

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI



CNR – DIPARTIMENTO SCIENZE UMANE E SOCIALI, PATRIMONIO CULTURALE

ISTITUTO DI SCIENZE DEL PATRIMONIO CULTURALE

Rivista annuale open access e peer reviewed
fondata da Mauro Cristofani e Riccardo Francovich

Comitato Scientifico: Giovanni Azzena, John Boardman, Robin B. Boast, Francisco Burillo Mozota, Christopher Carr, Martin O.H. Carver, Francesco D'Andria, François Djindjian, James E. Doran, Salvatore Garraffo, Filippo Giudice, Antonio Gottarelli, Maria Pia Guermandi, Anne-Marie Guimier-Sorbets, Ian Hodder, F. Roy Hodson, Donna C. Kurtz, Adriano Maggiani, Daniele Manacorda, Paola Moscati, Tito Orlandi, Clive R. Orton, Maria Cecilia Parra, Francesco Roncalli, Grazia Semeraro, Paolo Sommella, Gianluca Tagliamonte, Marco Valenti

Direttore responsabile: Paola Moscati

Redazione: Claudio Barchesi, Francesca Cantone, Alessandra Caravale, Letizia Ceccarelli, Alessandra Piergrossi, Irene Rossi

Policy and Guidelines: <http://www.archcalc.cnr.it/pages/guidelines.php>

Autorizzazione del presidente del Tribunale di Firenze n. 3894 del 6/11/1989

Indirizzo Redazione: Rivista «Archeologia e Calcolatori», CNR – ISPC, Area della Ricerca di Roma 1, Via Salaria Km 29,300, 00015 Monterotondo Stazione (RM)
Tel. +39.06.90672670 – Fax +39.06.90672818
E-mail: redazioneAC@isma.cnr.it
<http://www.archcalc.cnr.it/>

Edizione e distribuzione: Edizioni ALL'INSEGNA DEL GIGLIO s.a.s.,
Via Arrigo Boito 50-52, 50019 Sesto Fiorentino (FI)
Tel. +39.055.6142675
E-mail: redazione@insegnadelgiglio.it – ordini@insegnadelgiglio.it
<https://www.insegnadelgiglio.it/>

Virginie Fromageot-Laniepce

LES PRATIQUES DE LA RECHERCHE
EN ARCHÉOLOGIE À L'HEURE
DU NUMÉRIQUE
L'ÉVOLUTION DE LA RECHERCHE D'INFORMATION
ET DE LA PUBLICATION DE 1955 À NOS JOURS

ARCHEOLOGIA E CALCOLATORI
Supplemento 12, 2019

All'Insegna del Giglio

Volume édité avec le soutien de l'Université Paris Nanterre et du CNRS (UMR 7041 - ArScAn, équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information).



Realizzazione grafica della sovracoperta di Marcello Bellisario
Rivista «Archeologia e Calcolatori» (ISSN 1120-6861, e-ISSN 2385-1953)
Supplementi (ISSN 2385-202X, e-ISSN 2385-2038)
ISBN 978-88-7814-962-5, e-ISBN 978-88-7814-963-2
La rivista «Archeologia e Calcolatori» e i Supplementi adottano un processo di peer review.

© 2019 – All’Insegna del Giglio s.a.s. – www.insegnadelgiglio.it
Sesto Fiorentino, novembre 2019
Stampa, BDprint

I dati forniti dai sottoscrittori degli abbonamenti vengono utilizzati esclusivamente per l’invio della pubblicazione e non vengono ceduti a terzi per alcun motivo.

TABLE DES MATIÈRES

Préface, Anne-Marie Guimier-Sorbets	7
Introduction	9
<i>Chapitre 1 – 50 ans d’histoire du traitement de l’information en archéologie (1955-2005)</i>	
1. Histoire du passage du langage naturel aux langages documentaires (1955-2005)	21
1.1 Les traitements à l’heure de la mécanographie (après 1955)	24
1.2 Système descriptif et analyse du décor géométrique de la mosaïque antique (après 1964)	31
1.3 Système descriptif et analyse de l’architecture gréco-romaine (après 1969)	36
1.4 Le rôle des logiciels documentaires et du vidéodisque (après 1975)	41
1.5 Des bases de données à la bureautique et au multimédia (1990-2000)	48
2. Histoire des traitements sur les textes des publications (1979-2005)	54
2.1 Normaliser la rédaction: le programme logiciste (1 ^{re} phase, 1979-1998)	58
2.2 Le retour au langage naturel (1995-2000)	60
2.3 L’ajout du livre-CD-ROM au programme logiciste (2 ^e phase, 2000-2007)	69
3. Conclusions du chapitre 1	74
<i>Chapitre 2 – 25 ans de pratiques numériques sur l’internet en archéologie (1990-2015)</i>	
1. Apparition de l’internet en archéologie, influences et spécificités (1990-2000)	77
1.1 Recomposition de la diffusion	80
1.2 Quelle élaboration de la publication scientifique en ligne?	89
1.3 La création d’une revue anglaise entièrement électronique (depuis 1993)	91
1.4 La création d’un corpus en ligne et d’un réseau de chercheurs (depuis 1999)	102
2. Les “pratiques numériques” de la recherche: quels changements?	112
2.1 La diffusion d’informations sur les réseaux sociaux	113
2.2 La gestion documentaire et les techniques d’interopérabilité	118
2.3 La pédagogie innovante et les travaux universitaires	121
2.4 Les agrégateurs et l’édition scientifique en ligne	122
3. La recomposition de la chaîne de la publication imprimée en archéologie	125
3.1 La publication	125
3.2 L’édition	126
3.3 La diffusion	129
3.4 Le traitement par la bibliographie et la bibliométrie	131
3.5 Les rapports entre publication et archivage en ligne des données	133
4. Objectifs de l’étude	135
5. Conclusions du chapitre 2	135

Chapitre 3 – Analyse des politiques de numérisation et de publication en ligne en archéologie

1. Sites web étudiés, méthode et limites de l'étude	139
1.1 Les publications étudiées	139
1.2 Définition d'une ressource en ligne	141
1.3 Les dates de l'information	144
1.4 L'existence d'un procédé de description, le <i>Dublin Core</i>	144
1.5 Le repérage des droits d'utilisation: licences libres et <i>Creative Commons</i>	146
1.6 Le repérage de la politique des éditeurs sur le dépôt numérique par l'auteur	149
2. La mise à disposition de ressources comportant des collections de monographies traditionnelles	150
2.1 La numérisation rétrospective	150
2.2 Un livre sans équivalent numérique	152
2.3 La migration des livres récents, les librairies numériques, les formats pour tablette tactile	154
2.4 Les questions juridiques sur la numérisation	158
2.5 Des modèles économiques variés	159
3. La mise à disposition de revues traditionnelles: l'accélération de la conversion	160
3.1 Une sélection de douze revues issues de neuf pays	161
3.2 Permanence des missions des revues	163
3.3 Les questions juridiques sur la numérisation	164
3.4 Les mutations achevées et en cours pour le repérage et la lecture des textes	167
3.5 Le rôle respectif du support papier et du site web	170
3.6 Le modèle économique transposé de l'édition imprimée	173
3.7 Le libre accès et les archives ouvertes	175
4. L'élaboration des revues numériques natives: une nouvelle organisation de la publication	184
4.1 Une sélection de onze revues issues de six pays	186
4.2 Missions des revues étudiées	187
4.3 Production des écrits: périodicité, consignes aux auteurs, formats	194
4.4 Retrouver ces publications dans l'explosion documentaire	200
4.5 Un cas de revue augmentée par une édition hypertexte	204
4.6 Le libre accès et les archives ouvertes	209
5. L'élaboration des ouvrages numériques natifs	211
5.1 La conception des collections électroniques	212
5.2 Le livre hypermédia enrichi	214
6. Conclusions du chapitre 3	218
Conclusion générale	223
Bibliographie	229
Glossaire	243
Remerciements	247

PRÉFACE

Que de changements, que de nouvelles opportunités depuis le milieu du XX^e siècle dans le traitement de l'information et les technologies qui y sont associées! Que de difficultés aussi pour accéder au contenu scientifique et s'appropriier la partie pertinente de ces informations dans une discipline d'érudition comme l'archéologie! Comment publier pour atteindre divers publics?

Dans les années 50 déjà, Jean-Claude Gardin s'inquiétait de l'inflation des publications en archéologie et constatait les problèmes de leur traitement par des chercheurs à la fois de plus en plus spécialisés, mais débordés par ce flux incessant constituant un stock d'ouvrages et d'articles en croissance exponentielle. Les travaux pionniers qu'il mena en 1955-1956, en collaboration avec un ingénieur, Jacques Christophe, et un archéologue, Jean Deshayes, pour l'établissement d'un code descriptif de l'outillage métallique du Proche Orient, constituent le début, bien choisi, de la période analysée dans cet ouvrage. L'aventure a ainsi commencé à l'Institut français de Beyrouth.

Face à la transition numérique, c'est cette aventure du traitement de l'information en Archéologie que Virginie Fromageot-Laniepce a choisi d'étudier dans cet ouvrage, résultat d'une recherche approfondie qui aboutit à sa thèse de doctorat soutenue en 2018 à l'Université Paris Nanterre. Née longtemps après les "temps préhistoriques" dont il vient d'être question, Virginie Fromageot-Laniepce appartient de fait à la troisième génération des chercheurs œuvrant sur ce thème. Elle mena toutes ses études supérieures à l'université de Paris Nanterre où le professeur René Ginouvès avait fondé, avec quelques collègues en 1968, le département d'histoire de l'art et d'archéologie; dans ses enseignements, il consacrait une part importante au traitement de l'information en archéologie. Il entraîna quelques étudiants dans cette voie et fonda le Centre de recherche sur les Traitements automatisés en Archéologie classique. Virginie suivit une double formation en histoire de l'art-archéologie puis en sciences de l'information. Tout naturellement, elle participa, dès son Master, aux travaux de notre centre nanterrois, comme à ceux du laboratoire d'archéologie de l'École normale supérieure. Recrutée au CNRS en tant qu'ingénieur documentaliste, elle est devenue, au fil des années, la cheville ouvrière pour la conception, la réalisation, la diffusion et la maintenance des nombreux produits d'information de notre équipe ArScAn-Archéologie du monde grec et systèmes d'information. Plusieurs de ces produits sont réalisés en collaboration avec d'autres équipes; elle est régulièrement consultée en France comme à l'étranger.

Dès la création à Rome en 1990 de la revue *Archeologia e Calcolatori* par les professeurs Mauro Cristofani et Riccardo Francovich et dont Paola Moscati

est l'éditrice scientifique, des liens étroits ont été tissés avec notre équipe de recherche. C'est pourquoi nous lui sommes particulièrement reconnaissants de sa participation au jury de thèse, ainsi qu'à la publication de ce volume comme supplément à *Archeologia e Calcolatori*, unique revue internationale de la communauté des chercheurs dans ce domaine.

Recherche d'information, publication, archivage, diffusion, transition du support papier au support numérique, coexistence et complémentarité des deux médias: beaucoup d'aspects sont envisagés dans cet ouvrage, traités à partir de nombreux exemples de réalisations, abouties ou non. Ce riche ensemble d'analyses critiques et de réflexions intéressera sans aucun doute les archéologues, professionnels ou encore étudiants, les spécialistes de l'édition numérique et vraisemblablement aussi les responsables de nos institutions de formation et de recherche.

A la fois témoignage d'une histoire déjà longue, vigie des pratiques actuelles et de leurs implications sur notre discipline, cet ouvrage servira de guide, car... l'aventure continue!

ANNE-MARIE GUIMIER-SORBETS
Professeur émérite
Université de Paris Nanterre

INTRODUCTION

C'est le propre de notre société contemporaine d'utiliser les technologies de l'information et de la communication qui se sont renouvelées avec la révolution numérique. En archéologie, cette question relève de la diffusion des connaissances, mais aussi de l'actualité des pratiques de la recherche dont un aspect particulier tient au passage de la publication scientifique imprimée à différentes possibilités offertes par l'internet. L'objectif de cette recherche était d'élaborer une synthèse et un bilan de connaissances sur l'édition scientifique en ligne dans cette discipline et pour la diffusion des résultats de recherche à l'intention des spécialistes. Comme les autres sciences, l'archéologie s'intéresse aux apports de la diversification des supports et de la coexistence des publications traditionnelles et des publications diffusées en ligne, quand des relais sont possibles entre ces deux formats.

Nous avons réfléchi aux modalités de réalisation des publications en ligne, à leur alimentation en contenus, aux principes de validation, de diffusion et d'archivage, afin de proposer des méthodes de conception utiles aux archéologues. Ces recherches se sont appuyées sur un travail d'observation qu'il a fallu segmenter et organiser après de nombreuses consultations en ligne et des hypothèses sur les avantages de la consultation électronique pour la publication archéologique et pour l'utilisation des contenus ainsi mis à disposition. Il était important de ne pas aborder seulement le présent mais de commencer par examiner l'évolution des pratiques de la recherche en archéologie au cours des soixante années passées et de faire contribuer cette analyse à la définition des besoins actuels. Aujourd'hui, notre génération doit choisir dans une offre riche et complexe en outils et en contenus tandis que le développement des technologies récentes a favorisé la diffusion (en anglais, *dissemination*), si l'on pense à la place des débats, des commentaires et à de nouvelles manières de consommer l'information, qui n'ont pas toujours eu l'extension qu'on leur connaît aujourd'hui.

Ce travail a dû préciser certaines spécificités de l'archéologie, comme la nature de ses résultats scientifiques qui ne sont pas soumis à l'obsolescence rapide connue dans d'autres sciences et à la nature de ses sources qui ressemblent à des stocks de connaissances accumulées dans le temps. On le sait, les archives des missions archéologiques du XVIII^e et du XIX^e siècle sont toujours consultées et en France, la publication numérique des archives de missions archéologiques est un axe important, y compris dans le domaine classique (BELLON, ROHFRIETSCH 2016; ZANELLA *et al.* 2017). On en déduit que la diffusion n'est pas la seule préoccupation des archéologues et que les solutions de diffusion doivent aller de pair avec les capacités à retrouver les documents numériques et à les conserver. Les spécialistes constituent leur documentation dans des

endroits différents (terrains, musées, bibliothèques, centres de documentation) dont l'accès leur est essentiel et ils s'approprient avec l'internet de nouvelles tâches documentaires qu'ils mettent en œuvre avec d'autres techniques et dans un autre système organisationnel. Dans celui-ci, le point fort tient à la communication électronique de l'actualité des recherches avec des informations scientifiques perdues au milieu de tout le reste et relativement brèves.

Cet ouvrage est tiré de notre thèse, *Les pratiques de la recherche en archéologie à l'heure du numérique: l'évolution de la recherche d'information et de la publication de 1955 à nos jours*, Thèse de doctorat en histoire et archéologie, sous la direction d'Anne-Marie Guimier-Sorbets, soutenue à l'Université Paris Nanterre en novembre 2018. Les grands axes explorés sont les suivants: retracer l'histoire de l'application des technologies à la recherche d'information et à la publication archéologique (Chapitre 1, de 1955 à 2005); souligner le rôle joué par l'évolution des technologies, en premier lieu par l'apparition de l'internet (Chapitre 2, 1990 jusqu'à aujourd'hui); enfin, étudier la construction de l'édition scientifique en ligne, évaluer les différentes politiques de numérisation et d'accès à l'information et tracer un bilan de connaissances sur l'édition archéologique en ligne (Chapitre 3). Le cas de l'archéologie n'est peut-être pas le plus novateur à l'heure actuelle mais il se prête à l'observation des comportements d'utilisateurs en situation de transition sur la question de la publication.

Considérons chacun de ces axes. Les archéologues n'ont pas attendu l'arrivée du numérique pour être submergés par le flot de nouvelles publications et par le processus de cumul des connaissances. Au contraire, il existe depuis longtemps un débat pratique sur la "crise" de la publication archéologique et sur l'évolution des modes de lecture afin qu'un spécialiste puisse repérer et évaluer la totalité des informations dans son domaine. D'anciens diagnostics sont intéressants à relire (GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978, 10-13, 97-99; GRAS 1983; PESEZ 1997; JOCKEY 2013, chapitres 10-12). Pour répondre à ce problème d'érudition, plusieurs générations de chercheurs ont assuré l'édition de publications primaires, celles-ci contenant toutes sortes de représentations (relevés graphiques de monuments, photographies, cartes et dessins, traductions de textes littéraires et d'inscriptions...). Elles ont aussi rassemblé les nombreux documents qui n'ont pas été publiés mais qui ont dû être archivés et mis à la disposition des générations suivantes pour y retrouver les données d'observation ou de comparaison. L'étude des objets et des structures archéologiques porte en effet sur des documents matériels, des volumes, des formes, des couleurs et des décors, en exploitant des illustrations qui constituent un élément fondamental dans le processus de recherche.

La communauté archéologique s'est organisée pour constituer des outils électroniques ou papier indispensables au progrès des études, des bases de données analysant des corpus d'étude, ou donnant accès à une photothèque spécialisée, des bibliographies analytiques spécialisées et dans certains cas des

systèmes descriptifs multilingues. Dans ce cas, l'utilisation des bases de données documentaires est venue compléter les publications archéologiques traditionnelles et la communauté archéologique continue de s'interroger sur les supports les plus appropriés à une recherche internationale. Nous n'avons pas abordé les pratiques informationnelles des archéologues en procédant par une enquête et un questionnaire, mais en nous fondant sur notre pratique professionnelle au CNRS, au sein du laboratoire ArScAn et de la Maison René-Ginouvès.

Il existe depuis l'apparition de l'internet des récits concurrents et antagonistes entre les modèles construits avec le livre imprimé et les différents canaux de distribution numériques. L'édition scientifique traditionnelle se fonde sur un protocole qui intègre l'évaluation de la recherche, un soutien institutionnel et un réseau de diffusion international. Avec les nouveaux services numériques, il existe des questions sur une offre de diffusion numérique foisonnante et sur les missions à confier à l'édition multi-supports. La création au sein des universités et des laboratoires de publications en ligne amène à trouver des modes de fonctionnement collectifs et institutionnels pouvant influencer sur la reconnaissance des modalités électroniques. Toutefois, ils ont été nombreux les démarrages de services innovants offrant des accès numériques aux résultats et aux données de la recherche, mais les services pérennisés par une institution ont été moins nombreux et c'est pour cela qu'on se place encore dans une période d'appropriation. Se pose aussi la question de savoir comment évaluer ces publications en ligne? Pour notre observation, nous avons distingué la mise en ligne de publications que nous étudions de la diffusion électronique de différents contenus produits par les chercheurs; on exclut ainsi les colloques et les journées d'étude filmés, les versions écrites de communication et les supports de présentation mis à disposition par les chercheurs ou leurs institutions. Ces documents sont accessibles sur les pages personnelles des chercheurs, dans des archives électroniques de publications (cfr. *Open Archives Initiative* sur Wikipédia), sur les sites des laboratoires ou sur les plates-formes de partage de contenus telles que Academia.edu (publications), YouTube (vidéos) et Slideshare (présentations), etc. Le réseau social Academia.edu ne reprend pas la norme de la validation scientifique, mais il propose un outil d'interrogation qui permet de trouver des publications validées comme des travaux qui ne le sont pas; en outre, la plateforme a favorisé une diffusion ouverte, sans tenir compte des droits et face à ce système coopératif, les éditeurs ne peuvent pas vraiment lutter.

Mais l'engagement de ces plates-formes, dont le volume de contenus s'accroît, n'implique pas de processus de conservation; c'est d'ailleurs la même chose pour les sites des laboratoires qui ne visent pas une consultation dans la durée, mais la communication de contenus liés à l'actualité, stockés pour une durée limitée. Pour notre spécialité, citons l'exemple français des Lundis numériques de l'Institut national d'histoire de l'art, en ligne (<https://www.inha.fr/>) avec une retransmission sur YouTube et une conservation des

vidéos sur ce site. Une utilisation différente correspond au *live streaming* actif uniquement le temps de la rencontre.

