

# culture & recherche

n°99

novembre -  
décembre 2003

## SOMMAIRE

<b>Actualité de la recherche</b>	<b>2</b>
<b>Dossier</b>	
<b>La réalité virtuelle</b>	
■ Numérisme <i>par Hervé Fischer</i>	6
■ La réalité virtuelle à l'IRISA : du moteur d'exécution aux outils d'édition <i>par Stéphane Donikian</i>	7
■ Le projet « Lifeplus » à Pompéi <i>par Marxiano Melotti</i>	10
■ Comprendre et faire comprendre le patrimoine contruit <i>par Michel Florenzano</i>	12
■ Jeux vidéo / Un espace froissé <i>par Pascale Cassagnau</i>	13
<b>Calendrier</b>	<b>15</b>
<b>À lire</b>	<b>16</b>



## Programme national de recherche sur la « connaissance et la conservation des biens du patrimoine culturel »

Le 7 mars 2003 était lancé par le ministère de la Culture et de la Communication (mission de la recherche et de la technologie), le premier appel à projets de recherche s'inscrivant dans le programme national de recherche sur la « connaissance et la conservation des biens du patrimoine culturel » (PNRC).

Parmi les directions de recherche proposées dans ce programme, le comité scientifique « analyse, conservation et restauration » avait retenu, pour 2003, les thèmes suivants :

- compréhension des processus d'altération des matériaux constitutifs des biens culturels ;
- adaptation et optimisation de techniques de caractérisation et de diagnostic hors laboratoire ;
- mise au point ou amélioration de protocoles de conservation des biens culturels ;
- amélioration des traitements de restauration.

31 projets ont été déposés : 11 émanaient de services du ministère ou de GIP en lien avec le ministère, 5 d'associations à but non lucratif, 12 de laboratoires publics, 3 de laboratoires privés. 23 projets étaient prévus sur deux ans, les autres sur un an et un an et demi. Le métal et la pierre étaient les matériaux les plus représentés. Dans 24 dossiers, plusieurs thèmes de recherche étaient associés ; en particulier, celui sur la compréhension du

processus d'altération apparaissait dans 19 projets.

Un conseil scientifique d'experts aux compétences pluridisciplinaires a sélectionné 18 projets répondant aux critères de sélection, parmi lesquels l'originalité de la recherche envisagée, sa faisabilité et l'importance de son application ultérieure au sein des institutions patrimoniales.

Le comité « analyse, conservation et restauration » en a finalement retenu six, en proposant des soutiens de financement allant de 50 à 90% des budgets demandés, et en s'attachant à ce que le financement octroyé permette leur réalisation. L'avancement des projets sera suivi par le conseil scientifique. Après clôture, les projets pourront être valorisés sous forme de publication, colloque, etc.

### Projets retenus

- *Processus d'altération des lipides et protéines d'origine archéologique : mise en place de nouvelles stratégies analytiques pour la sauvegarde des informations chimiques conservées dans des poteries du patrimoine culturel.* Coordinateur Martine Regert, UMR 171 CNRS/MCC, C2RMF.
- *Élaboration de nouveaux polymères pour la conservation des bois archéologiques. Application au traitement des bois gorgés d'eau et étude de leur durabilité.* Coordinateur

Jean-Luc Gardette, UMR 6505 CNRS / Université Blaise-Pascal (Clermont-Ferrand).

- *Analyse mécanique et outils de suivi structural des ouvrages bois du patrimoine : méthodologie et application.* Coordinateur Philippe Galimard, UMR 5103 CNRS/INRA/Université Bordeaux 1.

- *Analyse des composés organiques volatils libérés par les objets du patrimoine culturel : développement d'une méthode de micro-extraction en phase solide couplée à la spectrométrie de masse.* Coordinateur Agnès Lattuati-Durieux, UMR 8573 CNRS/MCC/MNHN, CRCDCG.

- *Mise en place d'une méthode de diagnostic et de prévision phénoménologique de l'altération des matériaux ferreux du patrimoine sous l'effet de la corrosion atmosphérique.* Coordinateur Philippe Dillmann, UMR 9956 CNRS/CEA.

- *Mesures in situ de l'altération des verres du patrimoine. Approche multi-technique non destructive à micro-échelle et compréhension des processus mis en jeu.* Coordinateur Anne Bouquillon, UMR171 CNRS/MCC, C2RMF.

En 2004, un nouvel appel à projets de recherche sera lancé. Il sera accessible à partir de février sur le site internet du ministère.

Contact : [sylvie.colinart@culture.gouv.fr](mailto:sylvie.colinart@culture.gouv.fr)

## L'exposition « Archéologie sous-marine, techniques et recherches » à la Bibliothèque d'Alexandrie

Le 12 octobre dernier, lors des cérémonies marquant le premier anniversaire de l'inauguration de la Bibliothèque d'Alexandrie, M<sup>me</sup> Suzanne Moubarak, M. Romano Prodi, président de la Commission européenne, et M. Jean-Paul Cousseran, ambassadeur de France en Égypte, ont inauguré la nouvelle exposition « Archéologie sous-marine, techniques et recherches » installée définitivement au sein des espaces scientifiques situés dans les locaux du musée des sciences.

Dans le cadre de l'année France-Égypte en 1998, cette exposition produite par la Fondation Maison des sciences de l'Homme et le ministère de la Culture et de la Communication (mission de la recherche et de la technologie) et département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines) avait été traduite en arabe et présentée au Caire à la bibliothèque Moubarak. En accord avec le ministère des Affaires étrangères et l'ambassade de France en Égypte, il était prévu de faire don de cette exposition au

gouvernement égyptien et de la présenter dans un établissement culturel d'Alexandrie, en raison des activités scientifiques et techniques d'équipes françaises sur la côte méditerranéenne de l'Égypte et de la richesse du patrimoine archéologique sous-marin de cette zone.

Cette exposition est divisée en plusieurs volets consacrés aux méthodes de prospection, aux techniques de conservation et de restauration des objets archéologiques sous-marins, aux acteurs de la recherche et à quelques grandes fouilles menées en France et à Alexandrie. Pour cette nouvelle présentation, deux importants modules sur les grands sites archéologiques sous-marins des côtes françaises (Méditerranée, Atlantique, DOM/TOM) ont été réalisés et l'exposition initiale a été actualisée. Une borne interactive permet de consulter le site web sur l'archéologie sous-marine, traduit en trois langues (arabe, français, anglais), de la collection « Grands sites archéologiques ». Ce site sera également présenté au musée national d'Alexandrie dans l'espace multimédia.



© Cl. P. Altom

L'exposition devrait prochainement intégrer des éléments d'actualité de la recherche sur les fouilles archéologiques sous-marines effectuées par des équipes françaises sur la côte méditerranéenne d'Égypte.

Jean-Pierre Dalbéra

Site *L'archéologie sous les mers* :  
<http://www.culture.gouv.fr/culture/archeosm/fr/index.html>

# Archéologie et infographie 3D

Le nouveau site internet *Paris, ville antique* (<http://www.paris.culture.fr>), que viennent de publier le ministère de la Culture et de la Communication (mission de la recherche et de la technologie) et le Centre des monuments nationaux, a nécessité la réalisation de nombreuses reconstitutions en 3D. Il constitue à ce titre un bon exemple de l'utilisation des images de synthèse pour la valorisation des connaissances archéologiques par le multimédia.

À l'instar des autres titres de la collection électronique « Grands sites archéologiques », ce site consacré à Paris vise à diffuser, auprès d'un large public, la synthèse des connaissances acquises par les archéologues<sup>1</sup> en faisant usage des possibilités offertes par la scénarisation multimédia et par les parcours au sein d'une documentation associant textes, images, animations et séquences interactives.

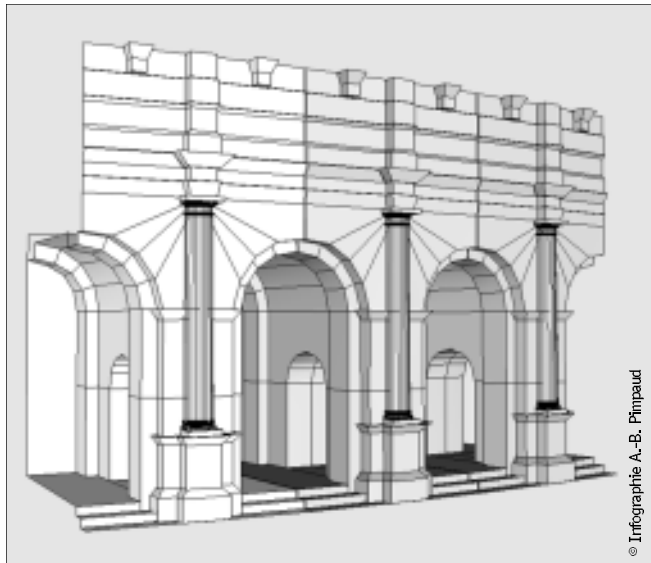
Parmi les 150 pages-écrans du site, une partie importante est consacrée à l'étude de la ville romaine et de ses monuments publics, dont seuls sont encore visibles les vestiges des thermes de Cluny, des arènes de Lutèce et des habitations conservées dans la crypte archéologique du Parvis de Notre-Dame. Il semblait donc essentiel d'offrir au public des illustrations de l'aspect antique de la ville.

La documentation disponible comportait déjà quelques reconstitutions de la ville et de ses monuments. Toutefois, la diversité des formes (maquettes, aquarelles, dessins et images de synthèse) et la variété des choix de restitution d'un document à l'autre ont conduit à reconsidérer l'ensemble du dossier et à entreprendre, sous la direction des archéologues de la Commission du Vieux Paris, et spécialement pour le site internet, de nouvelles reconstitutions faisant état des dernières connaissances et tirant parti des spécificités du média employé.

## Les applications de l'infographie 3D

L'infographie 3D se base sur la réalisation d'une maquette numérique en trois dimensions qui n'existe que dans la mémoire de l'ordinateur. Pour être vue sur écran, cette maquette doit être projetée sur une surface en deux dimensions. À la grande différence du cinéma ou de la photographie, la caméra virtuelle utilisée pour effectuer ces prises de vue n'est pas limitée par des contraintes physiques, notamment de placement et de déplacement dans un environnement en trois dimensions. Il en résulte que l'on peut choisir *a volo* n'importe quel point de vue et obtenir autant d'images que souhaitées.

En matière d'interactivité, les applications découlant de cette liberté de placement sont multiples. On peut ainsi mettre au point tout un ensemble d'animations et de séquences



Paris antique: duplication du module de la façade de l'amphithéâtre.

interactives destinées à favoriser l'appréhension de l'objet étudié.

Par exemple, l'orbite que la caméra peut décrire autour de l'amphithéâtre permet à l'utilisateur, en contrôlant le déroulement de l'animation, de comprendre la volumétrie de l'édifice et par conséquent de s'approprier l'édifice dans sa globalité. Cette approche générale du monument peut être suivie d'une approche détaillée des composantes architecturales que les auteurs ont choisi de traiter. Ainsi, dans la rubrique consacrée à la *cavea*, une image fixe en 3D a été calculée pour simuler le point de vue d'un spectateur embrassant du regard l'ensemble des gradins. Cette image, bien entendu produite à partir du même modèle 3D, sert de support au discours des archéologues : la description est accompagnée d'une animation mettant en évidence les différents niveaux de gradins.

Dans une autre rubrique de l'étude de l'amphithéâtre, le modèle 3D a été « photographié » avec une caméra virtuelle reproduisant les paramètres optiques de l'appareil photographique utilisé par l'IGN lors d'une prise de vue aérienne des « arènes de Lutèce ». Cela a permis de produire une image composite associant 3D et photographie, afin de montrer l'emprise du monument antique dans la ville d'aujourd'hui, et son importance par rapport aux vestiges actuellement conservés.

