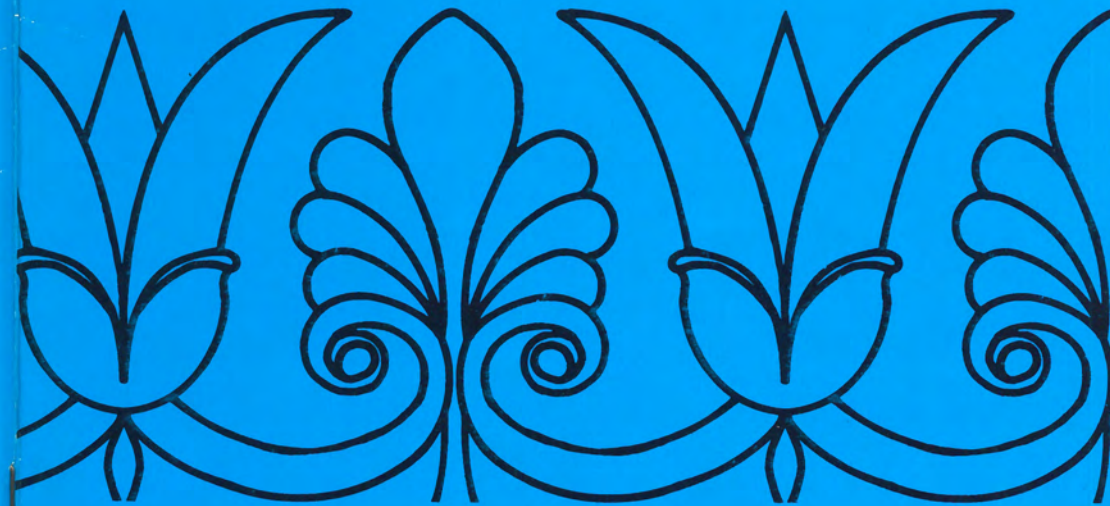


Images de l'archéologie

vidéodisque



Direction des Bibliothèques,
des Musées et de l'Information
scientifique et technique

Ministère de la Recherche et
de l'Enseignement supérieur

Centre de Recherche sur les
Traitements automatisés en
Archéologie classique

Centre de Recherche sur la
Mosaïque
CNRS/Université de Paris X

Centre de Documentation photo-
graphique et photogrammétrique

Institut de Recherche sur
l'Architecture antique/GS 410038
CNRS/Université de Paris 1

PARIS - 1986

SOMMAIRE

Les banques d'images, Politique de la DBMIST, par <i>Serge Cacaly</i>	3
«Images de l'archéologie», Un premier vidéodisque pour l'archéologie classique, par <i>René Ginouvès</i>	5
Le Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique, Banques de données illustrées par le vidéodisque «Images de l'archéologie». Conception des rapports analyses-images, par <i>Anne-Marie Guimier-Sorbets</i>	9
Centre de Documentation photographique et photogrammétrique : Photothèque du monde méditerranéen antique, banque de données et vidéodisque, par <i>Martine H. Fourmont</i>	17
Le logiciel SIGMI/SIGMINI, par <i>Charline Brisbois et Patrick Mor-dini</i>	23
Description de la station de consultation, par <i>Michel Lenci</i>	31
Bibliographie	35
Sommaire - Pour consulter les banques de données,couverture	2

Images de l'archéologie

vidéodisque

POUR CONSULTER LES BANQUES DE DONNEES

S'adresser au :

1 . Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique, CNRS-Université de Paris X, 200 Avenue de la République, 92000 Nanterre (bâtiment F, bureau 516-517), téléphone : (1) 47 25 92 34, poste 684 ou 647, pour la banque de données sur «La mosaïque dans le monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique» et celle de la photothèque du Centre de Recherche sur la Mosaïque.

2 . Centre de Documentation photographique et photogrammétrique, CNRS-Université de Paris I, 9 rue Malher, 75004 Paris, téléphone : (1) 42 78 33 22, poste 23, pour la banque de données «Images du monde méditerranéen antique».

Direction des Bibliothèques,
des Musées et de l'Information
scientifique et technique

Ministère de la Recherche et
de l'Enseignement supérieur

Centre de Recherche sur les
Traitements automatisés en
Archéologie classique

Centre de Recherche sur la
Mosaïque
CNRS/Université de Paris X

Centre de Documentation photo-
graphique et photogrammétrique

Institut de Recherche sur
l'Architecture antique/GS 41003
CNRS/Université de Paris

PARIS - 1986

LES BANQUES D'IMAGES Politique de la DBMIST

*Serge CACALY
Chargé de mission
à la Direction des Bibliothèques,
des Musées et de l'Information
scientifique et technique*

Le vidéodisque interactif, c'est-à-dire piloté par un ordinateur -gros ou petit- est certainement l'une des solutions d'avenir, la plus efficace pour le stockage et la diffusion des images.

La DBMIST a lancé un programme d'expérimentation visant à évaluer le vidéodisque aux plans technologique, documentaire et ergonomique. Par ailleurs, il revient aux pouvoirs publics de sensibiliser à l'intérêt d'une nouvelle technologie prometteuse.

C'est dans cet objectif que la DBMIST a décidé de soutenir le projet commun à deux photothèques d'archéologie, celle de l'Institut de Recherche sur l'Architecture antique et celle du Centre de Recherche sur la Mosaïque et du Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique. Le vidéodisque Images de l'archéologie rassemble les images qui illustrent les trois banques de données constituées par ces organismes.

L'archéologie est un terrain privilégié pour l'expérimentation de la consultation interactive de banques d'images sur vidéodisque. Le recours à l'image est indispensable dans le travail de l'archéologue. Viatique de la recherche archéologique, l'image permet l'étude d'objets éloignés, détruits ou inaccessibles. Interpréter les objets, leur redonner leur identité effacée par le temps, nécessite des comparaisons, des rapprochements, implique finalement la restitution de l'objet dans sa globalité comme expression de la culture d'un groupe humain à une époque donnée.

L'apport du vidéodisque dans la diffusion de la culture scientifique devrait être l'un des intérêts majeurs de cette technologie. Ainsi, dans le cas présent, l'implantation du vidéodisque pourrait s'envisager tant dans des centres de recherche archéologique, des photothèques, les écoles françaises à l'étranger, qu'auprès du grand public, musées, bibliothèques, ainsi que dans les lycées et collèges. De plus, l'implantation du vidéodisque dans les unités de formation et de recherche (UFR) de l'enseignement supérieur lui ferait jouer un rôle d'aide à la formation, d'assistance, à la préparation des futurs archéologues.

La nature des images enregistrées, la diversité des sites d'interrogation envisagés, tout concourt pour que, bien au-delà du monde de la recherche où il naît, ce vidéodisque vise les nombreux et divers publics de l'archéologie.

IMAGES DE L'ARCHEOLOGIE

Un premier vidéodisque pour l'archéologie classique

René GINOUVÈS
Professeur à l'Université de Paris X
Responsable de l'UA 375
CNRS - Université de Paris X

Ce vidéodisque, couplé à trois banques de données documentaires, est probablement le premier dans le domaine de l'archéologie classique, et probablement aussi le point de départ d'une longue série.

Sa technologie est celle du vidéodisque optique analogique à laser : avec un diamètre de 30 cm, il est susceptible de porter sur chacune de ses faces un maximum de 54.000 images, à raison d'une image par piste. Sur chaque piste, l'image est enregistrée sous forme d'une série de minuscules cuvettes, de largeur et de profondeur constante mais dont la longueur variable (de 0,8 à 2,5 μ m) code la largeur des impulsions du signal vidéo, modulé en fréquence. Lors de la lecture, le faisceau lumineux envoyé par un laser, réfléchi sur la surface du disque avec modification au passage de chaque cuvette, est détecté par une cellule photo-sensible, qui transforme ces modulations en signaux électriques dont la succession forme l'image sur un écran de type télévision; pour cette opération, le disque n'est l'objet d'aucun contact mécanique, si bien que sa durée peut être considérée comme théoriquement illimitée. Chaque image peut être appelée directement par son numéro d'ordre : elle apparaît alors pour ainsi dire instantanément, et peut être gardée à l'écran aussi longtemps qu'on le désire; mais on peut aussi la faire appeler par un système informatique, à partir d'une question posée à une banque de données plus ou moins complexe, question dont la réponse est constituée d'un côté par un texte présentant le document ou les documents convenables, d'un autre côté par une ou plusieurs images pour chacun de ces documents : dans ce cas, le lecteur de vidéodisque apparaît, on l'a dit, comme un «périphérique à images» par rapport à l'ordinateur lui-même.

C'est précisément parce que le Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique (TAAC) avait produit, ou aidé à produire, un certain nombre de banques de données supportées par un logiciel très développé, et liées chaque fois à une importante collection d'images, qu'il a été choisi par la Direction des Bibliothèques, des Musées et de l'Information scientifique et technique, Ministère de l'Education nationale, pour cette application, avec des aides complémentaires de la Direction de la Recherche au même ministère, de la MIDIST, et aussi du CNRS; le Centre de Documentation photographique et photogrammétrique (CDPP), dont l'informatisation avait été conçue par le TAAC, est également associé à cette entreprise, avec le soutien des mêmes institutions. Le travail a été réalisé sous la responsabilité scientifique d'A.-M. Guimier-Sorbets et de M. Fourmont, les responsables de ces deux centres.

Effectivement, les images enregistrées sur le vidéodisque sont celles des trois banques de données suivantes :

□ apportée par le Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique (UA 375.3, Université de Paris X et CNRS), une banque de données factuelle, complète et consultable depuis déjà un certain temps, consacrée à «La mosaïque dans le monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique» : elle a été construite par A.-M. Guimier-Sorbets et son équipe.

□ apportée par le Centre de Recherche sur la Mosaïque (UA 375.1, Université de Paris X et CNRS), une banque de données référentielle, celle qui est destinée à faciliter la consultation de sa collection de photographies : elle est en voie de réalisation par l'équipe du Centre et par le TAAC.

Pour la présentation de ces deux banques, voir ci-après l'article de A.-M. Guimier-Sorbets.

□ apportée par le Centre de Documentation photographique et photogrammétrique (CNRS et Université de Paris I), une autre banque de données référentielle, celle qui est destinée à faciliter la consultation de sa collection de diapositives; elle est en cours de réalisation, sous la responsabilité de M. Fourmont. Pour la présentation de cette banque, voir ci-après l'article de M. Fourmont.

