



HAL
open science

L'Usage de la 3D en Archéologie

Robert Vergnieux

► **To cite this version:**

Robert Vergnieux. L'Usage de la 3D en Archéologie. Informatique et Egyptologie, Nigel Strudwick, Jul 2008, Vienne, Autriche. pp.147-154. hal-02138058

HAL Id: hal-02138058

<https://hal.science/hal-02138058v1>

Submitted on 29 May 2019

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.

BIBLE IN TECHNOLOGY 2

INFORMATION TECHNOLOGY and EGYPTOLOGY in 2008

Proceedings of the meeting of the
Computer Working Group of the
International Association of
Egyptologists (Informatique et
Egyptologie), Vienna, 8–11 July 2008

Edited by
Nigel Strudwick

gorgias press

L'USAGE DE LA 3D EN ARCHÉOLOGIE

Robert Vergnieux

ABSTRACT

The use of 3D modeling in archaeology has developed from the straightforward production of images for illustrative purposes into becoming an effective tool to aid scientific archaeological research. Virtual Reality allows not only the restoration of ancient structures which have now disappeared but also permits the testing of new hypotheses as to how these structures worked. A particular use within Egyptology has been the non-invasive studies of mummies with this new technology. However, in view of the importance of architectural remains along the Nile valley, there can be little doubt that the most significant potential lies in the virtual restoration of those structures. Although 3D images allow the public to understand better these processes, we should never lose sight of the fact that their production was driven by underlying scientific goals. A 3D technological platform specifically for work with our architectural heritage has been created in Bordeaux; it is especially adapted for 3D scanning, modelling, and maintaining the persistence of 3D digital data.

UNE PLATE-FORME TECHNOLOGIQUE 3D

L'UMR 5607 du CNRS s'est doté d'un espace architectural complétant la Maison de l'Archéologie. Un nouveau bâtiment de près de mille mètres carrés, se compose de salles « chercheurs », d'un laboratoire de céramologie, d'un espace d'exposition et d'une Plate-forme Technologique 3D du CNRS. Le concept de ce bâtiment repose sur la possibilité donnée au public de venir voir la recherche en archéologie « *en train de se faire* ». L'archéopôle n'est pas un musée mais plutôt une interface entre les citoyens et les chercheurs.

L'imagerie 3D envahie aussi bien les programmes de recherches en archéologie que les médias. Dans ce contexte, l'un des enjeux majeurs de la Plate-forme Technologique 3D de l'Institut Ausonius est de promouvoir auprès des équipes de recherche l'utilisation des technologies de la 3D en archéologie en tant qu'outil de recherche et non pas seulement comme un moyen d'illustration. Les modèles 3D conçus dans le cadre de la PFT3D sont à la disposition de la communauté des chercheurs tout en restant sous le contrôle des équipes qui les ont élaborés.

La PFT3D dispose d'une plate de production de neuf postes de développement 3D, et d'un poste de scannographie laser 3D. L'ensemble des données est géré localement à l'aide de deux serveurs Raid 5 (DELL) et de deux disques de sauvegarde d'un téraoctet chacun. La salle réalité virtuelle (odéon) permet, lors des séminaires de validation des restitutions 3D d'afficher sur un écran de 8,5 x 3,5 des scènes 3D de 2496 pixels x 1050 pixels à l'aide d'un cluster de PC. L'odéon sert également pour la présentation au public des dossiers de recherche. Sa capacité est de 96 places.

Toutes les données produites par la PFT3D sont archivées et pérennisées dans le Conservatoire National des Données Numériques 3D du patrimoine que nous avons créé.

MÉTHODOLOGIE PARTICULIÈRE DE LA MISE EN ŒUVRE DES RESTITUTIONS 3D

Par restitution nous entendons l'acte scientifique de restituer, à une époque ou date précises, des structures antiques disparues ou dégradées, et non pas le fait de transposer en numérique des édifices encore existants du patrimoine.

a) mise en place d'un modèle préparatoire – niveau V1

Le travail de restitution d'un site archéologique majeur est un travail d'équipe et ne peut plus être le fait d'un seul individu. L'élaboration d'un modèle numérique 3D requiert des compétences spécifiques de plusieurs natures. Des connaissances archéologiques et historiques sur le site étudié sont nécessaires tout autant que la connaissance du site : topographie des vestiges encore en place, caractérisation des matériaux, données archéologiques de toute nature (archéométrie).

La difficulté de mise en œuvre de tels projets pluridisciplinaires réside dans la façon de faire dialoguer tous les spécialistes entre eux d'une part et

d'arriver à engranger les avancées significatives en termes de validation des restitutions des espaces antiques. C'est précisément ici que le modèle numérique 3D revêt toute son importance. Tant qu'un modèle 3D n'est pas visualisable, le dialogue entre spécialistes est délicat, chacun des scientifiques ayant sa propre vision des volumes. Dès qu'une première ébauche tridimensionnelle est visualisable alors il devient possible à deux chercheurs de champs disciplinaires distincts de dialoguer entre eux sur la restitution de « volumes » disparus. Une argumentation peut se mettre en place de façon précise chacun activant ses connaissances propres face aux détails de la restitution 3D visualisable par tous. La toute première étape des projets scientifiques de restitution que nous encadrons techniquement est l'élaboration incontournable de cette première ébauche 3D des édifices étudiés tenant compte des éventuelles hypothèses antérieures si elles existent.