Une autre application des images de synthèse a consisté à présenter, à partir d'un même point de vue, l'évolution de la ville romaine. Il s'agissait de montrer dans un premier temps l'emprise de la ville, principalement sur la rive gauche au Haut-Empire, puis son recensement sur l'île de la Cité au Bas-Empire. La réalisation a impliqué une reconstitution du site parisien, de sa topographie, et il a fallu

recréer de toutes pièces les deux villes. Les modèles des monuments publics produits auparavant ont été réinsérés dans un modèle plus général du site parisien basé sur un Modèle Numérique de Terrain de la topographie actuelle, au préalable corrigé. Les quartiers d'habitation ont été obtenus à partir de la duplication de quelques maisons types, placées en respectant l'emprise de la ville et en suivant les orientations induites par la voirie.

Une fois les modèles des deux villes réalisés, le placement et le cadrage de la caméra ont été déterminés

selon les indications des archéologues, et en tenant compte des contraintes techniques de visibilité à l'écran. Les images devaient montrer les villes dans leur ensemble et permettre en même temps d'identifier les monuments publics. Le système permet d'effectuer très facilement des comparaisons entre les documents : en alternant les vues des villes du Haut et du Bas-Empire, on voit en image la dynamique urbaine décrite dans les textes.

D'autres applications auraient pu être envisagées, comme les visites virtuelles de monuments en vue subjective. Mais l'état actuel des connaissances ne le permettait pas : il aurait été difficile en effet de représenter, dans le détail et de manière homogène, un monument connu de manière inégale.

## La méthode de reconstitution

Avant de se concrétiser sous la forme d'images en perspective ou de maquettes (virtuelles ou réelles), la reconstitution d'un monument existe sous une forme théorique : elle est le fruit de l'imagination de l'archéologue, de la façon dont il se représente le monument, en fonction de la connaissance qu'il en a, de ce qu'il sait des autres monuments comparables, ou bien encore de ce qu'il connaît du contexte qui a vu son édification. Il s'agit d'une vision possible de l'édifice tel qu'il aurait pu être, et non tel qu'il a été.

## La restitution du plan

En archéologie, l'établissement de relevés en plan est essentiel pour documenter les vestiges observés sur le terrain. Il n'est pas rare qu'à l'échelle d'un monument ce plan soit lacunaire, comme c'est le cas pour le forum ou l'amphithéâtre de Lutèce. Il s'agit donc, pour les archéologues, de procéder à une restitution des parties manquantes en se fondant, à partir de l'étude de l'existant, sur la pré-

sence de symétries et de répétitions de modules ayant présidé à la conception de l'édifice, ce qui est caractéristique de l'architecture romaine.

Le plan obtenu est satisfaisant, même s'il n'est pas exclu que les parties manquantes puissent justement participer d'une logique complètement différente de celle du canevas établi. Ce plan permet toutefois de fixer une assise bidimensionnelle préalable à l'étape suivante, la restitution de l'élévation.

## La restitution de l'élévation

Hormis les thermes de Cluny, et dans une moindre mesure, les arènes de Lutèce, les rares élévations mises au jour ne dépassent guère les premières assises, voire les fondations des monuments. Suivant la même logique utilisée pour le plan, la mise en évidence de modules et de symétries permet de proposer des hypothèses de restitution extrapolées à partir de quelques éléments architecturaux. Ainsi, pour le forum, l'entablement actuellement conservé au musée Carnavalet permet de déduire l'entaxe de la colonnade de la galerie et, par extension, de proposer sa hauteur suivant un jeu de proportion. Il en est de même pour la façade de l'amphithéâtre, la découverte d'un tambour de demi-colonne et de fragments de corniche ayant permis aux architectes J.-C. et J. Formigé de préciser l'ordre utilisé, le nombre des baies, leur dimension ainsi que la hauteur générale de la façade.

## La mise en volume

Cette documentation étant établie (plan et élévation), il est possible de procéder à la mise en volume du monument en utilisant un logiciel de modélisation 3D. Le propos n'est pas ici de détailler les techniques utilisées pour créer des modèles ; les méthodes pour arriver au même résultat sont nombreuses, mais les plus pertinentes semblent être celles consistant à réutiliser les tracés et les modules vraisemblablement définis par les architectes antiques pour construire l'édifice.

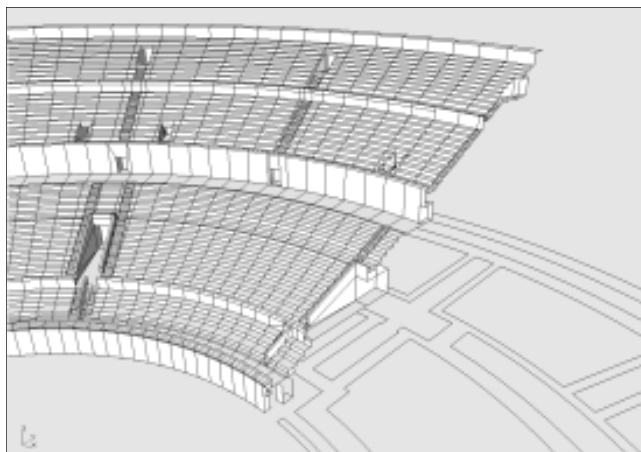
Pour les arènes de Lutèce, le module de la façade, modélisé à partir d'un répertoire de formes architecturales connues, est dupliqué en suivant le périmètre de l'édifice, une ellipse dont l'étude du plan nous a donné les centres

et les rayons. Le résultat obtenu est quelque peu théorique et ne prend pas toujours en compte les inévitables variations et adaptations aux conditions réelles rencontrées sur le terrain. Le cas échéant, il peut donc être ponctuellement corrigé : ainsi, la baie située sur l'axe de symétrie du monument devait, si l'on en croit J. et J.-C. Formigé, être plus large et plus haute que les autres. De proche en proche, le reste du monument peut être reconstitué : les gradins, dont une coupe de l'élévation restituée nous offre le profil, sont réalisés par une extrusion le long d'un segment de courbe. Ensuite, le percement des vomitoires et autres ouvertures est effectué au cas par cas, en modifiant ponctuellement la structure du modèle 3D. L'édifice étant symétrique, il n'est pas nécessaire de le modéliser complètement : une seule moitié est réalisée dans un premier temps, l'autre étant simplement dupliquée suivant l'axe de symétrie.

## La mise en couleur

Le modèle ainsi créé est une construction géométrique qui pourrait très bien restée nue. Une apparence plus réaliste et plus attractive lui est donnée par la restitution des matériaux, des couleurs, de la lumière et des ombres portées.

Les matériaux sont simulés par l'application de textures, c'est-à-dire d'images en deux dimensions projetées sur la géométrie du modèle. Les parements peuvent ainsi être réalisés à partir de photographies de murs retrouvés en fouille, puis retouchés dans un logiciel de traitement d'image. Il en est de même pour des éléments qu'il serait fastidieux de modéliser, telles les tuiles romaines (*tegulae et imbrices*) bien trop nombreuses à mettre en place. Enfin, l'éclairage et la projection d'ombre sont paramétrés dans le logiciel qui se charge de les faire calculer par l'ordinateur lors du rendu final.



Paris antique : extrusion des gradins de l'amphithéâtre.

## Limites

La restitution effectuée à partir de quelques plans et élévations met en lumière les limites de cet exercice. En effet, l'analyse archéologique d'un monument par un plan et une, voire deux élévations, est satisfaisante lorsqu'il s'agit d'évoquer ces architectures sur le papier, mais devient indigente lorsqu'il s'agit de les représenter en volume. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer les nombreuses élévations et plans nécessaires pour consigner sous forme 2D la volumétrie d'un monument tel que les thermes de Cluny.

En passant de la 2D à la 3D, l'archéologue se voit confronté à de nouvelles questions que l'architecture sur papier ne lui avait pas permis d'entrevoir, ou bien qu'il lui était possible d'escamoter : ainsi, la restitution des arènes de Lutèce à partir des plans corrigés de J.-P. Adam et de D. Busson, croisés avec les propositions initiales de J. et J.-C. Formigé, ont permis de rendre compte de certaines incohérences peu visibles en deux dimensions : une partie des gradins inférieurs venait terminer sa course directement dans les portes latérales du front de scène. Pour contourner ce problème, il a été décidé de supprimer ce rang de gradins, ce qui pourrait dans une certaine mesure poser problème aux archéologues spécialistes des monuments de spectacles, car la forme ainsi obtenue est, pour le moins, peu classique.

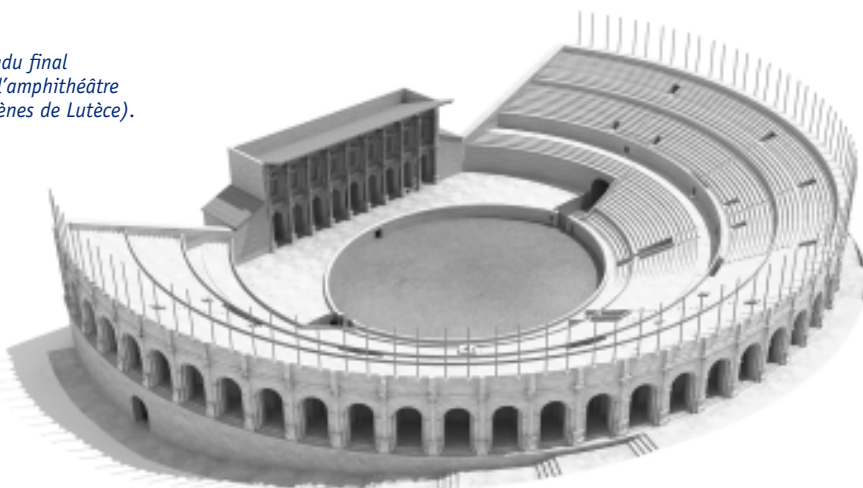
Il apparaît donc, au final, que le modèle 3D ainsi produit est critiquable ; il constitue en soi une pièce tangible du dossier architectural du monument, et permet d'ouvrir le débat et de stimuler la réflexion archéologique en donnant aux spécialistes, contradicteurs comme défenseurs, des supports concrets, visuels pour élaborer de nouvelles hypothèses de reconstitution. Il offre néanmoins au public des images évocatrices qui donnent corps à des discours souvent abstraits.

**Alban-Brice Pimpaud**

Concepteur réalisateur multimédia, infographiste 3D

*1. Principalement, les archéologues de la Commission du vieux Paris (rebaptisée « département d'histoire de l'architecture et d'archéologie de la Ville de Paris ») : Didier Busson, Philippe Marquis et Sylvie Robin.*

Rendu final de l'amphithéâtre (arènes de Lutèce).





## Paris, ville antique

<http://www.paris.culture.fr/>

Présentant quatorze siècles de recherches jusqu'aux fouilles les plus récentes menées dans la capitale, ce site permet de découvrir, de façon interactive, les principaux monuments gallo-romains de Lutèce : forum, théâtre, amphithéâtre, thermes...

Différentes rubriques sont consacrées à l'évocation du site, depuis les premières occupations jusqu'au Bas-Empire, au commerce, à la production de céramique et de plâtre, à l'alimentation, aux objets de la vie quotidienne, que l'on peut manipuler sur plusieurs faces. La superposition de la cité antique sur la trame de l'urbanisme actuel est omniprésente et un guide pratique de visite invite à une promenade culturelle autour des vestiges de la ville romaine...

Le site *Paris, ville antique* s'est vu décerner le prix Möbius, dans la catégorie culture. Il représentera la France, avec d'autres titres, au festival international des multimédias Möbius, à Athènes, du 5 au 8 novembre prochain.