Relevant d'un autre statut, des publications numériques sont préparées avec un processus de sélection et de relecture et elles visent une consultation pendant une assez longue durée pour une intégration dans les connaissances de la communauté de recherche. Des services permettent de consulter et de télécharger divers contenus (thèses, revues, ouvrages, recensions d'ouvrages, manuels, encyclopédies, etc.); ne pouvant les examiner tous en détail, notre regard s'est concentré sur quelques cas de revues et d'ouvrages réalisés en ligne. Il existe une vision positive des technologies qui sont adaptées pour transposer les publications imprimées, mais dans quel cadre faut-il doubler les deux formats à l'heure où il existe des problèmes d'explosion documentaire, des baisses de postes et de crédits? Quel rôle doit être donné à l'édition scientifique en ligne par rapport au système d'édition imprimée qui montre des faiblesses, en particulier quand les institutions et les réseaux de diffusion comptabilisent le faible nombre de tirages face à des millions de visites sur un site? Les chercheurs confient jusqu'à présent la publication des résultats à des publications papier mais, pour des actes de colloque notamment, des institutions ont décidé de publier uniquement sur le web, sans imprimer un livre, en arguant les coûts du stockage et en supposant une diffusion à la fois meilleure et internationale. Cette voie répond-elle aux besoins des chercheurs, pour des publications à vocation internationale dans lesquelles interviennent des spécialistes confirmés et assure-t-elle la même visibilité qu'un volume papier? Une telle publication nécessite au départ le même travail éditorial qu'une publication imprimée, ainsi qu'un travail technique de mise aux normes du web en fonction d'usages à déterminer.

Pour la consultation, l'utilisation de l'internet et du web a favorisé les repérages bibliographiques; néanmoins, quand des publications sont uniquement numériques, le fait est que, souvent, elles ne sont pas suffisamment connues et référencées. Puis il faudra, à long terme, une maintenance de qualité et fédérée entre différents intervenants. Par ailleurs, dans les pratiques actuelles, les revues en ligne changent-elles la périodicité alors que nous pouvons constater que des auteurs de comptes rendus d'ouvrages doivent rapidement récupérer les livres, les lire et écrire leur recension destinée à une diffusion en ligne qui est à flux tendu et le terme "au fil de l'eau" est une expression récente qui paraît plus apaisée mais qui revient à abaisser les délais, autant que faire se peut. Les sites web sont en principe alimentés en continu et ce passage au texte électronique implique un temps presque immédiat, "un direct" pour l'auteur et une lecture rapide pour le lecteur. À l'opposé, la préparation d'une publication archéologique suppose un long travail de sélection et de rédaction, puis une lecture savante et approfondie nécessite plus de temps qu'une consultation rapide à l'écran. Sur tous ces aspects, que faire et dans quel cadre avec le numérique? Personne ne peut dire ce que sera l'avenir car il n'existe pas, au début du XXI^e

siècle, un schéma directeur cohérent et pertinent pour l'édition archéologique et cette étude va tenter de réunir une série de données d'observation qui pourra servir de base de réflexion et de choix à un moment donné.

Le corpus de cette étude est composé d'une sélection de quarante-cinq sites web de douze pays consultés entre 2014 et 2015. Il permet de présenter l'offre de publications archéologiques, de contenus et de fonctionnalités facilitant le traitement de l'information. Cette sélection présente des séries d'ouvrages, des revues et des monographies, classées en deux sections, les publications hybrides (sur support papier et numérique) et les publications numériques natives. Les différences tiennent principalement au support des publications: les unes associent les supports papier et numérique, les autres apportent des contenus originaux directement publiés sur le web et, dans ce cas, la question du repérage et de la pérennité des documents se pose de façon aiguë. Les exemples se répartissent aussi entre libre accès et accès payant.

Pour établir cette sélection, nous avons multiplié les canaux d'information: l'observation de sites web, la participation à des journées d'étude et des entretiens au sein de notre unité de recherche ArScAn. En ligne, nous avons été guidée par les plates-formes numériques des sciences humaines et sociales (Persée, Open Edition Books, CAIRN) et par un abonnement au blog *The Ancient World Online* (AWOL). Les sites des bibliothèques sont préconisés en particulier, mais dans les autres cas, la pratique veut que l'on soit mis au courant par des listes de diffusion ou par l'auteur d'une des contributions, ou qu'on interroge, à partir du titre, le moteur actuel de recherche généraliste, Google, ou, enfin, qu'on chemine par liens. La présentation de la méthodologie et des modes de construction du corpus se trouve au début du Chapitre 3.

La question de l'édition scientifique en ligne en archéologie est explorée ici dans un cadre interdisciplinaire, dans lequel les recherches méthodologiques en archéologie ont été associées aux sciences de l'information et aux humanités numériques. Ces deux champs disciplinaires sont nés à deux périodes différentes, en étant proches des procédés techniques et des supports et en dépendant fortement aujourd'hui du numérique. Il n'a pas été possible d'indiquer toutes les spécialités; ainsi les approches en Histoire ou en Histoire des sciences n'ont pas été examinées, sachant que des chercheurs aux profils variés livrent des analyses très précises des évolutions numériques (DOUEIHI [2008] 2011; WAQUET 2015, 58-63, 89-99, 180-181, 296-302) et certains avec une perspective historique (MOUNIER-KUHN 2010; GENET, ZORZI 2011).

Au sein de l'archéologie, des recherches ont eu pour objectif d'établir les finalités d'une informatisation ainsi que les méthodologies afférentes, alors que la mise en œuvre a pu être externalisée. Certains archéologues se sont spécialisés sur cette question en consacrant du temps à la veille technologique, à la pratique des logiciels et à la construction de leurs expériences méthodologiques. Dans leurs recherches, la difficulté à déterminer précisément les besoins

de la discipline et la préparation intellectuelle des réservoirs de données reste une préoccupation majeure car l'enregistrement des informations doit être préparé et archivé pour accompagner les phases de description, d'interprétation, puis de publication et de diffusion. Les archéologues ont su se retrouver dans des colloques internationaux ou publier des revues pour formuler leurs besoins, expliquer l'adéquation entre outils et pratiques et préciser ces besoins dans le temps: comme publications spécialisées majeures, les actes des conférences annuelles des *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology* (depuis 1973, dernière conférence à Cracovie, 2019) et la revue *Archeologia e Calcolatori* (n. 1, 1990-n. 30, 2019).

Ainsi, cette communauté aborde l'intégration de formes de représentations numériques très diversifiées pour rendre compte des objets et des structures archéologiques, comme des territoires, et leurs retours d'expérience restent importants pour résoudre le long processus de "constitution des données" par rapport à l'évolution rapide des supports et des logiciels. De plus, les engagements de départ nécessitent souvent un travail à la fois personnel et collectif, ainsi que l'appui des institutions qui est le seul gage de pérennité quand celles-ci doivent organiser la transmission des connaissances aux générations futures. Sur ce plan, il existe aussi une formation à la recherche et des manuels d'archéologie pour transmettre ces connaissances aux étudiants et à un plus grand nombre de lecteurs (dans le champ français: DEMOULE *et al.* 2009; DJINDJIAN 2011; JOCKEY 2013 et pour retracer l'histoire des méthodes, SCHNAPP 1980). Pour toutes ces raisons, ce travail s'inscrit en premier lieu dans le champ de l'archéologie.

Les sciences de l'information ont pour objet de recherche les propriétés de l'information documentaire, «celle qui renseigne et qui est inscrite sur un document-support, devenue matière première de nos sociétés» (FONDIN 1995, 281). L'information documentaire ou spécialisée est préparée de façon organisée par des producteurs de connaissances et devient un objet de conservation et de traitement qui permet sa préparation car elle doit être retrouvée et diffusée aux usagers qui en ont besoin en vue d'une action, d'une décision ou d'un besoin de connaissance. Aux États-Unis, comme en Europe, les laboratoires et les sociétés d'informatique sont bien sûr moteurs et il existe aussi des départements d'Information Science ainsi que des pôles d'action dans les bibliothèques.

Dès le XIX^e siècle, émergeait le domaine de la documentation dans un contexte de développement massif de l'industrialisation et de prise en compte de la transmission scientifique entre laboratoires et industries et cette période de transformation a aussi coïncidé avec les débuts de la féminisation de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Puis, les chercheurs anglo-saxons en *Information Science*, dans la deuxième moitié du XX^e siècle, souhaitèrent la fondation d'un champ théorique nouveau et distinct des recherches sur la bibliothèque ou sur l'ordinateur. Ce champ a connu un essor

dans les années 70 en se référant au terme “information” malgré son caractère polysémique. Les spécialistes du traitement de l’information retiennent le sens d’une connaissance communiquée que l’homme apprend et qu’il va ajouter à son propre répertoire de connaissances, alors que les mathématiques, le journalisme, les études comportementalistes et la médiologie (étude des médias) ont choisi d’autres acceptions (FONDIN 1995, 283-289).

À une échelle internationale, le champ d’intervention des spécialistes du traitement de l’information s’est précisé autour de l’information et de ses supports grâce à une analyse des phénomènes de transformation, de diffusion et d’utilisation et avec des méthodes d’observation et des moyens spécifiques. Ces connaissances ont été enseignées à l’université au sein des départements d’Information-Communication, au niveau des trois cycles, pour former les étudiants à la documentation et à son évolution grâce aux technologies. J’ai reçu cette formation à l’Université Paris Nanterre, au nom de Paris-X à l’époque, en suivant un double cursus en histoire de l’art et archéologie, mention Information-Documentation, de 1992 à 1995 et les manuels de documentation de l’époque facilitaient nos apprentissages (GUINCHAT, MENU 1990; LAUFER, SCAVETTA 1992; CACALY 1997; BOULOGNE 2004).

Un point important est que les chercheurs de ce domaine analysent le mouvement général des méthodes et des outils d’accès à l’information à chaque époque, à partir de différentes notions: outils et environnements de conservation, outils de médiation, dispositifs de repérage, transferts de compétences venant de l’édition, des bibliothèques, de la linguistique, etc. (FAYET-SCRIBE 2000, publication d’une habilitation à diriger des recherches *Histoire des outils de médiation du savoir, naissance d’une culture de l’information 1895-1937*, Université de Paris 1, 1999). Ces études s’inscrivent dans la durée pour analyser l’évolution de cette culture de l’information, en décrivant les missions des métiers des bibliothèques et de la documentation, des missions dans le monde technique (informatique) et professionnel (classement et traitement de l’information) (LE DEUFF 2014, livre tiré de sa thèse *La culture de l’information en reformation*, soutenue à l’Université de Rennes 2, 2009). Ce travail s’inscrit aussi dans ce champ des sciences de l’information pour répondre avec efficacité aux archéologues.

Une filière nouvelle s’est développée depuis une dizaine d’années à travers les *Digital Humanities* (traduit par “Humanités numériques” en France, ou par “Humanités digitales” au Québec). Le *Companion of Digital Humanities* (SCHREIBMAN *et al.* 2004) qui peut être vu comme une première structuration dans le monde anglo-saxon abordait l’informatisation pour l’archéologie, l’histoire de l’art, les sciences de l’Antiquité, l’histoire, la lexicographie, la linguistique, la littérature, la musique, le théâtre et la danse, avec des technologies variées, telles que le traitement du texte, de l’image, du son, le multimédia, la 3D, les bases de données, le traitement automatique de la langue, l’analyse

qualitative et quantitative des données, l'analyse spatiale, etc. C'est aujourd'hui le nom choisi par une communauté et par les institutions qui élaborent des méthodes et des outils, où l'informatique et le développement du web sont fortement sollicités par les humanités au sens des sciences humaines et sociales.

Cette communauté s'engage à considérer les besoins des différentes disciplines et les renouvellements possibles. Les progrès et les pratiques de l'édition numérique y représentent un axe majeur (DE LA VÉGA 2000; D'IORIO 2000; DACOS, MOUNIER 2010; BON 2011; SINATRA, VITALI-ROSATI 2014). Le milieu des sciences humaines et sociales a créé des *Digital Humanities Centers* et en France, l'infrastructure Huma-Num du CNRS occupe cette place à une échelle nationale avec des partenariats européens. Dans chaque champ, les chercheurs et les équipes génèrent des découvertes scientifiques et des connaissances grâce à des outils et à des environnements nouveaux et ils diffusent leur production avec une ouverture (*open access*) qui correspond à une offre publique que tous s'engagent à co-construire sur l'internet. Les humanités numériques se développent grâce à un maillage d'associations nationales, européennes et internationales (par exemple *Humanistica*, *Digital Classicist*) et de structures institutionnelles qui ont un rôle d'opérateur (Huma-Num du CNRS, participant à l'infrastructure européenne DARIAH). Les investissements sont en expansion et de nouvelles publications émergent, y compris multilingues. Des profils de poste officiels avec cet intitulé encouragent la création de chaires spécialisées et cette filière pour accéder aux métiers du numérique est proposée aux étudiants qui pourront s'y diriger de plus en plus dans les universités nord-américaines et européennes.

Dans ce mouvement, les antiquisants du monde entier abordent le développement du numérique pour l'Antiquité classique, selon leur formation et leur domaine (histoire, archéologie, épigraphie, papyrologie, études de manuscrits, lexicographie). On peut rendre compte de cette organisation interdisciplinaire à travers une série d'initiatives au Royaume-Uni et en France. Les séminaires *Digital Classicist* réunissent chaque année la communauté de recherche intéressée par les traitements numériques de la documentation sur l'Antiquité et se sont déjà tenus à Leipzig, Tufts, Londres, Berlin et Göttingen. Il existe un site web qui donne accès aux contributions (<http://www.digitalclassicist.org/>) et deux publications plus abouties (BODARD, MAHONY 2010; BODARD, ROMANELLO 2016). Pour cette dernière, la prestigieuse revue *The Journal of Hellenic Studies* de Cambridge a publié un compte-rendu (vol. 137, 2017, 284-286, d'Anna Foka de l'Université d'Umeå de Suède). Par ailleurs, *Humanistica*, association francophone, a été créée en 2015 et la revue *Digital Humanities Quarterly* a fait paraître un numéro spécial francophone avec dix contributions qui résultent d'un appel à contributions lancé par *Humanistica* (<http://digitalhumanities.org:8081/dhq/vol/12/1/index.html>). Cette association prépare une revue issue de trois pays francophones (France, Suisse, Canada).

En 2015 également, l'Université de Grenoble et la Maison des Sciences de l'Homme-Alpes ont organisé un colloque sur les humanités numériques et l'Antiquité. Le programme de sessions était conçu par champs disciplinaires, mais en prenant soin de donner un cadre commun grâce aux conférences plénières et à la conclusion; ce cadre commun aux sciences de l'Antiquité examinait les moyens d'insérer des corpus documentaires locaux dans un vaste réseau de données interopérables. Néanmoins, les recherches sont développées par spécialité: par exemple, en 2018, un séminaire transversal de recherche et de formation est organisé autour de la paléographie numérique pour désigner l'utilisation des ordinateurs et des méthodes numériques, les techniques d'analyse à base d'images numériques, la transcription et l'annotation de ces images dans différentes langues et avec plusieurs jeux de caractères. Cette formation aborde aussi les pratiques de structuration et de représentation du texte associé aux images en mobilisant les outils XML/TEI conçus dès le départ pour une édition sur le web.

Pour les initiatives propres à notre laboratoire ArScAn, le projet collectif ArcheoNum (Anne-Violaine Szabados, membre du *Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae* (LIMC) et moi-même, avec pour ma part, un champ d'intervention sur la publication numérique en création), le programme ArchéoFab (la Fabrique de l'archéologie), sous la responsabilité de Laurent Costa, avec Bruno Desachy permettent de créer des synergies. Dans notre Université de Paris Nanterre, on peut signaler notamment un partenariat d'unités de recherche et d'institutions culturelles (Labex) Les passés dans le présent qui a exploré les possibilités des humanités numériques pour l'histoire de l'art, l'archéologie et le patrimoine (corpus en ligne sur le site web <http://passes-present.eu/en/> et publication d'un ouvrage, JUANALS, MINEL 2017) et un master humanités, parcours humanités classiques et humanités numériques, créé au sein de l'UFR de Lettres et Philosophie, par Aurélien Berra, philologue. Ce paysage va continuer à s'organiser et il faudra à l'avenir mieux prendre ses marques dans ce nouvel ensemble.

Cette introduction permet de faire une mise au point sur le vocabulaire indispensable à notre rédaction. Pour le mot "internet", on trouve deux écritures dans le dictionnaire le plus récent (*Le Petit Robert* 2016) comme nom propre retenu dans les expressions: «se connecter à Internet, surfer sur Internet, sur le Web» et comme nom commun, sans capitale, précédé d'un article défini. Dans le domaine de l'informatique, l'emploi du nom propre est le plus fréquent pour conserver le nom de départ en anglais mais aussi pour reconnaître une réalité unique, un réseau qui n'est pas comme les autres. Néanmoins, dans le langage courant, on désigne une invention, un outil par un nom commun et nous adoptons ici cette forme dans la logique d'une utilisation par les archéologues qui voient en l'internet, un outil, un média comme un autre, au même titre que l'ordinateur et le téléphone. Il nous a paru

possible de ramener dans ce texte les termes suivants à des noms communs: “le web”, “le numérique”, “les réseaux sociaux”, “les sites” d’informations, le “courrier” électronique. Nous présentons le web comme l’un des supports possibles pour la documentation archéologique et pour la publication, en complément de la publication imprimée et nous envisageons la migration de contenus divers: les résultats de la recherche, les catalogues descriptifs, les illustrations, les bibliographies, les fonds d’archives qui ont en commun d’être de plus en plus accessibles sur les sites web. Ce texte comporte de nombreux termes qui dépendent de procédés d’édition numérique.

Un glossaire des termes techniques est fourni à la fin de l’ouvrage. Côté outils, il faut nommer les fonctions qui correspondent aux panoplies de logiciels. Quand le modèle traditionnel du livre est simplement copié, le vocabulaire est connu (“bibliothèque”, “page”, “revue”, “livre” et l’anglais choisit le préfixe e-) alors que si ce modèle est revu pour offrir une réception différente, de nouveaux termes sont recherchés (“blog”, “wiki”, etc.). Mais la correspondance entre le vocabulaire classique et la réalité n’est pas si simple et l’on peut prendre l’exemple des archives (sur les bibliothèques numériques, cfr. PAPY 2009). Dans la pratique classique, le terme “archives” – au pluriel – signifie «ensemble de documents qui ne sont plus d’usage actuel et sont rassemblés et classés à des fins historiques», ou des «faits, œuvres qui conservent le souvenir d’un passé révolu», alors que le terme “archive”, au singulier, indique un nouvel emploi du mot, avec le sens particulier d’un «fichier rassemblant plusieurs fichiers le plus souvent sous une forme compressée» ou d’«un site du réseau Internet ou d’un réseau local où des données sont mises à disposition» (*Dictionnaire culturel en langue française* 2005) – l’entrée “archive” au singulier désignant une archive sonore (*Petit Robert* 2016) n’a pas de rapport avec notre propos. L’introduction d’outils mais aussi l’hétérogénéité dans la fourniture d’informations numériques vont de pair avec la création de mots ou d’emplois nouveaux.

Dans les études concernant le monde numérique, la notion d’hybridité est fréquente et on trouve des réflexions sur l’emploi du mot (COTTE 2011, 194-199); dans cette étude, ce terme peut s’appliquer à nos observations de sites web quand il s’agit de comparer les sites avec les livres et de constater les évolutions: un accès au livre PDF, un ajout de photos et de dessins absents de la publication initiale, ou au contraire un retrait complet ou partiel des illustrations. Nous pensons que le terme de document hybride au sens d’une chose «qui n’appartient à aucun type, genre, style particulier; qui est bizarrement composé d’éléments divers; synonymes: hétéroclite, composite» peut convenir (Centre national de ressources textuelles et lexicales, <https://www.cnrtl.fr/>, consulté en 2018), en excluant le sens de croisement d’espèces qui nous semble réservé à un animal ou à une plante.