Ces modèles à cette étape ne sont certes pas encore validés scientifiquement mais ils sont indispensables pour la mise en place d'un dialogue entre tous les partenaires scientifiques. Nous appelons ce niveau de version : V1.

b) Organisation de la documentation nécessaire au travail de restitution 3D

C'est parallèlement à cette première réalisation que nous constituons la base documentaire de l'ensemble des sources qui seront nécessaires à l'opération de restitution.

- Données épigraphiques
 - Attestations des noms des édifices
 - Attestations textuelles d'existence de bâtiments
 - Attestations textuelles d'événements liés à des bâtiments
- Données iconographiques avec la représentation d'édifices
- Vestiges archéologiques de terrains (épars et in situ)
- Hypothèses antérieures de restitution (maquettes physiques, dessins, modèles numériques)
- Documents complémentaires (parallèles documentaires possible et issus d'édifices d'autres périodes)

Dans le cadre de la PFT3D nous avons mis au point une interface spécifique de manipulation de ces données, sorte de table lumineuse virtuelle (*tablette*) accessible à tous les participants quelque soit leur localisation géographique. La partie « factuelle » de ces données est donc mise en

commun. Chaque chercheur peut y adjoindre ses propres informations s'il le souhaite. Le tableïde utilise également une structure particulière d'« unicos » et d'« unitexte ». Ce sont des fragments d'image ou de texte issus d'un document permettant la manipulation du contenu sémantique des images et des textes (Vergnieux 1999).

c) Séances de validation des restitutions

Nous organiserons des séminaires autour d'un ordre du jour précis lié à la restitution des édifices concernés. Les personnes présentes lors de ces séminaires disposent donc d'une « scène 3D » manipulable en temps réel permettant de visualiser collectivement n'importe quel secteur et détail 3D du site en cours d'étude. Les personnes présentes ont également accès pendant le séminaire à l'ensemble des sources liées au projet de recherche. Nous pouvons inviter ponctuellement, lors d'une séance, un chercheur ayant des compétences particulières liées à l'ordre du jour.

Chaque séminaire a pour conséquence de faire évoluer la connaissance et les hypothèses de restitution. Il est donc nécessaire d'actualiser le modèle numérique 3D en fonction des séminaires. Les différentes versions sont qualifiées de second niveau (versions $V2.x$). Les séminaires se tiennent autant de fois que possible et nécessaire faisant évoluer les modèles d'une version $V2.x$ en une version $V2.(x+1)$. Lors de ces séminaires, il arrive aussi de découvrir de nouveaux documents qui sont alors ajoutés dans la base documentaire des différents corpus qui s'accroît régulièrement en quantité et en qualité. Enfin des liens entre les modèles numériques 3D et les sources documentaires reposent sur le concept de nomenclature 3D. C'est à dire que pour l'ensemble des édifices du règne, nous définissons un vocabulaire commun décrivant la hiérarchie « volumique » de tous les sites archéologiques étudiés dans ce projet. Cette nomenclature constitue l'arête dorsale du projet après sa validation par les membres de l'équipe. A partir d'un élément quelconque du modèle numérique il devient alors possible d'interroger les corpus documentaires associés.

L'ensemble du travail fait selon la méthode indiquée amène progressivement à la construction de modèles numériques en version V3. Versions dont les membres du projet s'accordent à dire qu'elles sont conformes aux hypothèses scientifiques actuelles. Les modèles en version V3 sont destinés aussi à évoluer en fonction de nouvelles avancées de la recherche. Cependant ils sont d'un niveau suffisamment avancé pour servir de support à la communication scientifique ainsi qu'à la communication vers le public au titre de la valorisation des programmes de recherche.

L'ÉGYPTOLOGIE ET L'USAGE DE LA 3D POUR LA RESTITUTION DES ÉDIFICES AUJOURD'HUI DISPARUS

Pour visualiser les vestiges pharaoniques, l'usage de maquettes en « dur » est encore assez courant car elles rencontrent toujours un grand succès auprès du public. Comme pour les autres domaines de l'archéologie, c'est à l'occasion de la réalisation de films documentaires ou d'expositions qu'apparaissent des modèles 3D de restitutions. Rare sont les équipes égyptologiques utilisant les modèles 3D pour effectuer des recherches dans le sens des procédures décrites ci-dessus. Les modèles 3D se limitent le plus souvent à une fonction d'illustration. Il faut rappeler ici le projet pionnier dans lequel dès 1986 des équipes mixtes d'archéologues et Ingénieurs ont collaboré à la réalisation d'un modèle numérique des temples de Karnak (Albouy et al 1989). Ce projet pilote avait ouvert la voie à l'usage de l'image de synthèses en tant que support pour la recherche de restitution. Le potentiel des modèles numériques 3D est actuellement sous utilisé. Encore présenté comme une illustration construite en fin de projet, les modèles numériques 3D prennent cependant tout leur sens s'ils sont introduits en début de recherche car l'action de restituer les architectures disparues relève de véritables programmes pluridisciplinaires.

