



**HAL**  
open science

## Expériences pédagogiques ; communication hypermédia de reconstructions archéologiques hypothétiques

Nader Boutros, Tayeb Sehad, Olivier Bouet

### ► To cite this version:

Nader Boutros, Tayeb Sehad, Olivier Bouet. Expériences pédagogiques ; communication hypermédia de reconstructions archéologiques hypothétiques. Virtual Retrospect 2007, Robert Vergnieux, Nov 2007, Pessac, France. pp.135-139. hal-01771474

**HAL Id: hal-01771474**

**<https://hal.science/hal-01771474v1>**

Submitted on 25 Apr 2018

**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.



Vergnien R. et Delevoie C., éd. (2008),  
Actes du Colloque Virtual Retrospect 2007,  
Archéovision 3, Editions Ausonius, Bordeaux

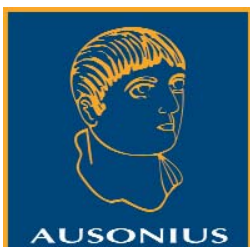
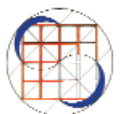
## Tiré-à-part des Actes du colloque Virtual Retrospect 2007

Pessac (France) 14, 15 et 16 novembre 2007



N. Boutros, T. Sehad, O. Bouet,

*Expériences pédagogiques ; communication hypermédia de  
reconstructions archéologiques hypothétiques . . . . . pp.135-139*



Conditions d'utilisation :  
l'utilisation du contenu de ces pages est limitée à un usage  
personnel et non commercial.  
Tout autre utilisation est soumise à une autorisation préalable.  
Contact : [virtual.retrospect@archeovision.cnrs.fr](mailto:virtual.retrospect@archeovision.cnrs.fr)

<http://archeovision.cnrs.fr>



# Expériences pédagogiques : communication hypermédia de reconstructions archéologiques hypothétiques

Nader Boutros [nader.boutros@evcau.archi.fr](mailto:nader.boutros@evcau.archi.fr)  
Tayeb Sehad [tayeb.sehad@evcau.archi.fr](mailto:tayeb.sehad@evcau.archi.fr)  
Olivier Bouet [olivier.bouet@evcau.archi.fr](mailto:olivier.bouet@evcau.archi.fr)

Laboratoire EVCAU – École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris Val de Seine.  
3 quai Panhard et Levassor 75013 Paris, France.

**Résumé :** Le séminaire de Master "Atelier de recherche hypermédia" de l'École Nationale d'Architecture de Paris Val de Seine coordonné conjointement par des enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs de l'équipe de recherche EVCAU (Espace Virtuel de Conception en Architecture et Urbanisme) aborde l'enseignement des usages et des outils de l'hypermédia pour les étudiants en architecture. Cet enseignement à travers des propositions fondées de partenaires institutionnelles permet la conception de propositions multimédias cohérentes. Cette communication aborde une sélection de sujets proposés dans le champ du patrimoine aux fins d'illustration de la démarche de l'atelier de recherche hypermédia.

**Mots-clés :** Enseignement – Hypermédia – Patrimoine – Outils technologiques.

**Abstract :** The seminar of Master "Workshop hypermedia research" from the École Nationale d'Architecture de Paris Val de Seine coordinated by a team of professors and researchers of the research team EVCAU (Virtual Space of Design in Architecture and Urbanism) teaches hypermedia practices and tools to students in architecture. This seminar enables the design of coherent multimedia proposals thanks to institutional partners propositions. This paper discusses a selection of topics in the field of cultural heritage to illustrate the approach of the workshop hypermedia research.

**Keywords :** Teaching – Hypermedia – Cultural heritage – Technological tools.

## INTRODUCTION

Le dessin, l'image sont les moyens de communiquer les plus répandus enseignés lors des années d'études de l'étudiant architecte. Cependant sons, textes, photos, vidéos, animations peuvent être utiles à la bonne connaissance d'un projet ou d'une œuvre réalisée.