Les trois banques sont implantées au CIRCE et consultées à partir des centres de recherche qui lui sont reliés. Pour les trois, le système d'exploitation documentaire est le logiciel SIGMI, produit par l'Ecole des Mines de Paris, et choisi à cause de la parfaite correspondance de ses caractéristiques avec nos besoins; mais nous disposons désormais du logiciel SIGMINI, qui cette fois est destiné, comme son nom l'indique, à des mini- et même à certains micro-ordinateurs. Dès lors, il devient possible de rapprocher les banques des points de consultation, des banques qui bénéficient évidemment de tout le «confort d'utilisation» exigible à l'heure actuelle. Pour la présentation de SIGMI/SIGMINI, voir ci-après l'article de C. Brisbois et P. Mordini.

Ce sont les images correspondant à ces trois banques de données qui ont été enregistrées sur le vidéodisque. Lors de cette opération, on a évidemment repris chacune d'elles dans son intégralité; mais on a aussi bénéficié de la possibilité de tirer, d'une photographie d'origine, une ou plusieurs images de détail, et de réaliser, à travers une série de vues un effet de rapprochement progressif conduisant à un «gros plan». Il est intéressant aussi de noter que, lors de cet enregistrement des images, il est possible de les corriger, à la fois pour leur luminosité (images sur-exposées ou sous-exposées) et pour leurs dominantes colorées (images bleuâtres, etc.). La «bande-mère» ainsi obtenue sert à la confection d'une «matrice» à partir de laquelle les disques vont être tirés, disques qui seront susceptibles d'être lus par un vidéolecteur; comme on l'a vu, chaque image peut être appelée par son numéro de référence, mais le système a été conçu pour qu'elle puisse apparaître en réponse à une question posée à l'une des trois banques de données présentées plus haut. C'est l'Ecole des Mines de Paris, ici encore, qui a mis au point, à partir des spécifications préparées par A.-M. Guimier-Sorbets, le logiciel de couplage. Pour ce couplage, voir ci-après l'article de A.-M. Guimier-Sorbets et celui de M. Lenci.

On imagine l'intérêt d'un tel dispositif, pour l'archivage et la diffusion de la documentation, qui jouent un rôle si important dans nos disciplines, -documentation sous forme de description, mais une description normalisée, régulière, et c'est là un intérêt majeur des banques de données documentaires, - documentation, aussi, imagée, dont on sait les problèmes qu'elle pose dans nos centres de recherche. Car les images photographiques, tirages et surtout diapositives, sont encombrantes, fragiles, instables (qui n'a constaté avec tristesse le changement de coloration de ses plus belles photographies, avec le temps ?), difficiles à retrouver; avec le vidéodisque, on dispose d'un mode de stockage parfaitement compact, puisque pour un seul disque on pourra enregistrer jusqu'à 100.000 photographies; ces images sont destinées à rester parfaitement stables, la lecture du disque se faisant sans contact matériel; elles sont immédiatement accessibles. Et l'on voit comment le vidéodisque devrait favoriser l'extension des banques de données documentaires: car jusqu'à présent il n'était pas trop difficile de consulter, par téléphone ou par l'intermédiaire d'un réseau, une banque de données située en un point éloigné; mais on ne pouvait recevoir, comme réponse, que la description des documents conservée dans la banque, description nécessairement condensée et insuffisante pour les besoins de chercheurs habitués à travailler avec l'image. Désormais ils ont la possibilité d'appeler, en même temps que la description textuelle, les images correspondantes, à condition de disposer du vidéodisque qui les contient; or, le tirage de ces disques, à partir de la matrice dont il a été question, revient à un prix très modeste. Et, parallèlement, le passage des systèmes documentaires des grosses machines aux mini-ordinateurs, et même aux micros, contribue à rapprocher les utilisateurs des sources d'utilisation, avec les avantages techniques, financiers et psychologiques que l'on peut imaginer. L'importance du progrès ainsi réalisé ne doit pas faire oublier pourtant les difficultés qui subsistent. Et d'abord, sur le plan technique, on peut reprocher à l'image portée par l'écran type télévision une qualité inférieure à celle des meilleurs tirages photographiques, à cause de la définition encore insuffisante de l'écran : des progrès, attendus dans ce domaine, devraient répondre à cette faiblesse. On pourrait regretter, d'un autre côté, de ne disposer à la fois que d'une seule image, alors que le travail comparatif implique qu'on puisse les juxtaposer : cette difficulté devrait-elle faire oublier l'étonnante possibilité de disposer, pour ainsi dire instantanément, de l'une quelconque de plusieurs dizaines de milliers d'images ? Mais il faut savoir aussi que, dès maintenant, des possibilités existent d'étaler en quelque sorte devant le regard de véritables mosaïques de documents. Faut-il enfin évoquer les problèmes de prix ? On peut évidemment supposer que, ici comme ailleurs, le développement des techniques se traduira par un abaissement des prix; mais une partie importante du travail de réalisation du vidéodisque se situe en amont de la gravure de la matrice elle-même, et représente une portion du financement qui semble difficilement compressible. Il vaut mieux penser à diviser le coût total d'une opération de ce type par le nombre d'images enregistrées sur chaque vidéodisque, et ensuite par le nombre de disques qu'on peut tirer d'une matrice et distribuer aux utilisateurs : on arrive ainsi à des chiffres très inférieurs à ceux auxquels nous sommes habitués pour nos photographies traditionnelles, avec toutes leurs limitations déjà évoquées. En définitive, le vrai problème est de savoir ommunauté scientifique voudra profiter de ces nouvelles technologies

pour décider de lancer des opérations en collaboration (nationale et internationale), parallèlement à la construction de banques de données documentaires; si une telle volonté arrivait à se concrétiser, les problèmes financiers ne sont pas ceux qui pèseraient le plus lourd.

**LE CENTRE DE RECHERCHE SUR LES
TRAITEMENTS AUTOMATISES
EN ARCHEOLOGIE CLASSIQUE**
Banques de données illustrées par le vidéodisque
Images de l'archéologie
Conception des rapports analyses-images

Anne-Marie GUIMIER-SORBETS
Responsable du Centre de Recherche
sur les Traitements automatisés
en Archéologie classique
CNRS-Université de Paris X

1. Présentation du Centre de Recherche

Le Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique (TAAC) étudie, depuis une dizaine d'années, les problèmes posés par la préparation de banques de données en archéologie, à travers un certain nombre d'expérimentations et de réalisations. En plus de la construction de systèmes descriptifs et de recherches de structuration, il assure dans le domaine des banques de données documentaires un double rôle :

a) producteur de banques de données documentaires en archéologie classique :

- la banque de données sur «La mosaïque dans le monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique»,
- la banque de données référentielle permettant l'automatisation de la consultation de la photothèque du Centre de Recherche sur la Mosaïque, autre composante de l'UA 375. Les deux banques concernant la mosaïque antique sont illustrées par le vidéodisque.

b) laboratoire-conseil fournissant informations, assistance et expérimentation à des centres de recherches français ou étrangers qui souhaitent construire des banques de données archéologiques.

- pour la France : mise au point puis installation en 1984 d'une banque de données référentielle automatisant la consultation de la photothèque sur le monde méditerranéen antique du Centre de Documentation photographique et photogrammétrique (CDPP) du CNRS et de l'Université de Paris I. Cette banque aussi est illustrée par le vidéodisque (voir ci-après l'article de M. Fourmont)
- pour la Grèce :

-A l'Ecole française d'Athènes, mise au point et installation d'une banque de données factuelle sur les vases conteneurs - amphores et lagynoi -, dans le monde grec et romain; en cours d'expérimentation, banques de

données factuelles sur les monnaies de Thasos, les inscriptions de Delphes, ainsi qu'une banque référentielle sur les archives de l'EFA, composées de photographies (environ 300.000), de plans et de dessins, d'estampages et d'archives écrites (carnets et rapports de fouille, correspondance scientifique...). L'installation en est prévue en 1988-1987.

- Au KERA (Fondation nationale hellénique pour la Recherche), installation en 1984, après mise au point, d'une banque de données sur les inscriptions grecques et romaines de Macédoine.

- Des expérimentations ont été réalisées pour d'autres domaines comme les sceaux créto-mycéniens, l'iconographie de la mythologie classique, l'architecture...

2. Réponse du logiciel SIGMI/SIGMINI aux besoins spécifiques des banques de données en archéologie et histoire de l'art

Après expérimentation de plusieurs logiciels, le Centre de Recherche TAAC a choisi SIGMI/SIGMINI qui s'est montré le plus apte à répondre aux exigences formulées pour des banques de données réellement utiles aux archéologues et aux historiens d'art. En effet ce logiciel apporte des solutions au problème de la gestion de thésaurus comme à celui du traitement de la datation si particulier à notre domaine puisque nos dates, situées avant et après Jésus-Christ, sont presque toujours données sous la forme de fourchettes dont la précision varie d'une ou deux années jusqu'à plusieurs siècles. Mais l'apport majeur de ce logiciel, intermédiaire entre les systèmes documentaires classiques et les systèmes de gestion de bases de données, réside dans la possibilité qu'il offre de structurer les données de manière souple et sans déclaration préalable : cette particularité est essentielle pour nous. En effet, toutes les banques de données mentionnées plus haut, dont l'information présente une plus ou moins grande finesse d'analyse selon qu'elles sont factuelles ou référentielles (voir ci-après bibliographie, 7) possèdent un point commun : leurs analyses ne peuvent pas comporter seulement des listes de descripteurs, mais il faut pouvoir relier ceux-ci pour prendre en compte la structure interne du document. Pour les mosaïques par exemple, il est nécessaire de rattacher à chacune des parties de leur découpage (tapis, panneau, bordure, bande ...) les informations relatives au décor et à la technique : cette nécessité se retrouve aussi bien dans la banque de données factuelle pour laquelle l'unité documentaire est la mosaïque que pour la banque de données référentielle; le même principe reste valable pour l'analyse de photographies de mosaïques dans la seconde banque de données; et aussi pour l'analyse des photographies du CDPP : il faut, par exemple, rattacher le décor d'un vase à chacune de ses parties (col, panse, pied...). De plus, pour ces banques de données référentielles dont l'unité documentaire est la photographie, la structuration est encore plus nécessaire lorsque le cliché représente plusieurs objets (plusieurs mosaïques d'une même maison, plusieurs figurines, monnaies ou vases conservés dans une même vitrine...); il faut alors rattacher à chaque objet les informations qui leur sont relatives (lieu de découverte, sujet, datation...) de façon à éviter les croisements.

