

La Rome Antique sur l'Internet

Philippe FLEURY

Abstract. The University of Caen in Normandy is the owner of a model of a Plan of Rome from the architect Paul Bigot representing the city under Constantine (4th century). This is listed as a "historic monument". The researchers who work on this plan are designing a three-dimensional computerised model enabling visitors to "walk about" freely. The project to virtually recreate Ancient Rome combines archaeology and new technologies. The computer model can be modified with every new discovery of historical and archaeological sciences; it will show several chronological layers of Roman urbanism and it will have the added advantage that it can be consulted at a distance, in particular with the Internet resources.

Keywords: Synthesis of images, virtual reality, internet, ancient Rome, classical philology, architecture, town planning.

Mots-clés : Image de synthèse, réalité virtuelle, internet, Rome antique, philologie classique, architecture, urbanisme.

Au début de ce siècle, P. Bigot, un architecte normand, entreprenait la réalisation d'une maquette de la Rome du IV^e siècle ap. J.-C. au 1/400. S'appuyant sur des données archéologiques, littéraires et historiques, utilisant en particulier les travaux alors en plein renouveau sur la *Forma Urbis*, plan gravé sur marbre à l'époque de Septime Sévère et dont un dixième seulement a été retrouvé au XVI^e siècle, il fit une œuvre dont la valeur artistique, pédagogique et scientifique fut rapidement reconnue; lors d'un débat à l'Assemblée Nationale française en 1913, à propos de crédits destinés à transformer le plan de plâtre en plan de bronze, le député J. Simyan déclarait : « Le Relief de la Rome antique de M. Bigot, qui vient d'obtenir la médaille d'honneur au salon des Artistes français de 1913, est le plus important travail consacré depuis longtemps

✉ Centre d'Études et de Recherche sur l'Antiquité; Maison de la Recherche en Sciences Humaines; Université de Caen; Esplanade de la Paix; F-14032 Caen Cedex (France).
Fax : +33 2 31 44 1882 E-mail : fleury@criuc.unicaen.fr
<http://www.unicaen.fr/rome>

à l'archéologie romaine. Il a demandé à son auteur treize années d'efforts et de recherches désintéressés.»¹

À la fin de ce siècle plus de 19 000 «internauts» du monde entier (du Koweït aux USA, cf. annexe 1) visitent chaque mois cette maquette par l'intermédiaire de leur écran d'ordinateur. Ils ont à leur disposition un plan de la Rome Antique et une table des matières : à partir de l'un ou de l'autre ils peuvent se diriger vers tel bâtiment ou tel quartier, voir sa reconstitution en plâtre (quelquefois aussi la reconstitution en images de synthèse), lire un commentaire en français ou en anglais, voir l'état actuel du bâtiment ou du quartier, consulter une bibliographie ou encore découvrir des liens vers d'autres serveurs.

Au début du siècle prochain ces mêmes «internauts» pourront se promener librement à l'intérieur d'une Rome antique entièrement virtuelle.

Comment en est-on arrivé là ? Quels sont les objectifs de la reconstitution virtuelle de la Rome antique ? Quelle méthode est utilisée ? Quel est le bilan, fin 1997, et quelles sont les perspectives ? Voilà les quelques points qui seront développés ici.

1. La genèse du projet et son cadre

Après quelque quarante années de travail sur sa maquette, la participation à plusieurs expositions importantes² et la réalisation de trois copies³, P. Bigot légua l'original à l'un de ses disciples, H. Bernard, l'architecte chargé de la reconstruction de l'Université de Caen après la deuxième guerre mondiale. Celui-ci en fit don à l'Université et une salle spécialement aménagée abrita la maquette dans les sous-sols de la Faculté de Droit. En 1995, après une importante restauration, la maquette fut installée au cœur d'un nouveau bâtiment de l'Université de Caen, la Maison

¹ Chambre des Députés. Dixième Législature. Session de 1913. N° 2934. Annexe au P.V. de la séance du 30 juin 1913.

