



HAL
open science

Reconstitution virtuelle de Rome Antique

Françoise Lecocq

► **To cite this version:**

Françoise Lecocq. Reconstitution virtuelle de Rome Antique. Virtual Retrospect 2003, Robert Vergnieux, Nov 2003, Biarritz, France. pp.77-84. hal-01743562

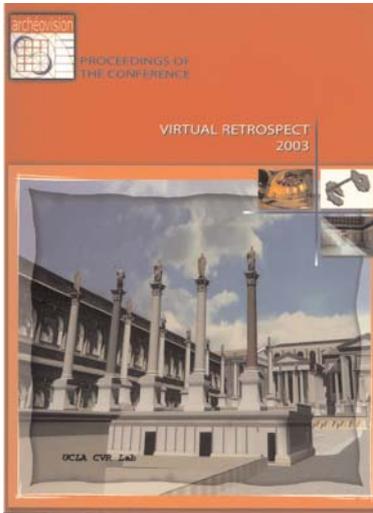
HAL Id: hal-01743562

<https://hal.science/hal-01743562>

Submitted on 26 Mar 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.

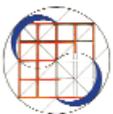
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Vergnienx R. et Delevoie C., éd. (2004),
Actes du Colloque Virtual Retrospect 2003,
Archéovision 1, Editions Ausonius, Bordeaux

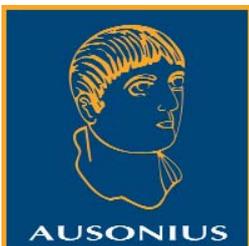
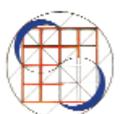
Tiré-à-part des Actes du colloque Virtual Retrospect 2003

Biarritz (France) 6 et 7 novembre 2003



F. Lecocq

Virtual Reconstitution of Ancient Romepp.77-84



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

<http://archeovision.cnrs.fr>



RECONSTITUTION VIRTUELLE DE ROME ANTIQUE

Françoise Lecocq

Maître de Conférences en Latin, Coresponsable du Pôle pluridisciplinaire
 “VILLE. Architecture, urbanisme et image virtuelle”
 Maison de la Recherche en Sciences Humaines
 Université de Caen – Basse Normandie
 Esplanade de la Paix F. 14032 Caen Cedex
francoise.lecocq@mrsh.unicaen.fr
www.unicaen.fr/rome

Abstract: From 1900 to 1942, the architect Paul Bigot had reconstructed a model of ancient Rome in 3D in plaster measuring some 70 m² (11 m x 6 m). Classified as a heritage piece under the Historic Monuments section, it was installed at the University of Caen. Today, a multidisciplinary team composed of historians and computer experts have been working for the past eight years in order to reconstruct this ancient city in 3D : monument by monument and quarter by quarter. It would help in validating architectural restoration hypotheses as well as allow a virtual exploration on the internet, on interactive terminals and in a future Virtual Reality Center. Apart from furthering science in this field, a 3D image with animation and characters would be an excellent way of popularizing research results.

Key words: Ancient Rome – architectural heritage – archeological research – computer modelling – virtual reality.

Résumé : De 1900 à 1942, l’architecte Paul BIGOT avait reconstruit Rome antique en 3D sous la forme d’une maquette de plâtre (11 m x 6 m, environ 70 m²), objet patrimonial classé à l’Inventaire des monuments historiques et installé à l’université de Caen. Aujourd’hui, une équipe de recherche pluridisciplinaire composée d’historiens et d’informaticiens travaille depuis huit ans à la reconstitution en images 3D de la ville ancienne, par monuments et par quartiers, afin d’une part de valider des hypothèses de restitution architecturale, d’autre part de réaliser des visites interactives accessibles à la fois sur son site Internet, sur des bornes interactives et dans un futur Centre de réalité virtuelle. Outre les progrès dans la connaissance scientifique grâce à une nouvelle appréhension des objets, l’image 3D avec animations et personnages permet une excellente valorisation et diffusion des résultats de la recherche.

Mots clés : Rome antique – Patrimoine architectural – Recherche archéologique – Modélisation numérique – Réalité virtuelle.

1. Introduction

L’université de Caen possède un grand plan-relief en plâtre verni coloré d’ocre (fig. 1) représentant Rome au IV^e siècle p.C. (époque de Constantin), réalisée entre 1900 et 1942 par Paul Bigot, architecte d’origine normande, Grand Prix de Rome en 1900, Pensionnaire de la Villa Médicis (où il eut pour condisciple Tony Garnier) : son Envoi fut la maquette du *Circus maximus*, premier module du futur Plan, exposé avec succès à Rome dès 1911, puis reproduit pour Paris – La Sorbonne et des musées à Bruxelles et Philadelphie, une fois P. Bigot devenu Professeur à l’Ecole des Beaux-Arts de Paris et Membre de l’Institut. Ce “Plan de Rome” est classé à l’Inventaire des monuments historiques et on ne possède plus aujourd’hui qu’une copie colorisée aux Musées royaux d’art et d’histoire de Bruxelles et un moulage partiel en bronze.