Toutefois, dans tous les cas, il est impossible de prédéclarer la structure de l'ensemble des documents à l'intérieur d'une même banque, en raison d'une part de la diversité de composition des objets archéologiques et en raison, d'autre part, pour les banques de données photographiques, de la diversité de cadrage possible (du détail d'un objet jusqu'à la juxtaposition de nombreux objets différents). Or les relations syntaxiques offertes par le logiciel répondent parfaitement à ces exigences : elles peuvent aller jusqu'à sept niveaux selon un schéma d'arborescence variable d'un document à l'autre - simples d'emploi lors de la saisie de l'information, ces relations sont également faciles à interroger, leur degré de complexité reflétant alors, évidemment, celui de la question posée (voir ci-dessous la présentation du logiciel par C. Brisbois et P. Mordini).

3. Présentation des banques de données sur la mosaïque

3.1 La banque de données sur la mosaïque dans le monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique (voir ci-après bibliographie, 7-9)

Cette banque de données, l'une des premières en archéologie classique, présente un intérêt méthodologique dû à la structure de l'information qu'elle contient, mais elle présente aussi un grand intérêt archéologique : les découvertes de mosaïques d'époque classique et hellénistique sont de plus en plus nombreuses, dans des régions très diverses comme, par exemple la Grèce propre, l'Italie, la Turquie, l'Égypte, l'Albanie, l'Afghanistan et l'URSS, et leurs publications, souvent insuffisantes, sont en tous cas très dispersées; à l'exception des mosaïques très connues d'Olynthe et de Délos, ces documents n'ont pas, jusqu'ici, été rassemblés d'une manière systématique, par exemple dans un corpus de type traditionnel. Et pourtant, on peut attendre d'une étude d'ensemble une meilleure connaissance des origines grecques de cet art de la mosaïque : il sera possible d'envisager plus précisément qu'à l'heure actuelle l'évolution de sa technique et de son décor, le rôle des centres régionaux, la place qu'elle occupe dans le décor des bâtiments, les idées et les goûts dont elle est le reflet.

La technique est décrite de façon assez détaillée puisqu'elle est particulièrement importante pour l'étude des premières mosaïques; on indique le matériau et sa forme d'emploi (galets, entiers ou coupés, tesselles régulières ou irrégulières, par exemple), ses dimensions, ainsi que l'emploi éventuel de lames de plomb ou de terre cuite, et la gamme des couleurs utilisées. Mais l'essentiel de l'analyse est consacré à la description du décor. Une première opération consiste à reconnaître les différentes parties de la mosaïque; cette information, qui permet de comparer les compositions, va également servir à rattacher à chacune des parties reconnues les données relatives à son décor et à sa technique.

Ainsi dans la mosaïque d'Orbius de l'agora des Italiens à Délos (fig.1), on reconnaît deux tapis entourés par une bande de raccord. Le tapis principal comporte une bordure formée de 7 parties (bandes, filets...) qui entourent le fond.

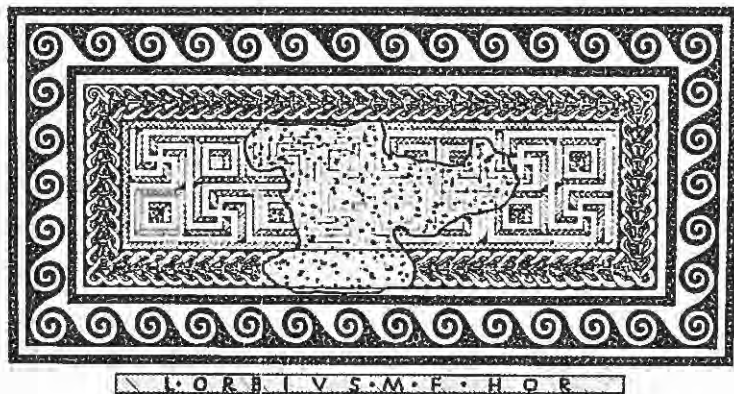
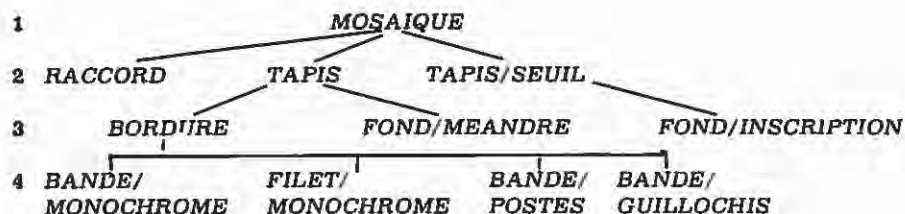


Fig. 1. Mosaïque d'Orbius, agora des Italiens, Délos n°16 d'après Ph. Bruneau, EAD XXIX, Les mosaïques, Paris, 1972, Fig. 21.

Ces différents emboîtements peuvent être représentés par le schéma arborescent suivant :



Sur le schéma, on voit qu'au niveau 1 figure la partie de la description concernant l'ensemble de la mosaïque. Au niveau 2, se détachent le tapis principal, le tapis de seuil et le raccord qui les entoure. Le tapis principal se compose au niveau 3, d'une bordure et d'un fond orné de méandre à svastikas. La bordure, au niveau 4, se compose de quatre parties de types différents : une bande monochrome répétée quatre fois, un filet, monochrome, une bande de postes et une autre ornée d'un guillochis.

En regardant l'analyse de cette mosaïque (voir ci-après p. 25) - - on voit que les douze premières lignes correspondent à la description de l'ensemble de la MOSAÏQUE (niveau 1); on ouvre ensuite une parenthèse pour passer, au niveau 2, à l'analyse du RACCORD, puis du TAPIS principal :

après la description globale de ce dernier (5 lignes), une parenthèse ouvrante emboîtée dans la précédente située au niveau 3 la description de la BORDURE (3 lignes) tandis qu'un jeu de huit parenthèses ouvrantes et fermantes, emboîtées dans la parenthèse concernant la bordure, situées au niveau 4 la description des bandes et du filet, tout en les isolant les uns des autres. Après leur analyse, on referme deux parenthèses successives pour que l'analyse du fond, précédée par l'ouverture d'une nouvelle parenthèse, se trouve au même niveau -3- que celle de la bordure. On procède de façon similaire pour l'analyse du tapis de seuil. Une simplification de l'analyse s'exprime selon le format d'entrée suivant :

MOSAÏQUE(RACCORD)(TAPIS(BORDURE(BANDE/MONOCROME)(FILET/MONOCROME)(BANDE/POSTES)(BANDE/GUILLOCHIS))(FOND/MEANDRE))(TAPIS/SEUIL(FOND/INSCRIPTION))

Cette mosaïque d'Orbius a une composition assez simple, mais le système SIGMI/SIGMINI permet de travailler sur des structures arborescentes plus complexes puisqu'il accepte jusqu'à sept niveaux de hiérarchie.

La banque de données est déjà constituée et rassemble environ 700 documents, finement analysés, qu'illustrent 1500 images du vidéodisque. Pour chacune de ces mosaïques, le nombre d'images est très variable : certaines ne sont pas illustrées du tout, en particulier lorsqu'aucun dessin ou photographie du pavement n'a encore été publié; d'autres le sont très abondamment : à la mosaïque d'Héphaïstion de Pergame, par exemple, correspondent une quarantaine d'images. Nous avons enregistré des photographies d'ensemble et de détail, autant que possible en couleurs; mais nous n'avons disposé souvent que de photographies en noir et blanc; chaque fois que nous l'avons pu, nous avons ajouté des dessins de pavements et des plans montrant leur situation dans l'édifice. Des cartes, enfin, situent les différents lieux de découverte.

3.2 La banque de données de la photothèque du Centre de Recherche sur la Mosaïque (voir ci-après bibliographie, 9-10)

6500 diapositives appartenant à la photothèque du Centre de Recherche sur la Mosaïque et représentant des pavements antiques et médiévaux ont été enregistrées sur le vidéodisque, et trois cents images de détail y ont été ajoutées. Certaines de ces diapositives, prises dans des conditions difficiles, étaient de qualité insuffisante et ont été fortement améliorées à l'enregistrement, par des corrections de lumière et de couleur.

Dans la banque de données, nous avons retenu les éléments suivants :

- la cote du cliché dans la photothèque,
- le lieu de découverte de la mosaïque,
- son lieu de conservation,
- sa technique,
- les parties de la mosaïque visibles sur le cliché (tapis, tapis de seuil, raccord, panneau, bordure, etc...),
- leur décor, avec éventuellement la référence dans le répertoire du *Décor géométrique* (voir ci-après bibliographie, 1),

- le numéro d'inventaire du cliché dans notre photothèque,
- la date de prise du cliché,
- son auteur,
- les références des autres clichés de la photothèque représentant le même pavement,
- une référence bibliographique,
- lorsqu'il s'agit d'une mosaïque d'époque grecque, on donne la référence de cette mosaïque dans la banque de données factuelle dont il vient d'être question,
- l'adresse (numéro de la vue dans le vidéodisque).

Le décor est analysé d'une façon relativement peu fine, et en tout cas moins détaillée qu'on ne le fait dans la banque de données factuelle. La description est, ici aussi, analytique pour permettre l'interrogation de chaque élément pris isolément ou en combinaison. Pour une même mosaïque, on rattache les différents décors aux types de parties; lorsque le cliché représente plusieurs mosaïques, les descriptions de chacune d'entre elles sont isolées par la syntaxe à l'intérieur du même document, de manière à éviter le croisement d'information. On peut voir ci-dessous l'analyse d'une photographie représentant la même mosaïque d'Orbius et comparer l'information prise en compte dans la banque de données factuelle où elle est détaillée et porte sur l'ensemble du pavement (voir ci-après p. 25) et dans la banque de données référentielle où l'information est moins détaillée et limitée à la partie du pavement visible sur le cliché (sur celui-ci, on ne voit pas le tapis de seuil avec l'inscription). D'ailleurs, si certaines mosaïques grecques sont décrites à la fois dans les deux banques, c'est un fait rare puisque le champ couvert par la photothèque est beaucoup plus vaste que celui de la banque factuelle et son degré d'exhaustivité obligatoirement bien moindre.

