon.

Réplique par usinage numérique d'après le modèle 3D + patine



# Collection de statues-mehnirs

Musée Fenaille, Rodez



## Numérisation 3D et accessibilité grand public

Numérisations 3D haute définition par scanner 3D de 13 statues-mehnirs de la collection du Musée Fenaille de Rodez.

Intégration des modèles 3D sur la plateforme SketchFab du Musée pour accessibilité au public via internet.

Cartographie 3D de la profondeur des gravures pour interprétation et analyses scientifiques.



Modèles 3D texturés haute  
définition des statues-  
mehnirs de la Dame de  
Saint-Sernin et de Calmels



# Projet européen CHES Experience

## Musée de l'Acropole, Athènes

### Numérisation 3D et reconstitution colorielle

Numérisation 3D de 5 œuvres majeures de la collection archaïque du Musée de l'Acropole d'Athènes pour le projet européen CHES Experience.

- > Numérisations 3D par scanner 3D de 5 œuvres ayant des vestiges de pigments colorés.
- > Reconstitution 3D des œuvres avec leur couleur d'origine.
- > Intégration dans l'application interactive mobile de réalité augmentée géolocalisée CHES.

Application de réalité augmentée CHES



Modèle 3D géométrique



# Accessibilité pour publics déficients visuels

Musée St Raymond, musée d'Archéologie, Toulouse

Modèle 3D d'Hercule  
tuant Géryon



## Numérisation 3D et facsimilés

Numérisations par scanner 3D des collections du Musée Saint-Raymond de Toulouse, impressions 3D et fabrication de facsimilés en résine chargée pierre (recherche de texture et de sensation au toucher) pour l'accessibilité des œuvres aux déficients visuels.



# Reliquaire médiéval et gravures Vikings

Musée Linköpings Slotts & Domkyrkomuseum, Suède

Linköpings Slotts- &  
Domkyrkomuseum

## Numérisation 3D pour contenus interactifs

Numérisations 3D haute définition par scanner 3D d'un reliquaire médiéval et de gravures Vikings en extérieur pour la création d'applications 3D interactives

Modèles 3D texturés haute  
définition d'un reliquaire  
médiéval fait de tissu,  
papier et argent