Le vocabulaire tient aussi à des termes choisis pour nommer de nouvelles utilisations, comme l’interactivité et l’hypertextualité que le développement

du web a repris des technologies plus anciennes (CD-ROM et réseaux télématiques); mais il existe aussi le travail collaboratif grâce aux nouvelles possibilités d'accès à distance et la personnalisation depuis que chacun peut apporter sa contribution, son commentaire ou recommander des informations sur le web social, voire externaliser un travail par un *crowdsourcing*. Ce terme est traduit par "appel ouvert à une foule" et désigne une solution d'externalisation, pour la pratique d'une langue ou l'identification d'images anciennes, menée sur une plate-forme par un réseau de personnes connectées. Certains termes, comme textos ou likes, sont vite adoptés dans le langage courant pour signifier des formes d'écriture rapide de messages sur des appareils nomades et au contraire, d'autres termes qui caractérisent l'accès à l'information au XXI^e siècle nécessitent encore des présentations: c'est le cas des métadonnées que les machines s'échangent pour faciliter les recherches documentaires des utilisateurs et de la sérendipité pour désigner la possibilité de surfer sur le web, au lieu d'une recherche sur une question précise. Venant du terme anglais *serendipity*, on désigne ainsi une découverte fortuite, inattendue, sur l'internet, due à un mélange de hasard et de logique.

Dans cet ouvrage, notre progression suit un rythme historique puisque notre travail souhaitait faire fructifier un héritage, celui du Centre de recherche sur les traitements automatisés en archéologie classique, fondé en 1969 par René Ginouvès à l'Université de Paris X – Nanterre, dans la perspective d'associer archéologie grecque et traitements d'information, de manière inédite alors. Cette équipe a gardé cette même spécificité, sous la direction d'Anne-Marie Guimier-Sorbets, entre 1994 et 2016, en devenant la composante Archéologie du monde grec et systèmes d'information de l'UMR Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn). Depuis 2016, dirigée par Philippe Jockey, l'équipe continue à s'investir dans l'analyse et la conception de corpus documentaires et de modèles 3D pour l'archéologie grecque. Cette étude se fonde aussi sur les écrits des archéologues français qui ont été des précurseurs, à une époque où tout était à inventer et où on consacrait plus de temps aux besoins de la discipline, à défaut d'avoir sous la main des outils bureautiques opérationnels. Nous avons choisi d'aborder les préconisations d'il y a cinquante ans à partir de publications fondatrices dans le champ français qui était très en avance dans ce domaine (GARDIN 1970; GINOUVÈS 1971; BORILLO, GARDIN 1974). Des ouvrages rétrospectifs (GARDIN 1991; MOSCATI 2009a), ainsi que le site *Virtual Museum of Archaeological Computing* (<http://archaeologicalcomputing.lincoln.ac.uk/>) fournissent des recueils indispensables. Nous y avons cherché des enseignements du passé et un bilan à cultiver en regardant vers l'avenir.

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui s'intéressent aux systèmes d'information en archéologie, à l'édition scientifique en ligne dans cette discipline. Les étudiants y trouveront des réflexions sur des méthodes et des ressources à appréhender dans le cadre de leurs études et de leur future carrière.

CHAPITRE 1

50 ANS D'HISTOIRE DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION EN ARCHÉOLOGIE (1955-2005)

1. HISTOIRE DU PASSAGE DU LANGAGE NATUREL AUX LANGAGES DOCUMENTAIRES (1955-2005)

La recherche que nous développons dans ces pages consiste à voir si la publication et la diffusion scientifique sur les réseaux en archéologie relèvent d'une création *ex nihilo* inspirée par d'autres sciences ou dépendent des travaux antérieurs sur les méthodes et les outils de l'archéologie. Il est intéressant de rappeler que les traitements automatisés en archéologie sont un objet de recherche depuis plusieurs décennies et qu'il est possible d'en retracer un historique. Parmi les méthodes, nous nous limitons au rôle de l'information en archéologie, au "traitement d'information". Ce Chapitre est consacré à une histoire récente dont le point de départ est l'année 1955, quand la mission mécanographique sur la documentation archéologique est développée par Jean-Claude Gardin, à l'Institut français d'archéologie de Beyrouth. Ce dernier (1925-2013) est une figure majeure de l'archéologie, mais aussi des sciences de l'information, où son exploration de la documentation mécanisée est reconnue. La mécanographie avait été créée pour automatiser les métiers à tisser et rien ne laissait présager son utilisation bureautique en archéologie, discipline reconnue comme plutôt littéraire et très investie dans son champ disciplinaire. Pourtant, les besoins de décrire et de classer, de traiter les données par des méthodes analytiques, ont conduit Jean-Claude Gardin sur cette voie et on reconnaît aujourd'hui qu'il avait commencé très tôt et que grâce à lui, l'archéologie était en avance par rapport à d'autres disciplines.

En se plaçant d'un point de vue élargi, les années 60 et 70 apparaissent marquées par de nouvelles approches théoriques proposées par des personnalités venues d'horizons différents, comme David Clarke, Lewis Binford, Bohumil Soudsky, André Leroi-Gourhan qui proposaient d'autres façons de faire de l'archéologie. Cette période est considérée comme une étape de reconfiguration marquée par le courant de pensée de la *New Archaeology* et l'appel à rendre l'archéologie plus scientifique. Les manuels d'archéologie récents offrent de nombreux témoignages sur cette période (SCHNAPP 2009, 33-39; DEMOULE 2012; nous avons repris leur orthographe *New Archaeology*).

La naissance de l'informatique en archéologie est étudiée par Paola Moscati, directeur de recherche au CNR (*Consiglio Nazionale delle Ricerche*) et ancienne responsable de l'informatisation des corpus des objets étrusques



Fig. 1 – Page d'accueil du Musée virtuel de l'informatique en Archéologie (capture d'écran de 09/2019).

et italiques dans les années 80 et du site de Cerveteri (antique *Caere*). Elle est aussi la directrice de la revue *Archeologia e Calcolatori* (MOSCATI 2009b, 2018) et l'éditrice de nombreux colloques internationaux. Une publication imprimée (MOSCATI 2009a) et une autre sur le site web *Virtual Museum of Archaeological Computing* (MOSCATI, ORLANDI 2019), accessible à l'adresse <http://archaeologicalcomputing.lincoln.it/>, retracent l'histoire des différents acteurs, les précurseurs des années 50-60 puis les pionniers des années 70 (Fig. 1). Ces sources permettent un retour sur l'appropriation des technologies, d'abord la mécanographie, ensuite l'informatique et de dater dans les années 50 la première exploration des techniques de calcul (*quantitative archaeology*) par le préhistorien américain Albert Spaulding (1914-1990), tandis qu'à la même période, Jean-Claude Gardin commence à explorer la mécanographie.

Nous pouvons revenir sur le contexte général de l'évolution des méthodes de l'archéologie dans la deuxième partie du XX^e siècle grâce à la bibliographie. Plusieurs historiques ont été publiés, dans un dictionnaire encyclopédique destiné aux professionnels de l'information et de la documentation par A.-M. GUIMIER-SORBETS (1997), dans un *Companion* d'archéologie par H. EITELJORG (2004); dans les actes d'un colloque d'Histoire par F. GILIGNY (2011), dans un volume d'hommage par J.-P. DEMOULE (2012). Nous présentons les principales évolutions dans le Tab. 1.

Dans ce contexte, nous abordons, dans un champ essentiellement français, le bilan de la mécanisation de la documentation archéologique de Jean-Claude Gardin, ainsi que les rôles précurseurs dans le champ de l'archéologie classique d'Henri Stern et de René Ginouvès, avec des contacts entre ces chercheurs.

	Domaine pré-informatique, informatique	Domaine documentaire	Applications archéologiques	Méthodes archéologiques
1890	Naissance de la mécanographie, la carte perforée après le téléphone	Discours en langage naturel, classifications universelles pour les bibliothèques	Production éditoriale imprimée et illustrée	Grandes synthèses, revues (BCH, bull. SPF)
1960	Naissance des calculateurs, extension des réseaux téléphoniques	Procédés automatiques utilisés par les instruments de sélection documentaire	Fichiers mécanographiques de corpus, systèmes descriptifs codifiés	Approches analytiques, hiérarchisation
1970	Premiers micro-processeurs	Débuts de l'informatique documentaire	Bases de données, systèmes descriptifs issus du vocabulaire traditionnel des archéologues	Enregistrement et analyse des données. Branche des statistiques et mathématiques, création des conférences Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)
1980	Microinformatique, vidéotext, systèmes experts, intelligence artificielle, développement de l'internet, de la publication et de l'édition assistée par ordinateur	Industrie de l'information, interrogation de serveurs, système booléen, thésaurus, nouveaux supports de stockage des documents (magnétiques puis optiques), systèmes experts pour l'aide à l'analyse de textes juridiques	Tests de logiciels documentaires, vocabulaires multilingues, support des images analogiques (vidéodisque) puis numériques Systèmes experts sur des corpus archéologiques	Extension de l'informatisation: les documents ne sont pas consultables sans machine, écran, imprimante, logiciels. Approche logiciste (méthode de rédaction selon une construction logique)
1990	Interfaces graphiques, naissance du web, du HTML	Développement des approches hypertexte, probabiliste, linguistique pour repérer l'information, format de structuration du texte	Succès des SGBD, expérimentations Hypercard, Spirit, Acrobat, premières bibliothèques et publications électroniques avec deux supports de diffusion: CD-ROM et internet	Nécessité de maîtriser les techniques et les méthodes informatiques. Création de la revue <i>Archeologia e Calcolatori</i> entièrement dédiée au thème

Tab. 1 – Contexte informatique et documentaire de la recherche en Archéologie.

Paola Moscati a exploité les archives du *Fonds Gardin* déposées au service des archives de la Maison René Ginouvès de Nanterre, dans une première étude (MOSCATI 2013) et dans un dossier collectif (DJINDJIAN, MOSCATI 2016). Nous complétons ces sources par l'exploration des archives de l'équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information. Notre étude ne prend pas en compte

l'automatisation du calcul qui se développera jusqu'à l'utilisation des mathématiques et des statistiques en archéologie. Nous ne prenons en compte que l'évolution des applications utilisant les langages documentaires, des systèmes descriptifs codifiés puis normalisant le langage naturel des archéologues.

1.1 *Les traitements à l'heure de la mécanographie (après 1955)*

Dans les années 50, à l'Institut français d'archéologie de Beyrouth dirigé par Henri Seyrig (1895-1973), Jean Deshayes, orientaliste de formation classique (1924-1979), réalisait une étude de l'armement et de l'outillage en métal de l'âge du bronze au Proche-Orient. Il était confronté à des problèmes de typologie et de classification complexes pour la mémoire humaine et la recherche traditionnelle. Jean-Claude Gardin était un archéologue de formation scientifique qui a vu les besoins documentaires de sa discipline et qui a transposé une machine de mécanisation des métiers à tisser de l'industrie textile en machine bureautique permettant de mécaniser l'information archéologique selon des règles. Il est le pionnier des recherches et des expérimentations qui sous le nom de mécanographie ont préfiguré la naissance des bases de données documentaires en archéologie. Par banque ou base de données documentaire, on signifie un système de documentation automatique fondé sur la mise en mémoire des données et sur l'exploitation de celles-ci grâce à un langage documentaire que la machine peut "comprendre" et traiter.

Pour ce programme mécanographique, Jean-Claude Gardin utilisa un fichier à cartes perforées permettant à l'archéologue d'enregistrer l'analyse d'un corpus d'objets et d'en extraire l'information plus aisément; chaque objet était représenté par une fiche et ses caractéristiques par des perforations; ainsi, les objets possédant des caractéristiques identiques étaient sélectionnés par le dispositif d'aiguilles du fichier mécanographique. Cette recherche aboutit à la publication du premier fichier sur cartes perforées pour le *Code pour l'analyse morphologique des armes et des outils en métal* enregistrant environ 3000 outils de l'âge du bronze étudiés par Jean Deshayes en 1956; le volume a été révisé en 1962 et édité en 1964 et c'est cette version que nous avons consultée (CHRISTOPHE, DESHAYES 1964).

Jean-Claude Gardin prit soin d'accompagner le fichier d'une publication imprimée rendant compte de l'ensemble des critères descriptifs. Ce code correspondait au système d'analyse sur lequel travaille le spécialiste pour traiter son corpus d'étude, mais son originalité tenait à l'établissement de règles pour passer d'une description archéologique en langage naturel à une description exprimée en langage machine (Fig. 2). Le tome 1 présentait le code commenté, le système d'analyse né de l'identification des caractéristiques des objets et de la hiérarchisation de celles-ci tandis que le tome 2 indiquait le code lui-même, c'est-à-dire la série de formules numériques et/ou alphanumériques qui correspondaient aux perforations quand les critères étaient présents. Le principe d'un langage

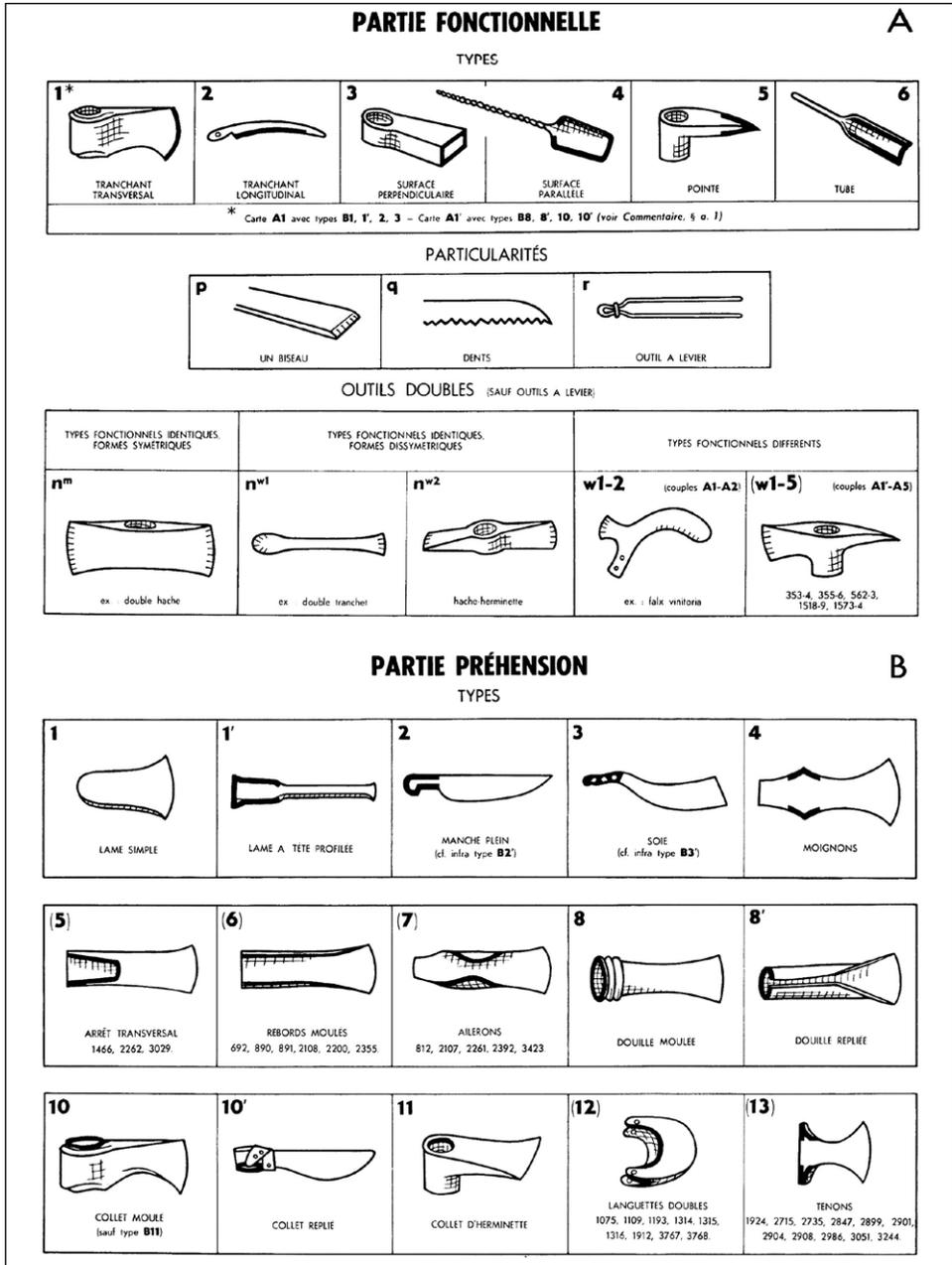


Fig. 2 – Code analytique sur les outils de l'âge du Bronze, extrait du classement par type fonctionnel et par dispositif de préhension (CHRISTOPHE, DESHAYES 1964, 1-2).

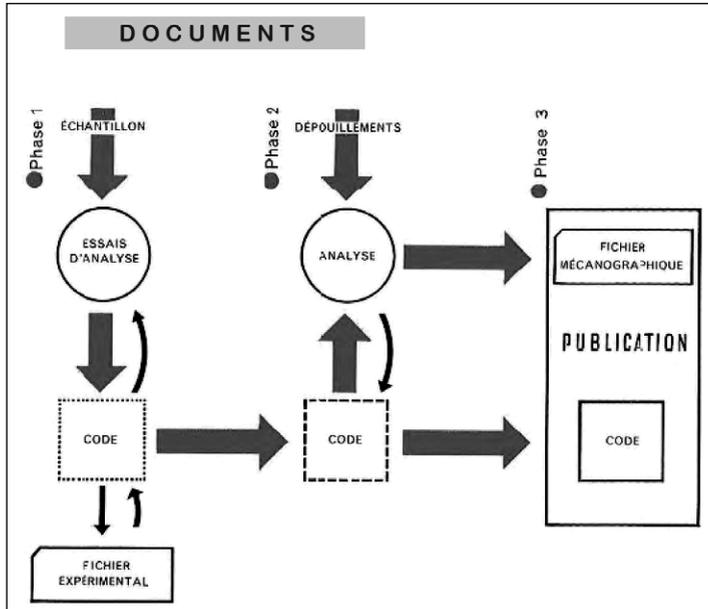


Fig. 3 – Modèle de conception des codes analytiques (J.-C. GARDIN, brochure du CADA, vers 1958, fig. 4, cfr. <http://archaeologicalcomputing.lincci.it/index.php?en/233/fonds-jean-claude-gardin-1948-1978/>).

documentaire bi-univoque a été établi dès le départ: un objet ne répondait qu'à une seule description et à une description ne correspondait qu'un seul objet.