² En 1911, Exposition Archéologique, thermes de Dioclétien à Rome. En 1913, salon des Artistes Français, Société Centrale des Architectes à Paris.

³ Musée de Pennsylvanie, Philadelphie; relief envoyé aux États-Unis à l'occasion d'une exposition internationale avant la Seconde Guerre mondiale (aujourd'hui disparu). Université de la Sorbonne, Institut d'Art et d'Archéologie, Paris (aujourd'hui disparu). Musées royaux d'Art et d'Histoire de Bruxelles; relief exposé depuis le 1^{er} juillet 1950.

de la Recherche en Sciences Humaines. Le contexte était alors favorable à la fois pour créer une dynamique de mise en valeur de l'objet et pour ouvrir de nouvelles perspectives de recherche.

F. Hinard, Professeur d'Histoire Ancienne à l'Université de Caen, avait donné, quelques années auparavant, une impulsion aux travaux autour de la maquette et un Colloque international était venu concrétiser cet intérêt⁴. G. Jean-François, Directeur du Centre de Ressources Informatiques avait eu l'idée d'une numérisation de la maquette. Le Centre d'Études et de Recherche sur l'Antiquité dirigé par L. Callebat avait pris l'habitude de travailler avec les outils informatiques (depuis 1972 déjà et en liaison avec le LASLA de Liège). Monsieur R. Herin, Professeur de Géographie et Directeur de la Maison de la Recherche en Sciences Humaines, suscita l'émergence d'un pôle pluridisciplinaire de recherche d'abord intitulé « Architecture, Urbanisme et Image Virtuelle – la Rome Antique », puis avec une perspective plus large « VILLE – Architecture, Urbanisme et Image Virtuelle ». Ce pôle regroupe des enseignants-chercheurs, des ingénieurs et des étudiants de troisième cycle. Les disciplines représentées sont, pour le noyau de base, les sciences de l'antiquité, l'informatique et l'audiovisuel, mais les séminaires et la collaboration avec d'autres institutions étendent la représentation à la géographie, l'urbanisme, la littérature, les beaux-arts, l'architecture... Trois institutions françaises collaborent étroitement avec le pôle : l'École d'Architecture de Marseille (Groupe d'Application des Méthodes Scientifiques à l'Architecture et à l'Urbanisme – GAMSAU), l'École Navale de Brest (Réalités virtuelles et simulation) et l'École des Beaux-Arts de Caen (Infographie).

2. Les objectifs

Pourquoi une reconstitution virtuelle de la Rome antique ? Le plan-relief de P. Bigot est une œuvre d'art, classée à l'inventaire des Monuments

⁴ HINARD (François) et ROYO (Manuel) (éd.) : 1991, *Rome, l'espace urbain et ses représentations* (Paris, PUPS).