Coédité par le ministère de la Culture et de la Communication (mission de la recherche et de la technologie) et le Centre des monuments nationaux, en collaboration avec les services de la Ville de Paris, il est le complément interactif de l'ouvrage de Didier Busson : *Paris ville antique*, publié par les Éditions du patrimoine dans la collection des Guides archéologiques de la France.

Collection Grands sites archéologiques :  
<http://www.culture.gouv.fr/culture/arcnat/fr/index.htm>

## La Louisiane française 1682-1803

<http://www.louisiane.culture.fr/>

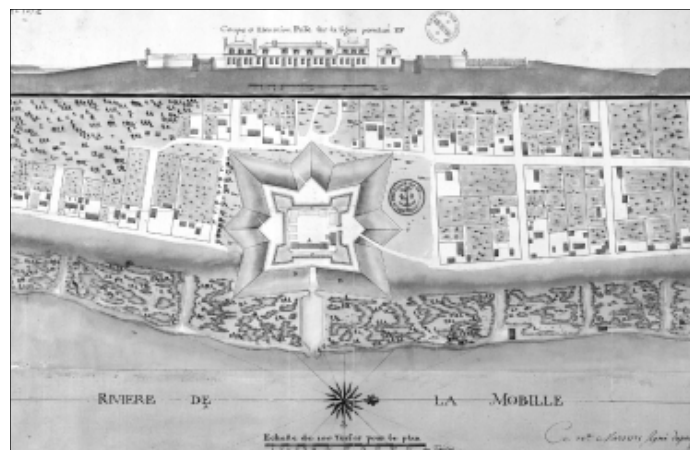
À l'occasion de la commémoration de la vente de la Louisiane aux États-Unis en 1803, le ministère de la Culture et de la Communication propose un nouveau site internet destiné à faire connaître l'histoire de la présence française en Amérique du Nord.

Un parcours interactif relate l'histoire de la colonie, met en lumière des aspects peu connus, présente une riche iconographie et des témoignages contemporains. Il comprend six grandes rubriques : l'histoire, depuis les premières explorations jusqu'à la vente de la colonie ; le système colonial et son administration, les villes coloniales et notamment La Nouvelle-Orléans ; les savants (naturalistes, astronomes...) ; la Louisiane d'hier à aujourd'hui : l'héritage de la présence française en Amérique du Nord, dans la littérature, la langue, l'architecture, la création musicale ; les sources documentaires conservées en France comme aux États-Unis ; les manifestations relatives à cette célébration, aux États-Unis et en France.

Le site, accessible aux publics francophones et anglophones, est le fruit d'une collaboration entre des services du ministère : la direction des archives de France (délégation aux célébrations nationales) et la direction de l'administration générale (mission de la



*Les esclaves au travail sur la plantation de la compagnie des Indes, face à La Nouvelle-Orléans. Lassus, 1726.*



*La Mobile et le fort Condé. Adrien de Pauger, 1725.*

recherche et de la technologie), et plusieurs institutions françaises et américaines : agence photographique de la Réunion des musées nationaux, Muséum national d'histoire naturelle, Bibliothèque nationale de France (dont la bibliothèque de l'Arsenal), Historic New Orleans Collection, Louisiana State Museum...

Pour l'essentiel les documents présentés sont conservés dans de grands centres d'archives : Centre des archives d'outre-mer (Aix-en-Provence), Centre historique des archives nationales (Paris), service historique de la Marine, ministère des Affaires étrangères (direction des archives de Paris et centre des archives diplomatiques de Nantes) mais aussi dans des services d'archives territoriales : archives départementales de la Corrèze, de la Gironde, des Yvelines, de la Vienne... Près de trois cents images et des extraits sonores sont intégrés aux écrans.

Cette publication électronique s'inscrit dans un ensemble de sites web relatifs à la mémoire commune entre la France et l'Amérique du Nord, qui sont mis en ligne par le ministère de la Culture et de la Communication depuis 1997.

Auteur : Gilles-Antoine Langlois, docteur en histoire et docteur en urbanisme et aménagement, spécialiste de la Louisiane française.  
Collection Célébrations nationales : <http://www.celebrations.culture.fr/>

# La réalité virtuelle

## Numérisme

Depuis le Quattrocento italien, après cinq siècles de valorisation de la réalité, qu'on a appelé le réalisme, nous tendons aujourd'hui à construire une interprétation digitale de la réalité, qu'on appellera le numérisme. Et cette nouvelle interprétation et mise en scène de la réalité, nous l'appelons la numérité. Certes, nous pouvons le regretter, car la réalité n'a pas que des épines, mais aussi des charmes. Nous pouvons ressentir une profonde nostalgie pour le bon vieux réalisme, qui nous a fait vivre une fascinante aventure. Mais il faut l'admettre, la planète est devenue un réseau d'informations, dont les hyperlangages nous donnent d'ailleurs le spectacle d'un évident retour au symbolisme.

### Planète-écran

Le monde s'est aplati. Même les représentations en trois dimensions des mondes virtuels se présentent davantage comme des modes de manipulations des images d'objets que comme des mondes en profondeur. Ce sont les gestes de la souris qui en créent l'illusion et cette pseudo profondeur est perçue davantage comme un déplacement en arabesque que comme une immersion.

De fait, les techniques numériques d'images en trois dimensions ne sont pas moins conventionnelles que celles de la perspective euclidienne inventée par les peintres du Quattrocento. Les débuts de l'animation en 3D, dans les années 80, ont d'ailleurs recouru aux mêmes stratagèmes qu'utilisèrent les artistes de la Renaissance. Ils ont abusé des sols en damiers, des colonnes et fenêtres masquant la discontinuité des plans en profondeur, et des tuyères vertigineusement fuyantes évoquant les chemins et rivières dont le rétrécissement suggérait jadis l'éloignement en profondeur. Mais ils ont bénéficié d'un outil supplémentaire très efficace : le déplacement et la vitesse.

En fait, cette profondeur des espaces numériques est suggérée beaucoup plus par les liens, les mouvements, et notamment les rotations, par l'interaction que par le regard.

Nous y avons ajouté avec le temps les magies des effets spéciaux du cinéma : les zooms avant et arrière, les variations dans la résolution des images, suggérant le déplacement du focus de l'œil, les bleutés du lointain (comme chez Léonard de Vinci), les éclairages dramatiques. Mais il demeure que c'est essentiellement le mouvement de la main et non la géométrie, qui crée l'illusion de la profondeur. Et il est même important de souligner que les espaces virtuels ne sont pas des espaces en profondeur, mais en mouvement. La troisième dimension de ce qu'on appelle les espaces en 3D n'est pas la profondeur, mais le temps gestuel. La planète est



*Vue du cirque Maximus, de Robert Vergnieux. Projet du centre Ausonius de Bordeaux.*

hyper, constituée de liens qui génèrent le mouvement. Et elle est afocale. Elle n'a plus de points de fuite ni d'horizons, capables d'exprimer la profondeur inventée par le Quattrocento. C'est le mouvement de l'intervenant qui suggère l'espace. Et nous ne parlerons plus de l'observateur, de celui qui regarde, mais de l'intervenant, interactif.

### De la profondeur au temps, de l'espace à l'expérience

Le virtuel n'a pas de substance. Il est un langage et une expérience, car il implique toujours l'interactivité, contrairement à l'espace classique. Il génère l'apparition sur l'écran de fichiers successifs de données. Les espaces numériques n'ont plus de linéarité, plus de globalité, plus d'unité : ils sont devenus des séries de fragments, de séquences, de connexions, dont seul le cerveau fait encore ce qu'il faut appeler la narration en arabesque, plus que la construction. Ce qu'on appelle encore « les espaces numériques » sont des expériences, souvent discontinues, plutôt que des espaces au sens traditionnel du mot. De ce point de vue, ils rejoignent la conception dite primitive de l'espace, telle que nous la décrivent les ethnologues. Les tribus anciennes, nous dit-on, ne décrivent pas un espace selon des références optiques ou géométriques, mais selon l'itinéraire de ce que l'on y rencontre, les expériences que l'on y vit, les objets que l'on y croise, une savane ou une forêt que l'on doit traverser, une rivière qui s'interpose, des dangers auxquels on s'expose, des personnes ou des animaux qui apparaissent, le temps que cela prendra. Bref, ce sont des lieux narratifs interactifs. Et c'est bien ce que deviennent – ce que redeviennent – les espaces numériques d'aujourd'hui. Dès lors, les expériences interactives d'aujourd'hui, à l'âge du numérique, évoquent plus la rhétorique narrative des cultures orales anciennes, que la géométrie euclidienne. On ne peut plus parler d'espaces, mais d'expériences.

Faut-il le déplorer ? En aucun cas ! Les expériences sont de l'information, plus élaborée et plus complexe que la géométrie d'une perspective euclidienne. Ainsi, la peinture cubiste nous livre une expérience plus riche, plus complète d'une figure humaine que les portraits classiques, unidimensionnels. Elle intègre plusieurs angles de vue, la mémoire de nos rencontres avec cette personne, la multiplicité des regards, qui parfois révèlent des aspects différents, voire contradictoires d'une même personne – comme peut le révéler la simultanéité du visage de face et de profil. Et il en est de même avec les espaces virtuels. Ainsi, même dans le cas d'une librairie visant à conserver et à communiquer des objets ou des sites du patrimoine culturel, et impliquant une rigueur scientifique, une richesse d'informations objectives, et le respect fondamental des objets présentés, on admettra que les technologies numériques permettent de livrer beaucoup plus d'informations sur ces objets, y compris en les remettant dans des contextes historiques, en suggérant la reconstitution



*Reconstitution virtuelle Logik3D, pour la mairie de Nice, tenant compte des hypothèses sur les constructions de la cathédrale du Château de Nice du X<sup>e</sup> au XV<sup>e</sup> siècle.*

des parties manquantes, des couleurs originelles, des usages, en zoomant sur un détail ou sur la structure de la matière, en montrant à la fois le recto et le verso, le dessus et le dessous, l'extérieur et l'intérieur, ou en dévoilant l'invisible grâce aux rayons X. Bref ces technologies permettent d'augmenter considérablement l'intérêt de cette documentation patrimoniale en transformant la reproduction traditionnelle statique et pauvre, en une véritable expérience de lecture enrichie de toutes les connaissances disponibles. L'attrait pour le public, spécialisé ou non, renforcé par l'interactivité de la mise en scène, et de la manipulation, est de ce fait aussi considérablement accrue. La science ne perd rien à cet exercice, bien au contraire, et la multiplicité des liens, le renvoi à des banques de données, à des sources d'information disponibles, fait du recours au virtuel, même dans un cas aussi restrictif que la muséographie, une réalité augmentée plus « vraie », plus « réelle ».

Et si nous considérons d'autres champs d'activité, on comprendra vite que les jeux aussi bien que le commerce électronique, l'éducation ou l'imagerie scientifique peuvent tirer un avantage consi-

dérable de cette nouvelle conception. Le multimédia trouve là un domaine d'applications extraordinaires, dont on n'a encore que peu idée, mais dont on ne doute pas qu'il soit appelé à se généraliser rapidement. La lourdeur des fichiers a certes jusqu'à aujourd'hui beaucoup limité ces usages aux cédéroms et aux DVD. Mais déjà les techniques d'analyse et de compression des informations minimales requises pour transmettre un fichier permettent de mettre de plus en plus ces bibliothèques en ligne. Et de nouvelles recherches d'algorithmes, comme celles de la société québécoise SGDL, démontrent qu'on peut alléger considérablement ces fichiers, en s'échappant des accumulations de polygones auxquels on recourt traditionnellement pour composer les images numériques. Dans un mouvement inverse et aussi important que celui du Quattrocento, l'âge du numérique dévalorise le réalisme, survalorise l'irréel.