En vue de la création d'une politique d'automatisation documentaire, le CNRS confia à Jean-Claude Gardin la création du Centre d'analyse documentaire pour l'archéologie, le CADA, en 1958 à Paris, puis son transfert à Marseille en 1964 (MOSCATI 2013, 15, 19). Celui-ci y développa un centre pour la mise au point de codes pour divers corpus archéologiques ou textuels: poteries, armes et outils, monnaies grecques, cylindres orientaux, ornements (Fig. 3 et Tab. 2). De Beyrouth à Paris, Jacques Christophe et son épouse, Jeannine Christophe, suivirent Jean-Claude Gardin mais n'intégrèrent pas ensuite le laboratoire de Marseille et ceci aura des conséquences sur les travaux menés en archéologie classique. Le CADA rencontra de nombreux problèmes technologiques et il fut pris entre l'évolution des solutions de la mécanographie et l'émergence de l'informatique. Un article de R. GINOUVÈS (1971, 96-98) fournit une référence contemporaine et des études sur l'histoire de l'information scientifique et technique ont présenté ces anciens outils documentaires (FAYET-SCRIBE 2000, 242-243, 266-270). Un second type de solution fut privilégié utilisant des fiches perforées à sélection visuelle, d'où

01738-6: Index de l'outillage, sur cartes perforées: outils de l'âge du bronze, des Balkans à l'Indus, par J. CHRISTOPHE et J. DESHAYES, Paris, Editions du CNRS, 1964: code, 40 tableaux, 21×27, br.; commentaire, 280 p., 21×27, br.; index, 320 cartes perforées; catalogue, 3800 fiches en 2 boîtes. Une version antérieure de ce Code existe sous forme ronéotypée: Code pour l'analyse morphologique des armes et outils en métal, par J. CHRISTOPHE, J. DESHAYES et J.-C. GARDIN, 148 p., 14 pl., 41 tableaux, 1956, révisé 1962.
01824-2: Répertoire analytique des cylindres orientaux, par F. DIGARD, Paris, Éditions du CNRS, 1975: vol. 1 -Principes et résultats, 320 p., 21×27, br.; vol. 2 -Code 352 p., 21×27, br.; vol. 3 -Commentaire, 224 p., 21×27, br.; catalogue, 3924 fiches en 2 boîtes. Une version antérieure de ce code existe sous forme ronéotypée: Code pour l'analyse des cylindres orientaux, par J.-C. GARDIN, 154 p., 62 tableaux, 1956.
01763-7: Code pour l'analyse des monuments religieux, par N. NIVELLE, 1969, révisé 1973, Paris, Editions du CNRS, 1975, 2 fasc.: I, Commentaire, 92 p., 2, Code, 112 p., 21×27, br. Une version antérieure de ce code existe sous forme ronéotypée: Avant-projet de code pour l'analyse des monuments d'architecture religieuse, par N. NIVELLE, 86 p., 26 pl., 57 tableaux, 1965.
01668-1: Code pour l'analyse des monuments civils, par M.-S. LAGRANGE, 1965, révisé 1969, Paris, Editions du CNRS, 1975, 2 fasc.: I, Commentaire, 196 p., 2, Code, 120 p., 21×27, br.
01816-1: Code pour l'analyse des monnaies, par G. LE RIDER, 1956, révisé 1973, Paris, Editions du CNRS, 1975, 66 p., 33 pl., 21×27, br.
01890-0: Code pour l'analyse des films ethnographiques, par M.-S. LAGRANGE, 1961, révisé 1974, Paris, Editions du CNRS, 1976, 136 p., 21×27, br.
01889-7: Code pour l'analyse des formes de poteries, par J.-C. GARDIN, 1956, révisé 1974, Paris, Editions du CNRS, 1976, 116 p., 21×27, br.
02233-9: Code pour l'analyse des ornements, par J.-C. GARDIN, 1956, révisé 1973, Paris, Editions du CNRS, 1978, 67 p., 5 tableaux, 21×27, br.
02339-4: Code pour l'analyse des textes orientaux, par M.-R. SALOMÉ, 1958, révisé 1977, Paris, Editions du CNRS, 1978, 116 p., 21×27, br. Une première version de ce code a été établie sous forme ronéotypée en 1958: Code pour l'analyse des textes orientaux, par J. CHRISTOPHE, F. DIGARD, J.-C. GARDIN et M.-R. SALOMÉ, 17 p., 73 tableaux.
Code pour l'analyse de la bibliographie de la préhistoire, par B. SCHMIEDER, 62 p., 2 pl., 25 tableaux, 1959 (document ronéotypé).
Code pour l'analyse des documents graphiques, par J. MIQUEL, 66 p., 19 pl., 125 tableaux, 1960 (document ronéotypé).
Code pour l'analyse des manuscrits romans, par G. MATTEI, 69 p., 1965 (document ronéotypé).
Code pour l'analyse des mosaïques romaines, par J. CHRISTOPHE, 56 p., 2 pl., 159 tableaux, 1967 (document ronéotypé).
Code pour l'analyse de la bibliographie en archéologie et histoire romaines, par N. NIVELLE, 188 p., 1969 (document ronéotypé).

Tab. 2 – Liste des codes analytiques élaborés dans le cadre ou avec le concours du Centre d'Analyse Documentaire pour l'Archéologie, de 1955 à 1969 (d'après GARDIN 1991, 56-57; on complète un manque: SALOMÉ 1965)

l'expression *peek-a-boo* (cache-cache): chaque fiche représentait un des caractères reconnus aux objets de la collection (et non un objet) et la fiche portait toute la série des numéros représentant ces objets, avec une perforation qui indiquait l'objet possédant le caractère; le traitement sur cet index inversé était plus efficace grâce au tri optique sur plusieurs fiches qui permettait de sélectionner les objets possédant en commun les caractères sélectionnés.

Dans le laboratoire de Jean-Claude Gardin, la rédaction des codes se poursuivit et quatorze codes furent préparés pour l'analyse de corpus d'études ou l'indexation de bibliographies scientifiques et la liste a été publiée (Tab. 2),

mais le problème de la délimitation du corpus se posa d'une façon nouvelle. La formule de codes universalistes traitant toutes les époques et toutes les civilisations fut choisie: ainsi, par exemple, le code pour l'analyse des formes céramiques prenait en considération les poteries depuis la préhistoire jusqu'à nos jours. Le laboratoire prit soin d'accompagner les cartes perforées d'une publication imprimée, d'abord par une reproduction en plusieurs exemplaires par ronéotypie à partir de 1956, ensuite par une série publiée aux éditions du CNRS. Si les premiers exemplaires sont rarement parvenus jusqu'à nous, la série du CADA est aujourd'hui consultable en bibliothèques; certains codes de cette série constituent des mises à jour des premiers et d'autres des publications originales. Le dernier code parut en 1978.

En parallèle au CADA, Jean-Claude Gardin développa une collaboration avec des mathématiciens et informaticiens français en créant la section d'automatique documentaire de l'Institut Blaise Pascal, ce qui nous est connu grâce à P.-É. MOUNIER-KUHN (2010) qui a fait référence à ces travaux communs. Ce choix interdisciplinaire paraît aujourd'hui précurseur du développement des méthodes mathématiques en archéologie et dans les années 70, Jean-Claude Gardin traita cette problématique en tournant la page des applications documentaires (GARDIN 1991). Cependant, les langages documentaires ont continué d'évoluer.

La méthode des langages universels a été abandonnée par les archéologues qui ont continué à concevoir des systèmes documentaires en délimitant leurs corpus et en partant du système d'analyse sur lequel ils travaillaient: on continue à suivre cette méthode aujourd'hui. Ils reconnurent néanmoins l'intérêt des premiers systèmes d'analyse: par exemple, pour la forme des céramiques, le tri en deux temps du corpus, d'abord l'intersection entre poterie et récipients, puis la prise en compte des récipients dans d'autres matériaux, ainsi que la recherche de solutions sur les problèmes de découpage pour donner les limites des parties du vase. Un autre exemple peut être donné pour l'analyse méthodique de l'ornement: chez Gardin, des signes élémentaires étaient reliés par des affixes et leur combinaison permettait d'obtenir des centaines d'ornements primaires, puis des dizaines de milliers d'ornements secondaires, et davantage encore d'ornements ternaies. En outre, les consignes de rédaction de l'analyse sur cartes perforées présentaient de réels inconvénients car la capacité de lecture de la mécanographie était limitée et elle excluait les noms et les nombres et donc le vocabulaire traditionnel des archéologues comme les données chiffrées.

René Ginouvès présenta dès 1971 les inconvénients de ces systèmes: «L'analyse mécanographique n'utilise pas les mots hache, herminette, qui, dans le système des cartes perforées, ne pourraient s'exprimer que par une position à l'intérieur d'une grille hiérarchisée classant les outils selon certains critères; au contraire, elle "éclate" l'objet en ses différents caractères, décrits par des formules alphanumériques puis par des perforations» (GINOUVÈS 1971, 100).

136

Enlèvement d'Hélène par Paris ou Retour d'Hélène avec Ménélas (fig. 53)



53

Dans les scènes que nous avons analysées, Hélène est conduite par un hoplite qui la tient souvent par le poignet ou essaye de la tirer par l'himation (parfois ce personnage la poursuit en la menaçant d'une épée). Hélène porte un peplos et a la tête recouverte par son manteau.

THEMES	- E 1 enlèvement, m/f d'une femme par un homme
PERSONNAGES TYPES PURS	- 9 1'hoplite ou - 9' (G) selon l'existence des éléments obligatoires
PERSONNAGES TYPES PURS	- 6 femme en peplos (G)
VETEMENTS 1. Corps	- c sur la tête (/G)

La spécification du vêtement d'Hélène est utile pour séparer ce thème d'autres scènes d'enlèvement d'une femme par un hoplite, comme par exemple Antiope (en costume phrygien, enlevée sur un char par Thésée).

Fig. 4 – Code analytique sur les représentations figurées sur les vases grecs, scène de l'enlèvement d'Hélène, exemple d'analyse (SALOMÉ 1965, 136).

Le code pour l'analyse des représentations figurées sur les vases grecs avait été conçu, en 1960, en accord avec les principes retenus pour l'outillage et pour une exploitation mécanographique de type fichier *peek-a-boo*. De ce fait, le parti de son auteur a été de remplacer le nom d'un personnage mythologique par la somme de ses caractéristiques. La figure que nous reproduisons fournit l'exemple de l'analyse de la scène de l'enlèvement d'Hélène par Pâris, selon ces principes (Fig. 4). Dans ses recherches, René Ginouvès a mis en cause cette absence de dénominations comme une contrainte qu'il fallait dépasser

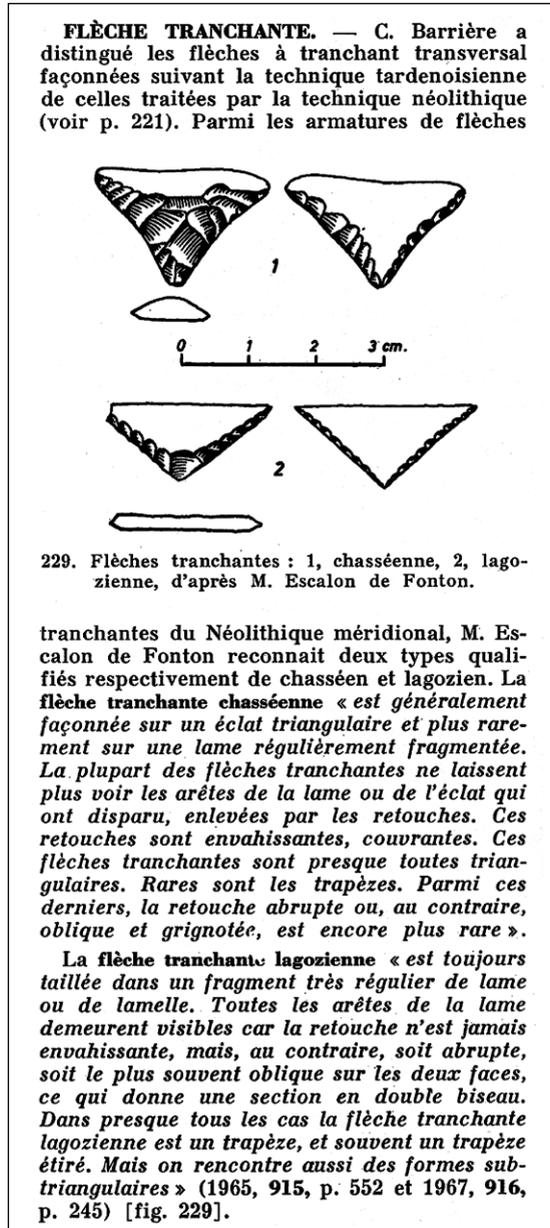


Fig. 5 – M. BRÉZILLON, *La Dénomination des objets de pierre taillée: matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*, « Gallia préhistoire Supplément », 4, 1977, 415.

à l'aide de nouveaux systèmes dont il a publié les principes (GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978). Les travaux sur les langages documentaires ont continué d'évoluer en intégrant les dénominations et la normalisation du langage naturel: on cite un exemple des travaux de terminologie de Michel Brézillon pour la préhistoire (Fig. 5).

Aujourd'hui, l'héritage documentaire laissé par Jean-Claude Gardin réside dans les méthodes de construction de systèmes analytiques cohérents qui ont marqué les esprits. On peut rappeler le rôle fondateur des colloques internationaux qu'il a organisés (GARDIN 1970; BORILLO, GARDIN 1974). Il fut le premier à introduire un saut méthodologique en mesurant le poids historique des données en archéologie et l'intérêt d'un passage à la documentation automatique en trouvant des méthodes originales sur la base des fonctions de description et de classification. Le *Code pour l'analyse morphologique des armes et des outils en métal* est fréquemment cité par les archéologues (GUIMIER-SORBETS 1997, 301; DEMOULE 2012, 23; MOSCATI 2013, 9). Une synthèse d'histoire des sciences y fait également référence (WAQUET 2015, 58-59). Dans un article en hommage à Serge Cleuziou, Jean-Paul DEMOULE (2012, 24) témoigne des jeunes chercheurs qui venaient se former au CADA attirés par le renouvellement des méthodes et par la personnalité de Jean-Claude Gardin et qui reprirent son enseignement quand ils passèrent à réalisation des bases de données équipés de micro-ordinateurs et de gestionnaires de fichiers.

Nous prenons maintenant deux exemples en archéologie classique qui renvoient aux années 60 et 70: le premier introduit les programmes d'analyse documentaire du laboratoire d'Henri Stern, le second développe la réalisation des systèmes descriptifs préparatoires aux bases de données informatisées dans le laboratoire de René Ginouvès.

1.2 *Système descriptif et analyse du décor géométrique de la mosaïque antique (après 1964)*

Cet exemple nous fait repartir dans les années 60. Dans le domaine de la mosaïque, Henri Stern (1902-1988) créa une équipe de recherche au sein du CNRS et initia la rédaction de corpus rassemblant toutes les mosaïques connues, conservées ou disparues, quelle qu'en soit la technique, à la façon des grands corpus documentaires établis pour les inscriptions ou les vases antiques. Un article d'hommage nous a permis de retrouver sa démarche documentaire (DARMON 1988-1989, VII-IX). Formé en Allemagne et réfugié en France avant la Seconde Guerre mondiale, il reprit de l'école allemande l'idée de créer des corpus systématiques qui constituaient une forme d'achèvement par la somme des connaissances réunies pendant plusieurs années, à travers des dépouillements élargis.

Ce vœu fut exprimé par Henri Stern et par d'autres pionniers dès le premier colloque international sur la mosaïque à Paris, en 1963, et réitéré

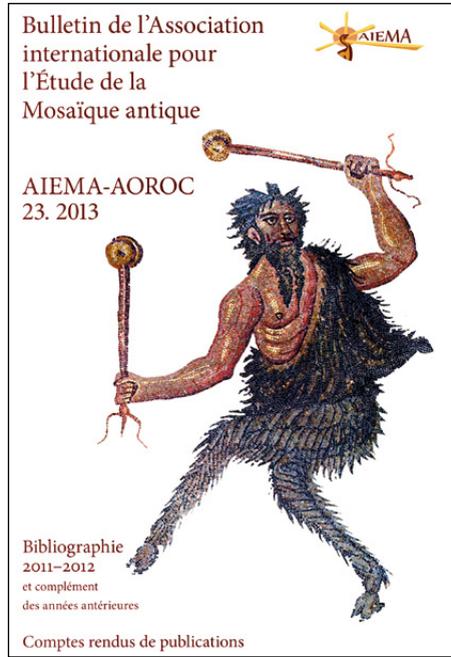


Fig. 6 – Couverture du *Bulletin de l'Association internationale pour l'Étude de la Mosaïque antique*, fascicule 23, 2013.

plus largement lors du deuxième colloque à Vienne, en 1971 et l'entreprise se développa au sein de l'Association Internationale pour l'Étude de la Mosaïque antique (AIEMA) qu'il créa en 1964 devant la multiplication des découvertes et des publications de mosaïques. Il confia à sa propre équipe la rédaction des corpus sur la France qui ont donné lieu à la série du *Recueil général des mosaïques de la Gaule* (13 volumes de 1957 à 2000, édités par le CNRS, Xe Supplément à Gallia), ainsi qu'un travail de repérage des divers motifs du décor géométrique de la mosaïque romaine afin d'offrir aux spécialistes un vocabulaire commun de description de l'ornementation des pavements. Cette entreprise et celle de l'équipe de Gardin convergèrent puisqu'elles partageaient le besoin de construire une analyse documentaire. Jeannine Christophe, ancien membre associé au CADA, devint une collaboratrice d'Henri Stern et publia le *Code pour l'analyse des mosaïques romaines* (1967).

Henri Stern eut également un rôle fondateur avec la création du *Bulletin d'information de l'Association internationale pour l'Étude de la Mosaïque antique* en 1968. Ce bulletin offrit un recensement bibliographique international, tous les deux ans, en visant le repérage exhaustif des publications. Jeannine

Christophe anima le réseau des contributeurs pour réunir la bibliographie; elle participait aux dépouillements et à l'indexation des notices et elle préparait l'édition du bulletin. L'expression "bulletin d'information" est supprimée en 1983 et il devient le *Bulletin de l'Association*, soit au total 24 volumes parus de 1968 à 2016 (Fig. 6).

On se réfère à présent à un second centre de recherche d'archéologie classique fondé par René Ginouvès (1926-1994) à l'Université de Paris X – Nanterre en 1969 qui comportait dès le début un groupe de travail sur les applications de l'informatique à l'archéologie et qui s'appella Centre de recherche sur les traitements automatisés en archéologie classique (TAAC); l'équipe à laquelle j'appartiens depuis 2001 en est l'héritière. René Ginouvès, initié aux technologies de l'information dans la bibliothèque de l'Université de Laval (Canada), et au courant des travaux de Jean-Claude Gardin, a été conquis par la démarche documentaire comme réponse à l'explosion des publications et il a lancé dans ce travail l'une de ses élèves, Anne-Marie Guimier-Sorbets qui avait obtenu, en plus de son cursus d'histoire de l'art à Nanterre, un DESS en information spécialisée à l'Institut d'Études Politiques de Paris.

René Ginouvès lança une réflexion sur les problèmes de construction de "systèmes descriptifs". Sur le plan méthodologique, il s'agissait de délimiter des champs d'analyse en archéologie classique, de déterminer des choix d'information et des structures d'analyse des données archéologiques, en reprenant le principe de l'analyse bi-univoque mis en évidence par les travaux de Jean-Claude Gardin. Mais contrairement à ce dernier, René Ginouvès se détermina en faveur de dénominations synthétiques utilisant le vocabulaire habituel des archéologues, ce qui nécessitait une analyse préparatoire, et d'un système informatisé. Celui-ci avait l'avantage de traiter un plus grand nombre d'informations et d'exprimer des relations, comme l'emboîtement des parties d'une mosaïque ou des motifs d'un décor (GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978). Voulant garder la mémoire de René Ginouvès vivante, notre équipe a réalisé un site web *Hommage à René Ginouvès* qui rappelle son rôle précurseur de l'application des bases de données (<http://www.mae.parisnanterre.fr/ginouves/>, Fig. 7). Ce site facilite l'accès à une sélection de ses articles sur l'informatique et en particulier à *Archéographie*, *archéométrie*, *archéologie*. *Pour une informatique de l'archéologie gréco-romaine* dans lequel il expose son programme novateur (GINOUVÈS 1971).

Formée selon un double cursus à l'archéologie et à la documentation, Anne-Marie Guimier-Sorbets a soutenu en 1975 une thèse de 3^e cycle sur l'analyse du décor géométrique des mosaïques visant la constitution d'un système descriptif analytique régulier, sous la direction de René Ginouvès, qui avait publié les mosaïques de la maison du Ménandre à Mytilène (CHARITONIDIS *et al.* 1970; GUIMIER-SORBETS 1975). Le Centre Henri Stern avait élaboré un répertoire provisoire des décors (*Bulletin de l'AIEMA*, 1973). Entre l'équipe



Hommage à René Ginouvès & Mélanges électroniques

Voulant garder sa mémoire vivante, nous proposons ce site Web qui retrace sa carrière et donne accès à une partie importante de ses textes.

René Ginouvès à l'âge de 59 ans

Sa vie

Ses recherches

Son enseignement

La Maison René Ginouvès

Son curriculum vitae

Hommages

Crédits

René Ginouvès (1926-1994) était professeur d'archéologie, spécialiste d'architecture grecque et l'un des précurseurs de l'application de l'informatique à l'archéologie.

Enseignant au département d'histoire de l'art et d'archéologie à l'Université de Paris X - Nanterre (devenue Paris Ouest), il a créé la Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie à Nanterre.

Anne-Marie Guimier-Sorbets
Yvette Morizot,
avec la collaboration de Virginie Fromageot-Lanipce

Bibliographie
Recensement complet : ouvrages et articles, archéologie et méthodologie

Ouvrages
Présentations, extraits et index du *Dictionnaire d'Architecture grecque-romaine*.

Articles en texte intégral
Sélection pour l'archéologie et l'informatique

Images

Liens Internet

Accès
MAISON RENÉ GINOUVÈS
ARCHÉOLOGIE & ETHNOLOGIE

© Ce site a été conçu par l'équipe Archéologie du Mone Grec et systèmes d'information de l'UMR Archéologies et Sciences de l'antiquité (ArScAn), CNRS, Universités Paris I et Paris Ouest, Ministère de la culture, Nanterre, 2004 (mise à jour 2011).