COTE = DIA 50 I 05

(LIEU DE DECOUVERTE = DELOS / GRECE / AGORA / DES ITALIENS

LIEU DE CONSERVATION = IN SITU / DELOS

TECHNIQUE = OPUS TESSELLATUM / POLYCHROME

(PARTIE = BORDURE

DECOR = POSTES

(PARTIE = BORDURE

DECOR = GUILLOCHIS

(PARTIE = CHAMP / TAPIS

DECOR = COMPOSITION ORTHOGONALE / MEANDRE DE

SVASTIKAS / CARRE

RM = 193 F

NUMERO D'INVENTAIRE = 2829

DATE CLICHE = 1972

CLICHE = AM GUIMIER-SORBETS

REF MGR = DELOS 16

BIBLIOGRAPHIE = EAD XXIX NO 16

ADRESSE = 5494

4. Conception des rapports analyses-images

La possibilité de consulter, en réponse à une question, les images en même temps que la description des documents pertinents constitue un tel progrès qu'il est inutile d'insister sur ce point. Je voudrais simplement souligner deux particularités de cette réalisation : d'une part la banque de données, consultée à distance, pilote une consultation d'images en local; et, d'autre part, il ne s'agit pas ici, comme dans les systèmes de gestion d'images habituels, d'une banque d'informations destinée à consulter une banque d'images préexistante; au contraire, les banques de données textuelles ont été constituées en premier et on a ajouté, dans un second temps, les images qui les illustrent. Cette méthode de travail a des implications sur la conception du produit final et sur les modalités de la consultation; ainsi, en effet, l'unité de la banque n'est pas une image du vidéodisque mais un document de la banque (c'est-à-dire rappelons le, une mosaïque dans la banque factuelle et une diapositive dans les deux banques référentielles).

Or il arrive qu'aucune image du vidéodisque n'illustre un document de la banque : pour la banque factuelle, ce peut être le cas où aucune image n'a été accessible, on l'a vu plus haut pour certaines mosaïques grecques; et ce sera aussi le cas des nouveaux documents qui viendront désormais s'ajouter aux banques de données factuelles ou référentielles sans qu'on puisse les enregistrer immédiatement sur le vidéodisque; c'est pour ces circonstances qu'on a prévu une image indiquant que la photographie de ce document n'est pas enregistrée dans le vidéodisque. Une telle situation, qui ne se rencontre évidemment pas lorsque la banque n'est faite qu'en fonction des images enregistrées, témoigne du fait que nos banques sont en constant accroissement.

Le plus souvent, au contraire, un même document de la banque correspond à plusieurs images sur le vidéodisque (jusqu'à quarante). Afin de rendre la consultation la plus confortable possible, les renvois aux images (=ADRESSE) ont été saisis pour chaque document dans un ordre déterminé : ainsi pour la mosaïque grecque, on a d'abord indiqué les vues d'ensemble puis de détail, en couleur puis en noir et blanc, puis les dessins et les plans.

De plus, cette richesse de la documentation illustrée associée à certains documents a posé un problème particulier pour la conception du logiciel de couplage : on voulait, en effet, laisser au chercheur le choix complet entre défilement avant ou arrière, automatique ou manuel, sur les images et/ou sur les analyses des documents, tout en conservant, bien évidemment, la correspondance entre l'image et le texte affiché sur l'écran alphanumérique, texte qui, dans l'analyse de certaines mosaïques grecques occupe parfois plusieurs pages d'écran. L'équipe du CAI de l'Ecole des Mines est arrivée à faire exécuter toutes ces opérations à partir de commandes très simples pour l'utilisateur (voir ci-après le texte de M. Lenci). Nous expérimentons la possibilité d'associer aux images illustrant les documents d'autres images de comparaison. Par ailleurs, nous effectuons actuellement la transposition des banques de SIGMI vers SIGMINI, ce qui offrira de nouvelles possibilités de consultation entièrement en local. Le logiciel de couplage sera redéfini en conséquence et de nouveaux types d'exploitation sont envisagés dans cette perspective aussi.

**CENTRE DE DOCUMENTATION
PHOTOGRAPHIQUE ET PHOTOGRAMMETRIQUE**
**Photothèque du monde méditerranéen antique,
banque de données et vidéodisque**

Martine H. FOURMONT
Responsable du CDPF
Institut de Recherche sur l'Architecture
antique/GS 41 0032
CNRS-Université de Paris I

Le Centre de Documentation photographique et photogrammétrique, photothèque de l'Institut de Recherche sur l'Architecture antique, Laboratoire Propre (LP) 5500 du Centre national de la Recherche scientifique, dirigé par Pierre Gros, est également membre du Groupement d'Intérêts scientifiques (GS) 41 0032, « Mondes romain et post-romain ». Né du constat qu'il manquait à la recherche et à l'enseignement universitaire français un organisme capable de réunir et de proposer une vaste documentation de photographies originales sur le monde méditerranéen antique, le CDPF s'est développé à partir de 1975-1976, date de sa création par Roland Martin. Le fonds documentaire est essentiellement constitué par des diapositives couleur, de format 24x36, auxquelles s'ajoutent les relevés photogrammétriques, effectués par l'Institut géographique national, de l'Acropole d'Athènes et du Palais Farnèse. La collecte des images a été réalisée au cours de missions spécifiques programmées, accomplies par un photographe professionnel accompagné d'un scientifique d'une part, d'autre part grâce à la collaboration bénévole de collègues spécialistes, archéologues, enseignants ou chercheurs, architectes, français et étrangers, qui nous ont proposé leur aide alors qu'il se rendaient sur le terrain pour leurs travaux personnels.

A ce jour, la photothèque du CDPF possède des séries de diapositives sur la Grèce, la Turquie, la Syrie, la Jordanie, L'Egypte, la Tunisie, l'Italie, la France et la Grande-Bretagne. Les clichés concernent aussi bien les sites que les musées et leur variété permet de rendre compte, de façon assez équilibrée, des témoignages laissés par les grandes civilisations méditerranéennes depuis le Néolithique et l'époque du Bronze jusqu'au monde de Byzance. Les domaines couverts sont donc vastes par la géographie et la chronologie. Ils le sont également par les thèmes abordés. Enseignants et chercheurs peuvent en effet trouver dans nos collections des documents susceptibles de répondre à leur enquête sur l'architecture, la sculpture, la peinture, les vases et le mobilier en général, mais aussi sur l'iconographie des dieux, des héros, de la vie quotidienne ou des personnalités intellectuelles et politiques. L'histoire de l'art y est présente sous ses multiples aspects, - l'histoire proprement dite reste évidemment l'aboutissement et la cause de toute préoccupation de recherche dans ces domaines. Ils peuvent bien entendu connaître et faire connaître, par les vues de paysage et

de sites, le cadre dans lequel furent mis en valeur les monuments, aborder par là même l'étude de la topographie, de l'urbanisme et de la composition des grands ensembles - sanctuaires, places publiques, etc. - aussi bien que d'un édifice particulier, ou encore les notions de perspective architecturale. Les photographies renseignent également sur les techniques appliquées aux matériaux les plus divers - marbre, argile, bois, or, ivoire, verre, par ex. - en un lieu précis et sur plusieurs siècles ou, au contraire, dans plusieurs régions du monde méditerranéen à une époque donnée.

Les images réalisées et leur commentaire rédigé au cours des missions ont été dans un second temps édités et assortis d'une légende. Les séries ainsi vérifiées ont donné lieu à la publication de catalogues topographiques :

- Tome I : Grèce, Sites et musées, Paris, 1977.
- Tome II : Tunisie, Paris, 1979.
- Tome III : France, Antiquités nationales 1, Sites et musées, Paris, 1980.
- Tome IV : France, Musée du Louvre, Antiquités helléniques 1, Sculpture et céramique, Paris, 1981.
- Tome V : Italie 1, Rome, Musée national étrusque de Villa Giulia 1, Paris, 1983.

Un choix important est intervenu en 1982, date à laquelle il a été décidé avec Roland Martin de passer à l'informatisation des données de notre photothèque. C'est au Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique que nous nous sommes immédiatement adressés : le domaine d'application de ses recherches est très voisin du nôtre et son acquis dans le traitement informatique est bien connu des spécialistes de l'Antiquité. Anne-Marie Guimier-Sorbets a conçu notre banque de données, exploitée avec le logiciel SIGMI; elle a depuis lors assuré le suivi de toutes les phases de développement de notre activité.

On trouvera dans les articles de cette plaquette la description du logiciel SIGMI de l'Ecole des Mines de Paris et l'on verra la présentation de son utilisation pour notre banque de données. Rappelons simplement que dans un système de parenthèses exprimant une structure arborescente sans schéma pré-déclaré, nous avons noté et placé les éléments de la description dont la liste s'est enrichie selon les besoins de l'analyse et la nature des clichés traités. Au premier niveau de l'arborescence sont mentionnées la COTE, numéro de classement dans la photothèque du CDPP, et l'ADRESSE, numéro de l'image ou des images du vidéodisque correspondant au ou aux documents archéologiques photographiés sur le cliché. Au deuxième niveau sont indiqués la DECOUVERTE, lieu de travail donné généralement sous son nom antique, le lieu de CONSERVATION actuel, le numéro d'INVENTAIRE éventuel, le DOMAINE auquel correspondent les valeurs telles qu'ARCHITECTURE, SCULPTURE, PEINTURE, REPRESENTATION MYTHOLOGIQUE, etc.; la BIBLIOGRAPHIE, brève car il ne s'agit pas d'une banque de données factuelle, l'ANNEE de la prise de vue, le nom du responsable de la MISSION, la DATE DE L'ANALYSE et l'AUTEUR figurent également à ce niveau. Rattaché au DOMAINE, au niveau 3, le SUJET précise l'analyse

du cliché. C'est toujours à ce niveau qu'interviennent les DIMENSION, complètes ou conservées, la REALISATION - matériau, technique -, la DATE de l'œuvre et, selon les clichés, la PRODUCTION qui mentionne l'origine de l'atelier ou de l'artiste, ainsi que POTIER, PEINTRE, GRAVEUR, SCULPTEUR, etc. Le sujet peut, selon le document photographié, être analysé d'un seul bloc, ou séparément pour chacune des parties qui le composent. Dans ce deuxième cas, PARTIE et REPRESENTATION, qui se rattachent au SUJET, sont répétées autant de fois que nécessaire, au niveau inférieur, de même que l'ATTRIBUT, tenu ou porté, s'il en existe. Une PARTIE peut elle-même comporter plusieurs REPRESENTATION; l'analyse les mentionnera alors à part et y rattachera tous les éléments spécifiques qui caractérisent chacune d'entre elles - par ex. ATTRIBUT. Dans le cas où le SUJET n'est constitué que d'une seule PARTIE, l'ensemble des éléments qui le décrivent lui reste rattaché au niveau immédiatement inférieur. Enfin, il est toujours possible d'ajouter un COMMENTAIRE à l'analyse de chacun des éléments, à n'importe quel niveau de l'arborescence.