Historiques⁵, mais aussi un objet pédagogique, utilisé à longueur d'année par les enseignants du secondaire qui le font visiter à leurs élèves⁶. Sa validité pédagogique est incontestable : P. Bigot s'est appuyé sur des documents fiables et il a eu le souci de l'exactitude à la fois dans le détail et dans la topographie d'ensemble; nous avons superposé au plan de la maquette une scène satellite de 1992 et nous avons pu constater par exemple que tous les éléments encore repérables aujourd'hui (Colisée, Panthéon, Mausolées impériaux, Stade de Domitien, Piazza Navona, basilique de Constantin...) sont rigoureusement à leur place. Mais, même si P. Bigot a tenu compte jusqu'au bout des progrès de la connaissance en modifiant sans cesse sa maquette, sa documentation la plus récente s'arrête à la fin des années trente. Depuis, de nouveaux progrès ont été faits et d'autres le seront encore. Un des premiers intérêts de la maquette virtuelle sera donc de pouvoir intégrer les mises à jour certaines. Un autre intérêt concerne les restitutions hypothétiques. Pour bien des bâtiments, bien des zones, nous n'avons pas de certitude : souvent même plusieurs hypothèses très différentes s'affrontent. Si un maquettiste se doit de choisir une hypothèse, l'infographiste, lui, peut représenter plusieurs hypothèses et les proposer concurremment au chercheur. En s'immergeant dans le monde virtuel celui-ci pourra successivement «se promener» dans les différentes versions. En les comparant les unes aux autres, en les confrontant aux promenades ou aux points de vue décrits dans les textes anciens, il pourra peut-être trouver des éléments lui permettant de préférer telle hypothèse à telle autre. La maquette virtuelle pourrait ainsi être un terrain d'expériences pour les études sur la topographie romaine. Ajoutons — et cela n'est pas un des moindres intérêts d'un modèle numérique — que toutes ces expériences pourraient se faire à distance en utilisant les réseaux⁷. C'est aussi grâce aux réseaux que nous allons pouvoir développer les «accès pédagogiques» à la maquette. Ces accès par les réseaux ne remplaceront pas les accès physiques mais ils viendront en complément, à la fois pour préparer les

⁵ Arrêté du 12.6.78.

⁶ Sur les rapports ambigus de l'œuvre de P. Bigot avec l'art et l'archéologie, le rêve et les didactiques, voir ROYO (Manuel) : 1992, «Le temps de l'éternité», Paul Bigot et la représentation de Rome Antique, *Mélanges de l'École Française de Rome*, 104, 2, p. 585-610 et *id.* : 1995, «De la ville rêvée à la ville réelle, trois images de Rome antique au début du xx^e siècle», *EIDOS*, 11, p. 83-100.

⁷ Au cours de l'été 1997 nous avons expérimenté avec un étudiant de maîtrise en Informatique de notre Université et avec deux élèves-ingénieurs de l'École Navale de Brest des déplacements interactifs dans un quartier en utilisant un navigateur pour l'Internet.

visites et pour faire plus : en particulier circuler dans les rues « à hauteur d'homme » et entrer dans les bâtiments. Ces objectifs, scientifiques et pédagogiques, sont placés sous le contrôle d'un Comité scientifique composé de personnalités françaises et internationales⁸.

3. La méthode utilisée

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de la méthode utilisée qui demanderait une longue description. En voici simplement les grandes lignes.

La première étape consiste à modéliser les bâtiments en « filaire » avec un logiciel d'architecture. Le logiciel choisi est *A&ES (Architectural and Engineering Series)* de la Société IBM. Outre les fonctions habituelles de dessin et de modélisation en trois dimensions, ce logiciel peut dialoguer avec une base de données graphiques de type INFORMIX par exemple. Il est implanté sur une station IBM RISC System/6000 dialoguant en réseau avec des terminaux X.

Dans l'étape suivante les volumes filaires sont habillés en images de synthèse avec le logiciel *3D Studio Max* de la Société AUTODESK, implanté sur des machines fonctionnant sous *Windows NT*. Le choix de ce logiciel convivial et largement répandu nous permet d'accueillir, pour des périodes brèves, des stagiaires venant d'autres institutions, en particulier de l'École des Beaux-Arts de Caen. C'est également avec *3D Studio* que sont créées les animations permettant de proposer des visites guidées virtuelles des bâtiments.

