

NOTE E RECENSIONI

Archeologia e Calcolatori
33.2, 2022, 335-340
doi 10.19282/ac.33.2.2022.18

ArcheoNum “L’archéologie dans les Humanités Numériques”

La conférence *ArcheoNum “L’archéologie dans les humanités numériques”* organisée le 27 janvier 2022 à Nanterre a proposé une présentation de la mise en œuvre de l’infographie dans les phases d’étude et de publication de sites et de monuments, à travers les travaux récents de deux collègues. Nous avons accueilli Alban-Brice Pimpaud – archéologue indépendant fondateur de la société Archeo3D¹, membre associé d’ArScAn féru de modélisation 3D et de web qui a participé aux systèmes d’information bâtis par plusieurs institutions dans plusieurs pays – et Thomas Sagory, archéologue, chef de projet numérique en France au Musée d’Archéologie nationale, domaine national de Saint-Germain-en-Laye et au Ministère de la Culture (Paris)². Les profils de ces deux archéologues avaient des points communs: collaborations avec des missions françaises travaillant en France et à l’étranger, acquisitions photo et 3D sur le terrain, expertise sur la diffusion numérique auprès des spécialistes et du grand public. La séance avait vocation à leur poser des questions autour la diffusion des résultats de la recherche en archéologie.

Au sein de notre unité ArScAn (CNRS, Universités Paris 1, Paris 8 et Paris-Nanterre, Ministère de la Culture), ArcheoNum constitue un projet collectif transversal et ses séminaires réunissent des historiens d’art, des spécialistes des textes, des archéologues d’horizons divers et des praticiens des outils et méthodes numériques, au rythme d’une manifestation ou deux par an, grâce à trois porteurs du programme: Anne-Violaine Szabados (*Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae*, équipe Espri-LIMC), Mathieu Linlaud (équipe Themam) et moi-même³. Cet axe de travail est partagé avec les services communs de la Maison des Sciences de l’homme de Nanterre, MSH Mondes⁴, qui héberge sept unités, deux bibliothèques, un pôle éditorial chargé de l’édition de trois collections d’ouvrages et de quinze revues imprimées, numériques ou hybrides et une plateforme ArchéoScopie offrant des compétences en microscopie optique et électronique, en analyse d’images, analyse élémentaire et modélisation 3D. Enfin, l’axe de la publication archéologique en environnement numérique continue à être développé au sein de notre équipe Archéologie du monde grec et systèmes d’information et s’inscrit dans la continuité des recherches sur l’ergonomie et la mise en œuvre des bases de données menées par R. Ginouvès et A.-M. Guimier-Sorbets, depuis

¹ <http://www.archeo3d.net/> (toutes les adresses web ont été vérifiées le 27 juin 2022).

² <https://musee-archeologienationale.fr/>; <https://archeologie.culture.gouv.fr/>.

³ <https://archeonum.hypotheses.org/>.

⁴ <https://www.mshmondes.cnrs.fr/>.

1968, pour l'archéologie classique⁵. À ces trois échelles, unité, maison de recherche, équipe, nous sommes attentifs à l'articulation de la documentation avec les publications archéologiques, grâce à son analyse dans des systèmes descriptifs et hypertextes.

A.-B. Pimpaud et T. Sagory s'étant succédés au sein du même service du ministère de la Culture, ils ont rappelé l'ancienneté des pratiques de diffusion sur le web. À la fin des années 1990, en archéologie, les sites web qui proposaient des contenus à l'usage du grand public étaient nombreux, et a contrario peu de contenus à l'usage des spécialistes étaient disponibles. En 1995, le Ministère de la Culture lança un appel d'offres pour l'étude de la Grotte Chauvet et dans le même temps communiqua sur son site web les images de quelques panneaux peints. La mission de la recherche et de la technologie du ministère, sous la responsabilité de Jean-Pierre Dalbéra, inaugura en 1996 une collection de publications électroniques *Grands sites archéologiques* pour une diffusion élargie. Cet exemple pionnier montra la rapidité de diffusion, le rôle des images, la consultation pour une assez longue durée comme des avantages du web sur les supports traditionnels. De ces sites web, la *Wayback Machine* a aujourd'hui conservé, dans sa mémoire constituée des captures de pages web, celles de janvier 1997 pour la Grotte Chauvet et de 2000 pour l'accueil de la collection. Ainsi, les travaux anciens accordaient déjà une place importante à la communication d'images et de rendus interactifs, pour des œuvres phares; les progrès actuels tiennent à la richesse de la documentation rassemblée et aux possibilités de visualisation interactive.