Fig. 7 – Page d'accueil du site consacré à René Ginouvès en 2016 (<http://www.mae.parisnanterre.fr/ginouvès/>; capture d'écran de 09/2019).

de Stern et l'équipe de Ginouvès, la préparation du système descriptif sur le décor géométrique, délicat à cause des schémas géométriques des motifs, fit se rapprocher Jeannine Christophe et Anne-Marie Guimier-Sorbets qui présentèrent une première communication commune au II^e Colloque de l'AIEMA, à Vienne (Isère), en 1971 et au colloque de Marseille en 1972 (GINOUVÈS 1971, 107-110; CHRISTOPHE, GUIMIER-SORBETS 1974 et 1975). Ces travaux aboutirent à la publication de deux volumes, *Le décor géométrique de la mosaïque romaine*.

Ce premier volume (DÉCOR I, 1985) réunit 1600 dessins de Richard Prudhomme qui illustrent les motifs, décrit en cinq langues, pour toutes les catégories de motifs, conçus en ligne ou en surface, guillochis, méandre, composition en nid d'abeilles, quadrillage, composition d'étoiles, etc. (Fig. 8). Par exemple, selon ce lexique, le motif guillochis en français se dit en allemand *Schlossband*, en anglais *guilloche*, en espagnol *guillochis*, en italien *treccia* (Fig. 8, en bas, à gauche); en outre, dans chaque langue, les définitions s'appliquent à montrer la variation des traitements selon une exécution du motif en opposition de couleurs, au trait ou avec la polychromie. Le deuxième volume (DÉCOR II, 2002) traite, sur la base des dessins de Marie-Patricia Raynaud, les principaux types de fleurons et les compositions centrées, boucliers, labyrinthes, compositions à compartiments, etc. (Fig. 8, à droite).

Suivant la même méthode, sous chaque image, apparaît la description normalisée des motifs en cinq langues: français, allemand, anglais, espagnol,

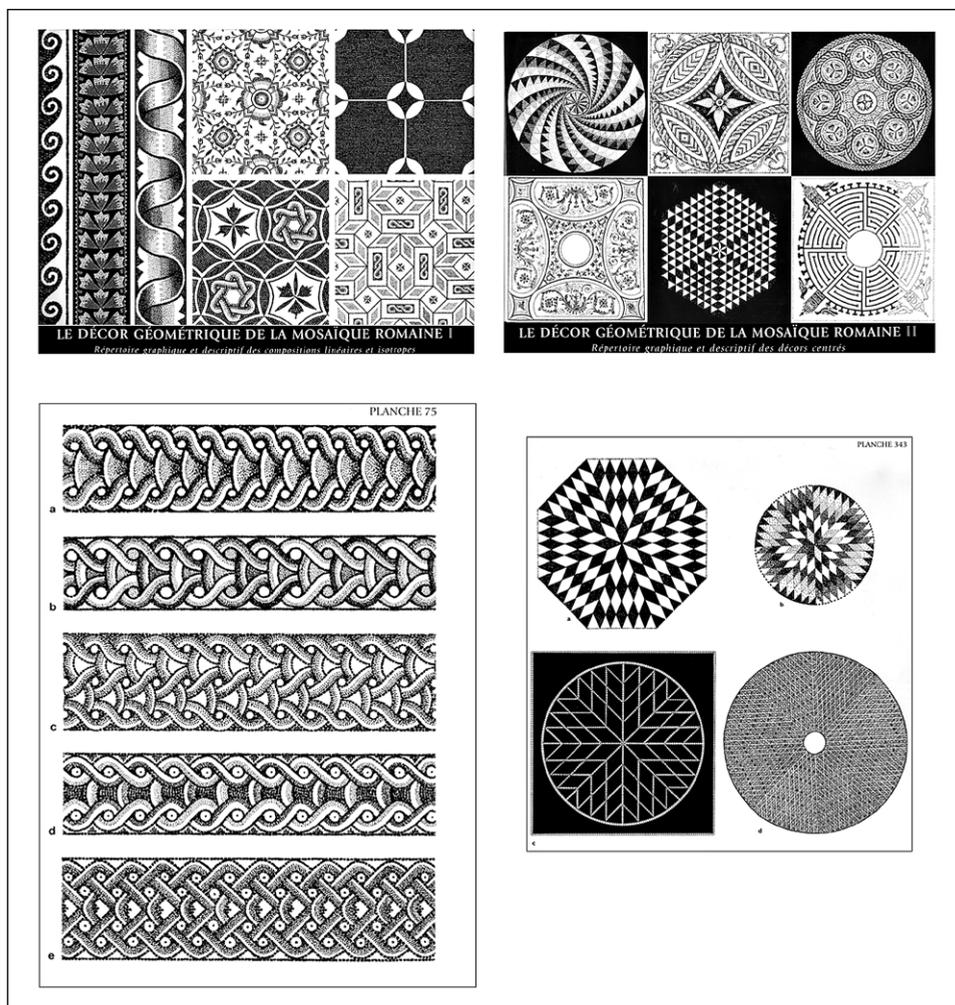


Fig. 8 – Couvertures des volumes *Le décor géométrique de la mosaïque romaine* (DÉCOR I et II); cinq variantes du motif du guilloché (dessins de Richard Prudhomme, DÉCOR I, pl. 75) et quatre formes de boucliers de losanges (dessins de Marie-Pat Raynaud, DÉCOR II, pl. 343).

italien. La communauté de recherche dispose ainsi d'un vocabulaire commun et d'un recensement de la grande majorité des compositions. L'entreprise initiale fut développée par une équipe dirigée par René Ginouvès avec la collaboration d'Anne-Marie Guimier-Sorbets, puis seul le Centre Henri Stern hébergé par le Laboratoire d'archéologie de l'École normale supérieure de Paris poursuit ce programme.

À côté des corpus par pays, des corpus de mosaïques par site ont vu le jour, comme par exemple la publication des mosaïques de Délos de Philippe BRUNEAU (1972). Ce dernier, de formation classique, se préoccupa de normaliser son système descriptif et d'explicitier son raisonnement, mais il opposa un débat méthodologique aux travaux de René Ginouvès et d'Anne-Marie Guimier-Sorbets sur les applications de bases de données (GUIMIER-SORBETS 1990a, 21-27). Sans présenter cette ancienne controverse, on peut en faire un bilan sur les méthodes de traitement de l'information: plusieurs antiquisants contemporains remplacèrent la méthode synthétique par une méthode analytique prenant en compte un plus grand nombre de données sur le matériel et indiquant la hiérarchie des traits descriptifs. Mais en pratique, deux méthodes de stockage et de diffusion de l'information ont existé parallèlement.

Au milieu des années 80, Dieter SALZMANN (1982) publia un corpus traditionnel pour les mosaïques antiques de galets et Wiktor DASZEWSKI (1985) pour les mosaïques d'Égypte de l'époque ptolémaïque. Ils délimitèrent ces champs de recherche, reprirèrent les informations rétrospectives et concentrèrent une moisson de pavements. Anne-Marie Guimier-Sorbets était déjà engagée dans la production d'une banque de données informatisée *La mosaïque grecque, des origines à la fin de la période hellénistique* à des fins d'étude (étude sur l'évolution d'un motif, reconnaissance d'ateliers, recherche sur les matériaux, les techniques, les couleurs...). René GINOUVÈS et Anne-Marie GUIMIER-SORBETS (1978, 21-39) définirent les principes d'objectivité et d'exhaustivité et les fonctions des bases de données qu'ils construisaient. Ils indiquèrent l'avantage d'une mise en mémoire informatique par rapport à un corpus imprimé qui n'est plus à jour après son impression, bien que toujours utilisé. Cet objectif représentait un double effort: l'entrée d'une documentation complète et sa mise à jour. Depuis plusieurs années, ce travail de mise à jour est partagé par trois personnes, Anne-Marie Guimier-Sorbets, Véronique Vassal, chercheuse associée à l'équipe et auteure de la base *Opus signinum* et moi-même et il s'appuie d'une part sur les informations recueillies à partir des activités de terrain, d'autre part sur les informations recueillies dans la bibliographie: monographies, articles de revue, actes de colloques, chroniques et rapports de fouille, corpus imprimés. Le *Bulletin de l'AIEMA* y apporte une aide précieuse grâce à la collecte et à l'indexation que l'association poursuit année après année: le plan de classement, les index et le résumé du spécialiste pour chaque référence permettent de sélectionner uniquement les références pertinentes selon nos critères de recherche (Fig. 6).

1.3 *Système descriptif et analyse de l'architecture gréco-romaine (après 1969)*

Nous avons déjà abordé le début de ce programme à propos du travail mené sur le décor géométrique de la mosaïque, mais nous devons signaler qu'il portait sur d'autres spécialités de l'archéologie gréco-romaine. Comme

Jean-Claude Gardin, René Ginouvès eut l'idée de réaliser des ouvrages destinés à régulariser le langage de la description (GINOUVÈS 1971, 106-107). Au cours des années 70, Anne-Marie Guimier-Sorbets, assistante à l'Université de Paris X, au département d'Histoire de l'Art-Archéologie, puis chercheur au CNRS, l'y aida. Ils publièrent dans l'ouvrage *La Constitution des données en archéologie classique* un bilan de leurs réalisations avec une réflexion sur les systèmes descriptifs qui donnait une place essentielle à la détermination des données, des termes et de leurs relations sémantiques (GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978). Ils rendirent compte pour l'Antiquité gréco-romaine de différents domaines d'application: l'architecture, la forme des vases, l'iconographie (mythologie classique, sceaux mycéniens) et le décor géométrique de la mosaïque. Le travail sur la forme des vases grecs a été mené avec François Villard en définissant les parties du vase par des règles de découpage pour accrocher ensuite les mesures, tandis que le travail sur l'iconographie se développa en lien avec le *Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae* (LIMC) sous la direction de Lily Kahil. Dans ces deux cas, seul l'ouvrage sur la constitution des données a vu le jour mais pour l'analyse de l'architecture gréco-romaine, René Ginouvès commença à préparer un vocabulaire multilingue de l'architecture avec Roland Martin et des collaborateurs français et étrangers.

Le *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine* couvrit entièrement le champ de la recherche:

- les matériaux, techniques de construction, techniques et formes du décor (GINOUVÈS, MARTIN 1985, t. 1);
- les éléments constructifs (GINOUVÈS 1992, t. 2);
- les espaces architecturaux (GINOUVÈS 1998, t. 2-3); ce volume posthume parut sous la responsabilité de la regrettée Marie-Christine Hellmann.

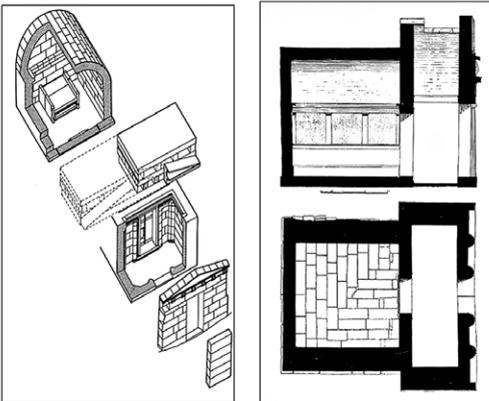
Dans un ordre méthodique, le texte rend compte des réalités architecturales suivant une arborescence, en progressant des éléments génériques aux éléments spécifiques. Ainsi, dans le chapitre relatif à l'architecture funéraire, dans la partie consacrée aux aménagements souterrains, les descripteurs sont établis pour les différents types de tombes, du type simple de la tombe à fosse à des tombes monumentales comme la tombe monumentale à ciste et la tombe à chambre (GINOUVÈS 1998, 57-59). Le dictionnaire indique que, parmi les tombes qui combinent plusieurs caractéristiques de la tombe à chambre et qui reçoivent des noms particuliers, on trouve la tombe macédonienne. René Ginouvès construit la définition en mettant en relation les parties du monument: «La tombe macédonienne se caractérise par la présence d'une chambre de dimensions relativement importantes, qui évoque une pièce où le mort pouvait vivre comme dans une maison, éventuellement précédée par un (ou deux) vestibule(s); la chambre était couverte par une voûte en berceau appareillé, comme, parfois, le vestibule; et l'ensemble était précédé

par une façade monumentale, avec la porte donnant accès à l'édifice et une décoration plastique (ordres, éventuellement superposés) et peinte souvent remarquable. La tombe pouvait être accessible par un dromos, et elle était normalement couverte par un tumulus monumental» (GINOUVÈS 1998, 59). Les recherches récentes ont nuancé cette définition en admettant que toutes les tombes macédoniennes n'ont pas une façade monumentale, mais que cet agencement est typique des exemples les plus riches.

Ce dictionnaire a été conçu dès le départ multilingue, ce qui se justifie par rapport aux pratiques linguistiques en archéologie où chacun publie dans sa langue et où les chercheurs sont confrontés à la compréhension des textes, à commencer par les descriptions et l'analyse des objets qui leur fournissent des comparaisons. Le descripteur en français est associé aux équivalents dans six langues, grâce à la collaboration de spécialistes étrangers: par exemple, «TOMBE MACÉDONIENNE, all. MAKEDONISCHES (KAMMER)GRAB (n); angl. MACEDONIAN TOMB; it. TOMBA MACEDONE; gr.m. τάφος μακεδόνικος» (GINOUVÈS 1998, 59). La terminologie répond à un double objectif, aider les archéologues dans la rédaction de descriptions et la traduction dans diverses langues, pour des écrits de forme traditionnelle et dans le cadre de bases de données pour l'élaboration des outils de recherche (thésaurus).

Les traductions sont données avec des commentaires sur la manière dont les mots segmentent la réalité dans chaque langue, selon un principe fondamental: «Les diverses langues ne découpent pas la réalité archéologique d'une manière analogue et les correspondances biunivoques des termes appartenant à deux langues sont parfois difficiles à établir» (GUIMIER-SORBETS 1988, 291-295, note 2; cfr. aussi GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978, 57-59; GINOUVÈS, MARTIN 1985, 9). Pour la récente base de données des sépultures d'enfants (<http://www.mae.parisnanterre.fr/ema/>), nous avons eu cette difficulté pour les dénominations de tombes: l'expression en français "tombe à fosse" trouve deux équivalents en anglais, *shaft grave* pour une tombe de grande dimension et *pit grave* dans le cas contraire (FROMAGEOT-LANIEPCE 2012b, 553-555). Par ailleurs, les images sont une composante du cadre explicatif et les légendes utilisent les descripteurs définis dans le texte, formant ainsi un accès aux textes par les images. Nous reproduisons, à titre d'exemple, un extrait de la planche relative aux tombes macédoniennes dont nous venons de citer la définition et les descripteurs (Fig. 9, haut).

C'est une forme traditionnelle qui a permis la diffusion de cet écrit et cette forme a rendu obligatoire la préparation d'index par volume et en six langues, selon le principe d'une recherche par chaque lecteur dans sa langue, ainsi que dans les langues anciennes. Les membres du centre de recherche ont dressé ces index, ainsi qu'un index géographique cumulatif paru dans le dernier volume. Ainsi, pendant mon 2^e cycle universitaire, j'ai reçu un apprentissage aux systèmes descriptifs, au travail d'indexeur et à l'organisation méthodique



EN

FR

f

t

s



Pl. 28. 2. Xanthos, Piller de l'...



Pl. 28. 3. Dion, nécropole. To...



Pl. 28. 4. Leucadia, Grande tombe. Tombe macédonienne



Pl. 28. 5. Teimessos, Tombe r...



Pl. 28. 6. Pétra. Tombes rupe...



Pl. 29. 1. Palmyre, Nécropole...

2.3 ARCHITECTURE FUNÉRAIRE ET COMMÉMORATIVE 59

intérieur, et entrer ainsi dans la catégorie des TOMBES À FAUSSE FAÇADE¹¹; on en trouve en Orient, à Jérusalem¹² mais surtout à Pétra qui en présente des exemples très variés¹³.

TOMBE MACÉDONIENNE¹⁴, *all.* MAKEDONISCHES (KAMMER)GRAB (n); *angl.* MACEDONIAN TOMB; *it.* TOMBA MACEDONE; *gem.* τ. μακεδονικός. Elle se caractérise par la présence d'une chambre de dimensions relativement importantes, qui évoque une pièce où le mort pouvait vivre comme dans une maison¹⁵, éventuellement précédée par un (ou deux) vestibule(s); la chambre était couverte par une voûte en berceau appareillé, comme, parfois, le vestibule¹⁶; et l'ensemble était précédé par une façade monumentale¹⁷, avec la porte donnant accès à l'édifice et une décoration plastique (ordres, éventuellement superposés) et peinte souvent remarquable¹⁸. La tombe pouvait être accessible par un dromos¹⁹, et elle était normalement recouverte par un tumulus monumental²⁰.

La TOMBE MONUMENTALE À CISTE, que

l'on trouve aussi essentiellement en Macédoine, présente quelques-uns des caractères de la tombe dite macédonienne, comme l'ampleur qui, en faisant une «chambre», la distingue des tombes ordinaires à ciste; mais elle se distingue de la «tombe macédonienne» par l'absence de porte, de façade décorée, et surtout de voûte; l'ensevelissement se faisait donc par le haut, et la construction n'est pas en moellons ou en briques comme celle des tombes à fosse construite, mais en grand appareil qui évoque les plaques de la ciste²¹. *All.* MONUMENTALES KISTENGRAB (n); *angl.* MONUMENTAL CIST TOMB; *it.* TOMBA MONUMENTALE A CISTA; *gem.* τ. μνημειώδους κτιστοῦ τάφου.

TOMBE À CHAMBRE(S) À COUR / À PÉRISTYLE²²: ici la chambre s'ouvrait sur une cour en contre-bas à ciel ouvert, entourée éventuellement par un péristyle; et en général, cet arrangement comportait plusieurs chambres²³. *All.* HOFKAMMERGRAB (n); *angl.* COURTYARD TOMB / PERISTYLE T.; *it.* T. A CORTE / A PERISTILIO; *gem.* τ. μετώδη, με περιτύτου.

¹¹ Elle entre, en cela, dans la catégorie qu'on a appelée TOMBE À FAUSSE FAÇADE, caractérisée par le fait que la façade ne traduit pas les volumes qu'elle précède (cf. supra, p. 19; mais on voit qu'il s'agit ici d'une vraie façade).

¹² On évoquera ici la tombe de Philippe II à Vergina, la Grande tombe de Leucadia, etc. Pour la distribution géographique de ces tombes, leur aménagement et leur décor, leur mobilier funéraire, les questions difficiles concernant leur datation, voir en dernier lieu la présentation de M. Andronico dans GOSWÉVY *et al.* 1993, p. 145-191, avec une abondante bibliographie.

¹³ Dans des cas assez rares, car la tombe était souvent destinée à un seul ensevelissement.

¹⁴ Par ex., MACHRETO-BIVY VIII. La chambre souterraine bâlie peut être délaiguée en fr. par le mot CAVEAU (m), qui n'est pas utilisé en archéologie classique, car il peut s'appliquer à des installations autres que funéraires, par ex. à une petite cave ou un débit de boissons.

¹⁵ Voir M. Andronico dans GOSWÉVY *et al.*, p. 183-188 (la Tombe peinte de Perdythone, au décor remarquable).

¹⁶ On parle aussi parfois, à ce sujet, de TOMBE À ATRIUM, ce qui paraît, dans une ambiance grecque, mal justifié.

¹⁷ Il est connu dans l'Égypte protohellénique, PACHOSTICHA 1910 (où on distingue, pour ces «pylônes», la tombe à péristyle, avec les chambres; groupes autour de la cour, de la tombe à colos, plus ou moins axiale avec sa chambre funéraire; voir, pour Alexandre, TRINIS 2000, p. 129-131; et aussi à Chypre, particulièrement à Néa Paphos à l'intention des maîtres problématiques de la place, KATZ, BOARDMAN 1971, p. 304.

Fig. 9 – Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, planches de la tombe macédonienne de Dion et de la Tombe du Jugement de Lefkadia (GINOUVÈS 1998, pl. 28.3 et 28.4); capture d'écran du site Persée, en 2013, montrant un chemin de fer des planches du dictionnaire et un fac-similé de la définition de la «tombe macédonienne» (*ibid.*, 59).