Le multimédia permet de regrouper sur un même support, des informations de natures différentes. Si il est interactif, il permet en outre, au lecteur (public, client, maître d'ouvrage, ...) qui devient utilisateur, de choisir les informations qui l'intéressent, parmi plusieurs possibilités, sans que lui soit

imposé une lecture linéaire unique du document. On peut alors présenter un projet, un bâtiment déjà construit sous de multiples facettes (constructives, techniques, aménagement, historique, évolution prévue, ...).

L'architecte ne doit pas être en reste et se priver, faute des savoir-faire nécessaires, des outils de communication les plus efficaces et les plus courants. Tel est l'objectif du séminaire de Master "Atelier de Recherche Hypermédia". Il a pour ambition de donner au futur architecte les connaissances théoriques et techniques d'une communication efficace à l'aide des outils variés de la communication hypermédia. Il permet à l'étudiant, en s'appuyant sur des demandes de réalisations multimédias proposées par des partenaires institutionnels de s'interroger sur la nature du multimédia, interactif ou non, en tant qu'outil de communication pour l'architecte.

Les partenariats tissés proposent aux étudiants de créer des communications hypermédiées aussi bien pour des projets réalisés contemporains que patrimoniaux ou archéologiques. Dans ce dernier domaine nous nous proposons de présenter quelques réalisations en expliquant en préambule les outils et compétences mis en œuvre pour arriver à des résultats complets pour un enseignement des techniques et technologies du multimédia.

## CADRE PÉDAGOGIQUE

Le séminaire s'organise sur le second semestre de Master 1 et le premier semestre de Master 2 des études en architecture. La récente réforme de l'enseignement de l'architecture organise les études en Licence, Master et Doctorat ou HMONP : Habilitation à la Maîtrise d'Oeuvre en Nom Propre.

Cours, travaux dirigés et encadrement du mémoire de fin de séminaire occupent 120 heures encadrées, pour 280 heures de travail personnel.

## Le mémoire

En s'appuyant sur le carnet de bord qu'il a l'obligation de tenir au cours de l'élaboration de son travail, l'étudiant présente en fin d'enseignement un mémoire, synthèse écrite de ses réflexions, décrivant la démarche adoptée avec les difficultés rencontrées, l'évolution de ses propositions de communication (modes de représentation, charte graphique), les moyens techniques utilisés, et les raisons argumentées de cette évolution. Le mémoire présente aussi en quelques pages la situation factuelle et historique du sujet.

À ce mémoire écrit est annexé un support électronique contenant le site de présentation hypermédia et ses arborescences, les animations 2D et 3D ainsi que les fichiers correspondants.

## Les outils et les compétences

Des cours sont donnés sur les technologies les plus récentes relatives aux outils et méthodes de représentation 3D, d'hyperréalisme, d'hypermédia et de réalité virtuelle ainsi que sur les recherches et développements actuels dans ces domaines. Des architectes spécialistes de sémiologie et d'analyse de l'image offre à l'élève la possibilité de parfaire son regard sur l'espace.

Les partenaires extérieures assurent des conférences de présentation des sujets ainsi que le suivi et le jugement du mémoire.

L'ensemble de l'enseignement fournit les bases théoriques et méthodologiques pour que la production d'images ne soit pas une simple application technique mais soit porteuse de sens.

### Management du projet

Cet enseignement permet d'appréhender en amont le projet hypermédia dans sa globalité. Il permet la définition d'un cahier des charges fonctionnelles et techniques.

### Modélisation 3D et rendus

À partir de relevés, de plans numérisés ou papiers, les étudiants utilisent en général le logiciel Autodesk® AutoCAD®, logiciel largement répandu et enseigné dans les premières années du cursus, pour dessiner ou compléter les différents plans.

Les plans ainsi obtenus sont repris sous un logiciel de modélisation et de rendu comme Autodesk® 3ds max® afin de générer la volumétrie nécessaire. Les outils de modélisation avancés de ces logiciels permettent d'obtenir des éléments architecturaux complexes ainsi la représentation de l'environnement du ou des ensembles de bâtiments étudiés.

À partir de ces outils les étudiants conçoivent et produisent des animations cohérentes avec le sujet étudié.