La présentation d'A.-B. Pimpaud, intitulée *Des aquarelles aux modèles 3D: vers l'exploration interactive de sites et de la documentation graphique associée* a ciblé l'aspect de la modélisation 3D des vestiges *in situ*, complétée d'images d'archives additionnelles, parmi un catalogue de réalisations plus vaste. Sa première réalisation s'insère dans le programme d'étude de la Villa de Diomède à Pompéi, dirigé depuis 2012 par Hélène Dessales du laboratoire AOROC de l'École normale supérieure (DESSALES *et al.* 2020)⁶ et son intervention a porté sur des outils de couplage de la restitution numérique avec la documentation réunie et analysée par l'ensemble des partenaires du programme. Ce *corpus* considérable de 550 documents graphiques et photographiques élaborés à la suite de la fouille précoce de la villa, entre 1771 et 1775, par Francesco La Vega, officier du génie et auteur d'un relevé d'une grande précision, a été pris en compte en vue de compléter l'analyse du programme décoratif dans ses différentes phases, de l'ensemble des phases de réfection et de restaurations antiques et modernes. L'analyse de ce corpus à partir de la base de données Pompéi - Villa de Diomède dirigée par H. Dessales et confiée à Agnès Tricoche (AOROC) a constitué une étape préliminaire⁷ à la phase d'enrichissement du modèle 3D (campagnes 2012, 2013 et 2015); l'aboutissement est venu de l'idée de projeter spatialement les vues en coupe, les copies des peintures, les vues d'artiste préalablement numérisées.

La mission d'A.-B. Pimpaud a consisté à définir et créer un assemblage spatial par des séries de points de calage assurant la cohérence des projections dans le

⁵ <http://archaeologicalcomputing.cnr.it/itineraries/institutions/le-centre-taac-et-linformatique-en-archeologie-classique/>.

⁶ <http://villadiomede.huma-num.fr/3dproject/>.

⁷ <http://villadiomede.huma-num.fr/bdd/>.