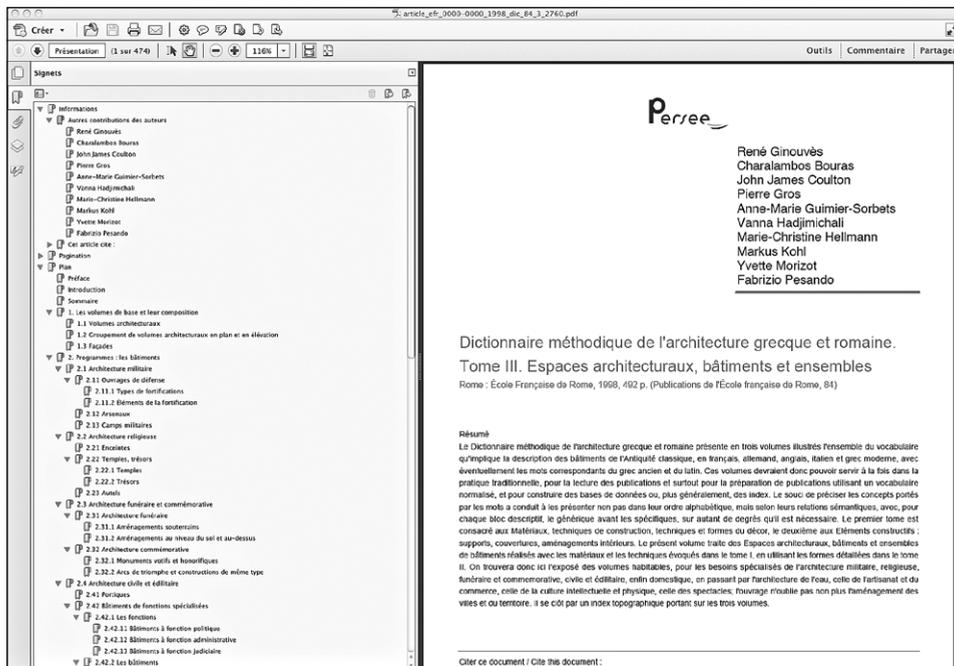


Fig. 10 – *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*, capture d'écran de la version téléchargée sous Acrobat 9 en 2013 (GINOUVÈS 1998). En comparant à la version en ligne (Fig. 9), on observe le remplacement du chemin de fer des planches par une série de liens bibliographiques.

des données dans ces ouvrages. J'ai par la suite collaboré au programme de vocabulaire sur la peinture romaine, en particulier les décors à réseau, sous la direction d'Alix Barbet (BARBET *et al.* 1997). Une fois la terminologie de l'architecture grecque et romaine établie, certains collaborateurs de René Ginouvès auraient voulu en proposer des actualisations pour accroître ou modifier les descripteurs, mais il fallut tenir compte des difficultés à poursuivre ce programme dans la durée et une forme électronique n'a jamais été tentée.

Pourtant, il existe une numérisation de ces livres qui sont reproduits à l'identique sur le site Persée. On souligne, à travers les différentes mises en ligne trouvées pour cet ouvrage, des modalités très variables: la consultation directement en ligne sur le site Persée (Fig. 9, bas) permet la lecture simultanée du texte et de l'illustration pour une transposition complète; le téléchargement du fichier depuis le site de Persée (Fig. 10) donne accès, en plus, à une navigation hypertexte sur la bibliographie et ces liens sont nourris de références globales, comme la liste de publications des auteurs du dictionnaire; en quittant Persée pour notre site *Hommage à René Ginouvès*, déjà cité, on trouve

un fichier cumulatif et multilingue fusionnant les index, ce qui lui donne la liste de l'ensemble des descripteurs par ordre alphabétique destinée à une recherche ciblée dans chaque langue et ce mode d'accès n'existe que sur ce site. Les recherches sur le repérage de l'information pour des documents papier mis en ligne trouvent un exemple intéressant avec ce dictionnaire.

1.4 *Le rôle des logiciels documentaires et du vidéodisque (après 1975)*

Les travaux du laboratoire de René Ginouvès comportèrent un volet d'informatique documentaire, dès 1975, à l'aide d'une informatique lourde et de logiciels documentaires qui dépendaient de l'implication d'informaticiens programmeurs. À cette période, l'informatique documentaire était réservée aux centres de calcul qui géraient des fichiers d'application, des fichiers documents, mais aussi des lexiques et des tableaux de syntaxe pour mettre en correspondance les informations enregistrées et les critères de recherche de l'utilisateur. Le logiciel SATIN créé au CNRS (Laboratoire d'informatique pour les sciences humaines, LISH, Marseille) qui fonctionnait au Centre de calcul du Pharo à Marseille fut retenu parce qu'il offrait la possibilité d'utiliser des descripteurs en clair et hiérarchisés; par exemple, le type d'information "géographie" pouvait être associé à un indice précisant s'il s'agissait d'un lieu de fabrication, d'un lieu de découverte ou d'un lieu de conservation actuelle, trois notions indispensables en archéologie et l'analyse du décor géométrique de la mosaïque et de l'iconographie ont été intégrées en reliant des parties de mosaïques ou de vases à des motifs ou à des représentations pour permettre des recherches assez précises. L'ouvrage de la *Constitution des données* témoigne de ce travail dans un contexte technique qui a ensuite été dépassé (GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978, 39-47, 79-113, 126-139).

Dans les années 80, avec l'arrivée de la mini-informatique dans les universités et dans les laboratoires, le contexte technologique a changé; avec le soutien de la direction du CNRS, Anne-Marie Guimier-Sorbets retint, pour une nouvelle série d'expérimentations, le logiciel SIGMI/SIGMINI de l'École des Mines de Paris que celle-ci avait programmé pour des prospections géologiques. Ce logiciel était installé au laboratoire sur une station de travail, équipement rarement présent dans les laboratoires de sciences humaines mais il n'avait pas encore l'ergonomie de la bureautique actuelle pour permettre la chaîne d'opérations de l'entrée et de la mise à jour des contenus aux sélections et aux tris chronologiques. L'ouvrage d'Anne-Marie Guimier-Sorbets de 1990 expose l'ensemble des méthodes conçues pour ses propres bases mais aussi pour une vingtaine de bases de données nées de ses activités de conseil et d'expertise auprès d'institutions de recherche diverses (GUIMIER-SORBETS 1990a, 19-27, 29-62 et annexe C). Elle y rappelle l'importance de la constitution des données comme une phase préalable qui doit permettre aux archéologues d'exprimer leurs objectifs avant la construction de la base de données, de manière

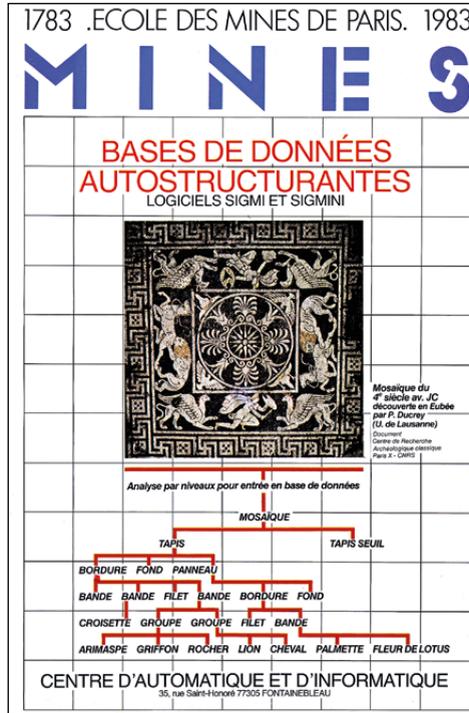


Fig. 11 – Anne-Marie Guimier-Sorbets, Base des mosaïques hellénistiques du monde grec en 1983, affiche d’une démonstration du logiciel documentaire SIGMINI de l’École des Mines de Paris (archives de l’équipe Archéologie du monde grec et systèmes d’information).

à mettre en adéquation l’acquisition, la structuration des données, pendant la phase de collecte, et leur exploitation, pendant la phase d’interprétation.

Les contenus de la banque de données *La mosaïque grecque, des origines à la fin de la période hellénistique*, pour des pavements de toutes techniques des différentes régions de la Méditerranée, ont été versés dans le nouveau logiciel et en 1985 cette base était opérationnelle: chaque fiche correspondait à la mosaïque d’une pièce et comportait une description analytique et régulière, des informations extrinsèques (site de découverte, site de conservation, numéro d’inventaire, référence au corpus d’étude) et la datation. Pour permettre des recherches à la hauteur de la créativité des mosaïstes de l’époque hellénistique, le système descriptif a associé le découpage du pavement, le décor et la technique et ainsi, chaque élément du décor géométrique, végétal ou figuré a été enregistré en relation avec la partie du pavement (tapis principal, tapis

de seuil, panneaux placés dans le(s) tapis, bordures et fonds de ces parties) et avec la technique d'exécution (*opus tessellatum*, *vermiculatum*, *sectile*, mortier, etc.). Grâce à la programmation de SIGMINI, l'équipe put exprimer la structure de l'analyse en enregistrant les éléments entre parenthèses et obtenir un traitement par arborescence au moment de l'interrogation (Fig. 11); l'important était de garder la finesse de la description afin de chercher par exemple la position des tesselles de verre dans chaque partie de la mosaïque, ou demander la présence dans le même pavement de deux décors, comme une néréïde dans le tapis de seuil et un fleuron dans le panneau central.

Le principe était que plus l'enregistrement de l'information est structuré, plus l'information est traitable, à condition d'avoir la garantie que la structure des données ne sera pas figée du fait d'objets et de cas très divers en archéologie et sur ce point, le logiciel documentaire SIGMINI avait l'avantage de permettre toutes les combinaisons possibles. Les recherches et les expérimentations d'Anne-Marie Guimier-Sorbets sur ce logiciel portèrent sur le problème des bases multilingues alors qu'une équipe a intérêt à se partager l'analyse de données en pouvant saisir dans la base dans la langue de son choix, et de la même façon, interroger les données dans l'une de ces langues (GUIMIER-SORBETS 1990a, 200-205). La base *La mosaïque grecque, des origines à la fin de la période hellénistique* devint trilingue (français, anglais, grec), après l'élaboration d'un thésaurus sur la mosaïque indiquant les termes préférentiels dans les trois langues, les termes traités en synonymes, ainsi que les relations hiérarchiques et d'équivalence pour les dénominations géographiques (Fig. 12).

Les banques de données dans le domaine archéologique ont paru d'autant plus intéressantes qu'elles pouvaient être associées à des images. Jusque-là, les logiciels documentaires n'intégraient pas la visualisation de l'image et ils permettaient seulement de trouver, en réponse aux questions, des informations textuelles décrivant les collections d'images alors que celles-ci étaient conservées séparément dans des fichiers de tirages, de photocopies ou des rangements de diapositives. Les supports optiques de grande capacité ont permis le stockage d'archivages importants de fonds d'images fixes avec une visualisation interactive et les premiers supports géraient le traitement analogique de l'image. Parmi eux, le vidéodisque était un disque inscriptible une fois à partir d'une matrice et reproductible à un faible coût qui pouvait contenir 54.000 images fixes par face. Anne-Marie Guimier-Sorbets conçut le premier vidéodisque pour l'archéologie à partir duquel elle souhaitait montrer l'intérêt d'afficher les dossiers d'images en réponse aux interrogations de la base. Elle répondit à un appel à projet de la Direction des bibliothèques, des musées, de l'information scientifique et technique du Ministère de l'éducation nationale en 1984. Le disque fut diffusé en 1986. Dans cette réalisation, le pilotage du vidéodisque par trois banques de données constituées auparavant et lisibles

ABDERE < GRECE < NOME DE XANTHI < REG. THRACE < THRACE	ALBANIE > BUTHRONOS > BUTRINT > DURRES > DYRRACHIUM > DYRRACHIUM > SHKODER > SHKODRA # EPIRE # ILLYRIE	AMPURIAS = EMPORION < ESPAGNE < PROV. GERONE < REG. CATALOGNE < TARRACONAISE
ACARNANIE < GRECE < NOME D'ETOLIE < REG. GRECE CENTRALE > THYRRHEION	ALEXANDRIE < BASSE EGYPT < DELTA < EGYPT ANCIENNE < EGYPT	ANTAKYA < REG. MEDITERRANEE < SYRIE ANCIENNE < TURQUIE
ACHAIE < GRECE < PELOPONNESE < REG. PELOPONNESE > AIGEIRA > PATRAS > PELLENE > ZUGRA # NOME D'ACHAIE # NOME D'ELIDE # NOME DE CORINTHIE	ALGERIE < MAGHREB # MAURETANIE # NUMIDIE	ANTIUM = ANZIO < ITALIE < LATIUM < PROV. ROME < REG. LATIUM
AFGHANISTAN > AI KHANOUM > ARACHOSIE > BACTRIANE	ALGERIE < MAGHREB # MAURETANIE # NUMIDIE	ANZIO = ANTIUM < ITALIE < LATIUM < PROV. ROME < REG. LATIUM
AGRIGENTE < ITALIE < PROV. AGRIGENTE < REG. SICILE < SICILE	ALTIUM = ALTINUM < ITALIE < PROV. VENISE < REG. VENETIE < VENETIE	APHRODISIAS < CARIE < REG. MARMARA < TURQUIE
AI KHANOUM < AFGHANISTAN < BACTRIANE	ALTIUM = ALTINUM < ITALIE < PROV. VENISE < REG. VENETIE < VENETIE	APULIE < ITALIE > ARPI > AUSCULUM > FOGGIA > HERDONIA > ORDONA > PROV. BRINDISI > PROV. LECCE > TARENTE # PROV. AVELLINO # PROV. BARI # PROV. BENEVENT # PROV. CAMPOBASSO # PROV. FOGGIA # PROV. MATERA # PROV. POTENZA # PROV. TARENTE # REG. BASILICATE # REG. CAMPANIE # REG. MOLISE
AIGEIRA < ACHAIE < GRECE < NOME D'ACHAIE < PELOPONNESE < REG. PELOPONNESE	AMBRAKIA = ARTA < EPIRE < GRECE < NOME D'ARTA < REG. EPIRE	
ALBA FUCENS = L'AQUILA < ITALIE < PROV. L'AQUILA < REG. ABRUZZES < SAMNIUM	AMPHIPOLIS < GRECE < MACEDOINE < NOME DE SERRES < REG. MACEDOINE	

Fig. 12 – Anne-Marie Guimier-Sorbets, Base des mosaïques helléniques du monde grec, vers 1990, extrait du dictionnaire sémantique présentant les dénominations géographiques modernes et antiques et les relations sémantiques entre descripteurs (archives de l'équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information).

sur ordinateur permettait la visualisation des images en bonne qualité et dans un aperçu immédiat sur un écran de télévision grâce à un vidéolecteur couplé au logiciel documentaire. On comprend l'intérêt de cette proposition à la communauté archéologique qui réclamait plus d'illustrations en regard des descriptions textuelles et qui assistait à la mise en correspondance, d'un

côté de l'image (par exemple, d'une mosaïque de galets d'époque hellénistique ornant une salle à manger dans une maison grecque), de l'autre de l'analyse documentaire (la même mosaïque dans la banque de données). Mais l'expérimentation explora aussi l'ouverture à d'autres publics, comme les étudiants: des utilisateurs sans connaissance particulière sur le système descriptif de la banque, ni même sur le domaine archéologique, pouvaient entrer dans la banque par un feuilletage du vidéodisque, puis par un arrêt sur image et l'appel de l'analyse textuelle associée.

Les banques illustrées par ce vidéodisque diffusaient une documentation riche issue de plusieurs équipes de recherche: la banque *La mosaïque grecque, des origines à la fin de la période hellénistique* déjà citée, multilingue et riche de 1000 documents analysés, comportait une structure d'analyse détaillée illustrée de photographies traditionnelles; la banque du Centre de recherche sur la mosaïque, analysant non pas les mosaïques mais les images de mosaïques, était en préparation sous la responsabilité de l'équipe héritière de celle d'Henri Stern et elle comptait une collection de 6000 diapositives; le Centre de documentation photographique et photogrammétrique du CNRS et de l'Université Paris I apportait une deuxième collection de diapositives sur l'ensemble des domaines de l'archéologie grecque (architecture, sculpture, céramique, petits objets, sites, etc.) avec un volume de documents plus important. Ce programme reflétait l'utilisation des premières technologies multimédias par des structures qui avaient la volonté de traiter l'information et de concentrer des documents de nature différente pour répondre aux besoins des spécialistes et à des activités didactiques et culturelles. Le "multimédia" a été défini par deux caractéristiques, le mariage sur le même support de données hétérogènes (images fixes et animées, sons, textes) et de programmes informatiques et la possibilité pour l'utilisateur de naviguer à sa guise.

L'évolution informatique a apporté la micro-informatique et avec elle l'environnement graphique et divers logiciels du marché, dont les gestionnaires de fichiers qui s'utilisent sans programmation et les systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBD/R) un peu plus complexes. Après la disparition du logiciel SIGMINI, Anne-Marie Guimier-Sorbets continua à mettre à jour la base des mosaïques grecques en choisissant le logiciel *File-maker Pro*, moins puissant que SIGMINI, mais issu de la microinformatique et qui présentait une interface conviviale MAC et PC. La partie logicielle de la base devait changer, mais le même système descriptif fut maintenu pour des besoins de description restés les mêmes, et enfin, toutes les données devaient être récupérées. Le modèle d'analyse de chaque logiciel ne permit pas une simple migration des données et les difficultés sont venues de la coordination des différentes tâches: ainsi, trois opérations, la reprise des données après la saisie de 600 pages d'analyses des pavements, la conception après évaluation des exploitations possibles du nouveau logiciel et l'entrée des

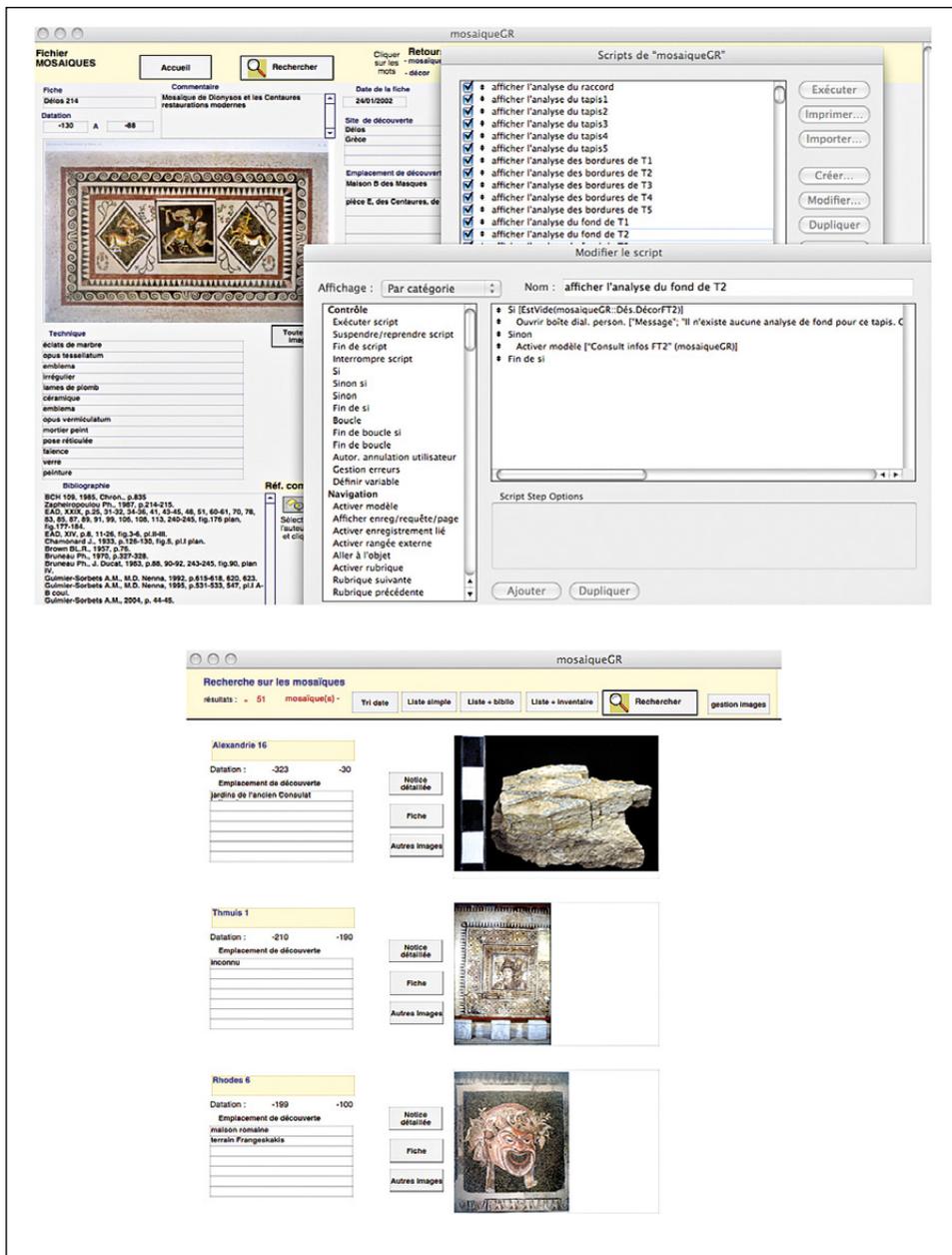


Fig. 13 – Anne-Marie Guimier-Sorbets, Base des mosaïques hellénistiques du monde grec, migration vers le logiciel Filemaker Pro et association des images numérisées après le stockage “analogique” sur vidéodisque en 1984-1985 (archives de l’équipe Archéologie du monde grec et systèmes d’information).

nouvelles données devaient être possibles dans les meilleurs délais. Chargée de ces opérations, Elisabeth Bellon réussit une maîtrise d'ouvrage complète en exploitant Filemaker comme un système de gestion de bases de données relationnel (SGBD/R) pour distribuer les informations entre quatre unités documentaires, la mosaïque, le tapis, le panneau, les décors (Fig. 13). La base de données redevint consultable, du laboratoire au terrain, sa mise à jour put être assurée, ainsi que l'association de son illustration. La base de données d'Anne-Marie Guimier-Sorbets des mosaïques du monde grec, des origines à la fin de l'époque hellénistique est la ressource la plus ancienne et elle est mise à jour régulièrement; une nouvelle base consacrée aux mosaïques d'Égypte, sous sa direction, a été démarrée pour réunir les mosaïques gréco-romaines; la base de données de Véronique Vassal sur l'opus signinum est archivée par l'équipe et régulièrement mise à jour par son auteur. En remplacement du stockage sur vidéodisque, il fallut passer à la numérisation des images de mosaïques, puis à l'intégration des images dans le SGBD/R et plus récemment à la sauvegarde des clichés nativement numériques, des plans, des dessins et surtout des prises de vue (Fig. 13). En une décennie, la gestion des images numériques destinées aux publications traditionnelles et aux projections lors des colloques et des cours s'est accrue.