Outre sa valeur esthétique, la qualité scientifique de ce plan-relief est telle – malgré des partis pris personnels et quelques erreurs topographiques dues aux méconnaissances de son époque (comme l’inversion du cirque Flaminius et du théâtre de Balbus) – que la superposition d’une image aérienne de la Rome actuelle, prise par le satellite Spot, au plan numérisé de la maquette de P. Bigot a montré son extraordinaire exactitude, quasi au millimètre près, pour l’implantation des principaux axes et des monuments publics. Ce fleuron du patrimoine régional et même national, car c’est un objet unique en France, ce “Plan de Rome”, a pris place à la Maison de la Recherche en Sciences Humaines et y est mis en valeur par d’importants moyens techniques et audiovisuels : plateau tournant, éclairages, sonorisation, caméras mobiles, écrans de projection. Il reçoit la visite de nombreux scolaires et touristes, près de 3 000 par an, sans compter la fréquentation de son serveur Internet.



Fig. 1 : Les forums sur la maquette de Paul Bigot.

Il est au cœur du projet scientifique du Pôle pluridisciplinaire “Ville, Architecture, urbanisme et image virtuelle” créé en 1995 par Philippe Fleury, Professeur de Latin, traducteur aux Belles Lettres du *De architectura* de Vitruve et spécialiste du traitement automatique des textes anciens, en collaboration avec Gérard Jean-François, ancien Directeur du Centre de Ressources Informatiques de l’université de Caen. Le groupe de recherche – une dizaine de personnes, principalement des antiquisants et des informaticiens, s’est aujourd’hui entièrement renouvelé autour de l’initiateur du projet, Ph. Fleury, actuel Directeur de la MRSH, mais son ambition reste la même : la reconstitution en images virtuelles de la ville antique avec un double objectif de valorisation, sur le plan scientifique et sur le plan de la vulgarisation à la fois pédagogique et médiatique.

Le but de cette reconstruction en 3D est de faire voir autrement les monuments de Rome, dans leur intégralité extérieure et intérieure, à toutes les échelles et à toutes les périodes, puisqu’une maquette virtuelle peut comporter plusieurs couches chronologiques ; cela impose de vérifier des hypothèses archéologiques pour affiner la connaissance par l’expérimentation. La modélisation, par rapport à une étude architecturale traditionnelle sur plan-papier, amène à envisager les problèmes sous un nouvel angle et, éventuellement, à les résoudre, du moins à proposer une ou des solutions opérationnelles.

Le projet est soutenu financièrement par l’équipe de rattachement : le CERLAM (Centre d’Etudes et de Recherche sur l’Antiquité et la Mythologie), ainsi que par la MRSH, par l’université, par le CNRS, par le Ministère, et à l’échelle locale par la ville, par la Région et par la DRAC.

Les réalisations sont donc de deux ordres : des réalisations scientifiques d’une part, des réalisations pédagogiques et médiatiques d’autre part.

2. Réalisations scientifiques

2.1. Reconstitutions 3D

Des reconstitutions 3D de monuments sont assemblées en quartiers afin de constituer une maquette virtuelle qui comportera à terme diverses couches chronologiques. La fin des travaux prévue à l’origine du projet en 2010 semble devoir être repoussée à 2015, car si les moyens techniques (ordinateurs et logiciels) sont relativement suffisants, il n’en est pas de même des moyens humains puisque le Pôle ne dispose actuellement d’aucun infographiste titulaire à temps plein.

Pour ce qui est de la méthodologie, les dossiers scientifiques sont en général établis par des étudiants dans le cadre de Mémoires de Maîtrise, de DEA, de DESS, de thèses de Doctorat ou de Projets de fin d’études, à partir de monographies et de la bibliographie la plus récente (principalement le *Lexicon topographicum urbis Romae* dirigé par Margaret Steinby aux éditions Quasar). Les choix se sont portés d’abord sur les bâtiments les mieux documentés – sur ce qu’on a appelé dans ce colloque “la restitution du visible” : le temple de Portunus, qui se dresse toujours au bord du Tibre, a ainsi été une des premières réalisations à partir des travaux de Jean-Pierre Adam (fig. 2), puis la curie du Forum romain, encore debout elle aussi (fig. 3).

Quand il s’agira de modéliser des zones mal renseignées ou inconnues telles que l’habitat privé ou les espaces verts, c’est à dire de “restituer l’invisible”, on fera appel à des parallèles

pertinents : les maisons et les jardins d’Ostie ou de Pompéi, mais les hypothèses de Paul Bigot lui-même, quoique anciennes, pourront aussi être prises en compte, puisqu’il les a calquées directement sur la *Forma urbis Romae* (éditée de 1893 à 1901 par son contemporain Rodolfo Lanciani) et sur le célèbre cadastre antique en deux dimensions d’époque sévérienne (fig. 4), qui est encore aujourd’hui le seul document à livrer un certain nombre de renseignements sur le plan et l’implantation d’édifices disparus.