A cette brève présentation, on comprendra combien le système SIGMI autorise des analyses fines, d'une rare souplesse, bien utiles dans les domaines complexes où s'appliquent nos recherches. On se reportera aux figures 1 et 2, ci-après, qui illustrent deux types d'analyse assez différents : la nature même de ces deux clichés a entraîné une structure arborescente simple dans le premier cas, beaucoup plus élaborée dans le deuxième.

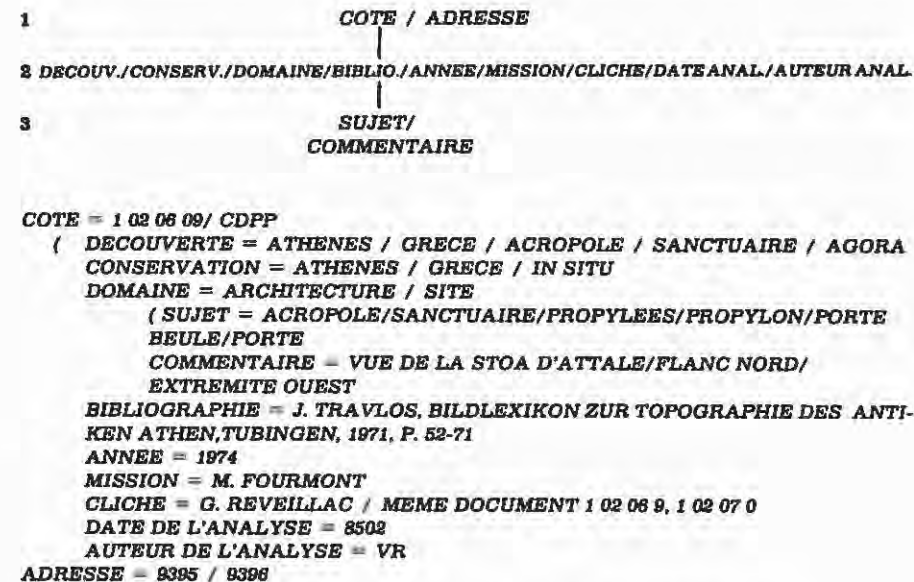


Fig.1 : Analyse d'une vue d'ensemble de l'Acropole d'Athènes, vers les Propylées, et structure arborescente correspondante

de sites, le cadre dans lequel furent mis en valeur les monuments, aborder par là même l'étude de la topographie, de l'urbanisme et de la composition des grands ensembles - sanctuaires, places publiques, etc. - aussi bien que d'un édifice particulier, ou encore les notions de perspective architecturale. Les photographies renseignent également sur les techniques appliquées aux matériaux les plus divers - marbre, argile, bois, or, ivoire, verre, par ex. - en un lieu précis et sur plusieurs siècles ou, au contraire, dans plusieurs régions du monde méditerranéen à une époque donnée.

Les images réalisées et leur commentaire rédigé au cours des missions ont été dans un second temps édités et assortis d'une légende. Les séries ainsi vérifiées ont donné lieu à la publication de catalogues topographiques :

- Tome I : *Grèce, Sites et musées*, Paris, 1977.
- Tome II : *Tunisie*, Paris, 1979.
- Tome III : *France, Antiquités nationales 1, Sites et musées*, Paris, 1980.
- Tome IV : *France, Musée du Louvre, Antiquités helléniques 1, Sculpture et céramique*, Paris, 1981.
- Tome V : *Italie 1, Rome, Musée national étrusque de Villa Giulia 1*, Paris, 1983.

Un choix important est intervenu en 1982, date à laquelle il a été décidé avec Roland Martin de passer à l'informatisation des données de notre photothèque. C'est au Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique que nous nous sommes immédiatement adressés : le domaine d'application de ses recherches est très voisin du nôtre et son acquis dans le traitement informatique est bien connu des spécialistes de l'Antiquité. Anne-Marie Guimier-Sorbets a conçu notre banque de données, exploitée avec le logiciel SIGMI; elle a depuis lors assuré le suivi de toutes les phases de développement de notre activité.

On trouvera dans les articles de cette plaquette la description du logiciel SIGMI de l'Ecole des Mines de Paris et l'on verra la présentation de son utilisation pour notre banque de données. Rappelons simplement que dans un système de parenthèses exprimant une structure arborescente sans schéma pré-déclaré, nous avons noté et placé les éléments de la description dont la liste s'est enrichie selon les besoins de l'analyse et la nature des clichés traités. Au premier niveau de l'arborescence sont mentionnées la COTE, numéro de classement dans la photothèque du CDPP, et l'ADRESSE, numéro de l'image ou des images du vidéodisque correspondant au ou aux documents archéologiques photographiés sur le cliché. Au deuxième niveau sont indiqués la DECOUVERTE, lieu de travail donné généralement sous son nom antique, le lieu de CONSERVATION actuel, le numéro d'INVENTAIRE éventuel, le DOMAINE auquel correspondent les valeurs telles qu'ARCHITECTURE, SCULPTURE, PEINTURE, REPRESENTATION MYTHOLOGIQUE, etc.; la BIBLIOGRAPHIE, brève car il ne s'agit pas d'une banque de données factuelle, l'ANNEE de la prise de vue, le nom du responsable de la MISSION, la DATE DE L'ANALYSE et l'AUTEUR figurent également à ce niveau. Rattaché au DOMAINE, au niveau 3, le SUJET précise l'analyse

du cliché. C'est toujours à ce niveau qu'interviennent les DIMENSION, complètes ou conservées, la REALISATION - matériau, technique -, la DATE de l'œuvre et, selon les clichés, la PRODUCTION qui mentionne l'origine de l'atelier ou de l'artiste, ainsi que POTIER, PEINTRE, GRAVEUR, SCULPTEUR, etc. Le sujet peut, selon le document photographié, être analysé d'un seul bloc, ou séparément pour chacune des parties qui le composent. Dans ce deuxième cas, PARTIE et REPRESENTATION, qui se rattachent au SUJET, sont répétées autant de fois que nécessaire, au niveau inférieur, de même que l'ATTRIBUT, tenu ou porté, s'il en existe. Une PARTIE peut elle-même comporter plusieurs REPRESENTATION; l'analyse les mentionnera alors à part et y rattachera tous les éléments spécifiques qui caractérisent chacune d'entre elles - par ex. ATTRIBUT. Dans le cas où le SUJET n'est constitué que d'une seule PARTIE, l'ensemble des éléments qui le décrivent lui reste rattaché au niveau immédiatement inférieur. Enfin, il est toujours possible d'ajouter un COMMENTAIRE à l'analyse de chacun des éléments, à n'importe quel niveau de l'arborescence.

A cette brève présentation, on comprendra combien le système SIGMI autorise des analyses fines, d'une rare souplesse, bien utiles dans les domaines complexes où s'appliquent nos recherches. On se reportera aux figures 1 et 2, ci-après, qui illustrent deux types d'analyse assez différents : la nature même de ces deux clichés a entraîné une structure arborescente simple dans le premier cas, beaucoup plus élaborée dans le deuxième.

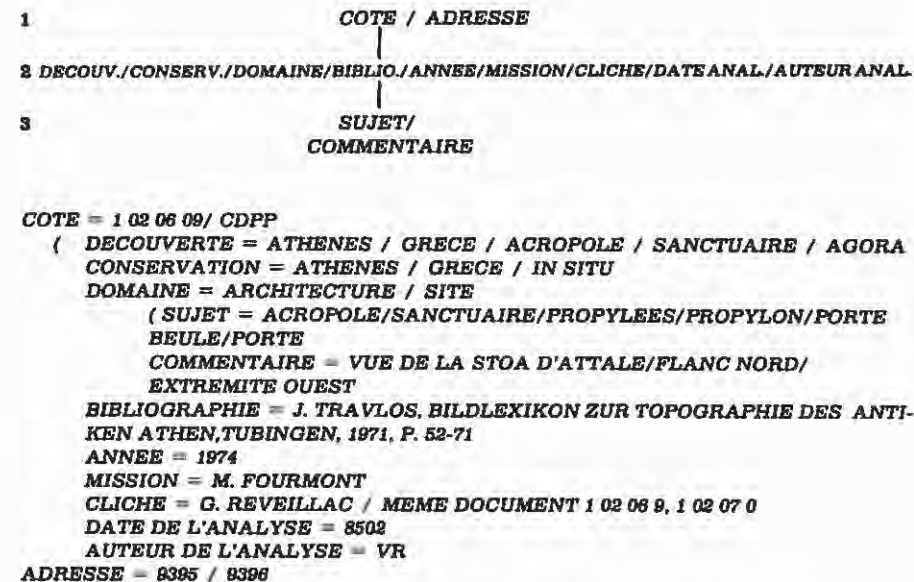
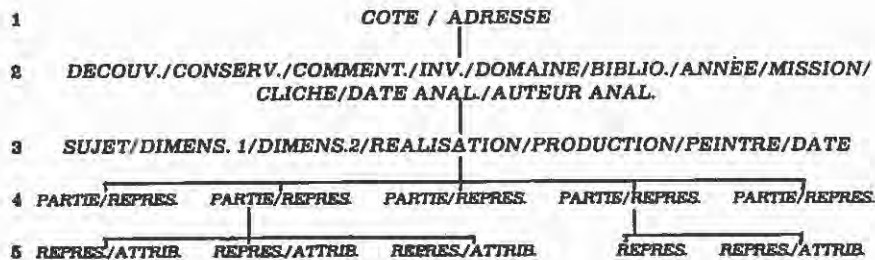


Fig.1 : Analyse d'une vue d'ensemble de l'Acropole d'Athènes, vers les Propylées, et structure arborescente correspondante