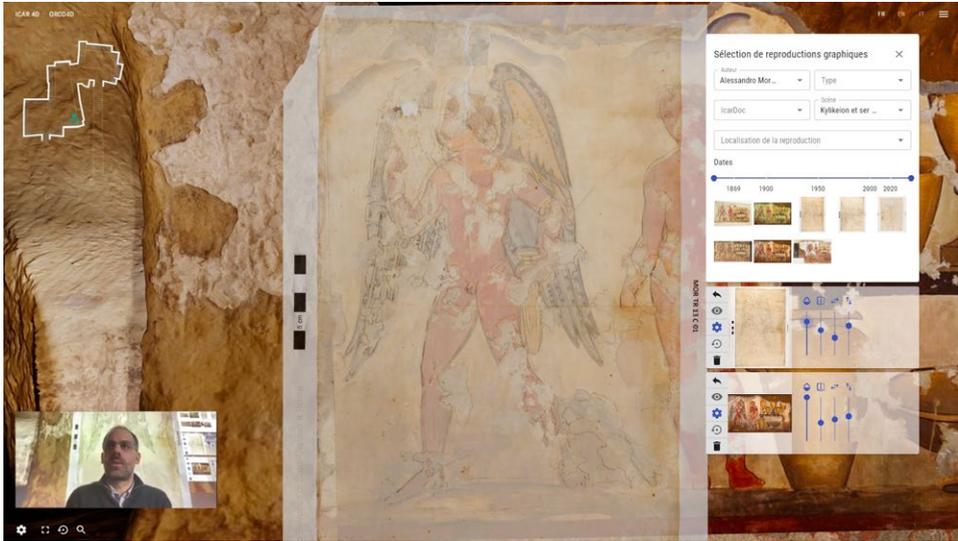


Fig. 1 – Extrait du site Orco 4D, visite interactive de la *Tomba dell’Orco*: écran montrant un calque ancien repositionné sur le modèle 3D, par l’utilisateur, à la suite d’une requête sur la scène du *kylikeion* et de traitements (<http://icar.huma-num.fr/4D/Orco4D>).

maillage et dans les textures du modèle. Il a opéré ce calage sous les logiciels Blender, QGIS et avec une programmation en Python et a présenté l’exemple des polygones ajoutés pour les colonnes du grand jardin péristyle ornemental et le positionnement des aquarelles sur les parois et les voûtes des salles de l’espace thermal. Vous êtes invités à la visite de la villa à travers l’application 3D du programme⁸. Depuis une vue aérienne, où vous pouvez appeler un espace, vous verrez l’état restitué de cet espace et vous pourrez revenir à la vision de l’état originel par l’outil “superposition”; enfin, un diaporama complémentaire est accessible pour compléter votre visite.

En second lieu, il a été chargé par Natacha Lubtchansky, professeure à l’Université de Tours qui consacre ses recherches à la fois à l’archéologie funéraire étrusque et à la fortune de l’antiquité étrusque auprès des savants, collectionneurs, artistes et architectes (XVII^e-XX^e siècle), de compléter l’infographie des modèles 3D de la tombe dell’Orco et de la tombe des Biges de la nécropole antique de Tarquinia (Fig. 1). Elle étudie cette documentation graphique moderne à travers un ensemble graphique plus vaste, réuni par plus d’une dizaine d’institutions culturelles propriétaires des fonds, dans le cadre du programme “Fac-similé” de l’École française de Rome, organisé par N. Lubtchansky, Susanna Sarti et Lucrezia Cuniglio; ce programme a mis à disposition de la communauté un portail web commun grâce à une politique d’interopérabilité des données (CUNIGLIO, LUBTCHANSKY, SARTI 2019)⁹. Le travail s’appuie aussi sur

⁸ <http://villadiomede.huma-num.fr/3D/app.html>.

⁹ Le blog: <https://facsimile.hypotheses.org/>.

les analyses rassemblées par le groupe de travail de la base de données ICAR, ICOnographie et ARchéologie pour l'Italie préromaine, coordonné par N. Lubtchansky et Annick Fenet (AOROC: FENET, LUBTCHANSKY 2020). Le développement 3D s'est d'abord fondé sur les techniques d'acquisition par lasergrammétrie (avec le concours de J.-P. Corbellini, MSH Val de Loire) et par photogrammétrie des vestiges (Archeo3D) appliquées aux deux tombes. Puis A.-B. Pimpaud a travaillé sur la modélisation, qu'il définit comme «modélisation 4D», la 4^e dimension étant une notion temporelle s'ajoutant à la lecture spatiale en trois dimensions. Il a conçu un outil d'accès permettant d'appeler les reproductions graphiques et de les recontextualiser aisément sur les parois du monument lui-même.

La présentation de janvier 2022 ne comportait que des copies d'écran de cette application, mais la mise en ligne d'Icar 4D s'est ouverte depuis¹⁰. On donne un exemple de l'interactivité offerte tout à fait originale:

- choisir une tombe, la tombe dell'Orco à gauche;
- chercher des reproductions d'une scène, "symposion avec Charun" à droite;
- sélectionner une reproduction précise, comme la dernière vignette du fac-similé d'A. Morani de 1900, Ny Carlsberg Glyptotek de Copenhague;
- projeter celle-ci avec l'icône de flèche;
- régler l'affichage à l'aide des icônes: l'œil pour l'affichage, l'écrou pour cinq nouveaux outils, la flèche retour pour réinitialiser l'écran, la poubelle pour supprimer l'incrustation.