Fig. 2 : Reconstitution virtuelle du temple de Portunus.



Fig. 3 : Intérieur de la curie.

La dernière publication du document de marbre, mise à jour des nouvelles découvertes archéologiques du xx^e siècle, ne date que de 1981 (E. Rodriguez Almeida, *Forma Urbis marmorea. Aggiornamento generale 1980*, éd. Quasar, Rome). La réalisation 3D se fait sous forme de stages, parfois de vacances, de plus ou moins longue durée (trois semaines à trois mois), encadrés par les membres du Pôle. La “main d’œuvre” se compose principalement d’étudiants de l’Ecole des Beaux-Arts de Caen, de l’IUT de Saint-Lô et des élèves-ingénieurs de l’Ecole navale de Brest. Signalons le partenariat qui se développe depuis deux ans avec la ville de Saint-Lô

(Préfecture de la Manche) à la fois avec les étudiants du DUT “Services et réseaux de communication” et l’Association de type Loi 1901 “Saint-Lô retrouvé” qui travaille à la reconstitution virtuelle de la ville détruite par le bombardement de 1944 – Association d’ailleurs hébergée par l’IUT (www.saint-loretrouve.com). La prochaine création d’une licence professionnelle à l’IUT “Système de formation multimédia et patrimoine” devrait encore renforcer les liens de ce partenariat.



Fig. 4 : La Forma urbis sur la maquette de P. Bigot.

Nos étudiants-stagiaires sont actuellement encadrés au quotidien par un Allocataire de Recherches doctorant d’Histoire et formé à la 3D : Gérald Cariou [1] et un infographiste vacataire car l’équipe manque d’un poste de titulaire. Le parc du matériel se compose en 2003 d’une dizaine de PC et de deux portables, avec des systèmes d’exploitation Windows NT4 ou Windows XP. Les logiciels 3D employés sont essentiellement *3D Studio Max*, ainsi que *Combustion*, *Poser*, *Splash* et tout autre logiciel de traitement d’images d’usage courant.

Une trentaine d’édifices (extérieurs et parfois aussi intérieurs) et de systèmes mécaniques ont été réalisés à ce jour, mais à des dates différentes et dans divers états d’achèvement. Pour les édifices, il s’agit, par secteurs, de :

- le forum boarium (avec visite interactive) :
 - entrepôts (*horrea*) (extérieur et intérieur)
 - ponts Aemilius et Sublicius
 - quais
 - temple d’Hercule Olivarius
 - temple de Portunus (extérieur et intérieur, fig. 2)
- le forum d’Auguste (en cours) :
 - temple de Mars ultor (extérieur et intérieur, fig. 5)
- le forum de Trajan (en cours) :
 - colonne trajane



Fig. 5 : Intérieur du temple de Mars ultor.

- la vallée du Colisée :
 - amphithéâtre du Colisée
 - arc de Constantin
 - colosse de Néron
 - *Meta sudans*
 - temple de Vénus et de Rome
- le forum romain :
 - rostris
 - curie (extérieur et intérieur, fig. 3)
 - basilique émilienne et boutiques (extérieur et intérieur, fig.6)
 - arc parthique
 - temple de César
 - Regia
 - temple de Vesta
 - maison des Vestales
- le mausolée d'Hadrien,

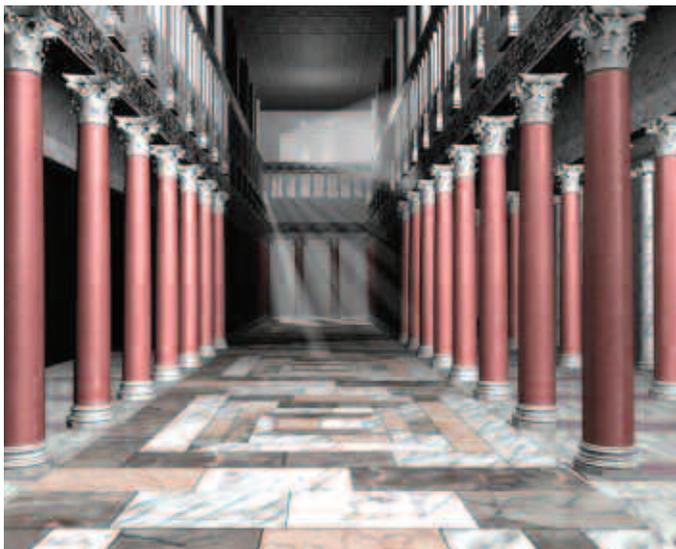


Fig. 6 : Nef centrale de la basilique Aemilia.