### Montage vidéo

Les images et animations faites avec les outils de modélisation avancés et de rendus ne sont pas exploitables en l'état. Le

passage par un logiciel de montage vidéo permet d'avoir des films scénarisés et montés avec d'éventuelles séquences vidéos réelles.

### Traitement de l'image

Photos, illustrations et textures à utiliser dans les modélisations 3D sont travaillées à l'aide de logiciels de traitement d'images. Ces logiciels sont également utilisés pour la conception de la charte graphique des sites Internet de présentation ainsi que pour les animations interactives incluses dans les sites.

Les contraintes techniques du web sont prises en compte par des logiciels spécifiques d'optimisation des médias.

### Composantes du site Web : pages statiques, animations, multimédia

Le langage HTML de composition de pages Web statiques (hypertextes, images) est présenté et utilisé via un éditeur graphique.

Les autres composantes du site sont produites en animation de type Flash vectorielle ayant la capacité d'incorporer d'autres médias comme des textes, des images animés, des vidéos et des séquences sonores.

### TROIS EXEMPLES

Une sélection de sujets proposés dans le champ du patrimoine a été réalisée pour illustrer la démarche de l'atelier de recherche hypermédia.

### Le pont du Gard

Le séminaire et l'IRAA, Institut de Recherche en Architecture Antique, sous la conduite de M. J.-P. Adam, ont organisé un partenariat dans le but d'une modélisation 3D du Pont du Gard. Afin d'adapter le sujet aux objectifs du séminaire hypermédia, la demande de modélisation initiale a été élargie à des aspects de communication multimédia et à l'écriture d'un projet autour d'un thème lié au pont<sup>1</sup> (aspects constructifs, historiques, intégration dans le paysage, ...) défini par l'étudiant. Cette communication avait pour cible les visiteurs potentiels du monument. Ce thème servait aussi de prétexte à une proposition d'exposition éphémère autour du Pont du Gard.

Plusieurs groupes se sont formés afin de répondre aux objectifs du séminaire. Chacun des groupes, par l'intermédiaire d'un site Internet, a présenté les éléments de son travail de modélisation, la thématique abordée ainsi que l'exposition éphémère. Les projets d'expositions éphémères (ballon captif au dessus du pont, édification de structures légères permettant la visite et l'accès à toutes les parties du pont,..) ont utilisé les maquettes numériques modélisées pour des présentations les plus réalistes possibles.

1. Fabre 2000.

Un des cas étudié : Aspects constructifs

Un des axes de réflexion a consisté en la présentation des moyens techniques utilisés pour l'édification du pont. Les représentations 3D des techniques constructives et leurs animations ainsi que l'animation interactive des étapes de la construction du pont permettent au public non initié de comprendre les processus de sa construction et de son édification.

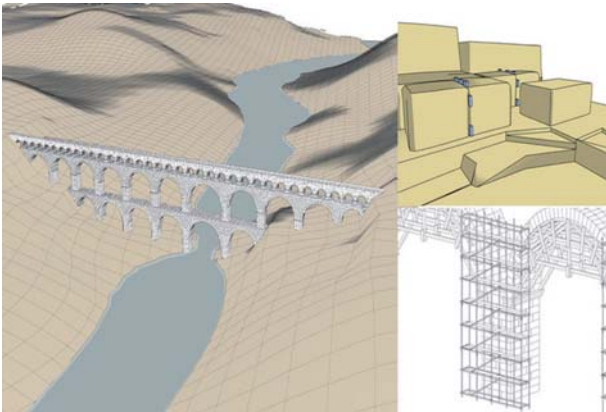


Fig. 1. Modélisations filaires ou surfaciques animées.