Parallèlement, la base ICAR livre les données sur cette scène: «un démon ailé (...) barbu, à peau bleue, chevelure de serpents et un gros serpent dépassant de son dos, tenant un maillet (...), désigné par une inscription comme Charu(n)»¹¹.

Dans la seconde intervention, Thomas Sagory, responsable du développement numérique au Musée d'Archéologie nationale, domaine national de Saint-Germain-en-Laye, a abordé «la production d'infographie 3D au sein de la collection Grands sites archéologiques». Cette collection¹² (SAGORY 2019) est liée à un vivier de missions archéologiques, sélectionnées grâce au pilotage de la sous-direction de l'archéologie (Paris), en lien étroit avec le conseil national de la recherche archéologique, et à celui du Département des Affaires européennes et internationales, en lien avec le ministère de l'Europe et des affaires étrangères, la commission des fouilles et les équipes de recherche. L'animation du site web a été confiée à ce seul agent permanent. Le profil de T. Sagory est marqué par la double compétence: archéologue, photo cervoliste, diplômé de l'École Pratique des Hautes Études en archéologie égyptienne et de l'École de l'Image-Gobelins (Paris) comme chef de projet numérique et UX design. Il assure la responsabilité de cette collection depuis 2005 et le développement de la politique numérique du Musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye, depuis 2015. Son travail d'édition multimédia est indissociable de ses travaux d'acquisition sur le terrain. Ainsi, dans l'équipe de recherche de la Grotte Chauvet (Fig. 2), il assure la coordination des

¹⁰ <http://icar.huma-num.fr/> (en français, italien, anglais). Veillez à configurer votre navigateur pour ouvrir tous les paramètres de sécurité.

¹¹ Extrait de la base ICAR: <http://icar.huma-num.fr/4D/>.

¹² <https://archeologie.culture.gouv.fr/>. Réseaux sociaux: @GSArcheo @ArcheoNationale.



Fig. 2 – Extrait du site Grotte Chauvet-Pont d'Arc dans la collection du Ministère de la Culture Grands Sites Archéologiques: panneau des Chevaux dans la salle Hillaire - Nord (<https://archeologie.culture.gouv.fr/chauvet/fr/visiter-grotte?pano=5809>).

acquisitions photo et 3D dans la grotte, gère l'indexation des documents pour dépôt auprès du Centre national de Préhistoire et assure la mise à jour du site internet consacré à la grotte: archeologie.culture.gouv.fr/chauvet. Il contribue également à différents projets de recherche en France et à l'étranger: Wakarida (Éthiopie), carrière d'albâtre d'Hatnoub en Égypte¹³, palmeraie de Masafi aux Émirats Arabes Unis...

De retour de ses missions, il anime la collection structurée autour de quatre séries thématiques: *Archéologie en France*, *Archéomonde* (travaux des équipes françaises à l'étranger), *Patrimoine du Proche-Orient* (SAGORY 2020a, 2020b) et *Patrimoine de l'Afghanistan*. Vous trouverez les tables de matières interactives de chaque série, sous la forme de cartes et de chronologies interactives pour repérer les contenus mis à disposition. L'illustration y tient une place essentielle pour assurer des consultations ouvertes à tous, en plaçant images d'archives et images de haute résolution, visites et modélisations 3D au milieu de textes réduits pour une lecture à l'écran. On peut donner deux exemples de parcours qui illustrent cette variété de documents, d'abord le média Étiolles, campements paléolithiques, qui invite à découvrir les vestiges de campements parfaitement fossilisés dans les dépôts d'inondation de la Seine afin de retrouver les indices des modes de vie des chasseurs-cueilleurs nomades; les ressources de la visite virtuelle 3D et de la numérisation 3D d'un nucléus partiellement remonté sont caractéristiques de l'intégration de médias interactifs dans ces publications augmentées.