- le Transtévère :
 - *insulae* (immeubles d'habitation)
 - *taberna* (boutique)
 - naumachie d'Auguste avec spectacle de combat naval (en cours).
- le Champ de Mars :
 - muraille d'Aurélien (tours face au mausolée d'Hadrien, avec animation)
 - autel de la paix (fig. 7)
 - cadran solaire d'Auguste (avec animation)
 - temple d'Hadrien et portiques
 - théâtre de Marcellus (gradins)

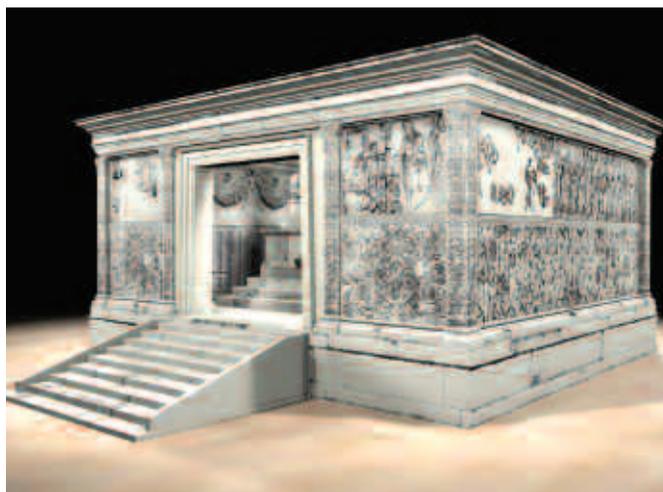


Fig. 7 : Reconstitution virtuelle de l'autel de la Paix.

Pour les systèmes mécaniques, dont Ph. Fleury est spécialiste pour l'antiquité (voir son article dans ces Actes) et qui avaient une forte présence dans la ville où toutes sortes de machines jouaient un rôle quotidien, il s'agit :

- du scorpion : machine de jet romaine installée sur les murailles de la ville pour la défendre des attaques ;
- de l'odomètre, dans la version de Vitruve et celle de Héron d'Alexandrie : machine de mesure de distances, qui, à partir du milliaire d'or du forum, permettait d'établir le bornage des voies romaines ;
- de l'orgue hydraulique, instrument de musique qui était un accompagnement obligé des spectacles du cirque ou de l'amphithéâtre ;
- des machines de levage : des "chèvres" servant dans les chantiers de construction à mettre en place blocs, colonnes et architraves, ou encore des roues à tambours.

Donnons deux exemples concrets de l'apport spécifique de la 3D à la recherche scientifique : l'animation du levage de l'obélisque de Constantin au Grand cirque et le déploiement du vélum du Colisée.

L'animation du levage de l'obélisque a été réalisée en collaboration avec l'équipe Ausonius de Bordeaux 3 (Robert Vergnienx – Jean-Claude Golvin) qui a fourni la modélisation du *Circus maximus* et l'hypothèse de travail : l'érection de ce monolithe de 32 mètres et 520 tonnes nous est décrite par un

historien latin contemporain dont le texte s'est révélé plein d'exagérations à la lumière de la reconstitution ; il n'a fallu en réalité, pour développer la force nécessaire au levage, ni autant d'hommes ni autant de machines qu'il le prétend pour exalter la gloire de l'empereur. Les effets de gros plan et d'invisibilité rendus possibles par l'image virtuelle permettent de voir tout le détail de l'opération à l'intérieur de l'énorme portique de bois auquel était suspendu l'obélisque, alors qu'une représentation 2D, telle que la magnifique aquarelle de J.-Cl. Golvin qui a servi de point de départ à notre étude (menée à partir de l'hypothèse de l'emploi de roues à tambour émise par l'équipe Ausonius), en fournit une vue d'ensemble extérieure. Des ouvriers pédalant dans les roues enroutent les cordages reliés à l'obélisque par l'intermédiaire de cabestans placés sous le portique et de poulies de rappel à son sommet. Les mêmes roues avaient d'abord tracté l'obélisque dans la piste du cirque, puis le long d'une rampe artificielle de sable. La manoeuvre se fit en une seule journée pour l'amener sur son lieu d'érection, au milieu de l'arête centrale (fig. 8).



Fig.8 : Rampe, portique et machines de levage de l'obélisque. Aquarelle de J.-Cl. GOLVIN sur fond de cirque modélisé par Bordeaux 3 © archéovision.

La modélisation que nous avons présentée en démonstration a été réalisée, au cours d'un stage de trois mois de travail intensif, par E. Hecquet-Salamo et R. Goardou, Elèves-Ingénieurs de l'École navale de Brest en 2001.

Deuxième exemple : le vélum du Colisée, immense toile déployée autrefois par les marins de la flotte romaine pour abriter les spectateurs de l'amphithéâtre des ardeurs du soleil. La question problématique de son fonctionnement a pu être résolue par l'animation 3D, avec une hypothèse scientifiquement inédite, mais parfaitement opérationnelle. Nous possédons des descriptions dans les textes latins qui

parlent de voiles colorées et il reste de l'installation d'origine des éléments et indices archéologiques : cippes au pied de l'amphithéâtre et emplacements des mâts au sommet de l'édifice. Cependant, aucun des systèmes proposés sur plan-papier dans des publications de type classique ne fonctionne une fois modélisé. Les Élèves-Ingénieurs de l'École navale de Brest qui ont travaillé à la reconstitution virtuelle du vélum ont dû inventer leur propre solution, inédite, peut-être pas la vraie au regard de l'Histoire, mais en tout cas une solution fonctionnelle, comme le montre l'animation réalisée par D. Desfougères et F. Tourniquet en 1996 (fig. 9-11).