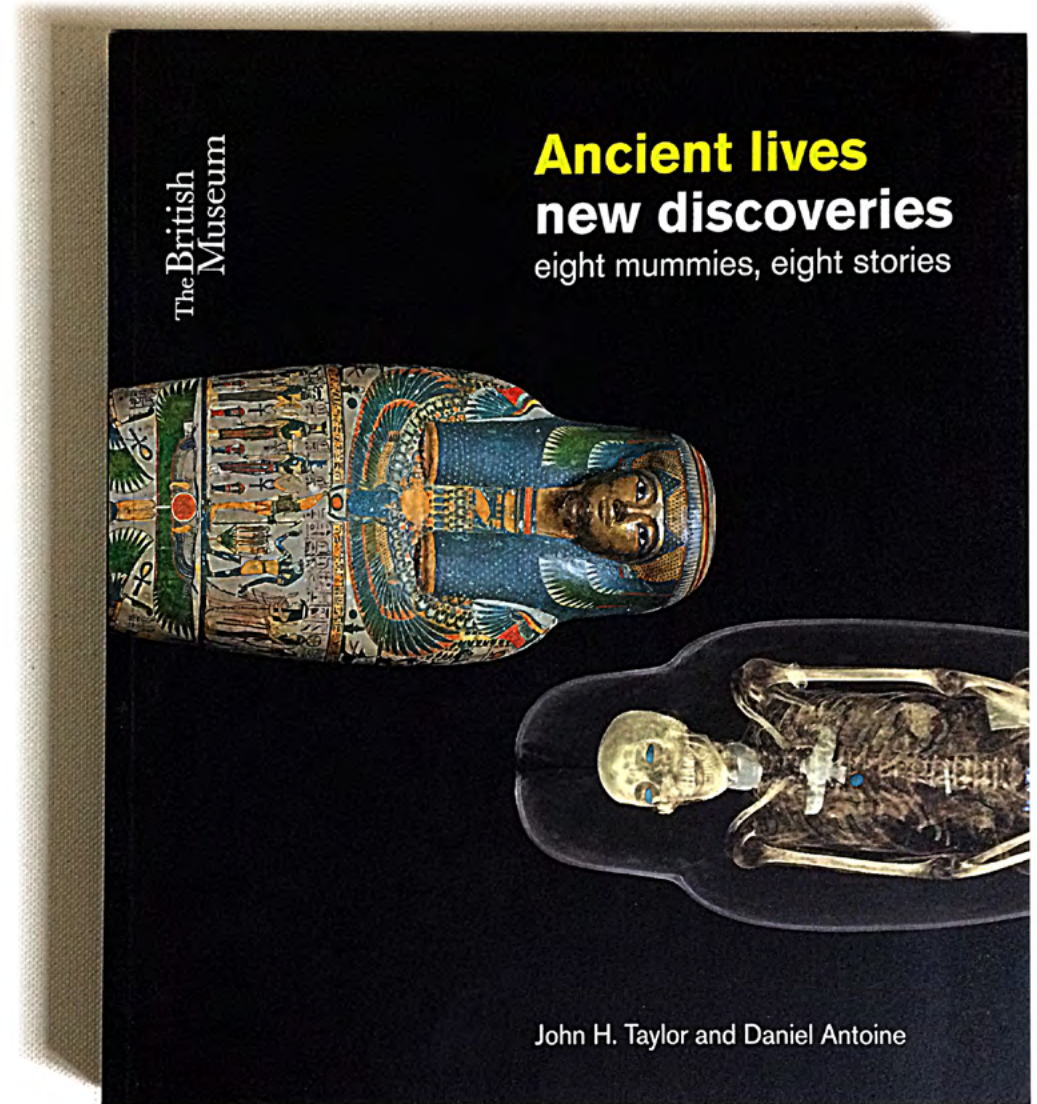


4

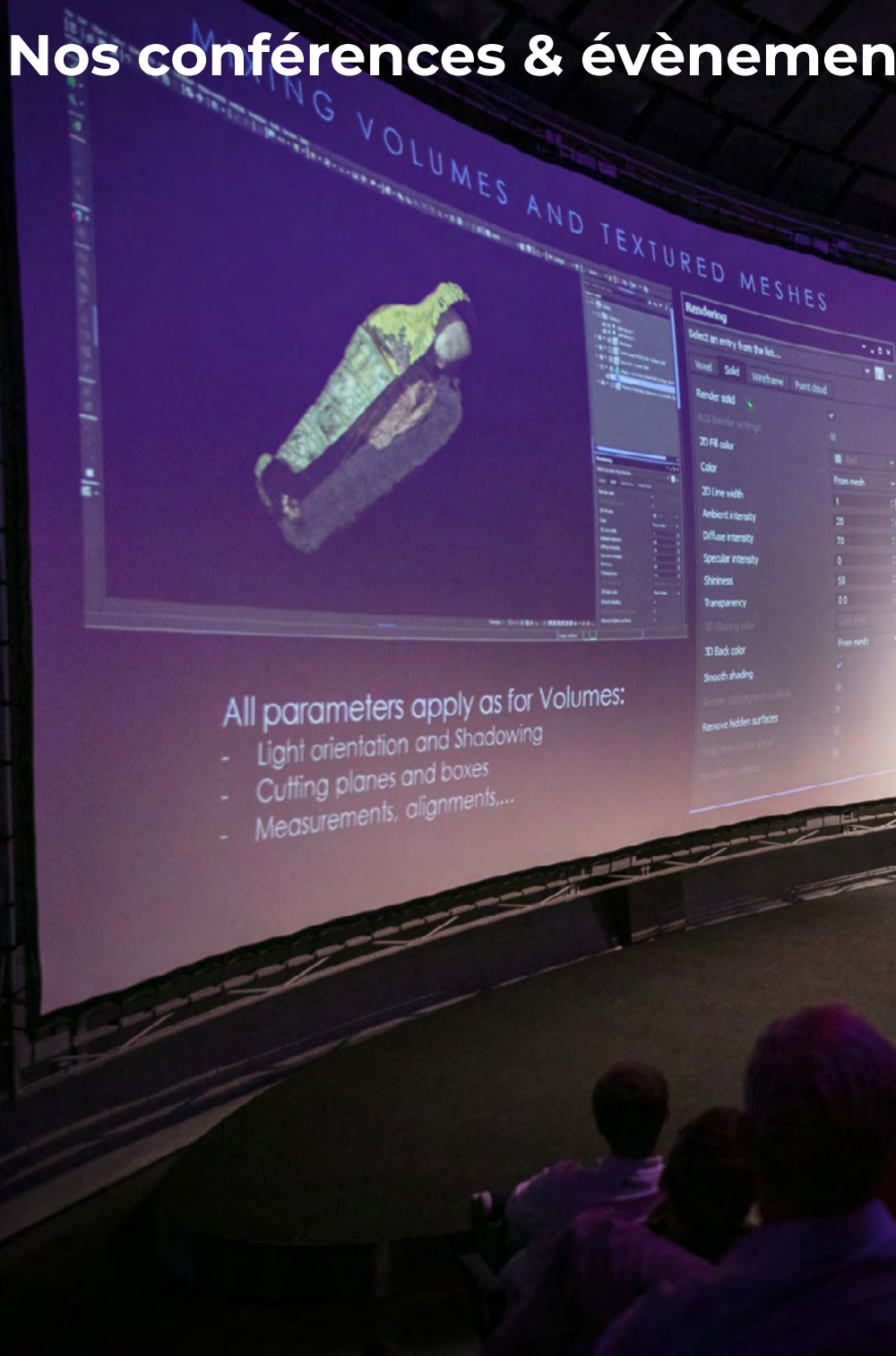
Nos publications et  
conférences

# Nos publications & articles scientifiques

- > Livre « Eternal Life : Exploring Ancient Egypt » - The British Museum / Hong Kong Science Center. Daniel Antoine, Marie Vandenberg, John. H Taylor, Benjamin Moreno. ISBN 978-962-7797-09-8. Juin 2017.
  - > Livre “Egyptian Mummies: Exploring Ancient Lives” – The British Museum / MAAS Museum. Daniel Antoine, Marie Vandenberg, John. H Taylor, Benjamin Moreno. Décembre 2016.
- > Livre “A computer-guided 3D multiscale reconstruction of the Kromdraai site”. Janvier 2016.
  - > The mummy and the medical gaze: digital visualisations in the British Museum’s exhibition Ancient lives, new discoveries. Karin Wagner. Pages 160-175 | Received 26 Jul 2016, Accepted 13 Dec 2016, Published online: 28 Dec 2016
- > Article “In situ 3D digitization of the “Little Foot” Australopithecus Skeleton From Sterkfontein”. PaleoAnthropology 2015:44-53.
  - > Livre “Ancient Lives-New Discoveries”. The British Museum. Daniel Antoine, Marie Vandenberg, John. H Taylor, Benjamin Moreno. Mai 2014.
- > Livre “Mummy: Secrets of the Tomb”. The British Museum. John. H Taylor, Benjamin Moreno. Janvier 2011.
  - > Archéologia n°457 : Au cœur des momies p12-13.
  - > Archéologia n°456 : Quand la science perce le secret des momies. p18-22.
    - > Les Cahiers de Science et Vie n°110 : l’art de la momification.



# Nos conférences & évènements



- > Digital Preservation Coalition – Museums and Digital memory : from creation and curation to digital preservation. The British Museum. 3 Septembre 2018.