C'est à travers de tels projets qu'il devient possible de mieux comprendre les bâtiments construits par les anciens, de mieux comprendre leur fonctionnement et ainsi de mieux comprendre les sociétés qui les ont érigés.

REFERENCES

- Albouy et al 1989. Marc Albouy, *Le Temple d'Amon restitué par l'ordinateur*, Solar, 1999.
- Vergnieux 1999. Robert Vergnieux, *Recherches sur les monuments thébains d'Amenhotep IV à l'aide d'outils informatiques - Méthodes et résultats*, Cahiers de la Société d'Égyptologie de Genève, vol. 4, 2 tomes, 243p. 105 planches (Genève 1999).

Sur les différents projets 3D en archéologie consulter les actes des colloques suivants :

- Robert Vergnieux 2008, Editeur scientifique en collaboration avec C. Delevoie des *Actes du Colloque Virtual Retrospect 2007*, Collection Archéovision aux éditions Ausonius, (Bordeaux 2008).

Robert Vergnieux 2006, Editeur scientifique en collaboration avec C. Delevoie des *Actes du Colloque Virtual Retrospect 2005*, Collection Archéovision aux éditions Ausonius, (Bordeaux 2006).

Robert Vergnieux 2004, Editeur scientifique en collaboration avec C. Delevoie des *Actes du Colloque Virtual Retrospect 2003*, Collection Archéovision aux éditions Ausonius, (Bordeaux 2004).



Figure 1: Version numérique (VO) du buste d'Akhenaton conservé au Louvre (Archéovision - Archéotransfert)



Figure 2: Restaurations virtuelles sur le buste numérique d'Akhenaton (Archéovision - Archéotransfert)



Figure 3: Version V2: Maison de Djehoutymes, aspects extérieurs (Archéovision - Archéotransfert -Musée de Genève).

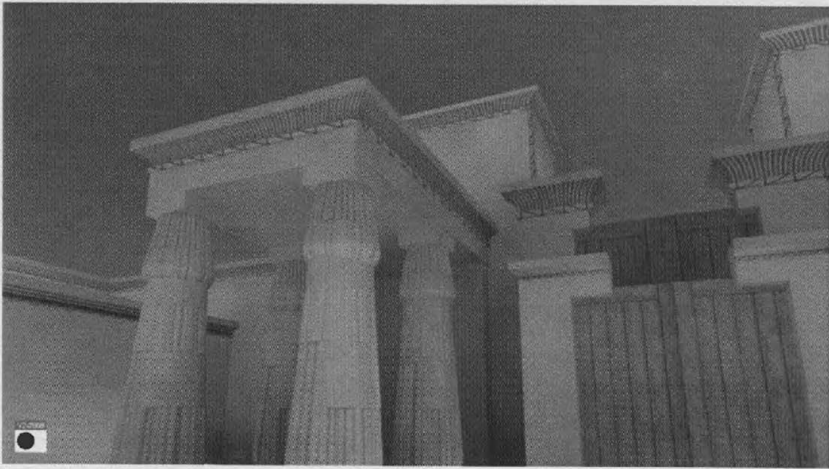


Figure 4: Version V2: Pylône du sanctuaire d'Aton (Archéovision - Archéotransfert-Musée de Genève)

The Computer Working Group of the International Association of Egyptologists, usually called by the name *Informatique et Egyptologie*, has been in existence since 1983. Its initial existence was primarily driven by the need to devise ways of encoding, representing, and printing hieroglyphs on computers. But for the past 20 years the group has been focusing the attempts of Egyptologists to find creative and above all useful ways of using information technology to aid in the research and teaching of Ancient Egypt, and for providing a forum for discussion of these methods. Other than its work with hieroglyphs, the group was responsible for bringing the Internet to the attention of Egyptologists in the mid 1990s.

Previous publications of the group, in addition to conference proceedings, include the *Manuel de Codage* (the guide to the encoding of hieroglyphs), *Hieroglyphica* (an extended library of hieroglyphic signs), and the *Multilingual Egyptological Thesaurus* (a standardised set of terms for categorising objects, available in English, Dutch, German, French, Italian, Spanish and Portuguese).

The 2008 meeting took place in July at the Kunsthistorisches Museum, Vienna, where 16 papers were presented on topics including databases, complex systems, 3D modelling, textual analysis systems, the uses of the internet for sharing photographs, and bibliography. This publication provides an essential snapshot of the present uses to which IT is placed in the study of Ancient Egypt.

Nigel Strudwick is a curator at the British Museum, who has excavated in Egypt for many years. His main interests are in the Old Kingdom, and in the archaeology of Thebes. He has been an active member of *Informatique et Egyptologie* since 1986, and has chaired the group since 2000. His IT work has ranged widely; he is most proud of almost single-handedly introducing Egyptology to the Internet in 1994–5.



**gorgias
press**

www.gorgiaspress.com

ISBN 978-1-60724-068-6



9 781607 240686

90000