Fig. 9 : Des cordages, manœuvrés depuis le sol par des treuils extérieurs, permettent de dérouler le vélum grâce aux poulies de rappel des mâts de bois au sommet du Colisée.

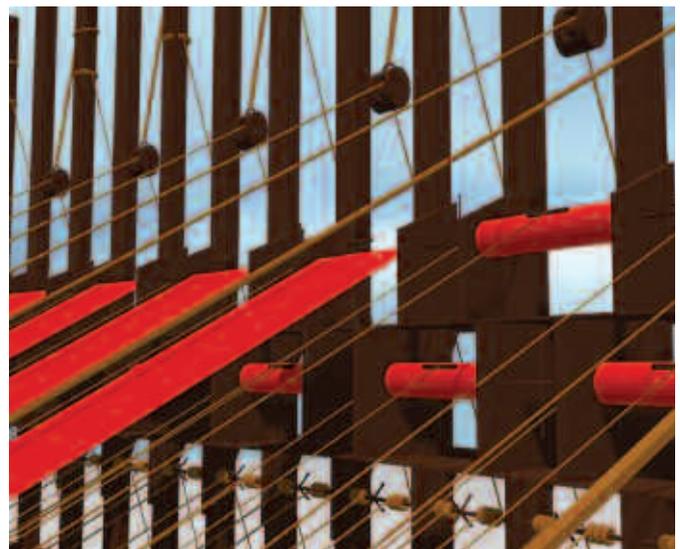


Fig. 10 : Hypothèse de toiles en quinconce sur deux niveaux qui se déroulent le long de cordages concentriques rattachés à un anneau central au-dessus de l'arène.

Donnons un dernier exemple – extérieur à notre projet – de l'utilité et de l'utilisation de la reconstitution virtuelle, à propos du *Circus maximus* évoqué plus haut : l'archéologue Paola Ciancio Rossetto, Conservateur du site du cirque à

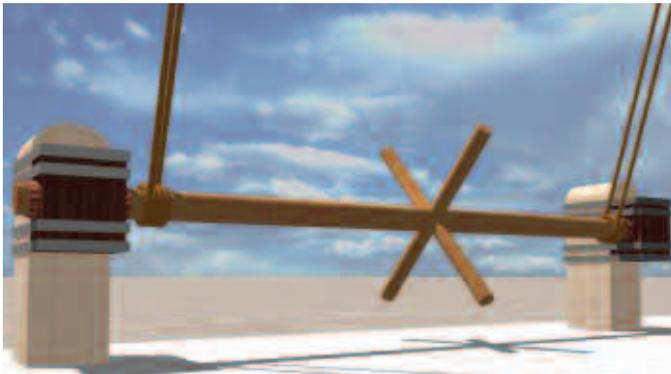


Fig. 11 : A partir des cippes attestés archéologiquement à l'extérieur du Colisée, reconstitution d'un système de treuil manœuvré par les marins de la flotte impériale.

Rome, travaille désormais sur la modélisation de l'édifice avant même d'entreprendre une longue et coûteuse campagne de fouilles, et c'est la reconstitution virtuelle qui lui a permis de déterminer avec une très grande précision l'endroit où orienter ses recherches : elle a pu tomber ainsi exactement sur la *spina* (l'arête centrale) de manière quasi chirurgicale [2]. C'est une inversion tout à fait remarquable de la méthode traditionnelle qui consiste à fouiller avant de proposer une reconstitution, une révolution qui a certainement beaucoup d'avenir.

Pour conclure sur ce premier point, indiquons que sur certains projets, nous avons un partenariat avec les seules autres équipes universitaires au monde qui ont actuellement un projet de reconstitution virtuelle comparable au nôtre : pour le grand cirque, l'équipe de R. Vergnien et J.-Cl. Golvin de Bordeaux 3 (Programme ICONIC, portant sur les édifices de spectacle antiques) ; pour le forum républicain, le Cultural Virtual Reality Lab (CVRLab) de Bernard Frischer à l'Université de Californie – Los Angeles (Programme ROME REBORN) ; pour la sonorisation des fichiers, l'équipe d'Eric KELLER qui travaille à l'Université de Lausanne sur la synthèse vocale de diverses langues (français, allemand, latin).