Nos bureaux conservent toujours la documentation sur des bordereaux papier qui accompagnaient les applications informatiques: il s'agit de fiches d'analyse de 1000 mosaïques hellénistiques, de 2000 mosaïques antiques de Grèce, des origines jusqu'à l'époque paléochrétienne, avec un premier ensemble de fiches tapées à la machine à écrire, la génération suivante par traitement de texte, des fiches photo collées sur bristol et des photocopies d'articles parfois anciennes et donc devenues difficilement lisibles. Depuis l'année 2000, le vidéodisque, les disquettes, et les CD-Photos de la marque Kodak sont périmés. Nous continuons à utiliser les tirages photographiques papier et les diapositives dont nous repartons pour des numérisations de qualité.

Cette évocation des changements de logiciels pour un programme particulier invite à poser le problème des risques quand des programmes reconduisent année après année d'anciennes versions de logiciels qui ne bénéficient plus de maintenance. Ces risques entravant l'exploitation et la conservation de la documentation, il faudrait que les institutions développent des programmes sur la pérennité des informations. Ce rappel historique montre qu'administrer une base de données documentaires en archéologie est une activité qui implique de nombreuses étapes, comme la création d'un ensemble de données cohérent par rapport aux besoins de traitement, le choix d'un langage, d'un logiciel et sa maintenance, la construction d'un réservoir de données à la fois rétrospectif et à jour, l'organisation de supports de stockage et de diffusion et de possibilités de récupération et de migration des données. À ce jour, en France, l'archivage des bases vivantes incombe à leurs concepteurs et le maillon vers les services

d'archives des maisons des sciences de l'homme, le grand équipement des humanités numériques du CNRS (Huma-Num) ou vers les archives nationales existe pour des versements de bases de données mortes enregistrées au format structuré ASCII avec une documentation détaillée; au final, celui qui voudra utiliser la base devra se charger de l'intégration logicielle. Nous traiterons dans un second temps les solutions actuelles d'archivage (*data center*) pour l'archéologie (cfr. Chap. 2, § 3.5).

1.5 *Des bases de données à la bureautique et au multimédia (1990-2000)*

Nous abordons à présent l'étape de la construction du réservoir d'information sous-jacent à la base de données archéologique. On trouve dans la bibliographie des textes qui expriment, le désenchantement qui a succédé à l'euphorie (GINOUVÈS 1990; GUIMIER-SORBETS 1997, 302-303; GARDIN 2003; DEMOULE 2012, 24, 30). Les précurseurs avaient comme modèles les grands corpus internationaux, des publications volumineuses, pour lesquelles on ne parvenait pas à réaliser les index destinés à leur consultation et donc à faciliter les dépouillements. Le terme "banques de données" exprimait la fonction de stocks d'informations publics, permanents, systématiques et l'espoir d'avoir convaincu les spécialistes d'un travail à plusieurs au sein du même champ de recherche, afin d'éviter la répétition de ces dépouillements. Si les recherches et expérimentations ont commencé tôt, la réalisation d'applications réelles a été détournée des objectifs initiaux. Ces problèmes n'ont pas été passés sous silence et plusieurs chercheurs ont analysé les difficultés. Jean-Marie Pesez, médiéviste et directeur d'étude à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, a écrit: «L'informatisation n'est certes qu'un moyen technique alors qu'une part des difficultés sont d'origine humaine, comme l'absence de consensus sur le vocabulaire et les normes, comme les difficultés d'harmonisation du travail collectif» (PESEZ 1997, 99). François Giligny indiquait dans un panorama général des applications informatiques 1970-2000: «Les applications sont rarement couronnées de succès et peuvent rester sans lendemain» (GILIGNY 2011, 196). Philippe Jockey, professeur d'archéologie grecque, a écrit: «Il faut saluer l'abnégation, en quelque sorte, des chercheurs qui œuvrent ainsi pour le bien commun» (JOCKEY 2013, 430).

Équipé d'un ordinateur personnel et de logiciels permettant la gestion d'inventaires sommaires (traitement de texte, tableurs, fichiers structurés), chaque archéologue a construit sa propre base comme un réservoir de données individuel, quelquefois réparti à l'échelle d'une équipe, même si cette approche exclut des traitements puissants et des recherches rétrospectives. En effet, comment fournir un travail souvent plus long que pour une description traditionnelle contrairement à une idée reçue, comment trouver le temps à consacrer à ces travaux? Par ailleurs, n'y a-t-il pas un déficit de citation des bases de données existantes dans les travaux des autres spécialistes par

rapport aux citations des publications? Les pratiques ont soulevé ces questions (GUIMIER-SORBETS 1990a, *Introduction*; 1999, 110-111 et note 6). Après la mise en route, il devenait difficile d'étaler sur plusieurs années l'enregistrement des données et la durée de la collecte n'était pas établie pour longtemps. Il semblait difficile d'accepter les contraintes de réalisation, l'analyse documentaire paraissant trop complexe, comme les contraintes d'utilisation, quand les contenus n'étaient pas assez riches ou que la base n'était pas assez citée. Dès lors, des bases de données ont été créées pour des mémoires, des thèses ou des publications et ces bases prenaient la forme d'un fichier informatisé associé au catalogue imprimé et ce nouveau mode a donné à l'équipe un rôle de formation auprès des chercheurs et des étudiants. Il existe toutefois des exceptions comme les transcriptions et les traductions de sources écrites dont la collecte s'est organisée à l'échelle de communautés partageant un intérêt commun. Ce constat n'enlève rien à l'importance des besoins documentaires des archéologues face à une documentation dispersée, fragile, cumulative, qu'il s'agisse du matériel archéologique, des données stratigraphiques et des représentations créées à travers le temps. Les institutions ont elles aussi des besoins importants pour assurer l'accès, la diffusion et l'archivage des documents.

Par conséquent, les institutions ont proposé une rationalisation pour l'entrée des données dans les applications informatisées quand elles ont vu l'intérêt de tenir à jour des inventaires de musées, des fonds d'archives, des systèmes d'enregistrements liés à un site archéologique ou à un territoire qui sont passés aux applications de systèmes d'informations géographiques (SIG/GIS pour l'anglais) jusqu'aux cartes archéologiques nationales. Pour la France, les bases de l'Inventaire du Ministère de la Culture et la Carte archéologique sont des exemples de cette rationalisation (GILIGNY 2009, 152-153; 2011, 195). Il est intéressant de noter que René Ginouvès avait compris l'importance de ce rôle institutionnel puisqu'il se tourna vers l'École française d'Athènes (ÉFA), où un programme pérenne fut initié par Olivier Picard, pendant son mandat de directeur (1981-1992), pour la gestion des archives scientifiques des membres de l'École: plus de 300.000 photographies, des dizaines de milliers de plans, dessins, estampages, moulages et carnets de fouille. Un autre projet permit à l'équipe de Nanterre de collaborer avec le Comité pour la sauvegarde des monuments de l'Acropole d'Athènes (ESMA), à la création d'une banque d'archives sous la responsabilité de Fani Mallouchou-Tufano et d'Anne-Marie Guimier-Sorbets. Pour ces bases de données cautionnées par les institutions, un cadre organisationnel est fixé avec des moyens et des délais pour l'actualisation documentaire et ainsi permettre aux membres de ces institutions de consulter des ensembles documentaires réunis et analysés (Fig. 14). Les institutions ont aussi confié cette entrée des données à des documentalistes qui ont un autre statut professionnel que les chercheurs. Ces

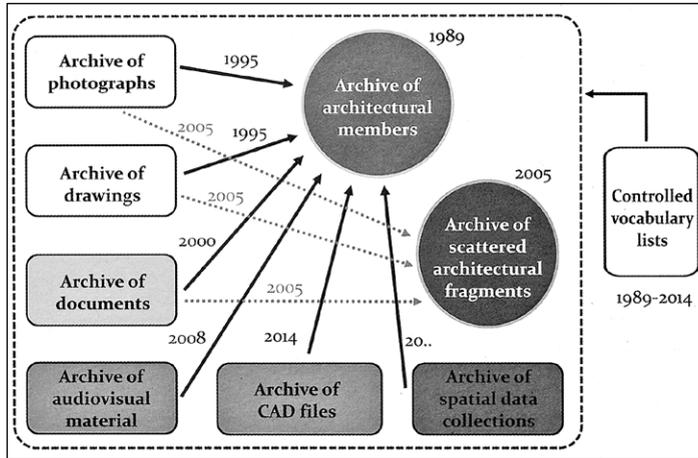


Fig. 14 – Ressources documentaires pour la restauration de l’Acropole d’Athènes, au sein du *Committee for the Conservation of the Acropolis Monuments* (ESMA), de 1989 à 2014 (KATSIANIS 2013, 23).

deux bases de données continuent à être alimentées et interrogées à l’ÉFA comme à l’ESMA.

En outre, les institutions ont été amenées à contribuer aux politiques publiques des industries culturelles et à s’associer à l’édition de produits d’information multimédias; la France avec les autres pays européens, séparément ou ensemble, en associant secteur public et secteur privé, a développé ce genre d’édition pour construire et transmettre les savoirs autrement que par les livres ou les catalogues d’exposition, en quête d’un nouveau souffle. Les vidéodisques, puis les CD-ROM (ou cédéroms) étaient préparés en gravant en série de nombreux exemplaires à partir d’une matrice et étaient diffusés avec des manuels d’enseignement, des catalogues d’exposition ou indépendamment et la demande était satisfaite par les librairies des musées et les magasins de distributions des produits culturels. Anne-Marie Guimier-Sorbets a développé une observation de ces produits, soit un panorama de réalisations relatives à l’Antiquité (GUIMIER-SORBETS 1990b), soit de cédéroms culturels (GUIMIER-SORBETS 1995) et a conçu un système expérimental consacré au site et au musée de Delphes (cfr. Chap. 1, § 2.2). Les activités à Paris du musée du Louvre, du musée d’Orsay ou de la Bibliothèque Publique d’Information au sein du Centre Georges Pompidou (Beaubourg) ont bien montré l’importance et la reconnaissance des technologies de l’information et de la communication. Chacun a créé des possibilités de consultation sur place en présentant des bornes interactives directement dans ses salles d’exposition ou de lecture, mais il existait parallèlement des écrans en dehors; par exemple, le

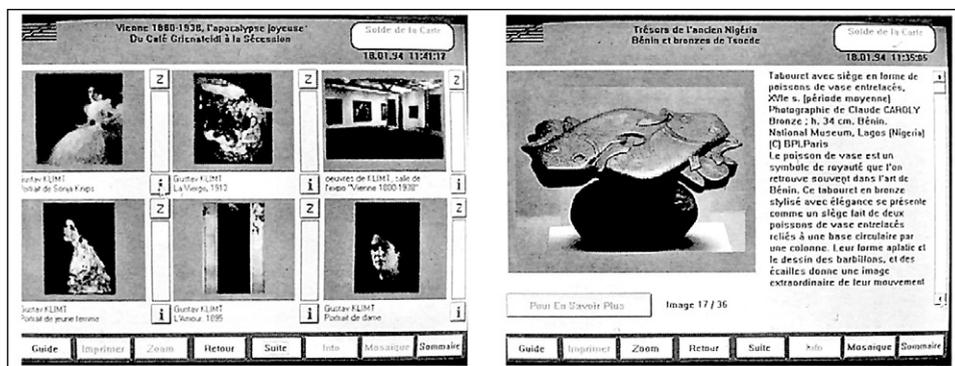


Fig. 15 – Base d’images de la Bibliothèque publique d’information (BPI) en 1994, qui était diffusée dans les bibliothèques de province via Numéris, dans le cadre d’un partenariat avec France Telecom («Culture et Recherche», 48, juillet 1994, 4).

musée du Louvre s’est doté en 1999 d’un espace de consultation multimédia, le *CyberLouvre*, accessible librement à l’entrée du musée qui sert à mettre en consultation les différents produits nés dans l’ère analogique, puis dans celle du “tout numérique” : les CD-ROM sur le Louvre et ses collections permanentes (*Le musée du Louvre, collections et palais*; *Le Louvre, peintures françaises*); les bornes interactives de l’Orient ancien et de l’Islam; la base de données d’inventaire des arts graphiques; la base Jupiter des antiquités; les sites web (*Louvre.fr* et *Louvre.edu*). Les titres relevant de l’histoire de l’art avaient été intégrés (*L’Égypte au temps des pharaons*; *Albrecht Dürer-Voyage aux Pays-Bas*; *La mythologie antique*; *Égypte, 1156 avant J.-C.: l’énigme de la tombe royale*).

Des modifications techniques sont venues de supports de diffusion en ligne: des expériences de services “Image directe” à la fin des années 80, fondées sur l’utilisation d’un réseau numérique Numéris, proposaient des machines réparties dans différents organismes et dédiées à la consultation d’images (Fig. 15). Dix années plus tard, l’apparition sur l’internet des services web a permis de poursuivre l’offre aux usagers de consultation d’images issues de différents serveurs sur une interface commune. Les professionnels et les visiteurs commençaient à s’immerger dans le monde virtuel.

Toutefois, la floraison des produits ne s’est pas accompagnée d’une solide politique de conservation pour des raisons bien connues d’obsolescence technique des supports et des logiciels, mais aussi d’une absence de volonté de réédition ou de traitement par les bibliothèques: il aurait fallu créer une nouvelle version à chaque fois que cela était indispensable et rééditer les contenus vers de nouveaux logiciels de lecture, éventuellement mettre à jour ou configurer de nouvelles fonctionnalités et ce travail a rarement été mené.

Pour la mission de gestion du patrimoine, la politique des institutions apparaît plus précisément car elles tiennent à jour et communiquent leurs inventaires, d'une part à la demande des spécialistes et des gestionnaires, d'autre part pour l'ouverture à un public plus vaste et elles en assurent la pérennité. Ces bases de données ont été accessibles en ligne avant l'arrivée de l'internet en France et leur audience a été analysée dès le départ, comme dans cet exemple d'enquête d'audience du temps du minitel sur la base Joconde de l'Inventaire des musées français (Fig. 16). Hier comme aujourd'hui, l'archivage des documents pose des questions de choix et ce choix doit se faire rapidement, au cours du cycle de production des documents, quand ils sont numériques; cette production, locale ou en réseau, est devenue intensive et la question de la pérennité numérique est d'actualité. On trouve diverses combinaisons de supports pour l'édition d'actes de colloques: un livre à consulter sur un disque (CORALINI 2009), les images en noir et blanc dans le livre imprimé et en couleurs sur le disque (TROVABENE 2015). Par ailleurs, des films ont été transposés de DVD sur YouTube, par exemple, *Le village de l'œil, les verriers de Nazarköy (Turquie)*, film de Marie-Dominique Nenna, Centre d'études alexandrines, Alexandrie, Harpocrates Publishing, 15 mn, 2008; *Alexandre le Grand, le macédonien*, film de Bernard George, Musée du Louvre, Les Films du tambour de soie, Arte éditions, 51 mn, 2011. Les informaticiens pensent qu'il est plus simple de gérer sur un serveur l'obsolescence des logiciels, et c'est l'une des fonctions des plates-formes, mais il faut penser à la durée de consultation pour les utilisateurs.

Surtout prêts à ouvrir des services web, les diffuseurs/financeurs de la recherche ou des activités culturelles, comme le ministère de la Culture, ont créé des conditions favorables pour maîtriser ces outils et pour trouver comment alimenter ou cautionner des ressources documentaires (Fig. 17). On peut aussi citer le CNRS ou l'Agence nationale de la Recherche, de même que les programmes européens qui partagent cette même politique. Le programme d'informatisation des archives de Sir John Beazley, un fonds essentiel aux études sur la céramique grecque et l'iconographie, a reçu un tel soutien dans la durée (KURTZ 1999 et 2009). Les équipes de recherche voyant d'autres contraintes ont conçu différemment leur politique de communication en ligne et par exemple, Anne-Marie Guimier-Sorbets, responsable scientifique, a considéré la base des mosaïques hellénistiques ouverte à l'ensemble de la communauté scientifique, mais seulement en consultation locale, sans transfert sur les réseaux. Les demandes de données et d'images qui émanent de l'AIEMA ou des services archéologiques de pays méditerranéens, comme de doctorants, ont été régulièrement satisfaites, tout en respectant les droits des auteurs et les droits sur les images. Dans ce domaine de la mosaïque antique, les pratiques ont été renouvelées, comme celles de l'Université de Padoue qui a réparti sur les supports papier et sur le web ses produits de recherche. Tout

Le plus grand catalogue d'œuvres d'art accessible à tous

Vous souhaitez connaître les portraits de La Fontaine ? Tapez 3614 Joconde, indiquez dans la rubrique « iconographie » : « portrait » et « La Fontaine ». Deux portraits s'affichent à l'écran, l'un se trouve au musée de Versailles et l'autre au musée La Fontaine à Château-Thierry.

Depuis le 1^{er} juillet, que vous soyez étudiant ou chercheur, éditeur ou iconographe, l'interrogation via Minitel de la banque de données Joconde produite par la direction des musées de France va faciliter vos recherches en histoire de l'art.

Sept critères de recherche (une période, un nom de ville ou de musée, un thème iconographique, un nom d'artiste, etc.) sont proposés à l'utilisateur. Celui-ci visualise à l'écran le nombre de fiches descriptives des œuvres sélectionnées à partir de sa requête. Il obtient ensuite un affichage des notices (sous forme partielle ou complète) et, si nécessaire, une édition papier de ces résultats.

LA BASE JOCONDE

Constituée sur les crédits recherche du ministère, la base Joconde constitue la plus importante documentation automatisée concernant l'histoire de l'art au monde. Elle renferme plus de 120 000 fiches descriptives d'œuvres conservées dans soixante musées de France, regroupées dans quatre domaines, peinture, dessin, estampe et sculpture. Le logiciel documentaire Mistral de cette base permet, par sa puissance, de traiter une infinité de questions complexes que le service Minitel n'épuise pas. Par exemple, quelles sont les œuvres achetées au Salon des artistes français et placées en dépôt, en particulier celles commandées par l'État ? Quelles sont les œuvres signées de Redon et exécutées entre 1890 et 1900 ?