**Hervé Fischer**

Artiste et philosophe  
[www.hervefischer.ca](http://www.hervefischer.ca)

### Valorisation du patrimoine et normalisation

L'Observatoire mondial du multimédia (O2M) et le centre Ausonius de Bordeaux, qui est la «plate-forme technologique 3D» du CNRS, ont entrepris, conjointement, de former à Biarritz pendant la manifestation Virtual Concept 2003, un groupe d'experts dont l'objectif principal sera de proposer des éléments de normalisation des processus de restitution du patrimoine dans

les environnements 3D. Conscients des enjeux qui s'ouvrent à la fois au monde de la recherche mais aussi à l'industrie du multimédia, grâce aux nouveaux outils disponibles, les deux organisations veulent faciliter l'utilisation de la Réalité Virtuelle appliquée au patrimoine, servant la communauté scientifique mais aussi les producteurs de jeu.

**Virtual Concept 2003**  
**Réalité virtuelle :**  
**Des outils pour l'immersion,**  
**le temps réel et l'interaction**  
**pour l'industrie**

5, 6, 7 novembre, Biarritz  
Organisé par l'école supérieure des technologies industrielles avancées (estia) et l'université de technologie de Compiègne.

**Virtual Retrospect 2003 :**  
**Virtual reality :** *virtual reality related to the archaeology and the heritage enhancement*

6, 7 novembre, Biarritz  
[www.virtualconcept.estia.fr](http://www.virtualconcept.estia.fr)

**Institut Ausonius :**  
[www.sira.montaigne.u-bordeaux.fr/indexframe.html](http://www.sira.montaigne.u-bordeaux.fr/indexframe.html)

**Observatoire mondial du multimédia :**  
[www.o2m.org](http://www.o2m.org)

## La réalité virtuelle à l'IRISA : du moteur d'exécution aux outils d'édition

### Le projet SIAMES de l'IRISA

L'IRISA<sup>1</sup> (Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires), laboratoire de recherche publique d'environ 500 personnes, est une unité mixte de recherche dont l'INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique), le CNRS, l'université de Rennes 1 et l'INSA (Institut national des sciences appliquées) de Rennes sont les partenaires. En son sein, le projet de recherche SIAMES (Synthèse d'images, animation, modélisation et simulation), dirigé par le professeur Bruno Arnaldi, réunit de multiples compétences en animation, simulation et en réalité virtuelle qui sont fortement complémentaires. C'est pourquoi, il a été décidé dès 1993 de mettre en chantier le développement d'une plate-forme logicielle fédératrice.

### La réalité virtuelle

La réalité virtuelle peut être définie comme un ensemble de techniques matérielles et logicielles destinées à permettre à un ou plusieurs utilisateurs d'interagir de la façon la plus naturelle possible avec des données numériques ressenties par le biais de canaux sensoriels. Les applications des technologies de la réalité virtuelle sont nombreuses et prometteuses. Néanmoins, leur usage reste à ce jour encore relativement limité, pour plusieurs raisons. Il y a



© J.-C. Moschetti/REA, 2003.

Étude du comportement d'un gardien de hand-ball face à un tireur virtuel.

tout d'abord la complexité d'intégration de tous les composants logiciels et matériels nécessaires. En effet, pour une application donnée, il est nécessaire d'assembler le savoir-faire, et donc les programmes informatiques, provenant de différentes spécialités, sans nuire à la performance globale. Ensuite, le coût d'équipement, même si une démocratisation est actuellement engagée, reste très élevé, provoquant une limitation naturelle au déploiement de



ces technologies. L'usage à plus grande échelle des technologies de la réalité virtuelle doit aussi passer par la mise à disposition d'outils logiciels prêts à l'emploi, permettant une intégration et une expérimentation rapide et efficace des composants logiciels et matériels nécessaires à leur mise en œuvre. Nos propres travaux de recherche visent à proposer des solutions logicielles génériques permettant d'aborder les différents domaines d'application de la réalité virtuelle, en faisant abstraction des problèmes matériels, traités au cas par cas en fonction des besoins.

Le développement de la plate-forme OpenMASK<sup>2</sup> résulte de la volonté de disposer d'un environnement de démonstration unique fédérant l'ensemble pluridisciplinaire de nos travaux de recherche, et de disposer d'un cadre de développement modulaire, performant et extensible. L'enjeu majeur de cet objectif est d'offrir la capacité de factoriser les développements et de permettre la réutilisation de composants qui, une fois spécifiés et réalisés, peuvent être exploités par d'autres utilisateurs ne connaissant pas le détail de leur mise en œuvre. De plus, il s'agit d'une solution logicielle fonctionnant sur des gammes de plates-formes matérielles différentes se déclinant du PC portable à la visualisation immersive sur grand écran nécessitant des calculs et un rendu graphique distribués sur un réseau de machines. La scène est composée d'acteurs placés dans un univers virtuel et observés par des caméras. Il est possible d'interagir avec les éléments du décor et les personnages synthétiques, en utilisant des dispositifs de capture gestuelle et corporelle, avec ou sans retour d'effort. La coopération de plusieurs utilisateurs interagissant simultanément avec le même univers virtuel est aussi possible.

La volonté de placer cet environnement logiciel en *open source* a été motivée par la conviction qu'un tel outil est aussi adapté à une communauté de chercheurs et industriels qui, soit en tant qu'utilisateurs, soit en tant que contributeurs, veulent participer à l'émergence de cette nouvelle forme de développement.

### La production de contenu

Des recherches sont aussi menées sur le développement de technologies permettant de concevoir des *acteurs virtuels autonomes*, capables de jouer un rôle et d'interagir entre eux sous le contrôle d'un scénariste et d'un metteur en scène virtuels. Ces acteurs sont dotés d'une incarnation (squelette et enveloppe corporelle), de capacités de perception (principalement visuelle), de prise de décision (cognition) et d'action (motricité, dialogue). Pour cela, plusieurs briques logicielles fonctionnent en étroite relation au sein d'OpenMASK<sup>2</sup>.

Au niveau le plus bas les acteurs se déplacent, utilisent des objets, interagissent entre eux et avec les éléments du décor. Il s'agit de générer des modèles de mouvement à partir d'analyses bioméca-



© IRISA/STAMIS, 2002.

Image extraite de la fiction interactive «Rencontre à l'épicerie» présentée à Imagina'02.

niques et de captures de mouvements, et de coordonner de manière réaliste les différents mouvements possibles. C'est la **couche motrice**. Nous avons développé une chaîne logicielle permettant de réaliser l'animation d'humanoïdes synthétiques à partir de mouvements issus d'un système d'acquisition opto-électronique Vicon. Une méthode automatisant le traitement des mouvements acquis a été proposée, permettant ainsi de diminuer le temps de production. Lors de l'animation, en temps réel, il est possible d'adapter chaque posture à l'environnement et à la morphologie du personnage. Cette technique a été utilisée dans plusieurs applications au sein de l'équipe mais aussi au Laboratoire de physiologie et biomécanique de l'exercice musculaire de l'université de Rennes 2. Une de ces applications concerne la simulation cinématique du tir au handball et l'animation de joueurs de handball dans une expérience de réalité virtuelle avec de vrais gardiens de but.

Au niveau intermédiaire les acteurs jouent la scène qui doit permettre l'accomplissement de l'action. Leur comportement, leur gestuelle, leur expression physique au sens large doivent être en adéquation avec l'atmosphère, les dialogues, le décor... C'est la **couche théâtrale**. Concernant le comportement des acteurs, nous avons proposé une manière d'automatiser leur mélange en respectant leur importance relative. Pour illustrer la problématique, prenons un exemple concret : une personne lit tout en buvant un café et en fumant une cigarette. Cette phrase décrit un comportement relativement simple pour un être humain, cependant en terme d'animation comportementale, il pose des problèmes. D'une part, il est constitué de comportements indépendants qui se déroulent en simultané : lire, boire et fumer. Dans les modèles classiques, simuler ce type de comportement est relativement complexe, il faut pouvoir les agencer de manière à respecter un certain nombre de contraintes telles que ne pas boire le café tandis que l'on avale

## Recherche et innovation en audiovisuel et multimédia (RIAM)

Le réseau RIAM (Recherche et innovation en audiovisuel et multimédia) a été créé, en février 2001, par le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, le ministère en charge de la Recherche, le ministère de la Culture et de la Communication *via* le CNC.

Le RIAM vise à développer les produits et services pour la création et la diffusion des contenus audiovisuels et multimédia, tant pour l'offre par les professionnels que pour les propres créations des utilisateurs des nouveaux réseaux. En finançant des partenariats de recherche entre les industriels, les créateurs et les laboratoires,

il contribue ainsi à renforcer la compétitivité et la créativité de l'industrie française et à mieux valoriser la recherche dans ce domaine. Les partenariats doivent également permettre d'associer des utilisateurs, afin de mieux contribuer au développement des usages réels.

Un nouvel appel à projets a été lancé en avril 2003. Les priorités suivantes ont été retenues :

- l'édition électronique, les programmes interactifs, l'animation et l'image de synthèse,
- la numérisation, l'indexation des

contenus et la gestion des flux audiovisuels,

- les droits de propriété intellectuelle et leur protection,
  - les nouvelles plates-formes de diffusion des programmes,
  - la socio-économie et les usages de l'audiovisuel et du multimédia.
- Cela comprend notamment les outils de développement de jeux vidéo et l'exploitation de jeux en ligne.

Une information détaillée est disponible sur le site du réseau RIAM : <http://www.cnc.fr/riam>



la fumée. D'autre part, il faut éviter de devoir réécrire un modèle spécifique pour la réalisation conjointe de comportements décrits séparément. Notre modèle permet de lancer et de laisser s'agencer automatiquement les comportements en fonction des circonstances, des envies et des contraintes physiques de l'acteur. Nous proposons aussi des modèles de mémoire et de carte cognitive spatiale, permettant de passer d'une vision du monde omnisciente à une représentation partielle et individualisée.

Au niveau le plus haut, bénéficier des avantages de l'autonomie des agents et du contrôle partiel de ceux-ci, nécessite de définir la notion de chef d'orchestre qui va suivre l'évolution de l'animation et influencer sur celle-ci. Il détermine, par exemple, les rôles et les actions que doivent effectuer les acteurs, ainsi que le choix de la prise de vue à partir d'un scénario. Ce dernier est interactif et doit notamment être capable de réagir aux actions humaines : c'est la **couche orchestrale**. Un langage informatique a été proposé, permettant d'écrire des scénarios interactifs pour la réalité virtuelle.

### Art et science

La fiction interactive est une extension de la fiction classique, en ce sens qu'elle suppose une participation active du spectateur avec pour objectif d'influencer le déroulement de l'histoire. La fiction est, par essence, linéaire. Elle est une progression ordonnée d'événements, dont le mouvement est toujours ordonné vers l'avant, même si des flash-back ou des ellipses sont autorisés. Dans la fiction interactive, le spectateur n'est pas passif comme dans les œuvres littéraires, cinématographiques, théâtrales ou chorégraphiques classiques, mais actif et peut ainsi influencer sur l'évolution de l'histoire : il n'y a pas une mais une infinité d'histoires pouvant se dérouler sur la base de la trame définie par l'auteur. Cela impose un niveau de complexité supplémentaire pour celui-ci, car il doit envisager l'ensemble des hypothèses requises pour qu'une action dramatique se produise et il doit aussi formuler l'impact de celle-ci sur le déroulement de la suite de l'histoire. Les moyens infor-

matiques dont le scénariste dispose aujourd'hui sont encore assez rudimentaires (essentiellement des outils de traitement de texte et de représentation graphique d'un scénario décomposé en une arborescence de scènes) au regard de l'évolution des techniques. L'outil d'aide à l'écriture de fictions interactives, intitulé DraMachina, développé en partenariat avec la société Dæsign<sup>4</sup>, contribue à corriger cette situation. La méthode d'écriture que nous avons mise au point permet à l'auteur, en plus de l'écriture textuelle, de manipuler des objets logiques (acteurs, rôles, unités dramatiques...) ayant chacun une fonction bien précise dans le scénario. Grâce à un export XML, l'outil est connecté à un « moteur de fiction interactive » développé par la société Dæsign.