Parallèlement à ces deux étapes, un travail de cartographie et de constitution de SIG (Système d'Information Géographique) sur la Rome Antique est mené depuis le début du projet. Il s'agit de superposer et d'organiser des informations de types divers : plan en 2D de la maquette

⁸ Le Comité scientifique est actuellement composé des personnalités suivantes : M. J.P. Adam, Chercheur, CNRS; M. L. Callebat, Professeur, Université de Caen; M. F. Coarelli, Professeur, Université de Sienne; M^{me} E. Deniaux, Professeur, Université de Paris-Nanterre; M. P. Fleury, Professeur, Université de Caen; M. P. Gros, Professeur, Université d'Aix en Provence; M. F. Hinard, Professeur, Recteur de l'Académie de Reims; M. J. Mazeyrat, DRAC de Basse-Normandie; M. Cl. Nicolet, Professeur, Université de Paris-Sorbonne; M. H. Pelvillain, DRAC de Basse-Normandie; M. Ch. Pilet, Professeur, Université de Caen; M^{me} G. Pisani-Sartorio, Professeur, Université de Rome; M. M. Royo, Professeur, Université de Tours; M. P. Vipard, Chercheur, Université de Caen.

de P. Bigot, texte, photos de la maquette, scènes satellite SPOT et modèle numérique de terrain de la Rome actuelle.

Ces trois ateliers de base (modélisation, habillage en images de synthèse et SIG) nous permettent d'alimenter les trois ateliers de diffusion : Internet, CD-ROM et vidéo numérique. Le serveur Internet est installé depuis janvier 1996 et il a connu une montée en puissance remarquable : 88 000 connexions en 1996, 157 000 connexions du 1^{er} janvier 1997 au 31 août 1997 (cf. annexe 1). Sur ce serveur nous proposons, outre des informations générales sur la maquette, ses horaires de visite, le projet de reconstitution virtuelle, une visite guidée (soit avec des photos de la maquette, soit avec des images de synthèse) de la Rome du IV^e siècle ap. J.-C. Les textes d'accompagnement existent aussi en anglais et des options « Rome Aujourd'hui », « Bibliographie », « Savoir Plus », « Liens » sont mises progressivement en place, permettant d'avoir les photos correspondantes de la Rome actuelle, des textes ou des informations complémentaires de niveau scientifique et des liens avec d'autres serveurs dans le monde sur la Rome Antique.

L'atelier CD-ROM sous la direction de Françoise Lecocq, Maître de Conférences à l'Université de Caen, prépare la publication d'un produit interactif à usage pédagogique (deux à trois groupes d'élèves en moyenne visitent la maquette chaque semaine) tandis que l'atelier Vidéo-Numérique travaille sur des séquences de « Visites guidées » visualisables à la demande sur un écran tactile ou transférables sur cassette VHS. Nous disposons pour cela d'un système VIRTUAL STUDIO BROADCAST, station de montage virtuel fabriquée par la Société SATELLITE et TÉLÉVISION, sur base PC de type industriel équipé d'un module processeur RISC P6 à 200 MHz. Les logiciels utilisés sont *Adobe Première* et *Adobe Photoshop*.

L'ensemble des ateliers est alimenté par un pôle documentaire chargé de fournir les indications historiques et archéologiques nécessaires pour la modélisation et l'habillage. Une base de données est en cours de constitution pour permettre l'accès à tous les documents (objets modélisés, diapositives, photos, fiches de restauration, cartes, vidéos, croquis, textes, bibliographies...) à partir d'une plate-forme homogène.

La maquette physique est divisée en une centaine de modules qui s'imbriquent les uns dans les autres comme un grand puzzle et qui constituent nos unités de travail. Pour chaque module est désigné un responsable qui collecte les informations et coordonne l'avancée des modélisations.

Autour du projet se greffe toute une activité scientifique, depuis les mémoires de maîtrise sur tel ou tel bâtiment ou sur la documentation Internet jusqu'aux thèses de doctorat (sur la mesure du temps à Rome par exemple), en passant par des DEA en langues anciennes ou en histoire, des DESS sur le langage VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) ou sur la base de données « Plan de Rome », ou encore des diplômes d'ingénieur de l'École Navale de Brest. Deux séminaires réguliers accompagnent le travail de reconstitution virtuelle. L'un, intitulé « De l'VRBS à la ville » (huit conférences annuelles), se propose de faire le lien entre la ville ancienne et la ville moderne en réunissant des antiquisants, des géographes et des urbanistes, l'autre intitulé « Représentations, Écriture, Imaginaires de la ville » (quatorze conférences annuelles) aborde la ville sous son aspect social et littéraire. Le séminaire « De l'VRBS à la ville » a été inauguré pour 1997-1998 par une conférence de Cl. Nicolet sur « Les mégapoles méditerranéennes. Mythes et réalités » et les actes de ces séminaires seront publiés. Cette activité de recherche permet de faire avancer matériellement le projet, de lui donner des bases solides et sûres, mais aussi de l'ouvrir à d'autres perspectives.