2.2. Séminaires, colloques et publications

Deuxième type de réalisations scientifiques du Pôle "VILLE. Architecture, urbanisme et image virtuelle" : les rencontres et les communications, sous forme de séminaires, colloques et publications, avec la volonté originelle et constante d'associer ville ancienne et ville moderne dans toutes les manifestations :

- séminaires d'École doctorale pluridisciplinaires annuels en collaboration avec les géographes et les littéraires "De l'urbs à la ville", depuis 1996 ;
- colloques organisés à Caen : *Rome an 2000. Ville, modèle, maquette* en 2000 ; *L'Égypte à Rome* en 2002 ;
- publications scientifiques : trois ouvrages collectifs parus à ce jour,

— *Reconstitution virtuelle de la Rome antique* (dir. Ph. Fleury), coll. Les Cahiers de la MRSN n° 14, Presses universitaires de Caen, 1998 (épuisé, mais en ligne sur le serveur : www.unicaen.fr/rome/cahiermrsh14.html) ;

— *De l'urbs à la ville*, coll. Les Cahiers de la MRSN n° 25,

rassemblant les conférences des antiquisants, des géographes et des littéraires du séminaire du même nom de 1997 à 2000 (textes réunis par F. Lecocq), Presses universitaires de Caen, 2001 ;

— *Rome an 2000. Ville, modèle et maquette* (Actes du colloque de Caen, dir. F. Lecocq), coll. Les Cahiers de la MRSN, n° 33, Presses universitaires de Caen, 2003. Signalons, dans l'ordre alphabétique, les articles qui concernent directement le sujet du colloque de Biarritz, auquel leurs auteurs étaient d'ailleurs pour certains présents ; l'ouvrage est accompagné d'un CD-Rom comportant 250 illustrations, dont nombre de reconstitutions virtuelles :

- de G. Berti & M. Brizzi (Rome), "Il foro di Traiano, dallo scavo archeologico alla realtà virtuale", 87-90 ;
- de C. Bustany (Caen), "La numismatique à l'appui de la reconstitution monumentale : l'exemple de l'architecture triomphale", 91-95 ;
- de J.-R. Chatillon, "Village gaulois et images de synthèse", 97-102 ;
- de P. Ciancio Rossetto (Rome), "Le Circus maximus. Des acquisitions scientifiques récentes à la maquette électronique", 103-111 ;
- de L. Duhault (Caen), "Le Temple de Sol Invictus", 125-139 ;
- de Ph. Fleury (Caen), "Antiquité et réalité virtuelle : de l'architecture à la mécanique", 141-154 ;
- de M. Florenzano & J.-Y. Blaise (Marseille), "Modèles et représentation à l'échelle architecturale : une expérience à Cracovie", 155-168 ;
- de B. Frischer & D. L. Abernathy (Los Angeles), "The UCLA Cultural Virtual Reality Lab : History, Mission, and a Progress Report on the 'Rome Reborn' Project", 169-177 ;
- de J.-Cl. Golvin (Bordeaux), "Modèle et maquette : quelques problèmes relatifs à l'image de restitution", 179-190 ;
- de D. Lauvernier (Caen), "Le théâtre de Marcellus : projet de restitution virtuelle", 191-231 ;
- de F. Lecocq (Caen), "A Caen Rome en III D", 9-24, et "Rome : du modèle au virtuel. Inventaire des maquettes et reconstitutions 3D sur le WEB", 233-241 ;
- de J.-P. PENEAU & D. FOLLUT (Nantes), "Au-delà d'un essai de modélisation rétrospective de la ville de Nantes, le dépassement des apparences", 263-274 ;
- de M. Peres (Bordeaux), "La maquette électronique du Circus maximus élaborée dans le cadre du Programme ICONIC de l'Institut Ausonius : choix de présentations et outils de réalisation", 275-287 ;
- de R. Vergnien (Bordeaux), "La réalité virtuelle au service d'un programme de recherche sur le Circus maximus", 357-359 ;
- de F. Villedieu & N. Andre (École française de Rome), "Propositions pour une reconstitution de l'édifice flavien de l'ensemble monumental tardif de la Vigna Barberini (Rome, Palatin)", 361-376.

3. Réalisations pédagogiques et médiatiques

Ces réalisations de vulgarisation prennent diverses formes,

- soit autour de la maquette :
 - une scénographie et un spectacle audio-visuel,
 - des visites guidées,
 - des documents pédagogiques à l'intention des enseignants du Secondaire (diapositives, cartes postales, plans, dossiers papier, CD-Rom),
 - des stages "Patrimoine" pour étudiants ou enseignants,
 - un partenariat "La route de Rome dans le Calvados" avec le Musée de Normandie et le nouveau Musée de Vieux la Romaine,
 - un site Internet (refondu en février 2004) multilingue en français, anglais, italien et arabe, avec une version intranet sur bornes interactives,
 - des expositions internes ou extérieures : sur Paul Bigot, sur le Capitole, sur le cadran solaire du Champ de Mars, sur la reconstitution virtuelle, sur le Pôle, à la MRSH, dans des centres de documentation et des bibliothèques, dans des musées provinciaux ou parisiens,
 - la participation annuelle à la Fête de la science : démonstrations et manipulations, rencontres-débats avec le public, expositions (sur la reconstitution virtuelle du Saint-Lô d'avant le bombardement de 1944 en 2003).
- soit dans des publications de vulgarisation : revues d'histoire grand public, manuels scolaires français ou étrangers (anglo-saxons en particulier), livres d'art auxquels nous procurons des photographies de la maquette ou des images virtuelles, éventuellement faites à la commande (monte-charge du Colisée pour la revue *Historia* n° 643 sur les jeux à Rome, en juillet 2000).