Au cours des dernières années, de multiples coopérations et transferts de technologies ont été effectués dans les domaines du jeu vidéo et de la réalité virtuelle. Nous commençons aujourd'hui une nouvelle aventure en partenariat avec des chorégraphes<sup>5</sup> et l'IRCAM<sup>6</sup> sur l'extension de nos modèles pour la création d'œuvres chorégraphiques et musicales interactives et en temps réel. Nous espérons, grâce à leur mise en *open source*, participer ainsi au développement de l'art numérique.

**Stéphane Donikian**

Chargé de recherche  
Membre du projet SIAMES  
IRISA/CNRS

1. <http://www.irisa.fr>
2. <http://www.openmask.org>
3. B. Arnaldi, A. Chauffaut, S. Donikian et T. Duval, *OpenMASK : une plateforme logicielle open source pour la réalité virtuelle*. Dans le volume 2 du *Traité de la réalité virtuelle*, P. Fuchs, G. Moreau (éditeurs), Presses de l'École des Mines de Paris, septembre 2003.
4. <http://www.daesign.com>
5. Nicole et Norbert Corsino. *DANSE 34, PRODUCTIONS*
6. <http://www.ircam.fr>

## Nicéphore days : 4 jours de création autour de l'image et du son 20, 21, 22, 23 novembre 2003, Chalon-sur-Saône

### Renseignements :

Nicéphore cité  
34 quai St-Cosme  
71100 Chalon-sur-Saône  
Tél. : 03 85 42 06 55  
[contact@nicephorecite.com](mailto:contact@nicephorecite.com)  
<http://www.nicephoredays.com>

Durant quatre jours, la ville de Chalon accueillera des expositions, un salon professionnel, des ateliers, des spectacles alliant images et sons, des productions sonores immersives, des créations, des projections d'images de synthèse... Entre autres animations, seront proposées des démonstrations de « réalité augmentée » et la visite du « MoVE™ ».

### Le MoVE™

Le MoVE™ est un caisson d'immersion virtuelle. Equipé de lunettes pour voir en 3D, il permet d'appréhender des réalités qui n'existent pas encore. Un calculateur graphique génère en temps réel une image stéréoscopique adaptée au point de vue de

l'utilisateur. Cette salle immersive est installée sur un plateau technique de 410 m<sup>2</sup> et forme un « cube » reconfigurable : ses côtés peuvent se rapprocher pour s'adapter à la taille de l'objet représenté virtuellement, ou s'ouvrir pour constituer une salle de réalité virtuelle accueillant plusieurs personnes. Cet équipement peut être utilisé dans des domaines variés, notamment la recherche, le patrimoine, la création artistique...

Acquis par l'ENSAM (École nationale supérieure d'arts et métiers) dans le cadre du projet RNTL (réseau national de recherche et d'innovation en technologies logicielles) de plate-forme française de la réalité virtuelle (PERF-RV) et d'un partenariat avec PSA Peugeot Citroën, la Région Bourgogne, la Communauté d'agglomération Chalon Val de Bourgogne et la Chambre de commerce et d'industrie, le MoVE™ a été exploité en 2002 en milieu industriel (centre technique PSA). Il est à présent installé sur la plate-forme technique de l'Institut Image de l'ENSAM de Chalon-sur-Saône.



### La réalité augmentée

Cette technologie permet « d'augmenter » la vision d'un utilisateur par l'association d'images de synthèse 3D au monde réel. Alors que la réalité virtuelle élabore totalement un nouvel environnement, la réalité augmentée ajoute au monde réel des éléments virtuels concordants. Le projet AreaVision de l'Institut Image/ENSAM concerne l'élaboration d'une interface de réalité augmentée pour l'architecture, la mise en valeur du patrimoine et la création artistique. Une démonstration sera présentée aux Nicéphore Days.

### Contact :

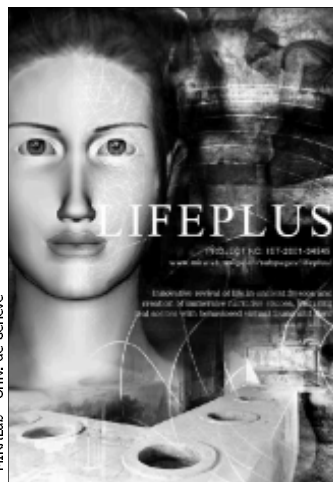
Dominique Geeraert, ENSAM Institut Image  
Tél. : 03 85 90 98 69  
Mél : [dominique.geeraert@cluny.ensam.fr](mailto:dominique.geeraert@cluny.ensam.fr)

## Le projet « Lifeplus » à Pompéi : comment redonner vie aux sites archéologiques

« **L**ifeplus » est un projet financé par l'Union européenne (IST 2001-34545), destiné à promouvoir le développement technologique et la valorisation culturelle et touristique des sites archéologiques<sup>1</sup>. Son objectif principal, comme l'indique son nom, est de donner « plus de vie » aux sites archéologiques en augmentant l'impact émotif de la visite grâce aux nouvelles technologies. Plus précisément, il fait appel à la « réalité augmentée », qui permet de surimposer des êtres vivants, reconstruits à l'ordinateur, aux vestiges archéologiques. Les visiteurs du site choisi pourront voir pendant leur visite, avec des lunettes connectées à l'ordinateur, des scènes de la vie quotidienne en trois dimensions, en temps réel et avec un haut niveau de réalisme : des personnages, des plantes, des objets et des structures dans des environnements reconstruits en réalité augmentée. L'objectif de la recherche est d'atteindre un haut niveau de réalisme et de mouvement en temps réel. Une liaison satellite assure le géopositionnement continu et la possibilité d'une reconstruction en temps réel pendant la visite.

Ainsi, « Lifeplus » anime les sites archéologiques, offrant aux visiteurs la possibilité d'une incursion dans le monde et dans la culture des hommes qui ont vécu là avant les archéologues, les gardiens et les touristes. L'attention est toujours concentrée sur les aspects humains, culturels et folkloriques.

Les scientifiques engagés dans le projet ont choisi de travailler sur le site de Pompéi, considéré comme exemplaire pour illustrer les nouvelles thématiques sur les rapports entre recherche scientifique, innovation, processus de valorisation et mouvement touristique. Pompéi est intéressant à plusieurs titres. Avant tout, il s'agit d'un site symbolique pour l'identité culturelle européenne et l'histoire de l'archéologie. De renommée internationale, il n'a pas besoin de réelle valorisation touristique, mais peut-être d'une rénovation des mécanismes d'approche culturelle et touristique et de contrôle des flux de visiteurs. En second lieu, il s'agit d'un site qui, de par son importance, est depuis longtemps engagé dans l'application de nouvelles ressources techniques avec des équipes internationales. Enfin, la qualité des vestiges archéologiques, la beauté des fresques, la quantité d'objets retrouvés, la préservation étonnante du site et sa présence forte dans l'imaginaire col-



Affiche du projet Lifeplus avec la première ébauche d'Ascla, femme de Vetutius Placidus, propriétaire de la taverne en cours de reconstitution.

© MIRALab - Univ. de Genève

lectif par les peintures, les romans et les films, sont si évidentes et expressives, même pour les non-spécialistes, qu'il n'est pas nécessaire de réaliser des reconstructions virtuelles totales. On peut offrir une nouvelle vision de la réalité virtuelle, comme instrument technique non invasif, qui ne se substitue pas à la réalité archéologique, mais qui la complète en étant capable d'entrer dans les mécanismes de production imaginaire des visiteurs. Par ailleurs, le projet se situe dans la tradition de recherche, de collaboration internationale et d'attention portée aux nouveautés scientifiques de la surintendance de Pompéi.

Pour la création de prototypes du système, deux lieux différents sont en cours d'étude : la taverne de Vetutius Placidus, bel exemple de petite taverne pompéienne où situer une scène de vie quotidienne, et le jardin dit d'Hercule lié à la maison peut-être d'un parfumeur, intéressant exemple d'activité pompéienne.

L'équipe de recherche fait appel à des spécialistes pour les différents aspects de la reconstitution. Citons, entre autres, le Miralab de l'université de Genève, chargé de la reconstruction virtuelle réaliste des vêtements, des expressions faciales et des cheveux des personnages, et Bionatics de Montpellier qui a mis au point un système novateur pour la reconstruction réaliste de plantes, fleurs et herbes. La société AEC2000 de Rome, spécialisée dans la recherche appliquée aux monuments et aux sites archéologiques, s'occupe des systèmes de géopositionnement et connexion avec les satellites. La même société, avec la société grecque Intracom, qui a suivi le projet européen « Archeoguide » pour Olympie (dont « Lifeplus » constitue une sorte de suite et de développement technique), s'occupe aussi du guide électronique sur organisateurs personnels qui complète le projet et prévoit un parcours dans le site avec images et informations à caractère historique, sociologique et anthropologique préparées par l'université de Milan et la surintendance de Pompéi. L'université et la surintendance assurent la validité historique et archéologique des reconstructions et des reliefs<sup>3</sup>.

Il s'agit d'un projet de véritable et complète intégration, à plusieurs niveaux, entre des contenus scientifiques et des contenus culturels. L'utilisateur est invité à établir un contact anthropologique avec la réalité visitée et reconstruite par les ordinateurs et, en même temps, à prendre acte du rôle constructif et non envahissant des nouvelles technologies appliquées à l'archéologie.



Philipp Hacjert, Pompéi, temple de Jupiter Meilichios. Naples, musée de S. Martino.

La grande ductilité du système, qui peut être personnalisé par chaque utilisateur selon son profil et, surtout, selon ses exigences et ses curiosités du moment, et la facilité d'accès aux informations rendent ce contact encore plus étroit et efficace. De ce point de vue, le système « Lifeplus » peut favoriser une intégration culturelle et, avant tout, psychologique dans un secteur, comme celui du tourisme archéologique, qui est encore très traditionnel. En plus le système, qui exige la présence directe et active de l'utilisateur dans le site archéologique, invite à ne pas substituer l'utilisation indirecte et à distance à la véritable visite archéologique, comme il peut advenir avec d'autres systèmes technologiques et virtuels.

Avec « Lifeplus » l'acquisition des informations se fait sur le site. De même, la visite virtuelle avec « réalité augmentée » est proposée au touriste comme complément de la traditionnelle visite archéologique qui, en établissant une relation directe et *de visu* avec la réalité effective ne peut pas être dépassée. L'effet particulier créé par la réalité augmentée invite l'utilisateur à ne pas substituer dans son imaginaire la réalité à la reconstruction virtuelle. Cela est important tant pour l'éthique scientifique que pour des finalités pédagogiques : la reconstitution, bien que basée sur les données scientifiques, n'est pas l'unique possible et, d'autre part, elle ne doit pas empêcher la libre reconstruction imaginaire de l'utilisateur. La possibilité même de charger sur le système des reconstructions alternatives invite ce dernier à une considération critique de la réalité virtuelle qui n'est pas la réalité effective, ni une autre réalité, mais seulement un modèle. Une semblable incidence culturelle peut être relevée de l'autre

côté du parcours herméneutique : le préparateur scientifique, l'opérateur qui travaille aux systèmes, est invité à ne pas sous-évaluer l'importance des aspects non techniques, soit dans la phase d'élaboration des données utiles aux systèmes, soit dans la phase de mise en place du système dans le site, qui doit répondre à une série d'exigences de caractère non uniquement technique. On doit, en effet, respecter le territoire et, en particulier, le site archéologique. De même, l'archéologue ou le consultant historique et anthropologique qui élabore les données et travaille avec le préparateur scientifique peut acquérir un habitus intellectuel différent, ouvert aux exigences spécifiques liées aux aspects techniques.