### Le mastaba d'Akhetétep

En partenariat avec la MRT, Mission de la Recherche et de la Technologie du Ministère de la Culture et de la Communication, a été étudié la Mastaba d'Akhetétep, à Saqqara. Ce partenariat s'est fait dans le cadre du soutien de la MRT aux missions archéologiques du Louvre à Saqqara. Les archéologues, égyptologues et architectes du Louvre impliqués dans ces missions ont contribué à la présentation du site aux étudiants du séminaire et ont suivi tout le long de l'année l'évolution des travaux. Les hypothèses de restitutions et les relevés archéologiques réalisées par les membres de ces missions, ont été d'une grande aide pour la compréhension des édifices. Ils ont servi à la réalisation, par une équipe d'étudiants du séminaire, des premières propositions de restitutions 3D et d'animation ainsi qu'à la communication de ces propositions par la création d'un premier site internet. L'échange permanent entre l'équipe enseignante, les étudiants et l'équipe de la mission du Louvre à Saqqara, a permis une meilleure compréhension de l'histoire du mastaba et ses diverses évolutions dans le temps<sup>2</sup>.

À la suite de ces travaux exploratoires et préparatoires, la MRT a engagé des équipes professionnelles pour aboutir à un site web<sup>3</sup> de qualité retraçant les grandes étapes de la découverte du mastaba, sa présentation et celle de la



Fig. 2. Extraits du site Internet proposé par une équipe étudiante (exemples d'une page explicative et d'une page présentant des éléments modélisés du mastaba).

chapelle, les objets découverts, la réimplantation virtuelle de la chapelle dans le mastaba. Plusieurs équipes ont contribué à ces travaux sur le plan scientifique et technique afin d'offrir une vitrine accessible au grand public démontrant les efforts de vulgarisation des travaux de recherche. Des enseignants-chercheurs du séminaire et de l'EVCAU ainsi que le photographe de l'école ont contribué à ce site par les travaux suivants :

- Modélisation 3D et réalisation des images de synthèse.
- Préparation du modèle 3D pour l'introduction Flash du site.
- Réalisation de quelques séquences Quicktime et Quicktime VR.
- Montage panoramique de l'intérieur de la chapelle.
- Modèle filaire du mastaba pour les illustrations (fig. 3).

Ces travaux ont été réalisés directement avec l'équipe du Louvre : documentaliste, photographe, architectes et égyptologues, ainsi qu'avec les graphistes et webdesigner engagés par la MRT. Au cours d'une mission en Égypte au pied du mastaba et au Louvre à l'intérieur de la chapelle, les informations manquantes (photographies, textures, détails) ont été relevés afin d'aboutir au résultat actuel.

### L'église nord du monastère de Baouit

En collaboration avec le Département des Antiquités égyptiennes du Louvre, section Copte, et sous l'autorité de Mme D. Bénazeth Conservateur en chef, les étudiants ont proposé sous forme de maquettes numériques les différents états de l'église nord du monastère de Baouit (fondation à la fin du IV<sup>e</sup> siècle, abandon au XI<sup>e</sup> siècle) en Moyenne Égypte : état actuel après les fouilles des campagnes 2002 à 2005<sup>4</sup> et hypothèses de reconstructions des parties manquantes et plus particulièrement de la toiture. Ces hypothèses de recherche ont été faites par l'étude comparée<sup>5</sup> des systèmes constructifs utilisés dans les églises coptes, des caractéristiques propres de l'église de Baouit et des évolutions apportées au plan de l'église. Chaque proposition a fait l'objet d'un site explicatif et démonstratif (fig. 4). Il est à noter qu'un certain nombre