COTE = 2 03 06 02 / CDPF ,
 (DECOUVERTE = INCONNU / ITALIE
 CONSERVATION = ROME / ITALIE / MUSEE DE VILLA GIULIA
 COMMENTAIRE = JADIS COLLECTION CASTELLANI
 INVENTAIRE = 50558
 DOMAINE = VASE/DECOR FIGURE/DECOR VEGETAL/DECOR GEOMETRIQUE
 (SUJET = AMPHORE / FACE B / ENSEMBLE
 (PARTIE = COL
 REPRESENTATION = PALMETTE / VOLUTE / FLEUR DE LOTUS
 (PARTIE = EPAULE
 REPRESENTATION = COMBAT
 (REPRESENTATION = GUERRIER
 ATTRIBUT = ARME/CASQUE/FOURREAU/CUIRASSE/BOUCLIER/JAMBIERE
 (REPRESENTATION = GUERRIER / NU / MORT
 ATTRIBUT = ARME/CASQUE/PARAGNATHIDE/CIMIER/BOUCLIER/
 JAMBIERE
 (REPRESENTATION = FEMME / CAVALIER / CHEVAL
 ATTRIBUT = TUNIQUE
 (PARTIE = PANSE
 REPRESENTATION = ANTHEMION / PALMETTE / FLEUR DE LOTUS
 (PARTIE = PANSE
 REPRESENTATION = KOMOS / DANSE
 (REPRESENTATION = HOMME / NU
 (REPRESENTATION = FEMME
 ATTRIBUT = TUNIQUE / TAENIA
 (PARTIE = PANSE
 REPRESENTATION = DENTS DE LOUP
 DIMENSION 1 = 31
 DIMENSION 2 = 17,6
 REALISATION = ARGILE/PEINT/FIGURES NOIRES/REHAUT/INCISION
 PRODUCTION = ATTIQUE
 POTIER = NIKOSTHENES / SIGNATURE
 DATE = -549 A -500
 BIBLIOGRAPHIE = P. MINGAZZINI, CAT. DEI VASI DELLA COLL. CASTELLANI,
 ROME, 1930, P. 229-230, N. 462, PL. LIX,1-4; LX, 1; LXI, 1-3 /
 J.D. BEAZLEY, ABV, OXFORD, 1956, P. 221, N. 37, P. 690/
 MNEVG, ROME, 1980, P.184, PL. 233-234
 ANNEE = 1983
 MISSION = M. DEWAILLY
 CLICHE = J.-C. HURTEAU/MEME DOCUMENT 2 03 06 01, 2 03 06 02, 2 03 06 03, 2 03 06 04
 DATE DE L'ANALYSE = 8411
 AUTEUR DE L'ANALYSE = PB
 ADRESSE = 32009

Fig.2 : Analyse de l'amphore inv. 50558 de Villa Giulia
et structure arborescente correspondante

Le Centre de Documentation photographique et photogrammétrique continue à enrichir son fonds documentaire et sa banque de données référentielle « Images du monde méditerranéen antique ». Une grande partie de ses clichés est déjà analysée et peut immédiatement être consultée, le couplage avec le vidéodisque permettant bien entendu d'accéder directement aux images correspondant au tri des données de la banque écrite.

Le CDPF fera très prochainement paraître un deuxième fascicule du catalogue topographique consacré au Musée national étrusque de Villa Giulia à Rome. Celui-ci, réalisé en édition automatique, offrira les analyses informatisées des documents classés par types et un certain nombre d'index pour en faciliter l'utilisation. Ultérieurement, ce sont essentiellement des index de nature très variée, issus de la banque de données, que le Centre diffusera. Le chercheur pourra, après les avoir compulsés, demander au CDPF - ou encore par interrogation à distance depuis les points reliés au CIRCE - le listage des analyses correspondant aux clichés qui l'intéressent, la consultation des images du vidéodisque analogique se faisant en local.

Banque de données et vidéodisque dotent le Centre de Documentation photographique et photogrammétrique d'un outil documentaire performant qu'il met aujourd'hui au service de la communauté scientifique. Que nos collègues, responsables des institutions, des fouilles, des sites et des musées qui ont bien voulu nous accueillir pour accomplir nos missions trouvent dans la réalisation de notre entreprise le témoignage de notre reconnaissance et de l'importance que nous accordons au traitement et à la diffusion documentaire dans les sciences de l'Antiquité. Notre souhait est qu'en nous consultant et en poursuivant leur collaboration, ils soient parmi les premiers à accéder aux systèmes d'information que la technologie contemporaine met à notre disposition, et qu'ils puissent à l'avenir nous aider à franchir de nouvelles étapes dans notre recherche sur les techniques de la documentation.

LE LOGICIEL SIGMI/SIGMINI

Charline BRISBOIS
Union minière
Bruzelles

Patrick Mordini
Centre d'Automatique et d'Informatique
Ecole nationale supérieure des Mines de Paris

INTRODUCTION

Le logiciel SIGMI/SIGMINI a été conçu pour gérer des informations très hétérogènes ayant entre elles des relations complexes. Il s'inspire à la fois des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) et des systèmes documentaires (SD). Une des idées originales a été de ne déclarer au préalable ni les données ni leurs relations.

La gestion des données sous SIGMINI consiste en une manipulation de couples (nom de la donnée ou élément, valeur de la donnée) structurés hiérarchiquement par un jeu de parenthèses. Cette relation permet à l'utilisateur de stocker toutes les données et les relations désirées au moment de la saisie, sans avoir besoin de se référer à un schéma préalable.

L'interrogation d'une banque dont les données sont stockées suivant un tel modèle doit comprendre une interrogation explicite de la structure des données en plus des opérateurs de comparaison habituels.

On fait succéder à une interrogation de type SD sans structure, par fichier inversé, une interrogation des données présélectionnées de type SGBD avec des structures, et ceci grâce à un langage très simple.

La première version du système, SIGMI, fonctionne en traitement par lots sur la série IBM 370. La seconde version du système, SIGMINI, est conversationnelle et destinée plus particulièrement aux mini-ordinateurs disposant du système d'exploitation UNIX. Il est le fruit de la collaboration entre un Centre de Recherche de l'Ecole des Mines de Paris et l'Union minière.

La conception de SIGMINI a été particulièrement étudiée sous l'angle de sa portabilité. Les programmes sont écrits en FORTRAN IV. A l'exception des routines d'entrée-sortie, le logiciel s'adapte facilement à d'autres systèmes.

Les exemples utilisés par la suite sont pris dans l'une des banques constituées par le Centre de Recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique (CNRS-Université de Paris X) et ont été fournis par A.-M. Guimier-Sorbets.

I. ENTREE DES DONNEES

1. La donnée élémentaire

Chaque donnée élémentaire est introduite grâce à un couple (élément = valeur). L'élément donne une information générique : lieu de découverte, type de scène, nombre de parties, datation, bibliographie. La valeur donne une information spécifique pour un élément donné.

Il existe plusieurs types d'éléments :

type sémantique	par ex. Lieu de découverte = Kourion/Nécropole/
type standard	par ex. Type de scène = Scène marine/
type numérique	par ex. Nombre de parties = 1/
type numérique à deux bornes	par ex. Datation = -250 A-185/
type commentaire	par ex. Bibliographie = RUPP D.W.,1978/

Les types standard et sémantique sont présentés dans le chapitre dictionnaire.

La valeur numérique peut être introduite soit sous forme de nombre entier soit sous forme de nombre décimal. La valeur numérique à deux bornes est un couple de valeurs numériques qui limite la plage dans laquelle se trouve la valeur. Si la longueur de la plage est nulle, le type numérique à deux bornes est interprété comme un type numérique simple. La valeur de type commentaire est une chaîne de caractères quelconques, de longueur inférieure à 32.000 caractères.

2. Les relations entre les données

Chaque objet homogène d'informations (ou fiche) peut être structuré hiérarchiquement grâce à l'introduction de parenthèses.

Exemple : l'analyse ci-dessous décrit une mosaïque trouvée à Délos (pour le dessin de cette mosaïque et son schéma d'analyse, voir ci-dessus l'article de A.-M. Guimier-Sorbets).L'exemple permet de voir que les données et la structure sont fournies simultanément.

Chaque élément peut se présenter n'importe où et avec les répétitions nécessaires.

La présentation ci-dessous de l'analyse d'une mosaïque en format SIGMI/SIGMINI ne correspond pas exactement au bordereau d'entrée, car le programme d'édition des documents simplifie la présentation en supprimant les parenthèses fermantes; de plus, les différentes lignes sont automatiquement décalées d'un cran, vers la droite ou vers la gauche, selon qu'elles correspondent à un niveau inférieur ou supérieur du schéma arborescent, et celui-ci devient ainsi très lisible et facile à contrôler.

MOSAIQUE=DELOS
NUMERO=18
COMMENTAIRE=MOSAIQUE D'ORBIUS
LIEU DE DECOUVERTE=DELOS/AGORA/DES ITALIENS/NICHE/10
LIEU DE CONSERVATION=IN SITU/DELOS
COMMENTAIRE=RESTAURATIONS MODERNES/INCERTAIN
DATATION=-110 A -90
DIMENSION 1=420
DIMENSION 2=226
ORIENTATION = VERS PORTE
NOMBRE DE COULEURS = 99
NOMBRE DE TAPIS = 2
AGENCEMENT = SEUIL/INDEPENDANT
(PARTIE = RACCORD/MOYEN
TECHNIQUE = OPUS TESSELLATUM/MOYEN
DECOR = MONOCHROME
COULEUR = BLANC
(PARTIE = TAPIS
FORME = RECTANGLE
DIMENSION 1 = 322
DIMENSION 2 = 158
TECHNIQUE = OPUS TESSELLATUM/MOYEN/FIN/LAMES DE PLOMB
(PARTIE = BORDURE
NOMBRE DE PARTIES = 7
NOMBRE DE BANDES DECOREES = 2
(PARTIE = BANDE
NOMBRE = 4
DECOR = MONOCHROME
COULEUR = NOIR/BLANC/JAUNE
(PARTIE = FILET/TRIPLE
DECOR = MONOCHROME
COULEUR = BLANC
(PARTIE = BANDE
POSITION = EXTERIEUR
DECOR = COMPOSITION/LINEAIRE/POSTES/7/GAUCHE
COULEUR = NOIR
COULEUR FOND = BLANC
(PARTIE = BANDE
POSITION = INTERIEUR
TECHNIQUE = PATE DE VERRE
DECOR = COMPOSITION/LINEAIRE/GUILLOCHIS/L/DROITE/
PERSPECTIVE
COULEUR = BLANC/BEIGE/ROUGE/BLEU/VERT
TRAITEMENT = DEGRADE
COULEUR FOND = NOIR
(PARTIE = FOND
TECHNIQUE = PATE DE VERRE
DECOR = COMPOSITION/DE SURFACE/MEANDRE/A SAVSTIKAS/2/
CARRE/DROITE/PERSPECTIVE
COULEUR = BLANC/ROUGE/VERT/BLEU/NUANCE
COULEUR FOND = NOIR
(DECOR = CARRE/BIPARTI/EN DIAGONALE
(PARTIE = TAPIS/SEUIL/SANS BORDURE
FORME = RECTANGLE
DIMENSION 1 = 224
DIMENSION 2 = 7
TECHNIQUE = OPUS TESSELLATUM/FIN/MOYEN
(PARTIE = FOND
DECOR = INSCRIPTION/DEDICACE
COMMENTAIRE = L. ORBIUS M.F.HOR*ATIA*
COULEUR = NOIR
COULEUR FOND = ROUGE
BIBLIOGRAPHIE = EAD, XXIX, P. 24-26, 40-41, 43, 48, 53-55, 69, 71, 96, 104, 115, 133-135, FIG.19
PLAN, FIG. 21-25/EAD, XIX, P. 57, 59, 97-98, FIG. 2, 6 PLANS, FIG.49, PL.XVII.2/FOUGERES
G., 1887/BULARD M., 1908, P.191-192, FIG.67/ BRUNEAU PH., J. DUCAT, 1983, P. 168, FIG. 42,
PLAN II
ADRESSE = 721/1710/932/940/913/718/803

3. Possibilité d'adapter et de compléter la structure des données.

Si, par la suite, la découverte d'un autre fragment d'une mosaïque déjà analysée permet d'en compléter l'analyse, on peut être obligé de modifier sa structure : en effet, la partie nouvelle peut ne pas présenter la même technique que les autres, il faudra alors enlever cette indication du niveau 1 et la rattacher à chacune des parties concernées, au niveau 2, 3, 4 ou 5.