D'un autre côté, il a accès à un système ductile, capable de surimposer en temps réel différentes reconstructions tridimensionnelles des vestiges archéologiques et, surtout, de les mettre en correspondance avec des scénarios de la vie quotidienne. En effet, même une reconstruction en apparence parfaite du point de vue philologique et archéologique peut se révéler non fonctionnelle : une fois qu'elle entre en relation avec des personnages humains ou avec d'autres éléments de l'environnement elle peut exiger des corrections ou des intégrations. De ce point de vue, l'archéologue ou le spécialiste de l'antiquité peut interagir avec le système « Lifeplus » non seulement en tant que concepteur ou créateur, mais aussi comme utilisateur alternatif dans un rôle similaire à celui du simple touriste.

Le système « Lifeplus » peut donc inciter les utilisateurs et les opérateurs à dépasser la dichotomie culturelle et psychologique qui persiste encore entre différentes aires de recherche.

Enfin, en termes de politique culturelle et d'administration du territoire, le système très innovant du point de vue scientifique, mais aussi très souple, peut être modifié et recalibré par les opérateurs (par exemple une surintendance archéologique) selon les éventuelles acquisitions archéologiques et herméneutiques et les nouvelles exigences relatives au flux touristique (par exemple, la nécessité de diriger, dévier ou diviser le flux dans certaines aires du site, en période d'affluence excessive ou de manifestations ou expositions temporaires).

**Marxiano Melotti**  
Université de Milan



Projet Lifeplus : dans la taverne de Vetutius Placidus.  
Lucius Vetutius Placidus et Aemilius Celer, le plus célèbre dealbator  
(peintre de proclames électorales) de Pompéi.



Pompéi : touristes devant la taverne de Vetutius Placidus.

1. « Lifeplus » est le nom du projet « Innovative revival of life in ancient frescos-paintings and creation of immersive narrative spaces, featuring real scenes with behaviour virtual fauna and flora » financé par le 5<sup>e</sup> programme cadre de la Commission européenne, programme IST (Information Society Technologies). Au projet participent plusieurs sociétés et centres de recherches européens : la surintendance de Pompéi (avec le surintendant M. Piero Giovanni Guzzo et Mme Luciana Jacobelli), l'université de Milan (avec Mme Eva Cantarella et Marxiano Melotti), le Miralab de l'université de Genève, le FORTH d'Heraklion, Intracom d'Athènes, AEC2000 de Rome, EPFL de Lausanne, Vicon Motion Systems d'Oxford, Bionatics de Montpellier et FHG/IGD de Munich et noDNA de Huerth.
2. Pour une mise à jour intéressante et complète des politiques de la surintendance de Pompéi et les liaisons entre archéologie, recherche et tourisme, on peut voir P. G. Guzzo, Pompei 1998-2003. L'esperimento dell'autonomia, Milan, Mondadori Electa, 2003.
3. E. Cantarella et L. Jacobelli sont auteurs du volume A day in Pompeii. Daily Life, Culture and Society, Electa, Naples 2003 ; E. Cantarella est aussi auteur du volume Pompei, les visages de l'amour, Albin Michel, Paris 2000 ; L. Jacobelli est auteur du volume Gladiatori a Pompei. Protagonisti, luoghi, immagini, Erma di Bretschneider, Roma 2003. Sur la valeur sociologique et herméneutique de la réalité virtuelle appliquée aux sites archéologiques, M. Melotti, Da Pausania ad « Archeoguide » : turismo e definizione dello spazio nell'antica Grecia e nel mondo contemporaneo, in Turistica, en cours de publication.



# Comprendre et faire comprendre le patrimoine construit

**Une approche renouvelée par le développement des sciences et technologies de l'information et de la communication**

Le domaine du patrimoine construit est propice à l'élaboration de systèmes de valorisation basés sur les nouvelles modalités d'écriture, de représentation et de diffusion des connaissances qu'offrent les outils numériques. Leurs développements récents autorisent désormais la mise en œuvre d'un véritable espace de rencontre interdisciplinaire pour les historiens, les architectes et les ingénieurs.

Les sites patrimoniaux nécessitent souvent pour leur étude des chantiers de longue durée ainsi que la mise en œuvre de moyens lourds de conservation les rendant d'un accès dangereux ou difficile, incompatible avec une ouverture à un large public. Ces caractéristiques nous amènent à définir une approche de « gestion intégrée » de sites patrimoniaux. Le propos est ici de travailler à la définition d'un système de gestion des informations relatives à un site avec comme objectif de satisfaire simultanément le point de vue des scientifiques (architectes, historiens ou conservateurs) et la curiosité du grand public. Cette façon de voir répond au souci légitime de placer les résultats scientifiques au centre des préoccupations de valorisation pour la conception et la réalisation de dispositifs muséographiques.

Ces dispositifs exploitent les techniques numériques les plus avancées depuis le relevé d'édifices ou de fragments (balayage laser, photo-modélisation et techniques hybrides) jusqu'à la modélisation et la représentation en réalité virtuelle ou augmentée ainsi que la diffusion de ces représentations *via* les médias en ligne (Internet), déportés (cédérom) ou *in situ* (bornes interactives, visualisation immersive...).

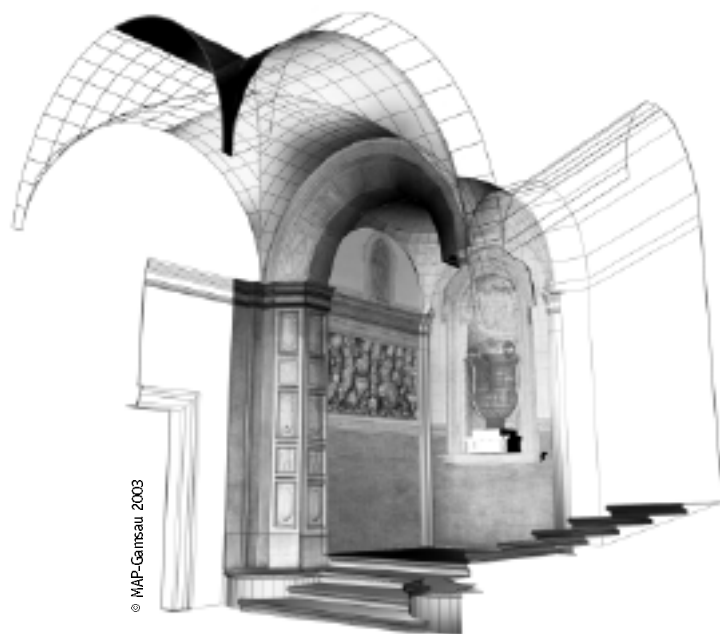
## Les méthodes de relevés de la morphologie architecturale

Il s'agit d'exprimer la connaissance dont on dispose *a priori* de l'architecture étudiée sous la forme d'un modèle morphologique générique. Dès lors l'opération de mesurage consiste à spécifier le modèle pour construire une représentation dimensionnée de l'objet relevé. Cette spécification met en jeu simultanément la mesure et les mécanismes de déduction décrits dans le modèle. Les méthodes informatiques utilisées relèvent principalement des champs de l'informatique graphique et de la représentation des connaissances. Les outils de relevé utilisés sont le balayage laser et la photo-modélisation.

## La simulation en réalité virtuelle ou augmentée

Ici, l'effort porte d'une part sur la maîtrise du temps réel, tant pour la diffusion sur Internet que pour les dispositifs *in situ*. Une attention particulière est portée à l'étude des codes de représentation utilisés qui ne passe pas forcément par le réalisme mais plutôt par l'adéquation des modes d'écriture avec le message culturel souhaité.

Par ailleurs, lorsque l'objet à représenter est partiellement détruit, les mécanismes utilisés pour l'étape de relevé ont toutes raisons d'aboutir à l'élaboration de plusieurs instances pour un même objet. Il s'agit en fait de différentes hypothèses de restitution « produites » par le modèle. Dans le cas idéal, l'observation du « comportement » du modèle peut contribuer efficacement à mettre en lumière le raisonnement qui conduit à telle ou telle hypothèse. Les méthodes informatiques utilisées sont de même nature que dans le cas précédent ; viennent s'ajouter celles relevant du calcul d'images fixes ou animées.



Palazzo Mattei, Rome : modèle 3D issu d'un balayage laser.

## L'utilisation des représentations graphiques comme interface d'accès aux informations descriptives des objets représentés

L'approche de modélisation présentée ci-dessus conduit à considérer l'édifice étudié comme un assemblage d'objets élémentaires décrits par leurs caractéristiques morphologiques et leurs relations géométriques et topologiques qui permettent de les assembler en un tout morphologiquement cohérent. Si l'on associe à ces objets ou groupes d'objets des informations à caractère technique, historique ou documentaire, cette approche confère au modèle un « statut » de base de données. Cette façon de voir l'édifice conduit naturellement à proposer de s'appuyer principalement sur les représentations graphiques pour naviguer dans cette base de données.

## Les techniques multimédia au service de dispositifs muséographiques

Des trois points précédents découle que nous disposons au cours du processus d'étude d'un modèle de l'édifice que nous pouvons donner « à voir » ou « à consulter » sous différentes formes tant aux spécialistes, il joue dans ce cas le rôle d'un support de communication, qu'à un public non initié, il s'agit alors d'un dispositif muséographique. Dans ce cadre, nous nous proposons d'évaluer plus particulièrement les techniques de réalité virtuelle en réseau. En effet, une retombée intéressante de l'approche présentée ci-dessus réside dans la mise à jour en temps réel des dispositifs proposés puisqu'ils sont directement issus de la base de données que constitue le modèle de l'édifice étudié ou en cours d'étude.

Les premières applications de cette approche seront mises en œuvre dans le cadre du plan de numérisation des biens culturels engagé par le ministère de la culture à propos de la numérisation 3D de monuments emblématiques du patrimoine construit français.

**Michel Florenzano**

Directeur du MAP (Modèles et simulations pour l'architecture, l'urbanisme, et le paysage)  
UMR 694 CNRS/Culture

## Amiens : « La cathédrale au bout des doigts »

Les bâtisseurs de cathédrale voulaient créer un lieu lumineux et attirant où le symbolisme complexe de la religion du Moyen Age était offert au passant avec la simplicité d'un livre d'images.

Le service de la Culture d'Amiens Métropole a entrepris une action de valorisation du patrimoine où l'usage de la couleur au Moyen Age renouvelle l'approche de Notre-Dame d'Amiens.

Les études réalisées lors de la restauration de sa façade occidentale et la mise au jour des traces de couleur permettent d'envisager la reconstitution de la polychromie des portails.

Une première création a été réalisée par Skertzō sous la forme de projection d'images sur la cathédrale. En 2001 et 2002, les sociétés partenaires AmaK, Art graphique et patrimoine (AGP) et SimTeam ont réalisé deux installations interactives, « La cathédrale au



bout des doigts », projetées en relief dans le cadre de l'exposition «Couleurs de la cathédrale». Elles offrent au public de manipuler virtuellement les sculptures des trumeaux du Beau Dieu et de la Mère Dieu, dans leur aspect actuel et polychrome.

Ces sculptures ont été numérisées sur la cathédrale à l'aide de scanners laser et mises en couleur par AGP. L'interactivité, le développement temps réel et la projection en relief sur grand écran ont été pris en charge par SimTeam. La conception de l'installation, la réalisation, le commentaire et la musique sont l'œuvre de AmaK.

La prochaine étape, plus ambitieuse encore, permettra au visiteur d'évoluer interactivement dans une reconstitution tridimensionnelle en relief du parvis de la cathédrale au Moyen Age. Le visiteur se déplacera librement sur le parvis et découvrira les auberges et les échoppes qui faisaient face à la cathédrale,

l'atmosphère des ruelles étroites et animées du Moyen Age. Arrivé devant les trois portails polychromes, il pourra manipuler interactivement les sculptures, s'informer sur leur symbolique et sur celle des couleurs.