  - > Journées du Patrimoine 2018. UNESCOheritageLAB. UNESCO. 15/16 Septembre 2018.
- > 2ème Biennale Européenne des Patrimoines. Quai des Savoirs. Toulouse.
  - > Forum Régional CLIC France – De la numérisation à la diffusion de l'objet. Museum de Toulouse. 16 Mai 2018.
- > Journées du Patrimoine 2017. Musée Saint-Raymond de Toulouse. Démonstrations.
  - > Volume Graphics User Group Meeting, Heidelberg, Print Media Academy: "Mixing Voxels & Textured Meshes: The Perfect Combination". 15 Septembre 2017.
- > « Nouvelles Technologies 3D & Patrimoine Culturel : Applications & Perspectives ». Musée Saint-Raymond. 24 Novembre 2016.
  - > Museomix 2016. Musée Saint-Raymond.
- > Journées du Patrimoine 2016. Musée Départemental Arles Antique. Démonstrations.
  - > CT scan 3D visualisation of atheromas in Egyptian mummies: potential, limitations and the need for a more systematic approach. Mai 2015. American Journal of Physical Anthropology Conference: 84th Annual Meeting, Volume: 156.
- > Paleoanthropology Society Meeting. 3D digitalization of the excavation site of a fossil hominid (StW 573 / "Little Foot", Sterkfontein, South Africa). Avril 2011.
  - > Nuit du film Archéologique de Bibracte 2010. Film « Secrets de momies ».
- > SIGGRAPH 2009: «A journey from outer to inner space: scientific and biomedical 3D stereoscopic visualization».

# IMA Solutions

3D scanning & digital media

## Numérisation et valorisation 3D

au service de la muséographie et du patrimoine

IMA Solutions SARL  
19 rue Jean Mermoz, 31100 Toulouse  
France

[www.ima-solutions.fr](http://www.ima-solutions.fr)  
Téléphone : 06 75 761 567  
[contact@ima-solutions.fr](mailto:contact@ima-solutions.fr)



Suivez-nous sur les réseaux sociaux !