4. Bilan et perspectives

Les premiers résultats actuellement visibles se répartissent en trois catégories :

- 1) Visites de bâtiments et de quartiers. Trois bâtiments sont actuellement suffisamment avancés pour que nous puissions en proposer une visite virtuelle guidée : la Curie, le Temple de Portunus et l'Arc de Constantin. L'ensemble du quartier du *forum boarium* est également visitable.
- 2) Visualisation d'un « système » : un cadran solaire géant, avec pour aiguille un obélisque égyptien, avait été aménagé par Auguste sur le forum. Il s'insérerait dans un ensemble urbanistique comprenant un monument hautement symbolique du règne d'Auguste : l'*Ara Pacis* (l'autel de la Paix). Une hypothèse veut que, le jour de l'équinoxe d'automne (date de naissance de l'Empereur), l'ombre de l'obélisque traversait l'axe de l'autel. Nous avons représenté cette hypothèse avec animation du mouvement de l'ombre.
- 3) Simulation d'un montage complexe : exemple du montage du *Velum* sur le Colisée. Une animation, réalisée par des élèves-ingénieurs de

l'École Navale de Brest⁹, représente une hypothèse de montage des toiles de protection contre le soleil. Nous connaissons l'existence de ces toiles par les traces archéologiques d'implantation des mâts au sommet des amphithéâtres ou des théâtres et par les mentions dans les textes latins. Nous savons aussi qu'à Rome des marins de la flotte de guerre étaient affectés à la manœuvre des toiles du Colisée : c'est un beau symbole que, 2 000 ans après, la marine française prête son concours à cette première tentative de restitution scientifique en trois dimensions.

Nous avons encore d'autres projets de simulation (simulation des mouvements de foule dans le Colisée, simulation des circulations d'eau dans les thermes...) et d'autres bâtiments ou secteurs sont en cours de finition : forum de Trajan, temple de Vesta, Grand Cirque...

Le résultat final attendu de notre projet est une ville virtuelle dans laquelle une interactivité totale sera possible. Elle sera accessible par des terminaux installés sur site et par le biais des réseaux numériques à haut débit. Elle pourra, nous l'avons vu, être un terrain de démonstrations pédagogiques (visites virtuelles thématiques...) d'expériences scientifiques (confrontation d'hypothèses topographiques, simulations mécaniques...).

Nos efforts portent actuellement sur la question de l'interactivité via l'Internet. Nous avons exploré la voie VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), mais nous avons dû l'abandonner provisoirement à cause de sa lourdeur et nous avons adopté comme solution transitoire la technologie *Quick Time VR* en attendant de nouveaux développements du langage et des ordinateurs.

VRML est aujourd'hui un langage de référence pour la création de mondes virtuels. Un programme VRML décrit tous les éléments géométriques constituant un monde virtuel. Par exemple, pour construire un bâtiment, chaque mur est défini comme un parallélépipède comportant certaines caractéristiques (position, couleurs, interactions possibles avec l'utilisateur...). Tous les autres éléments le constituant sont également décomposés en volumes géométriques simples. Lorsqu'une application VRML démarre, le programme est interprété et le monde virtuel est reconstruit élément par élément. On comprend l'intérêt de ce système sur l'Internet car les fichiers contenant ces programmes sont beaucoup moins volumineux que les fichiers d'images et sont donc rapidement transférables sur le réseau. L'utilisateur est effectivement plongé dans un

⁹ David DESFOUGÈRES et Frédéric TOURNIQUET, Enseignes de Vaisseau, Promotion 1994.

monde virtuel où chaque objet ou élément de la scène a son existence propre dans l'ordinateur.