**Alain Grach**

Directeur de production, société AmaK

<http://w2.amiens.com/>  
<http://www.amak.fr/>  
<http://www.simteam.com>  
<http://www.artgp.com/>

## Jeux vidéo / Un espace froissé

### Une esthétique du jeu vidéo

**L**es enjeux esthétiques et théoriques, les problématiques que génèrent les jeux vidéo constituent de véritables enjeux pour la création contemporaine, dans la mesure où les jeux vidéo questionnent, notamment, la représentation. En effet, les jeux vidéo renouvellent la question de l'intégration du spectateur dans le dispositif narratif. Les nouveaux récits modélisés inventent le principe d'une immersion dans la fiction pour en bouleverser l'ordonnement et en travailler l'aléatoire d'un cheminement singulier. Si l'on tentait une petite phénoménologie du jeu vidéo, de l'expérience du jeu, on pourrait discerner les éléments suivants.

- Un espace/temps formaté en maquette : le jeu vidéo instaure un temps en maquette, réduit et infini à la fois et détermine des conduites de lecture, de perception en dépendance organisée (se laisser guider vers la solution proposée). Le jeu porte à sa quintessence l'analyse : jouer c'est analyser (la situation, le danger), mesurer, organiser toutes les négociations qui s'instaurent entre l'analyse et le jeu.

- Une autre consistance des choses, de la représentation, de la perception, une autre épaisseur : le jeu vidéo organise un rapport à soi, à son corps propre, le jeu constitue un miroir retourné sur soi. Les territoires qu'organisent les jeux vidéo conduisent vers des univers persistants, l'immersion et la sensation de porte-à-faux. Ainsi le projet de l'artiste japonais Akinori Oishi propose une errance, un voyage vertical à travers un monde persistant. Un voyage à travers des couches de perceptions, de sensations, des nappes, des surfaces. Un espace froissé.

- À travers les plates-formes, les réseaux, l'économie de l'implémentation, le jeu organise la rencontre, la modélise. Le jeu en réseau configure la mise en partage de la rencontre. Dans le jeu vidéo, il y a une relation à l'écran qui s'instaure à partir d'un monde d'images organisé comme un univers persistant. L'attention des artistes se porte sur cette relation. Ils travaillent à mettre en exergue



© Kolkoz. Courtesy galerie Emmanuel Perrotin.

Image extraite du jeu vidéo Kolkoz.org : Benjamin et Samuel.

la négociation avec l'intelligible donnée en partage, qui constitue tout jeu en réseau.

- Le joueur est la seule alternative à l'écran. Point de vue subjectif/point de vue objectif ne cessent de s'y échanger. Dans le cadre des jeux immersifs en 3 D (*Doom, Doom like*) le joueur est placé devant/dans un espace à expérimenter selon son propre regard, son propre point de vue. Les parcours à choisir s'effectuent selon la subjectivité de chacun. Le parcours ne se laisse pas appréhender visuellement, ni conceptuellement. L'espace s'expérimente mais ne se parcourt pas linéairement, traçant ainsi une figure en rythme et non une cartographie.

### Art contemporain et jeux vidéo : jouer contre le jeu

Les artistes contemporains, comme les cinéastes, se sont emparés depuis quelques années de certains éléments propres pour développer des projets critiques ou parodiques, qui mettent en perspective la richesse phénoménologique propre aux jeux vidéo. Les nombreux projets des artistes contemporains portent sur une relecture ou une remodelisation des jeux de simulation (Pierre Giner), dans l'élaboration de jeux de plate-forme ou de jeux en réseau (Hybert), de jeux de stratégie économique (Martin le Chevallier), de jeux de combat de type Quak ou Unreal (Kolkoz, Bernstrup). Certains artistes revisitent l'histoire des jeux et son archéologie,

tels Panoplie ou Pierre Huyghe qui ont remodelisé le jeu du Pong. Panoplie est un collectif d'artistes – véritable interface – qui s'intéressent à la question des nouvelles formes qui apparaissent avec des projets d'univers persistants en ligne, porteurs « d'agents mutagènes ». Leur jeu de Pong est une parodie de jeu portant sur le langage. Kolkoz est un autre collectif d'artistes qui ont remodelisé par piratage *Half Life* pour mener une réflexion sur l'architecture contemporaine, ainsi que sur l'ergonomie du jeu. Pour la Biennale de Lyon, leurs jeux de combat en réseau proposent d'impliquer les acteurs d'une microsociété et son public (une version plus récente met en scène de grands collectionneurs d'art contemporain saisis en tant que microcommunauté très structurée et fondée sur le secret), de travailler l'objet de cette relation – l'objet, l'œuvre, le jeu qui en résulte n'est qu'un pivot, une interface qui permet de basculer d'une réalité à l'autre.

Stéphane Sautour remodelise le jeu de Go pour mener un travail sur des milieux humains, sociaux, en inscrivant la boucle du jeu et du programme dans l'espace d'une installation *in situ*. L'artiste allemand Thomas Demand s'intéresse à la problématique de la surface qui n'existe dans l'iconographie de l'ordinateur qu'à titre d'écho. Son travail, à la limite du jeu vidéo et de programmes informatiques, consiste à repenser la relation entre la surface et la 3D, en interrogeant le régime d'abstraction de la virtualité. Pour Thomas Demand, le véritable objet persistant du photographe, c'est bien la description d'un objet qui préexiste toujours.

Les projets en cours de Pierre Giner autour de l'univers des jeux vidéo s'inscrivent dans cette perspective intersticielle propre à l'art contemporain : celle d'une interrogation qui porte sur la représentation, sur la perception, l'expérience. En ce sens, s'emparer de la question du jeu vidéo consiste à explorer cet espace intersticiel, entre le réel et son double, donnés dans la multiplication et l'échange des points de vue, à travers des temps désynchronisés, en courts-circuits.

Ces projets font référence à un ensemble de jeux de simulation tels que *Flight Simulator*, *Toca 2*, *Formula One*, *Grand Turismo*, *Coolin Mc Rae*, ou *Grand Prix Legends*. Leur objet premier est une mise en perspective de l'ergonomie de la conduite, une configuration et une expérimentation des éléments constitutifs des jeux de simulation, la surface, le bord, la limite.



© Kolkoz. Courtesy galerie Emmanuel Perrotin.

Image extraite du jeu vidéo Kolkoz.org : le collectionneur Callas et son fils.

« Les jeux de voiture sont des *road movies*, des histoires de véhicules qui avancent dans le paysage, qui continuent d'aller de l'avant, jusqu'à la collision. Les jeux de voiture vont puiser au noyau du cinéma tel qu'il s'est inventé aux États-Unis au début du siècle : ils ne sont qu'une seule et longue scène de poursuite, qui se termine dans la catastrophe ou par la victoire. L'attente, le sursis de l'accident. Dans le dernier journal de Max Frisch, on trouve l'ébauche d'un roman, *Esquisse d'un accident*, une série de notations décrivant le voyage d'un couple entre Bâle et l'Espagne, la dérive de leur amour, son dénouement prématuré dans un accident qui les attend à l'entrée de Montpellier. Ce texte est le scénario de cette poursuite vidéo. Il sera un matériau de ce jeu en 3D, consistant en une avancée dans le paysage, face à l'écran de vidéo-projection, avec en main comme joystick un volant. »

Ce projet pointe un certain nombre de thématiques qui ressaisissent les éléments propres à tout jeu vidéo (ses ingrédients traditionnels, sa rhétorique) à partir d'une autre perspective : la simulation comme représentation au carré du réel, une représentation d'une représentation, donnée ou expérimentée dans la découverte de son effectuation, de sa lecture en temps réel. Une réflexivité optimale.

**Pascale Cassagnau**  
Inspectrice de la Création  
Délégation aux arts plastiques

### Stéphane Sautour : Go

À partir du détournement du logiciel du jeu de Go, jeu de stratégie et de tactique au sein d'un territoire, Stéphane Sautour imagine un dispositif interactif en temps réel qui modélise les différents positionnements et les trajectoires de visiteurs d'une exposition de musée filmés à leur insu. En un renversement de perspective, c'est ici le programme qui utilise les spectateurs, comme dans le cas de programmes à systèmes associés. Stéphane Sautour remodelise le jeu de Go pour mener un travail sur des milieux humains, sociaux, en inscrivant la boucle du jeu et du programme dans l'espace d'une installation *in situ*, au sein de laquelle le joueur travaille malgré lui à jouer contre le jeu, contre lui-même.

### Matthieu Briand : SYS\*016.JeX\* 02/1s-FX/360° (l'effet Matrix)

L'installation interactive comprend 75 caméras programmées et asservies à 2 vidéo-projecteurs, un trampoline. Les caméras reliées de façon aléatoire aux vidéo-projecteurs filment l'espace de la salle ainsi que les spectateurs qui entrent dans le dispositif. Lorsque ceux-ci sautent sur le trampoline, un programme (qui gère les cartes vidéo, les caméras, le magnétoscope) se déclenche en shootant les spectateurs-personnages et les inscrit dans l'espace : « ceux-ci sont saisis comme figés dans l'instant, selon l'effet 'bullet time / Matrix' » Pour Matthieu Briand, le dispositif imaginé d'après le film *Matrix* consiste à vouloir faire « entrer » les personnages dans la fiction, à saisir une vitesse de représentation, à perturber les perceptions, les représentations de soi.

### Kolkoz : Half Life 2

Partant du principe que pour les *gamers*, l'univers du jeu constitue un espace de réalité, et la réalité un espace de jeu, l'installation conçue pour la Biennale de Lyon consiste à confronter ces deux types d'espace, en s'inspirant du jeu *Half Life*. Les deux artistes du collectif Kolkoz ont « re-mappé » entièrement l'interface du jeu selon l'espace du musée d'Art contemporain de Lyon. L'interface devient un pivot qui permet de basculer d'une réalité à l'autre. L'installation comporte deux espaces voisins offerts aux visiteurs : l'espace réel de la salle d'exposition et l'espace du jeu. Ainsi, en remodelisant l'interface de *Half Life*, Kolkoz mène une réflexion sur l'ergonomie et l'architecture du jeu, en imaginant un jeu en réseau qui met en exergue l'objet même de la relation qui s'instaure entre les joueurs, le public.



## Ptolémée 2003

4 et 5 novembre 2003, Paris  
(Cité des sciences et de l'industrie)  
6<sup>e</sup> édition du Forum des solutions pour le développement des musées, sites patrimoniaux et équipements culturels

### Renseignements :

Christophe de Chassey  
Tél. : 01 47 70 45 79  
Mèl: chassey@ptolemee.com  
<http://www.forum-ptolemee.com>

## Science Festival

7 au 16 novembre 2003, Luxembourg  
4<sup>e</sup> édition du Science Festival dont l'objectif est de présenter et de soutenir la culture scientifique et la recherche et d'éveiller l'intérêt et la curiosité du grand public aux sciences et aux technologies.

### Renseignements :

Musée national d'Histoire naturelle,  
Monique Kirsch, 25 rue Münster  
L-2345 Luxembourg  
Tél. : + 352 46 22 33-425  
Mèl: mkirsch@mnhn.lu  
<http://www.mnhn.lu>

## Faut-il traiter l'actualité scientifique et comment ?

Journées d'études, OCIM  
12 et 13 novembre 2003, Dijon

### Renseignements :

OCIM, Simone Jander,  
36 rue Chabot-Charny,  
21000 Dijon  
Tél. : 03 80 58 98 50  
Mèl: simone.jander@u-bourgogne.fr  
<http://www.ocim.fr/>

## Quality for cultural web sites : Online cultural heritage for research, education and cultural tourism communities

Minerva european conference  
20 et 21 novembre 2003, Parme

### Renseignements :

<http://www.minervaeurope.org/events/parma/parmaconference.htm>

## EGOVOS 3

### Open standards and Libre Software in Government

24 au 26 novembre 2003, Paris  
(UNESCO)  
Conférence consacrée aux standards ouverts et aux logiciels libres dans l'administration électronique. Elle permettra de valoriser des réalisations et des initiatives nationales et de promouvoir les logiques de mutualisation des solutions entre les administrations.