Cet exemple permet de constater que la structure est dynamique et peut suivre l'évolution des données du point de vue de leurs relations comme de leurs valeurs.

II. DICTIONNAIRE

Le dictionnaire a deux objectifs :

- le contrôle des noms d'éléments et de valeurs standard,
- l'élaboration du code de ces noms afin de les stocker dans la base.

a) Contenu du dictionnaire

Les types numérique et commentaire sont caractérisés par le fait que n'importe quelle valeur numérique ou n'importe quel ensemble de caractères peut être attribué à un élément. Ces valeurs ne sont pas stockées dans le dictionnaire, seuls les éléments le sont.

Le type standard restreint les éléments à une liste de valeurs possibles. Cette liste peut être ouverte et augmenter automatiquement au fur et à mesure que de nouveaux termes correspondants apparaissent lors de la saisie des fiches. Elle peut au contraire être fermée vis-à-vis de la saisie de façon à exclure des termes mal orthographiés ou refusés par le responsable du dictionnaire, et dans ce cas, l'incorporation de termes nouveaux dans le dictionnaire se fait par une opération spécifique.

Dans le dictionnaire on trouve donc deux sortes d'information, d'une part les éléments et d'autre part les différents ensembles de valeurs attribuées aux éléments de type standard et sémantique. Dans chacun de ces ensembles il est possible de relier les termes par des relations de synonymie. Ainsi une même valeur peut être introduite sous forme complète et abrégée et/ou dans les langues étrangères. Un utilisateur peut employer indifféremment n'importe quel synonyme.

Par exemple : lieu de conservation = Musée du Louvre/
ou
conservation = Louvre/

Un dispositif permet d'identifier à quelle(s) langue(s) appartient un terme, et, à condition que les langues aient été introduites, une fiche pourra alors apparaître, lors d'une édition, dans une autre langue que celle dans laquelle elle a été saisie.

En principe, chaque valeur appartient à un seul élément. Toutefois, un mécanisme dit de compatibilité permet d'indiquer que l'ensemble des valeurs d'un élément est compatible avec l'ensemble des valeurs d'un autre élément.

Par exemple : Lieu de découverte et lieu de conservation sont des éléments compatibles, ils ont les mêmes valeurs.

b) Dictionnaire sémantique

Le dictionnaire sémantique explicite la signification et les relations réciproques des valeurs de certains éléments. Il est plus puissant que la plupart des thésaurus hiérarchisés des systèmes documentaires.

Par exemple : Lieu de découverte est un élément de type sémantique.

Si une fiche est introduite avec la valeur «Lieu de découverte = Pella», cette fiche sera sélectionnée à la fois pour une question portant sur Pella et pour une question sur la Grèce. Ceci est possible parce que le dictionnaire sémantique contient l'information de l'appartenance de Pella à la Grèce. Si on introduit une fiche avec la valeur «Lieu de découverte = Macédoine», la fiche apparaîtra lors d'une question concernant la Grèce, la Bulgarie, la Yougoslavie, l'Albanie, ou la Turquie. Ce qui montre que le dictionnaire sémantique permet de régler des problèmes de relations entre des valeurs non hiérarchiques.

Pour plus d'informations sur la codification sémantique, voir ci-après, bibliographie, 12.

III. INTERROGATION

L'interrogation d'une banque gérée par le système SIGMINI se fait en deux temps. Le premier est appelé présélection. Cette présélection est réalisée grâce au fichier inversé. Le deuxième est appelé sélection lors de laquelle chacune des fiches présélectionnées est examinée dans son contenu et sa structure. C'est à ce niveau qu'interviennent des opérateurs décrivant les relations qui doivent exister entre les données.

1. Présélection

Le fichier inversé permet de donner, par élément ou par valeur, les numéros des fiches le contenant.

Tous les éléments ou valeurs ne sont pas inversés, et le choix de ceux qui le sont est déterminé à leur introduction dans le dictionnaire, en fonction du caractère sélectif de chacun d'eux.

Exemples :

- L'élément Décor est inversé sur chacune de ses valeurs. Lors de l'interrogation, le fichier inversé restitue l'ensemble des numéros de fiches concernées par chacune des valeurs de l'élément Décor.
- L'élément Signature est inversé tel quel, sans ses valeurs. L'ensemble des fiches qui comporte l'élément Signature est fourni à l'interrogation.

Prenons un exemple de question : «Mosaïque avec fond orné de méandre à svastikas bordé de poste, et une inscription».

En langage d'interrogation SIGMINI, elle devient:

1. *décor = méandre*
2. : *JU* :
3. *décor = à svastikas*
4. : *FR* :
5. *partie = bordure*
6. : *PE* :
7. *décor = postes*
8. : *ET* :
9. *décor = inscription*

Les lignes 1, 3, 5, 7, 9 forment ce que l'on appelle des critères de sélection. Les lignes 2, 4, 6 contiennent les opérateurs de structure. La présélection consiste à interroger la banque sans la structure, les opérateurs de structure des lignes 2, 4, 6 étant remplacés par des ET. Les questions peuvent être posées critère par critère et l'on peut obtenir ainsi à chaque étape le nombre de fiches présélectionnées. Pour la question citée plus haut, seront sélectionnées toutes les fiches qui contiennent toutes les valeurs demandées. Cette présélection réduit donc la banque à un ensemble de fiches qui pourraient convenir si la structure était respectée, parmi lesquelles les fiches de Délos 16 et Délos 195.

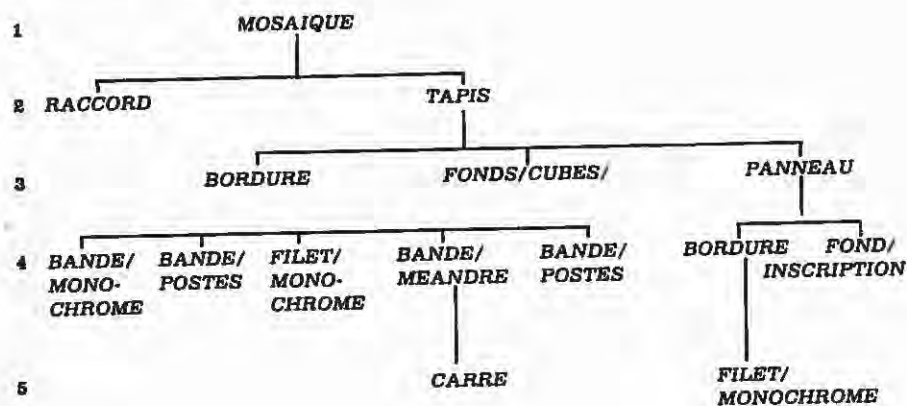


Schéma arborescent de la mosaïque 195 de Délos

L'ensemble des fiches obtenues à la présélection peut apparaître trop petit ou trop grand à l'utilisateur. Celui-ci peut alors reposer sa question de façon plus large ou plus étroite selon le cas. Mais si le résultat de la présélection lui convient, il enchaîne sur la sélection.

2. Sélection

Lors de la présélection, la fiche de Délos 195, dont le schéma hiérarchique est donné ci-dessus, est retenue pour la question donnée en exemple. Si on examine cette fiche on s'aperçoit qu'elle ne répond pas réellement à la question posée puisque le méandre et les postes ornent tous les deux bandes de la même bordure tandis que l'on voulait que le méandre orne un fond (de tapis ou de panneau).

Les opérateurs de structure permettent de supprimer le «bruit» dans la sélection des fiches.

Dans l'exemple de la question, seuls trois opérateurs de structure sont utilisés, il en existe beaucoup d'autres.

Exemples:

- | | |
|----|---|
| JU | C1 : JU : C2 signifie que les critères C1 et C2 sont au même nœud de la structure. |
| AS | C1 : AS : C2 signifie que C1 et C2 ont des liens hiérarchiques dans l'arbre et que C1 est avant C2. |
| FR | C1 : FR : C2 signifie que C1 et C2 ont le même père |
| PE | C1 : PE : C2 signifie que C1 est le père de C2 |

Tous les opérateurs ont leur équivalent négatif.

Par exemple :

- | | |
|-----|--|
| NJU | C1 : NJU : C2 signifie qu'il doit exister un nœud contenant C1 sans la présence de C2. |
|-----|--|

Il est aussi possible d'interdire que deux critères soient présents au même nœud d'une fiche. Ceci s'écrit : NON : (C1 : JU : C2).

L'interrogation d'une banque SIGMINI se fait entièrement en conversationnel. L'opérateur peut adapter sa question suivant le bruit ou le silence qu'il obtient au niveau de la présélection d'abord, lors de la sélection ensuite.

Toutes les questions sont conservées même au-delà de la session de l'utilisateur, les questions restent disponibles soit pour interroger une autre sous-base, soit pour être insérées dans une autre question.

Une fois la sélection terminée, les numéros des fiches sélectionnées sont conservés. Cela permet notamment la gestion de la diffusion sélective de l'information, ou profil.

ANNEXE

DESCRIPTION SUCCINCTE DES PRINCIPALES FONCTIONS DE SIGMINI

Introduction et mise à jour du dictionnaire.

L'introduction peut être faite :

- soit en conversationnel, à un écran,
- soit en traitement par lots, à partir d'une bande ou d'un fichier disque.