L'acmé médiatique a été atteinte en 2002 avec la diffusion de nos images à la télévision dans la centième de l'émission "Des racines et des ailes" (dir. Patrick de Carolis) consacrée à la ville de Rome sur FR3 le 23 octobre (avec rediffusion en juillet 2003). À la suite de quoi un contrat est en cours de négociation pour la production d'un court-métrage sur les combats navals de la naumachie d'Auguste du Transtévère (cf l'article de G. Cariou dans ces Actes).

Outre ses activités de forme classique, le Pôle s'est en effet engagé en 2002-2003 dans deux nouvelles voies d'exploration, ou plutôt d'exploitation avec la création de la cellule VIRTUALIA et la future construction d'un Centre de Réalité virtuelle.

3.1. La Cellule VIRTUALIA

La Cellule VIRTUALIA, dont les machines et les logiciels sont ceux du Pôle, ainsi qu'en partie les moyens humains, fonctionne sous la tutelle du SAIC [3]: selon un concept original, elle a pour mission de répondre à une nécessité : valoriser les productions du Pôle en matière de reconstitution virtuelle et répondre à des demandes extérieures, émanant du privé ou du public (par ex. la DRAC). Elle permet ainsi d'élargir le champ de compétence de l'équipe en ouvrant à d'autres domaines historiques le savoir-faire technique acquis dans la modélisation de Rome antique. Elle n'a pas de statuts

propres ni d'identité juridique autonome, elle est une émanation du Pôle. L'équipe de VIRTUALIA associe, sous le contrôle scientifique des enseignants-chercheurs du Pôle, un Chef de Projet, un dessinateur professionnel qui assure la direction artistique, et un infographiste 2D-3D indépendant. Le principal projet en cours, dont la réalisation est confiée à son auteur : G. Cariou, est la reconstitution d'un spectacle de combat naval dans la naumachie d'Auguste à Rome : il travaille depuis février 2003 à un court-métrage scientifique de 15 mn sur ce thème qui est à la croisée de la recherche historique de haut niveau (architecture navale, types de combats, de manœuvres et d'armements, hypothèse de localisation topographique, reconstitution de l'habitat du quartier du Trastevere, de son activité économique, de ses quais et entrepôts) et de la performance technique en matière d'images photo-réalistes et d'animations virtuelles VIRTUALIA a déjà réalisé pour la revue *Historia* trois visuels 3D sur les civilisations Aztèques, Mayas et Incas, parues dans le numéro thématique de juillet 2003 (fig. 12).

La Cellule a en commande, de la part de l'Université de Caen, la reconstitution d'une visite virtuelle de blockhaus, pour mise en ligne sur son site à l'occasion du 60^e anniversaire du Débarquement du 6 juin 1944 (réalisation de D.Bustany).



Fig. 12 : Reconstitution d'une cérémonie funéraire inca.

Pour passionnants que soient ces projets, très ambitieux en termes de temps de réalisation et de coût financier, et pour valorisants qu'ils soient en matière de diffusion et de publicité, ils posent à notre Pôle un problème de fond en ce qu'ils risquent de nous retarder dans la mission initiale : la reconstruction de Rome ancienne, car ils sont gourmands en temps non seulement de réalisation, mais aussi de recherche de commanditaires. Le débat reste ouvert.

3.2. Le Centre de réalité virtuelle

Deuxième voie d'exploitation : le projet à l'horizon 2007 de la construction d'un Centre de réalité virtuelle, à l'initiative de Ph. Fleury en tant que Directeur de la MRSH, dans le cadre de l'extension du bâtiment. La moitié du financement est assurée par le Contrat de Plan État-Région 2006-2012, reste à trouver l'autre... On sait qu'en France ces centres sont encore rares dans le domaine universitaire, et particulièrement pour les sciences humaines où l'Archéopôle de R. Vergnienx à

Bordeaux fait figure de pionnier ; Bernard Frischer en revanche possède son CRV à l'University of California – Los Angeles depuis longtemps. Or à la MRSH de Caen, plusieurs Pôles de recherche sont concernés par la visualisation d'images virtuelles, au titre de la recherche scientifique autant que de la médiatisation : outre le nôtre, le Pôle "Sociétés et espaces ruraux" pour les travaux concernant l'archéologie des paysages et le Pôle MODESCOS qui travaille à l'étude du mouvement humain. Le projet, pluridisciplinaire, a aussi comme utilisateurs locaux potentiels le Laboratoire de Neuropsychologie cognitive et de neuroanatomie fonctionnelle de la mémoire humaine, qui propose des exercices de rééducation de la mémoire à des patients dans un environnement virtuel, ainsi que les physiciens nucléaires du Grand Accélérateur National d'Ions Lourds de Caen (GANIL) pour des simulations d'expériences ou l'ouverture de leurs laboratoires à des visites virtuelles.