### Renseignements :

Mèl: icomm@egovos.org  
<http://www.egovos.org/nov-2003>

## Archéologies autochtones

### Journées d'études

24 au 26 novembre 2003, Carcassonne  
Ethnopôle GARAE - LAHIC

### Renseignements :

Ethnopôle GARAE  
Maison des Mémoires  
54 rue de Verdun, 11000 Carcassonne  
Tél. : 04 68 71 29 69  
Fax : 04 68 71 20 75  
Mèl: ethno.garae@wanadoo.fr  
[http://www.culture.gouv.fr/mpe/](http://www.culture.gouv.fr/mpe/rubrique) rubrique « actualité »

## e-Magiciens

### Rencontres européennes de la jeune création numérique

26 au 28 novembre 2003, Valenciennes  
5<sup>e</sup> édition du festival, qui dresse un état des lieux exhaustif de la création numérique européenne et part à la découverte des arts numériques japonais.

### Renseignements :

<http://www.youngcreation.net>

## CIPAC 4

### L'enjeu européen de l'art contemporain : échanges et coopérations

4<sup>e</sup> congrès interprofessionnel de l'art contemporain  
27 et 28 novembre 2003, Metz

### Renseignements :

Cipac / Congrès interprofessionnel de l'art contemporain  
15 rue Martel, 75010 Paris  
Tél. : 01 44 79 10 85  
Fax : 01 44 79 10 86  
Mèl: cipac@online.fr  
<http://www.cipac.net>

## Les discours de la danse, mots clés pour une méthodologie de la recherche

29 novembre-1<sup>er</sup> décembre 2003, Cannes  
Colloque organisé dans le cadre du festival international de danse de Cannes

### Renseignements :

Palais des festivals  
Tél. : 04 92 99 33 93  
Mèl: gros@semec.com  
Centre national de la danse  
Mèl: collosem@cnd.fr

## Ignorances et questionnements

XXV<sup>es</sup> journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques, techniques et industrielles

30 novembre au 4 décembre 2003, Chamonix

Journées d'échanges entre praticiens de la médiation ou de l'enseignement, formateurs, muséologues, animateurs, chercheurs...

### Renseignements :

ENS Cachan, LIREST,  
Bâtiment Cournot  
Daniel Raichvarg  
61 avenue du Président-Wilson  
94235 Cachan  
Tél. : 06 07 63 33 01  
Mèl: daniel.raichvarg@u-bourgogne.fr  
<http://www.lirest.ens-cachan.fr/jies.html>

## Stage de formation Méthodes de datation fondées sur les phénomènes radioactifs

2-5 février 2004, Saclay (91)

Ce stage a pour objectif d'initier archéologues, géologues et physico-chimistes aux différentes méthodes de datation développées et utilisées au CEA (radiocarbone, K-Ar, U-Th, thermoluminescence, RPE, traces de fission). La formation facilitera le dialogue interdisciplinaire en mettant en contact spécialistes des techniques et utilisateurs. Visites et séance poster contribueront à favoriser les échanges.

### Contact :

Lucile Beck (CEA/INSTN)  
Tél. : 01 69 08 48 71  
Fax : 01 69 08 38 69  
Mèl: lucile.beck@cea.fr

## Le processus de création en arts et en sciences

XVI<sup>es</sup> entretiens du Centre Jacques-Cartier  
1<sup>er</sup> et 2 décembre 2003, Lyon

### Renseignements :

Muséum d'histoire naturelle  
28 bd des Belges  
69006 Lyon  
Tél. : 04 72 69 05 05  
Fax : 04 72 69 05 08  
<http://www.museum-lyon.org/>

## Gouvernance et maîtrise de l'environnement urbain

Forum organisé par la fédération de recherche CNRS 2488 "Physique et image de la ville" et la Cité des congrès.  
2 au 4 décembre 2003, Nantes

### Renseignements :

FR CNRS 2488, CERMA  
École d'architecture  
BP 81931  
44319 Nantes cedex 03  
Tél : 02 40 59 43 24  
Fax : 02 40 59 11 77  
Mèl: gerard.hegron@cerma.archi.fr

## Collections et marché de l'art en France 1789-1848

4 au 6 décembre 2003, Paris

### Renseignements :

INHA  
2 rue Vivienne  
75002 Paris  
Tél. : 01 47 03 86 04  
<http://www.inha.fr>

## Sommet mondial sur la société de l'information

Première phase  
10 au 12 décembre, Genève

### Renseignements :

<http://www.itu.int/wsis/index-fr.html>

## Archéologie

La tombe à char de Verna (Isère) : témoignage de l'aristocratie celtique en territoire allobroge  
*Franck Perrin et Martin Schönfelder dir.*  
 Coll. Documents d'archéologie en Rhône-Alpes et en Auvergne, n° 24  
 Lyon : Association Lyonnaise pour la promotion de l'archéologie en Rhône-Alpes, 2003. 156 p., 30 €  
**Diffusion** : ALPARA, DARA  
 25, rue Roger-Radisson, 69005 Lyon  
 vincente.voisin@culture.gouv.fr  
 F. Perrin (univ. Lyon 2) et M. Schönfelder (Römisch-Germanisches Zentralmuseum de Mayence, Allemagne, qui a conduit la restauration du mobilier métallique) ont dirigé la publication de cet ensemble exceptionnel découvert en 1818 et conservé à la Maison du Patrimoine de Hières-sur-Amby.

## Archives

Le sénat et les sénatoreries de l'an VIII à 1814 : les dotations immobilières du Sénat et des sénateurs en France, en Allemagne, en Belgique et en Italie sous le Consulat et le Premier Empire  
*Nadine Gastaldi*  
 Paris : Centre historique des Archives nationales, 2002. 279 p., 30 €  
**Diffusion** : La Documentation française  
 Les documents inventoriés apportent des renseignements en partie inédits sur la constitution, l'administration et la gestion des grands domaines constitués en sénatoreries. L'inventaire des dossiers est complété par un catalogue des plans qui les accompagnent.

### La rupture patrimoniale

*Michel Rautenberg*  
 Coll. **Ambiances, ambiance**  
**À la croisée**, 2003. 173 p., 20 €

La ville est devenue le lieu par excellence de fabrication du patrimoine. Les politiques publiques ne se contentent plus de réhabiliter et de valoriser les quartiers anciens, les bâtiments publics et les églises. Elles cherchent, de nos jours, à associer les citoyens aux procédures de « requalification de leurs lieux de vie » en s'appuyant sur la collecte de leurs souvenirs, en valorisant l'histoire particulière qu'ils ont entretenue avec la ville. Alors que le passé des historiens serait placé sous le signe de la recherche de la vérité, la patrimonialisation détache symboliquement l'objet patrimonial de son contexte. Ainsi, la patrimonialisation met le passé à distance et construit une relation souvent mythique entre un territoire ou un groupe social et son passé, relation qui est néanmoins efficiente parce qu'elle est créatrice de lien social ou d'ambiances. En définitive, si la mémoire et le patrimoine n'existent pas sans invention, ils tirent leur efficacité symbolique de l'invisibilité du processus qui les fait naître.

*Cet ouvrage a été soutenu dans le cadre du programme de recherche interministériel « Cultures, villes et dynamiques sociales ».*



## Ethnologie

Poésie et politique  
*Terrain* n° 41, septembre 2003  
 Paris : Monum, Éditions du patrimoine, 2003. 184 p., 15,24 €  
 Les usages sociaux et politiques de la poésie : poésie officielle au service du pouvoir, poésie révolutionnaire, protestataire ou partisane, rôle des poètes dans la vie quotidienne d'une région française ou dans la Roumanie de Ceausescu.  
 Sommaire et résumés sur le site de la mission à l'ethnologie :  
<http://www.culture.gouv.fr/culture/dp/mpe/>

Voix, visions, apparitions  
*Ethnologie française*, 2003/4, octobre-décembre, tome XXXIII  
 Paris : PUF, 2003, p. 549-723, 21 €  
 Fantômes et spectres, visages d'anges ou de dieux, formes d'esprits, photos d'ectoplasmes, voix des morts : cohorte d'objets énigmatiques et déroutants... Historiens et ethnologues abordent la façon dont ces objets sont collectivement produits, légitimés, rehaussés dans des réseaux de discours multiples, dans de riches œuvres d'art, puis oubliés, refoulés, transformés...

## Économie de la culture

La valorisation économique du patrimoine  
*Xavier Greffe*  
 Coll. Questions de culture  
 Paris : La Documentation française, 2003. 383 p. 25 €  
 Voir le sommaire de l'ouvrage et le n° 141 de *Développement culturel*, bulletin du département des études et de la prospective, qui en présente les principales analyses, à l'adresse suivante :  
<http://www.culture.gouv.fr/dep/>

## Patrimoine

Forts et ouvrages du col de Tende du barrage de Tende au Vallo Alpino, 1881-1942  
*C. Corvisier, M. Heller, N. Pégand*  
 Coll. Itinéraires du Patrimoine  
 Aix-en-Provence : Association pour le patrimoine de Provence, 2003. 48 p., 6 €

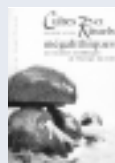
### La collection « Terres mégalithiques »

Après la série consacrée aux différentes périodes de la pré- et de la protohistoire en France, l'éditeur La Maison des roches, diffusé par Le Seuil, a créé une nouvelle collection dédiée au mégalithisme dans le monde. « Terres mégalithiques » est dirigée par Jacques Tarrête, conservateur général du patrimoine. Deux ouvrages sont parus :



**Les charpentiers de la pierre. Monuments mégalithiques dans le monde**, de Roger Joussaume (directeur de recherche au CNRS)

est un ouvrage à caractère général, bilan des acquis et des questions sur le phénomène.



**Cultes et rituels mégalithiques. Les sociétés mégalithiques de l'Europe du nord**, de Jean-Pierre Mohen (conservateur général du patrimoine), couvre une première aire géographique : l'Europe du nord du Bassin parisien à

la Scandinavie. Les trois prochains ouvrages porteront sur la France atlantique, les îles Britanniques et la péninsule Ibérique.

Diffusion : Le Seuil - Format 14 x 19 cm, ill. couleurs, 128 p., 18,50 €



### Sur Internet

- la mission de la recherche et de la technologie  
<http://www.culture.fr/culture/mrt.htm>
- le réseau de la recherche (rapports des conseils, personnels, moyens, actualité, avis de vacances et de concours, programmes de numérisation, rapports de recherche, etc.)  
<http://www.culture.fr/culture/mrt/mrt.htm>
- la lettre *Culture et recherche* :  
<http://www.culture.gouv.fr/culture/editions/r-cr.htm>

Directeur de la publication : Guillaume Cerutti  
 Chef de la mission de la recherche et de la technologie : Jean-Pierre Dalbéra.  
 Rédaction : Dominique Jourdy, dominique.jourdy@culture.gouv.fr  
 Ministère de la Culture et de la Communication  
 Mission de la recherche et de la technologie  
 3, rue de Valois, 75 033 - Paris Cedex 01.  
 Tél. : 0 14 01 58 0 45 - Mél : mrt@culture.fr  
 N° de commission paritaire en cours de renouvellement : 0603 B 05120  
 Conception-réalisation : Sophie Moulay  
 Imprimeur : Corlet  
 ISSN : 0603 B 05120