2. Ziegler 1993.

3. <http://www.saqqara.culture.gouv.fr>

4. Bénazeth 2004.

5. Grossman 2002 ; Capuani 1999.

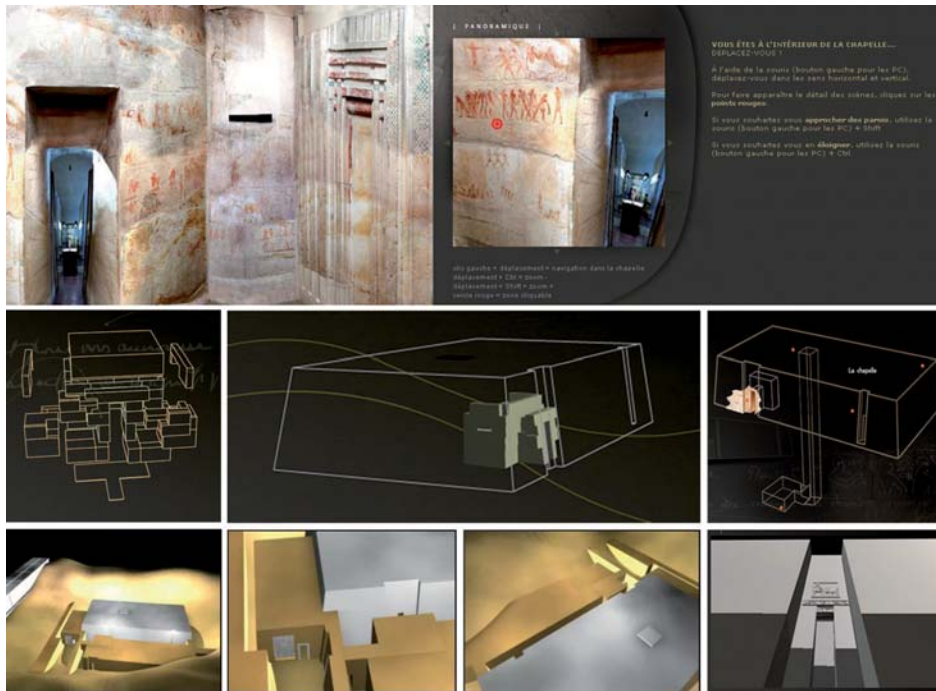


Fig. 3. Parties du site officiel issues des travaux des enseignants impliqués.

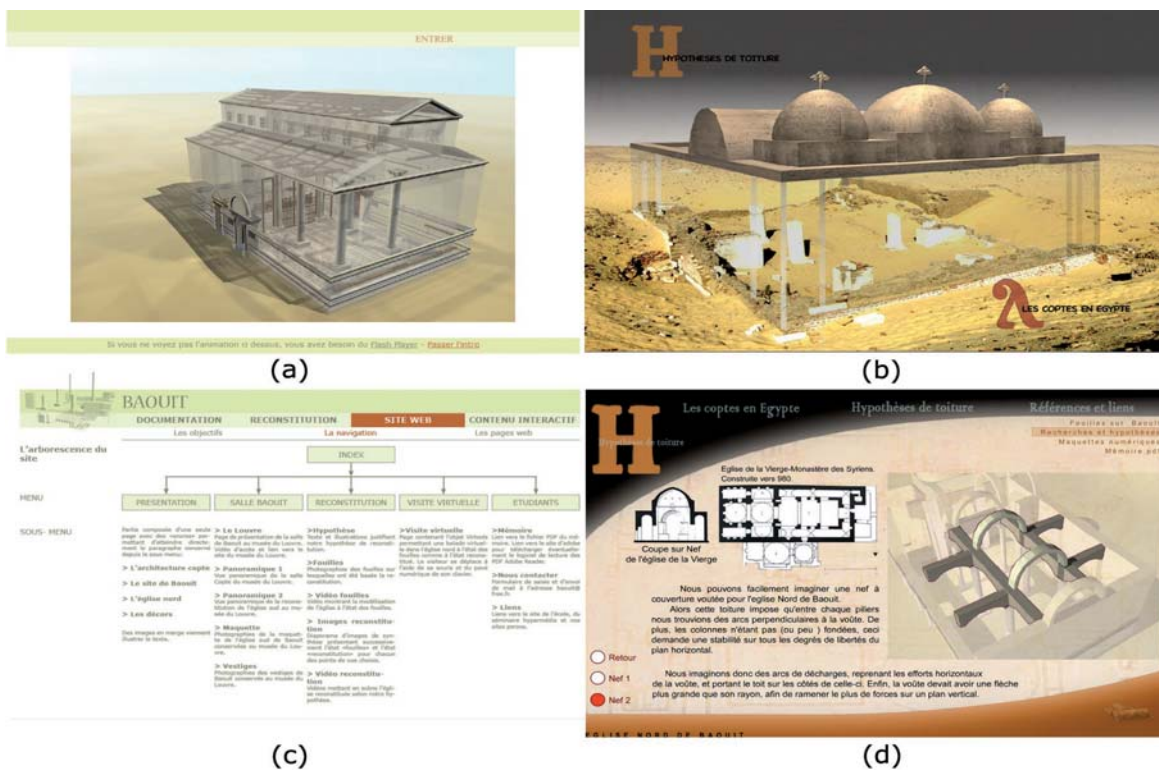


Fig. 4.