Quick Time VR d'un autre côté est une extension du logiciel *Quick Time* créé par Apple. *Quick Time* permet de créer et de lire des vidéos informatiques dont le codage présente de multiples avantages : compression des images permettant de réduire la taille des fichiers vidéos, sonorisations et fluidité de l'animation. Grâce à ce produit, Apple fut l'une des premières sociétés à délivrer un logiciel capable de traiter de la vidéo informatique qui est l'une des bases du multimédia. Avec *Quick Time VR*, Apple a voulu entrer dans le monde de la réalité virtuelle (VR : *Virtual Reality*) en proposant un moyen de donner l'illusion de la virtualité par l'image. Lorsqu'un utilisateur est plongé dans un monde virtuel, il peut avancer, reculer et tourner la tête pour observer l'environnement. La qualité de l'immersion sera à la mesure du réalisme de l'image. Une scène *Quick Time VR* est la décomposition d'un monde virtuel en une série de films linéaires appelés panoramas. Pour créer un panorama, il suffit de réaliser une série de prises de vues sur 360 degrés à partir d'un point fixe dans le monde (qu'il soit réel ou en images de synthèse). Le logiciel *Quick Time VR* crée à partir de ces images un film panoramique que l'utilisateur peut faire tourner dans un sens ou dans l'autre. Ainsi a-t-il l'illusion de tourner la tête dans un monde virtuel alors qu'il ne fait que lire un film bouclé sur lui-même. Pour donner l'illusion du déplacement, *Quick Time VR* permet d'enchaîner les panoramas entre eux. L'ouverture de *Quick Time VR* au réseau Internet est actuellement en plein essor ; en effet de nombreux serveurs proposent des visites virtuelles fondées sur ce principe. Même si les temps de transfert peuvent être assez longs, l'ordinateur n'a aucun retraitement à faire par la suite : il ne fait que diffuser les panoramas sans calcul.

Nous voyons combien ces deux systèmes de création de mondes virtuels sont éloignés par leurs principes, même si leurs richesses respectives sont indéniables. Notre choix de technologie s'est donc fait sur des critères d'adaptation du système aux contraintes du cahier des charges :

- les données : les scènes virtuelles doivent être construites à partir de monuments modélisés sur ordinateur avec le plus de réalisme possible. Cette construction représente donc un volume de données très important.
- les objectifs du projet de reconstitution virtuelle de la Rome Antique : l'outil de visite doit exploiter la base de données initiale sans trop la modifier ou la simplifier.

- les exigences de la réalité virtuelle : l'immersion de l'utilisateur dans le monde virtuel est d'autant plus forte que l'animation qui lui est présentée est proche de la réalité, fluide et de qualité.
- les plates-formes d'utilisation : la visite virtuelle doit fonctionner sur des machines de puissance moyenne, c'est-à-dire correspondant aux ordinateurs que l'on trouve sur le marché des utilisateurs non professionnels. Nous avons donc utilisé des machines compatibles PC dotées d'un processeur Pentium cadencé à 133 Mhz. À l'issue de ces tests, nous avons établi une grille comparative qui nous a conduits à l'analyse suivante¹⁰ :
 - Adaptation aux données : VRML ne pourrait travailler directement avec les données *3D Studio* car celles-ci sont trop complexes et trop précises. VRML impose un retraitement des données visant à les simplifier. Au contraire, *Quick Time VR* ne travaille que sur des images directement issues de *3D Studio*. Leur complexité ou leur précision ne sont pas une limite, *Quick Time VR* pouvant d'ailleurs travailler à partir de photos.
 - Facilités d'exploitation : VRML a les exigences d'un langage informatique qui demande une certaine adaptation. *Quick Time VR* étant un logiciel, il est plus rapidement maîtrisable.
 - Qualité de l'immersion : la complexité des bâtiments modélisés est telle qu'avec VRML, un ordinateur de puissance moyenne doit effectuer des calculs très lourds pour chaque mouvement de l'utilisateur. Dans ce cas les déplacements ne sont pas fluides. *Quick Time VR* offre de son côté des images de bonne qualité associées à la fluidité d'animation d'un lecteur vidéo informatique.
 - Plate-forme d'utilisation : VRML est un langage conçu pour être multi plates-formes; le développement en *Quick Time VR* ne peut se faire que sur plate-forme Apple mais les scènes sont visualisables sur une machine compatible PC.