Les commandes disponibles sont :

- création d'élément ou de valeur
- mise à jour des relations de synonymie
- listage du dictionnaire
- établissement de la compatibilité et des types d'inversion.

Introduction des fiches dans la base.

L'introduction se fait soit à partir d'une bande, soit à partir d'un fichier disque. Au niveau du système, les fiches erronées sont rejetées et doivent être réintroduites. L'utilisateur a cependant le moyen de corriger les fiches erronées par un programme de mise à jour sans devoir les retaper entièrement.

Un éditeur spécialisé permet d'effectuer une saisie contrôlée en conversationnel. Des fiches-type qui consistent en squelettes de fiche sont appelées en fonction des domaines traités pour orienter l'introduction.

Interrogation d'une base.

L'utilisateur doit, au préalable, désigner la banque ou la partie de la banque qu'il désire interroger. Au cas où la partie de la banque sur laquelle l'utilisateur désire poser ses questions n'est pas installée sur les unités de disque, les questions sont enregistrées et ne sont exécutées que lorsque les fiches concernées sont présentes.

Chaque utilisateur dispose d'un ou plusieurs questionnaires dans lesquels il peut introduire jusqu'à 42 questions différentes. A l'intérieur d'un questionnaire chaque question a un numéro de référence, ce qui permet de la réutiliser pour la rédaction d'une autre question ou pour un profil.

A la fin de l'introduction d'une question trois possibilités se présentent :

- analyse syntaxique seule
- analyse syntaxique et présélection
- analyse syntaxique, présélection et sélection.

Edition des données.

Les fiches présélectionnées et sélectionnées peuvent être éditées à l'écran ou à l'imprimante. Il est possible de n'éditer qu'une partie de la fiche.

DESCRIPTION DE LA STATION DE CONSULTATION

Michel LENCI

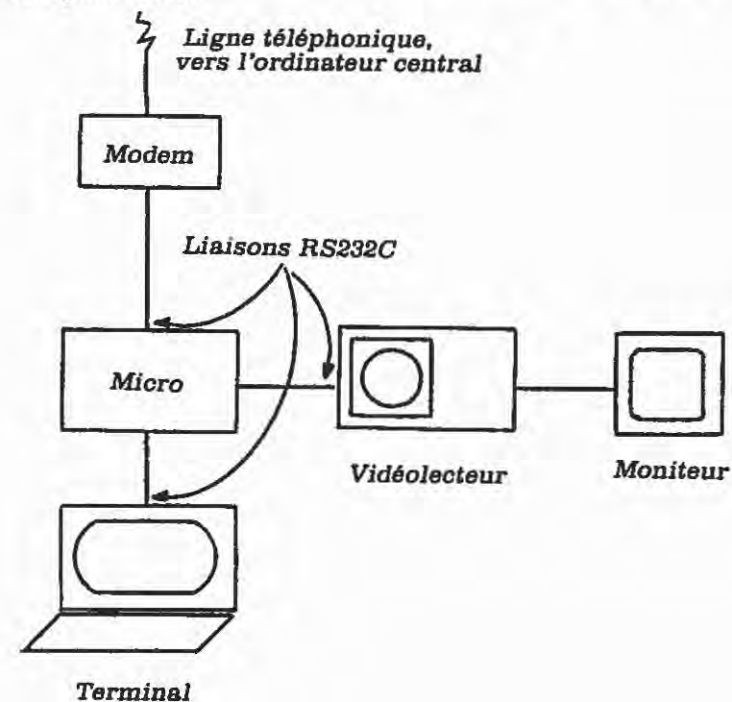
Directeur du Centre

d'Automatique et d'Informatique

Ecole normale supérieure des Mines de Paris

Le poste d'interrogation de banque de données d'images a été conçu au Centre d'Automatique et d'Informatique de l'Ecole des Mines de Paris. Il se compose d'un micro-ordinateur, d'un terminal et de son moniteur TV.

Le micro-ordinateur est relié par l'intermédiaire d'un modem à l'ordinateur éloigné sur lequel sont stockées les banques de données. Son rôle est double : il conserve localement les réponses envoyées par l'ordinateur central et il pilote le vidéolecteur, en offrant à l'utilisateur un jeu de commandes pour parcourir les réponses et obtenir sur le moniteur les vues correspondantes.



Dans un premier temps, le micro-ordinateur fonctionne en mode «transparent», c'est-à-dire que tout ce qui est frappé au clavier du terminal est envoyé à l'ordinateur central. Inversement tout ce qui vient de l'ordinateur est envoyé sur l'écran du terminal. L'utilisateur peut ainsi mener une session habituelle. Il peut, en particulier, soumettre une question aux banques de données. L'ordinateur répond alors en envoyant le texte des documents pertinents. Le micro-ordinateur qui surveille le flot de données détecte l'en-tête du flot de réponses. Il passe alors dans un deuxième mode de fonctionnement, appelé mode «local».

En mode local, le flot venant de l'ordinateur central - ce sont les réponses à la question posée - n'est plus dirigé vers l'écran du terminal mais stocké dans la mémoire du micro-ordinateur. L'utilisateur est alors informé qu'il peut commencer à consulter les documents reçus, pendant que d'autres continuent d'arriver.

Il dispose pour cela d'un certain nombre de commandes lui permettant d'obtenir sur l'écran les documents reçus et sur le moniteur les vues correspondant à chacun d'eux.

Un même document peut être illustré par plusieurs vues. Les vues sont repérées par leur numéro d'enregistrement sur le vidéodisque. Ce numéro figure dans le texte des documents.

Il existe également un mode de défilement automatique dans lequel les vues se succèdent sans intervention de l'utilisateur, ainsi que les documents. La cadence de défilement est réglable et le défilement peut être momentanément arrêté (commande «PAUSE»). Le parcours peut se faire en «marche avant» ou en «marche arrière».

Un document peut également être appelé par son numéro d'identification. Une liste d'explications est accessible par une commande d'assistance.

A tout instant l'utilisateur peut repasser dans le mode transparent sans perdre les documents reçus. Il peut ainsi, arrêter la session avec l'ordinateur central après réception du dernier document ou bien poser une nouvelle question dont les réponses viendront, au choix, s'ajouter à celles qui ont été reçues auparavant ou les remplacer.

Ce logiciel de pilotage a été conçu dans une optique du type «boîtier de télécommande», c'est-à-dire que la quasi-totalité des commandes sont données par l'action sur une seule touche du clavier. L'ensemble s'avère d'un maniement commode et il est rapidement pris en main par les nouveaux utilisateurs.

Le micro-ordinateur a été réalisé spécialement pour cette application. Cette solution a été préférée à l'emploi d'un micro-ordinateur standard en raison des performances nécessaires : aucun des caractères arrivant par la ligne ne doit être perdu, tout en garantissant un affichage rapide sur l'écran (jusqu'à 2000 caractères/seconde). Le coût de l'appareil est tout à fait compétitif, puisqu'il se situe environ à 5000 F. Le micro-ordinateur

possède une mémoire de 56 Koctets pour le stockage des documents, ce qui permet de conserver la plupart des réponses aux questions ordinaires.

Les extensions envisagées concernent l'adjonction d'une sorte de bloc-note où l'utilisateur pourrait reporter les numéros des documents qui l'intéressent et faire ainsi une sélection à partir des documents reçus pour ne travailler ensuite que sur un sous-ensemble d'entre eux.

Le micro-ordinateur et son logiciel sont facilement adaptables au pilotage d'autres modèles de vidéolecteur ainsi qu'au dialogue avec d'autres logiciels de gestion de banques de données.

BIBLIOGRAPHIE

1. BALMELLE (Catherine), Michèle Blanchard-Lemée, Jeannine Christophe, Jean-Pierre Darmon, Anne-Marie Guimier-Sorbets, Henri Lavagne, Richard Prudhomme, Henri Stern, *Le décor géométrique de la mosaïque romaine*, Paris, 1985.
2. BAUZOU (Claude), *Interrogation d'une base de données auto-structurante SIGGMINI*, Thèse de 3^e cycle, Faculté d'Orsay (Avril 1983).
3. BRISBOIS (Charline), *Méthode de structuration des informations et composition des dictionnaires pour les banques d'information technico-économique et technique*, Bruxelles, Union minière, rapport interne (1975).
4. CACALY (Serge), Images au présent du passé : vidéodisque et archéologie, *Brises*, n°6, mars 1985, p. 39-40.
5. FOURMONT (Martine H.), Introduction, présentation matérielle du volume et remarques d'utilisation, dans *Catalogue topographique VI, Italie 2, Rome, Musée national étrusque de Villa Giulia, 2*, Paris, Centre de Documentation photographique et photogrammétrique (à paraître en 1988).
6. GINOUVÈS (René) et Anne-Marie GUIMIER-SORBETS, *La constitution des données en archéologie classique*, Paris, 1978.
7. GUIMIER-SORBETS (Anne-Marie), La mosaïque grecque : deux approches documentaires dans *Panorama 1983 des traitements automatisés en archéologie*, Valbonne, p. 9-30.
8. GUIMIER-SORBETS (Anne-Marie), Une banque de données sur la mosaïque dans le monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique dans *III^e Colloque international sur la mosaïque antique*, Ravenne, 1984, p.515-524.
9. GUIMIER-SORBETS (Anne-Marie), Banques de données documentaires en archéologie classique : quelques réponses aux problèmes posés par leur constitution, *Informatique et Sciences humaines*, n° spécial *Informatique et archéologie*, n°59-60, 1984, p.69-93.
10. GUIMIER-SORBETS (Anne-Marie), La photothèque du Centre de Recherche sur la Mosaïque - constitution d'une banque de données documentaire pour la consultation automatisée dans *IV^e Colloque international sur l'étude de la mosaïque antique*, Trèves, 8-14 Août 1984, Texte à paraître dans les Actes.
11. GUIMIER-SORBETS (Anne-Marie), Une banque de données pour automatiser la consultation de la photothèque du CDPP. Principes d'analyse et système d'exploitation documentaire dans *Catalogue topographique VI, Italie 2, Rome, Musée national étrusque de Villa Giulia, 2*, Paris, Centre de Documentation photographique et photogrammétrique (à paraître en 1988).
12. LENCI (Michel), *Les bases de la codification sémantique*, Ecole des Mines de Paris, DCI.265.03.74, 1974.
13. MORDINI (Patrick), *SIGMINI, un modèle auto-structurant de base de données*, Thèse de 3^e cycle, I.P. Paris VI, 1979.

CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



IMPRIMERIE DU CENTRE DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

AVRIL 1986

A. 86016