¹³ Exposition *Expéditions en Égypte. Des carrières d'Hatnoub aux grandes pyramides*, Musée et sites gallo-romains de Saint-Romain-en-Gal (17 juin-6 novembre 2022, France), <https://musee-site.rhone.fr/expositions-temporaires-2/>.

Ensuite, le média *Nimrud, une capitale d'Assyrie* présente une restitution 3D de l'Ezida de Nimrud, "temple de vérité", dédié au dieu des scribes, Nabu, ainsi que la numérisation 3D de la statue dédiée au dieu; voir aussi, dans ce média, la page consacrée à Agatha Christie, photographe à Nimrud. Dans les deux cas, les contenus sont mis au point grâce au soutien de partenaires scientifiques et culturels nombreux. Bien d'autres sujets méritent la visite et s'ouvrent à un public international, grâce aux textes souvent en anglais, ou en arabe, parfois en espagnol, avec des versions en langue des signes.

L'insertion dans cette collection d'un module de spatialisation d'archives, appelé "mémoires numériques", qui permet de positionner des documents d'archives sur un modèle 3D sous forme de nuage de points a été testé par T. Sagory et la société Iconem pour la visite virtuelle du Crac des Chevaliers. Cette démonstration a été probante et a fait écho au concept de modélisation 4D examiné par A.-B. Pimpaud.

Ainsi, la conférence a-t-elle permis d'insister sur la technicité des deux intervenants qui l'ont développée en associant une formation initiale en archéologie, une formation complémentaire en ingénierie multimédia et une formation continue sur les médias interactifs. Dans cette dernière partie, ils ont su intégrer l'utilisation des infrastructures web et 3D offertes par les institutions de recherche (Huma-num au CNRS) ou par les institutions culturelles (Mandala/Drupal au Ministère de la Culture). Leur métier a vivement intéressé des étudiants du master Archéologie et Sciences de l'archéologie et du parcours archéologie de la licence de l'Université de Nanterre. De ce point de vue, ce type de journées participe de notre vocation à préparer les jeunes à des métiers qui s'inscrivent dans l'avenir.

VIRGINIE FROMAGEOT-LANIEPCE

UMR Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn)
CNRS, Université Paris 1, Université Paris Nanterre, Université Paris 8,
Ministère de la Culture
virginie.fromageot@cnrs.fr

BIBLIOGRAPHIE

- CUNIGLIO L., LUBTCHANSKY N., SARTI S. (eds.) 2019, *Fac-simile 1. Le collezioni di documentazione grafica sulla pittura etrusca. Consistenza dei fondi, contesti di produzione e impiego (Rome 2017)*, «Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité», 131.2, 261-429 (<https://doi.org/10.4000/mefra.7905>).
- DESSALES H. (ed.) 2020, *The Villa of Diomedes, The Making of a Roman Villa in Pompeii*, Paris, Centre Jean Bérard, Éditions Hermann.
- FENET A., LUBTCHANSKY N., 2020, *ICAR (Iconographie-Archéologie pour l'Italie préromaine)*, «Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité», 132.1, 51-58 (<https://doi.org/10.4000/mefra.9882>).
- SAGORY T. 2019, *Grands sites archéologiques: une collection numérique destinée à un large public*, «Culture et Recherche», 139 (https://www.culture.gouv.fr/content/download/219270/file/Culture-et-Recherche-139_web.pdf?inLanguage=fre-FR).
- SAGORY T. 2020a, *La série Patrimoine du Proche-Orient. La genèse 1/2*, «ArchéOrient, le blog» (<http://archeorient.hypotheses.org/15093>).
- SAGORY T. 2020b, *Patrimoine du Proche-Orient. Une série de la collection Grands Sites Archéologiques en constante évolution 2/2*, «ArchéOrient, le blog» (<http://archeorient.hypotheses.org/15120>).