Le bilan de cette analyse nous a orientés vers la technologie *Quick Time VR*. Elle semble être la plus adaptée aux moyens actuels de l'informatique et aux données que nous avons à traiter.

Nous parlons de « moyens actuels » car nous vivons depuis plusieurs années dans un monde informatique en évolution rapide. Notre travail

¹⁰ Les tests et l'analyse comparative ont été effectués par Frédéric SUEL et Boris BERNARD, Enseignes de Vaisseau, École Navale de Brest, promotion 1995.

repose sur le « pari » qu'au terme de notre travail de reconstitution (probablement dans les dix premières années du troisième millénaire), les capacités des ordinateurs auront encore considérablement augmenté. L'interactivité totale dans un monde virtuel étendu, extrêmement détaillé et fidèle à l'histoire devrait alors être facilement réalisable. Dans la base de données que nous constituons patiemment, chaque élément, du chapiteau corinthien au plan de quartier, est modélisé minutieusement et appuyé sur une documentation scientifique. Cette minutie et cette rigueur ne sont pas totalement exploitées à l'heure actuelle car les moyens d'interrogation et de visualisation n'autorisent qu'une transmission « simplifiée ». Mais la base est là et nous espérons que tous ceux qui s'intéressent à l'architecture antique pourront l'utiliser comme on utilise aujourd'hui une encyclopédie d'architecture ou une documentation archéologique sur un site donné.

Annexe 1
Consultations du serveur Plan de Rome par pays

(<http://www.unicaen.fr/rome>)

Année 1996

France (FR)	26 892	Yugoslavia (YU)	30
Pays indéterminé	24 220	Croatia (Hrvatska) (HR)	29
US Commercial (COM)	10 002	Iceland (IS)	28
Network (NET)	5 984	United Arab Emirates (AE)	24
US Educational (EDU)	4 743	South Africa (ZA)	23
Canada (CA)	2 022	Slovenia (SI)	23
Italy (IT)	1 815	Latvia (LV)	22
Belgium (BE)	1 651	Chile (CL)	21
Germany (DE)	1 237	US Military (MIL)	20
Netherlands (NL)	972	Singapore (SG)	17
Sweden (SE)	859	Russian Federation (RU)	16
United Kingdom (UK)	812	Turkey (TR)	15
Australia (AU)	731	Kuwait (KW)	14
Spain (ES)	725	Costa Rica (CR)	14
Non-Profit Organization (ORG)	681	Romania (RO)	14
Switzerland (CH)	591	Taiwan (TW)	13
Norway (NO)	498	Czech Republic (CZ)	13
United States (US)	437	Indonesia (ID)	12
Denmark (DK)	429	Andorra (AD)	12
Finland (FI)	311	USSR (former) (SU)	9
Japan (JP)	242	Thailand (TH)	8
Brazil (BR)	233	Malaysia (MY)	7
US Government (GOV)	166	Nicaragua (NI)	7
Israel (IL)	134	Georgia (GE)	5
Luxembourg (LU)	127	Monaco (MC)	4
Austria (AT)	126	Bulgaria (BG)	4
Portugal (PT)	123	San Marino (SM)	4
Old style Arpanet (ARPA)	118	Venezuela (VE)	3
Greece (GR)	93	Great Britain (UK) (GB)	2
New Zealand (Aotearoa) (NZ)	91	China (CN)	2
Mexico (MX)	83	Jamaica (JM)	1
Poland (PL)	70	Hong Kong (HK)	1
Hungary (HU)	55	Dominican Republic (DO)	1
Ireland (IE)	51	Colombia (CO)	1
Estonia (EE)	47	Guatemala (GT)	1
Korea (South) (KR)	42	Ecuador (EC)	1
Argentina (AR)	34	International (INT)	1
Uruguay (UY)	31		
TOTAL : 87 900			