L'objectif est "de mettre en place une salle immersive et de présentation ayant notamment la capacité d'afficher l'image d'un modèle virtuel en grand format avec une qualité visuelle maximale, et offrant un espace de travail collaboratif. Cette salle constituera le plateau technique d'un amphithéâtre de 150 places (...) ; cette salle généraliste doit ainsi pouvoir répondre le mieux possible aux besoins des multiples utilisateurs aux spécialités distinctes (présentation grand format, visualisation scientifique avancée, utilisation à terme des réseaux régionaux / nationaux pour visualisation à distance). Il s'agit à la fois d'un lieu de valorisation de la recherche et d'un lieu d'expérimentation scientifique" (Ph. Fleury).

Comme pour toute salle de ce type, son équipement comportera un super ordinateur graphique, un système de vidéo-projection haute résolution et son écran, un système de commutation pilotant les différentes sources vidéo.

4. Conclusion

Au fur et à mesure de nos propres expériences et au contact d'autres projets et équipes comme celui que permet le colloque de Biarritz après celui de Caen en 2000, notre réflexion sur la méthodologie de la reconstitution virtuelle s'approfondit et nous amène à nous fixer de nouveaux objectifs pour l'avenir :

— associer des liens hypertextes à chacune des composantes de nos images, actuellement livrées "brutes de coffrage", pour y joindre d'une part les sources anciennes (textes, monnaies, photographies et plans des vestiges actuels), d'autre part la justification des choix que nous avons souvent dû opérer ;

— faire apparaître clairement, comme cela se pratique sur les sites archéologiques, ce qui est authentique et ce qui est hypothétique, en utilisant un effet de couleur, de transparence, un calque, un pointillé ou tout autre effet visuel ;

— introduire des personnages en mouvement dans les animations, comme le permettent désormais de nouveaux logiciels et des processeurs plus rapides, afin non seulement de donner l'échelle des bâtiments, mais aussi d'étudier les problèmes de circulation dans les rues, les places et les

édifices.

Ces préoccupations méthodologiques sont aussi celles de nos collègues, comme le montre cette rencontre de Biarritz. L'idéal serait que les méthodes de travail et les conventions de représentation soient harmonisées entre les réalisations 3D des différentes équipes internationales œuvrant à l'étude scientifique, à la mise en valeur, voire à la sauvegarde du patrimoine par l'image virtuelle, afin qu'une sorte de codification internationale puisse transcender les différences de langages, de matériels, de logiciels, pour offrir à la communauté de la réalité virtuelle une terminologie consensuelle et des possibilités techniques d'échanges informatiques pour la consultation numérique des données, particulièrement entre universités travaillant sur le même sujet (par exemple Rome antique pour Bordeaux 3, Caen et Los Angeles) : c'est là le souhait général des participants de ce colloque, auquel devraient répondre à l'avenir les travaux d'un comité d'experts formé à l'initiative de Robert Vergnien.

Bibliographie

— Ouvrages collectifs

• Fleury, P. éd. (1998) : "Reconstitution virtuelle de la Rome antique" coll. *Les Cahiers de la MRSH*, n° 14, Presses universitaires de Caen, (épuisé, mais en ligne sur le serveur : www.unicaen.fr/rome/cahiermrsh14.html).

• Lecocq F. éd. (2003) : "Rome an 2000. Ville, modèle et maquette", coll. *Les Cahiers de la MRSH*, n° 33, Presses universitaires de Caen.

— Articles

• Lecocq, F. (2003) : "Rome en 3D : enjeux, outils, méthodes et résultats", in : Actes du Séminaire *Maquette virtuelle et patrimoine*, ENSAM-Cluny, publié par l'Institut de l'Image de Châlon sur Saône, 59-64.

• Lecocq, F. (éd.) (2003) : "A Caen Rome en III D" et "Rome : du modèle au virtuel. Inventaire des maquettes et reconstitutions 3D sur le WEB", in : *Rome an 2000. Ville, modèle et maquette* (Actes du colloque de Caen, dir. F. LECOCQ), coll. *Les Cahiers de la MRSH*, n° 33, Presses universitaires de Caen, 9-24 et 233-241.

Notes

[1] G.Cariou est l'auteur de l'article sur la reconstitution virtuelle de la naumachie d'Auguste dans les Actes de ce colloque.

[2] Ciancio Rossetto, P. (2003), "Le *Circus maximus*. Des acquisitions scientifiques récentes à la maquette électronique", in : *Rome an 2000. Ville, modèle et maquette* (Actes du colloque de Caen, dir. F. Lecocq), coll. *Les Cahiers de la MRSH*, n° 33, Presses universitaires de Caen, 2003, p103-111.

[3] "Service d'Activités Industrielles et Commerciales", ex Cellule de valorisation de la recherche : c'est une structure chargée de procéder à la mise en conformité des activités contractuelles de l'université avec les nouvelles exigences fiscales en analysant les contrats que des tiers proposent aux universitaires ; outre ces attributions juridiques et fiscales, il a vocation à multiplier les contacts avec les organismes partenaires et les entreprises et est en relation étroite avec les institutions traditionnelles : Région, CNRS, etc...