- (a) et (b) : Pages d'accueils (type Flash) de 2 sites Internet sur l'église nord de Baouit avec propositions de toitures.
- (c) : Présentation de l'arborescence du site de page d'accueil (a).
- (d) : Page du site (b) proposant, par comparaison et analyse constructive, une hypothèse de toiture.

d'éléments techniques ont permis d'illustrer de manière efficace les sites proposés, par exemple :

- L'utilisation d'images satellites et leurs interpolations qui permettent au spectateur à partir d'une carte terrestre de s'approcher ou de s'éloigner du site de Baouit afin de mieux le localiser.
- Une visite de la salle de Baouit au Louvre et des éléments provenant de l'église nord utilisant un ensemble d'images assemblées pour former un panoramique.
- Une visite interactive (logiciel Virtools) du modèle numérique du site après les dernières fouilles et du modèle des propositions de reconstructions de l'église.

Là encore l'utilisation de maquettes numériques (état actuel et reconstructions) avec les outils du multimédia (site web, textes, photos, animations, sons, réalité virtuelle) permet une meilleure compréhension de l'édifice et de son histoire, la possibilité de montrer de manière efficace les hypothèses de recherche et offre une façon complémentaire de présenter au public des sites remarquables.

## CONCLUSION

Bien que les sujets d'étude proposés soient de natures différentes, les fondements de l'enseignement sont toujours les mêmes.

D'abord ils ont pour objet de transmettre un savoir faire des outils de l'hypermédia avec l'obligation pour chaque étudiant de présenter en fin d'année, sous forme multimédia, un objet architectural ici un objet du patrimoine.

Puis ils permettent de former des architectes ayant la capacité d'établir une lecture critique et analytique d'un environnement spécifique : le patrimoine architecturale et archéologique. Les partenariats sont stimulants. Outre la découverte des problématiques liées au patrimoine, l'étude de

sources documentaires variées, l'apprentissage des méthodes de travail des archéologues et historiens, les propositions multimédias peuvent être utilisées telles quelles ou sous forme de maquettes pour des productions plus professionnelles par les partenaires. Ce contexte permet aux étudiants de concevoir des propositions multimédias cohérentes et d'acquérir les compétences nécessaires d'expression et de communication écrites, orales et visuelles.

## Bibliographie

- Benazeth, D. (à paraître) : "Nouvelles campagnes de fouilles à Baouit (2005, 2006)", in : C. Louis éd., *Études coptes XI (Actes de la XIII<sup>e</sup> journée d'études coptes à Marseille, 7-9 juin 2007)*, Cahiers de la Bibliothèque copte.
- Capuani, M., O. Meinardus et M.-H. Rutschowskaya (1999) : *L'Égypte Copte*, 271, Paris.
- CNRS éd. (2000) : sous la dir. de Fabre, G., J.L. Fiches et J.L. Paillet : *L'aqueduc de Nîmes et le pont du Gard : archéologie, géo système et histoire*, 483.
- Grossmann, P. (2002) : *Christliche Architektur in Ägypten*. Leyde.
- Ziegler, C. (1993) : *Le Mastaba d'Akhethétep, une chapelle funéraire de l'ancien empire*, Paris.

## Notes :

Équipe enseignante du séminaire :  
Bouet O., T. Sehad, N. Boutros, A. – M. Guillaume, G. Charcosset et G. de Fayet.

Équipes étudiantes :  
Le pont du Gard : Martin A. et A. Rigolet (2001-2002).  
Le mastabah d'Akhethétep: Merot N. et F. Bouchaut (2001-2002).  
L'église nord de Baouit : Vincent F. et G. Lefevre ; Martin – Halaire G. et R. Colorizio (2006-2007).