Année 1997 (du 01-01 au 31-08)

France (FR)	57 323	Estonia (EE)	39
Pays indéterminé	39 414	Lithuania (LT)	34
US Commercial (COM)	32 321	Romania (RO)	32
Network (NET)	17 741	Venezuela (VE)	31
US Educational (EDU)	7 355	Yugoslavia (YU)	30
Belgium (BE)	5 622	Thailand (TH)	30
Canada (CA)	5 474	Iceland (IS)	30
Germany (DE)	3 013	Malaysia (MY)	29
Spain (ES)	2 870	Colombia (CO)	28
Italy (IT)	2 541	New Caledonia (NC)	27
United Kingdom (UK)	2 509	Peru (PE)	24
Switzerland (CH)	2 000	Guatemala (GT)	20
Sweden (SE)	1 648	Dominican Republic (DO)	19
Netherlands (NL)	1 582	Costa Rica (CR)	18
United States (US)	1 524	Lebanon (LB)	16
Australia (AU)	1 278	Slovak Republic (SK)	15
Brazil (BR)	1 109	French Polynesia (PF)	14
Non-Profit Organization (ORG)	1 020	Qatar (QA)	12
Finland (FI)	974	USSR (former) (SU)	12
Denmark (DK)	656	Hong Kong (HK)	11
Portugal (PT)	488	Indonesia (ID)	10
Japan (JP)	459	China (CN)	9
Luxembourg (LU)	426	Mauritius (MU)	9
US Government (GOV)	366	Kenya (KE)	8
Norway (NO)	363	Burkina Faso (BF)	7
Poland (PL)	312	United Arab Emirates (AE)	7
Mexico (MX)	253	Bahrain (BH)	6
Austria (AT)	220	Bulgaria (BG)	6
Korea (South) (KR)	196	Egypt (EG)	5
Israel (IL)	195	Algeria (DZ)	5
US Military (MIL)	182	Andorra (AD)	4
Taiwan (TW)	182	Côte d'Ivoire (Ivory Coast) (CI)	4
New Zealand (Aotearoa) (NZ)	168	Cyprus (CY)	4
Greece (GR)	162	Macedonia (MK)	3
Ireland (IE)	156	International (INT)	3
Croatia (Hrvatska) (HR)	130	Pakistan (PK)	3
Hungary (HU)	129	El Salvador (SV)	3
Russian Federation (RU)	104	Brunei Darussalam (BN)	2
Argentina (AR)	103	Tunisia (TN)	2
Singapore (SG)	100	Philippines (PH)	2
Czech Republic (CZ)	98	India (IN)	2
Old style Arpanet (ARPA)	97	Senegal (SN)	2
Turkey (TR)	84	Nicaragua (NI)	1
Uruguay (UY)	76	Guinea-Bissau (GW)	1
French Guiana (GF)	63	Namibia (NA)	1
Chile (CL)	61	Ukraine (UA)	1
South Africa (ZA)	55	Kuwait (KW)	1
Ecuador (EC)	48	Bolivia (BO)	1
Slovenia (SI)	41		
TOTAL : 157 441			

Annexe 2
Le Colisée – la réalité – le filaire – l'image de synthèse