Contact : direction des musées de France, bureau de l'informatique et de la recherche
6 rue des Pyramides 75041 Paris cedex 013. Tél.: 40 15 35 37 ou 35 28 ou 35 36.

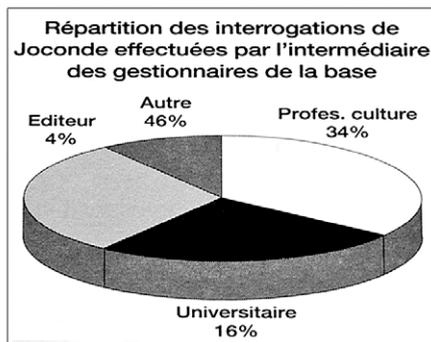
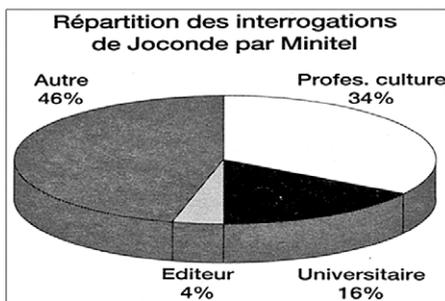


Fig. 16 – Présentation du service d'interrogation Minitel en 1992 de la base de l'Inventaire des musées français Joconde (« Culture et Recherche », 37, juillet 1992, 4).

en éditant des livres imprimés destinés à la parution de nouveaux corpus, elle a construit un « système pour l'inventaire des pavements antiques pour l'Italie et Rome » (TESS, <http://tess.beniculturali.unipd.it/>, GHEDINI *et al.* 2007) qui sert d'outil cumulatif dans lequel chaque corpus peut entrer. L'accès en ligne a

Un Web d'or pour le serveur du ministère de la culture

C'est le serveur Web du ministère de la culture qui a remporté la victoire du concours des *Webs d'or* en février dernier. Plus d'un millier de sites autonomisés, dont la caractéristique commune est la diffusion de contenu en français, sont entrés en lice pour participer à cette compétition lancée en novembre 95 par la société France.com.

Les services accessibles à l'adresse maintenant bien connue des lecteurs de *Culture et recherche* (<http://www.culture.fr>) ont fait l'objet de présentations régulières dans cette rubrique. Ils répondent à plusieurs objectifs.

La valorisation des recherches
Les spécialistes et les professionnels de la culture peuvent interroger les bases de données *Joconde* (120 000 notices sur les œuvres d'art conservées dans les musées) et *Mérimée* (120 000 notices sur le patrimoine architectural) ainsi que des catalogues bibliographiques (notamment sur les serveurs de la Bibliothèque nationale de France, de la Bibliothèque publique d'information, sur le serveur de l'Ircam et d'ici peu sur le serveur du ministère de la culture). Des répertoires de ressources documentaires et des listes de serveurs externes complètent ces données. Le réseau est également un outil précieux pour le développement des échanges d'information entre les chercheurs au moyen de la messagerie électronique, des transferts de fichiers et des listes de diffusion.

Ont été mises en ligne à l'intention d'un public plus large, des promenades d'art et d'architecture, des expositions virtuelles d'œuvres d'art, des présentations d'applications culturelles des sciences et technologies.

La francophonie
Le serveur du ministère de la culture assure une présence francophone forte et qui ne manque pas d'être appréciée de la communauté internationale.

Un million et demi de pages sont consultées chaque mois par un public largement nord-américain, britannique et allemand. Les usagers y trouvent une alternative aux contenus majoritairement de langue anglaise disponibles sur Internet, des ressources précieuses pour le milieu scolaire et universitaire ou un moment de récréation et de plaisir esthétique. Ils y trouvent également des outils tels que les logiciels musicaux disponibles sur le serveur de l'Ircam et la possibilité de dialoguer sur la terminologie en s'abonnant à une liste de diffusion sur la langue française. La numérisation des fonds bibliographiques de la Bibliothèque nationale de France ainsi que la numérisation des fonds iconographiques détenus par des établissements culturels en région permettront bientôt de mettre en ligne un volume d'œuvres sans précédent.

La vieille technologique
Le ministère de la culture contribue également au développement des technologies multimédias en réseau. Son département de l'organisation et des systèmes d'information a notamment mis en place, avec la collaboration avec la société Bull, une interface, intitulée « Service public d'information sur le patrimoine culturel », permettant une interrogation conviviale et la visualisation des images des bases de données texte-image *Joconde* et *Mérimée*. Il travaille à l'organisation d'un réseau international multilingue sur les fonds numérisés des images du patrimoine culturel dans le cadre d'un projet de recherche et de développement intitulé « Aquarelle » soutenu par l'Union européenne. Ces deux projets ont reçu le label de nouveaux services pour les autoroutes de l'information en octobre 1995.

Les Webs d'or :
<http://www.france.com/webdor/>

Le serveur du ministère de la culture :
<http://www.culture.fr/>

Serveur de l'Ircam :
<http://www.ircam.fr/>

Serveur de la BNF :
<http://www.bnf.fr/>

Serveur de la BPI :
<http://www.bpi.fr/>

Fig. 17 – Le site culturel a remporté un prix en 1995 ou en 1996 (« Culture et Recherche », 57, mars 1996, 8).

d'abord été restreint, le temps d'obtenir les autorisations, puis progressivement, en conciliant le rassemblement et l'analyse des données et leur diffusion, une véritable ouverture publique a été décidée.

La mise à disposition des réservoirs de données est donc revue depuis que de tels entrepôts thématiques sont accessibles sur l'internet, au sein de communautés qui répartissent des bases de données sur différentes machines avec une interface de consultation qui rend transparentes les différences originelles. Cette notion d'interopérabilité est au cœur des recherches sur la gestion des corpus de recherche et renouvelle la question des traitements numériques de la documentation sur l'Antiquité.

2. HISTOIRE DES TRAITEMENTS SUR LES TEXTES DES PUBLICATIONS (1979-2005)

Nous ouvrons une autre page des études anciennes consacrées au traitement de l'information en archéologie, en abordant le thème de l'évolution de la conception de la publication archéologique. L'augmentation exponentielle

de la publication de documents scientifiques au cours du XX^e siècle a fait qu'un chercheur n'a plus le temps de lire toutes les publications relatives à son domaine, dans toutes les disciplines. La Science de l'information est créée comme discipline à part entière avec un volet de formation scientifique et technique (FONDIN 1995). L'archéologie, connaissant cette inflation documentaire, a développé une réflexion à la fois sur la forme de la publication, tant sur le plan de la production que de l'utilisation, et sur l'intégration des résultats, qui une fois publiés, doivent passer dans le champ de connaissance. En restant dans une histoire des travaux français, nous analysons deux courants qui ont proposé un renouvellement: le courant logiciste qui a plus de quarante ans et dont nous identifions deux phases et un courant documentaire aux objectifs différents. Avant de les analyser, nous donnons les contours des propositions développées et nous les mettons en rapport.

Jean-Claude Gardin, fondateur de l'approche "logiciste", considéra comme un problème la forme traditionnelle des publications littéraires en s'inquiétant du discours en langage naturel des archéologues et du nombre considérable de données et de figures à l'origine des résultats présentés. Fêru de sémiologie et de logique, il procéda à une analyse des discours pour des publications déjà élaborées. Dans son ouvrage *Une Archéologie théorique*, il proposait déjà le passage d'un texte en langage naturel à une schématisation, qui était construite par étapes, en prenant en compte les diverses hypothèses, et qui était publiée sous une forme condensée pour permettre une meilleure validation des constructions et des résultats de l'étude (GARDIN 1979). Il rapprochait ainsi archéologie et sciences exactes autour du modèle de publication. Il fit d'abord le lien avec des recherches sur les systèmes experts, puis revint à l'édition imprimée avec la publication d'un chapitre logiciste dans *Prospections archéologiques en Bactriane orientale* (GARDIN 1998); mais il voyait l'édition numérique comme un objectif ultime permettant la navigation du lecteur à travers les schématisations.

Anne-Marie Guimier-Sorbets développa, dans les années 80-90, une réflexion sur les besoins d'information des archéologues (GUIMIER-SORBETS 1988, 1993), alors que plusieurs chercheurs font état de la "crise" des publications en archéologie et que Jean-Claude Gardin est vu comme un précurseur qui n'est pas parvenu à faire adopter son système (GRAS 1983; DARQUE *et al.* 1994; *Les Nouvelles de l'archéologie*, 63, 1996, 5-37). Elle conduisit une expérimentation que l'on peut voir aujourd'hui comme le contre-exemple logiciste. La tenue à Rome en 2000, à l'*Accademia Nazionale dei Lincei*, d'un colloque international consacré aux modèles de la recherche archéologique offre un bon jalon bibliographique des positions de ces deux chercheurs (GARDIN 2003; GUIMIER-SORBETS 2003). Il s'agissait de mettre au point un système d'interrogation réunissant des publications traditionnelles numérisées et stockées sur un serveur, en grand nombre grâce à un stockage qui n'imposait plus de limite

de volume et avec des fonctionnalités originales pour la consultation d'une bibliothèque numérique. Cette approche peut être résumée par le titre de son article: *Des bases de données à la publication électronique: une intégration des données et des outils de recherche* (GUIMIER-SORBETS 1999). Formée à l'informatique documentaire, elle étudia les croisements possibles entre la numérisation des publications et les techniques de recherche d'informations utilisant la recherche en texte intégral, le traitement automatique de la langue et les interfaces de consultation électronique (se reporter aux articles "Ingénierie linguistique", "Interface", "Logiciel documentaire" dans CACALY 1997). Elle envisageait les avantages du traitement des textes en langage naturel.

Valentine Roux choisit l'édition multimédia dans la première moitié des années 2000 car elle lui sembla plus adaptée à la publication logiciste. Mettant en pratique les enseignements de Jean-Claude Gardin, celle-ci conçut une formule d'analyse analogue pour son domaine étude, la technologie, et elle forma de jeunes chercheurs de son équipe à cette méthode. Elle mit en œuvre la publication d'un ouvrage collectif avec une répartition entre un livre et un CD-ROM, en abordant les modes d'élaboration d'une publication logiciste. Il est intéressant de lire cette étape comme la genèse de la revue en ligne *Arkeotek* (cfr. Chap. 3, § 4.3).

Dans cet intervalle d'années, le logicisme est prôné par certains, et cependant critiqué. Sans évoquer ce débat, nous le voyons comme une approche de longue haleine qui a posé des questions de méthodes et de techniques. Les progrès de la discipline conduisaient les archéologues à prendre en compte de plus en plus d'informations relatives aux objets, aux structures et à leur environnement et les besoins de publication et d'archivage s'étaient accrus. Pour la France, cette évolution se perçoit très bien dans les manuels dont les auteurs partagent la même analyse des difficultés (CLEUZIQU, DEMOULE 1980; SCHNAPP 1980; GRAS 1983). Michel Gras montra la nécessité d'identifier des solutions équilibrées: «On pourrait ainsi concevoir des publications plus synthétiques (donc moins coûteuses et plus faciles à consulter) qui seraient des invitations pressantes à la consultation de la documentation. Demander de ne plus faire de l'analytique dans les publications avant la mise en place de ces réseaux documentaires est une monstrueuse hypocrisie qui ouvre la porte à tous les excès: on ne trouvera dans les publications que des allusions à un matériel que personne ne pourra jamais contrôler» (...) «La publication archéologique est rarement lue, presque toujours consultée. Voilà une constatation banale et quotidienne qui devrait éviter bien des erreurs si l'archéologue écrivait en pensant à son lecteur et non à lui-même» (GRAS 1983, 340, 342).

Cette réflexion montre que, dans les années 80, les archéologues ont pensé à des évolutions de la diffusion des résultats de la recherche qui peuvent être contradictoires, du fait des difficultés de l'édition traditionnelle, d'une part, des difficultés de coordination des bases de données et d'images d'autre part;

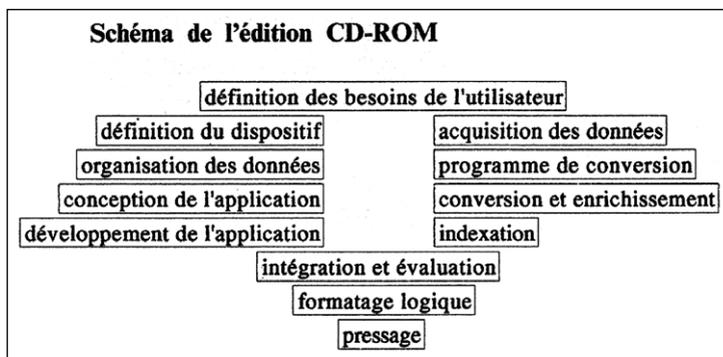


Fig. 18 – Modèle de conception d'un produit multimédia sur CD-ROM (LAUFER, SCAVETTA 1992, 33).

dans ce contexte, ils ne pouvaient pas renoncer à reproduire complètement sur papier la partie documentaire de la publication.

La question des technologies a pris de l'importance dès que les outils de traitement de texte, de mise en page, de stockage et d'impression de haute qualité ont été disponibles sur les micro-ordinateurs. Les lecteurs des publications archéologiques comme les éditeurs sont restés partisans de l'édition imprimée à cause des facilités de manipulation et de conservation du support papier, certains se disant que la publication électronique bien utilisée pourrait apporter des solutions intéressantes. Sans dresser un état de l'art, rappelons quelques productions anciennes à visée documentaire ou éditoriale. Du côté des bibliothèques numériques, l'expérimentation d'un poste de lecture assistée par ordinateur à la Bibliothèque de France au début des années 2000 prévoyait de déployer dans les salles de lecture des centaines de stations de travail destinées à la lecture assistée par ordinateur en associant plusieurs disciplines, sous la direction d'Alain Giffart et de Bernard Stiegler, avec la participation de Christian Jacob. Ce dernier est revenu sur cette expérience dans une contribution en ligne du 20 février 2013, archivée sur son blog, *Retour vers le futur: comment j'imaginai la lecture assistée par ordinateur en 1991?* (<http://lieuxdesavoir.hypotheses.org/1138/>). Il s'agissait d'initier la consultation de corpus textuels riches hébergés sur serveur et de convaincre des plus-values numériques. Au sein de l'archéologie, Patrice Arcelin, avait réalisé, dans les années 80, la diffusion sur disquettes de la base de données sur les sanctuaires de Gaule, conçue sous le logiciel Filemaker Pro (repris par Isabelle Fauduet récemment) et il passa à l'édition plus de dix ans plus tard, avec le soutien du Ministère de la Culture, d'un CD-ROM comportant douze études inédites et multimédias au format Acrobat PDF. Cette conception était accompagnée d'une publication évaluant sur les plans technique, économique

et social, tous les éléments mis en œuvre pour produire et diffuser la publication électronique (ARCELIN 1996, 1997a, 1997b). La publication sur CD-ROM a continué dans les années 2000 en même temps que les retours d'expérience (par exemple GRIMAL 2003, 2008). Toutefois, d'autres expériences n'ont pas réussi, comme la diffusion de la base de données et d'images sur l'architecture et les objets découverts dans les maisons d'Olynthe annoncée mais qu'il a été vain d'attendre (CAHILL 2002, 65-66 et sur le site <http://www.stoa.org/>). Derrière l'attrait de la nouveauté, des cellules éditoriales se professionnalisant ont su développer des chaînes opératoires pour la réalisation des CD-ROM, de la phase initiale de l'analyse des besoins jusqu'à la transmission institutionnelle ou commerciale du produit, en séparant application et données au cours du processus (Fig. 18).

Nous pouvons à présent analyser, par ordre chronologique, les trois expériences de publication, en langage naturel ou non, à travers les choix techniques et les traitements visés (lecture, recherche d'information, navigation, etc.).

2.1 Normaliser la rédaction: le programme logiciste (1^{re} phase, 1979-1998)

Notre propos n'est pas de rendre compte de la vaste production de Jean-Claude Gardin sur ces trois décennies, mais de rappeler son souhait de faire évoluer l'écriture des publications archéologiques. Après ses recherches sur la mécanographie, il étudia les langages de représentation et l'analyse du discours à partir de textes publiés et se rapprocha de la sémiologie, avec la création d'un séminaire *Sémiologie et Documentation*, puis *Sémiologie et Informatique* à l'EHESS dans les années 60. Dans son ouvrage *Une archéologie théorique* (1979), la référence au logicisme apparaît pour la première fois (GARDIN 1979, 32-38). À cause de l'explosion documentaire, les archéologues éprouvaient des difficultés de repérage et de lecture de la littérature scientifique, mais aussi des problèmes de traitement pour retrouver des éléments précis ou le raisonnement conduit par l'auteur. Pour Jean-Claude Gardin, l'écriture des publications en langage naturel ne permettait ni ce traitement de données, ni une consultation aisée (GARDIN 1979, 244-273). Il définit un schéma de l'interprétation qui est très largement repris dans ses différents écrits (Fig. 19), où il représente l'interprétation des archéologues par un enchaînement logique de propositions: les auteurs partent des données archéologiques – c'est l'étape P0 – puis ils formulent des propositions intermédiaires en utilisant des théories historiques ou ethnologiques, des comparaisons avec des sources textuelles ou iconographiques (P1), et enfin ils indiquent des propositions conclusives qui sont elles-mêmes de nouvelles données (PN). Il a emprunté à Jean-Blaise Grize le syllogisme «(si) p (alors) q» pour traduire le raisonnement passant de traits descriptifs des objets archéologiques à des résultats sur les sociétés anciennes.

Au cours des années 80, le Laboratoire d'informatique pour les sciences de l'homme (LISH) et le Centre de recherches archéologiques (CRA) ont

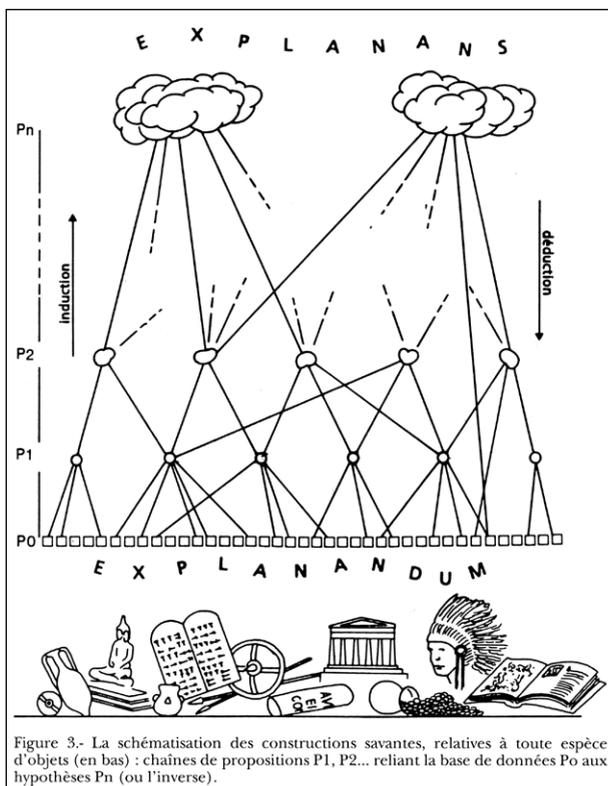


Figure 3.- La schématisation des constructions savantes, relatives à toute espèce d'objets (en bas) : chaînes de propositions P1, P2... reliant la base de données P0 aux hypothèses Pn (ou l'inverse).

Fig. 19 – Graphe logiciste à la fin des années 1970, dessinant un arbre des hypothèses possibles et le processus d'interprétation d'un archéologue (GARDIN 1991, fig. 3, 65).

associé ce programme d'étude des interprétations archéologiques à l'expérimentation de systèmes experts. Utilisant les méthodes de l'intelligence artificielle, des chercheurs ont réalisé ces systèmes, en construisant des bases de faits et des bases de règles, ainsi que des algorithmes relativement simples. Henri-Paul Francfort a publié sa conception de l'application Palamède qui visait à combiner cette méthode et le décryptage du problème de la reconnaissance de l'état en Asie centrale à l'Age du bronze, en définissant notamment des règles d'inférence, par exemple entre celles de l'écriture et de l'apparition de l'état, etc. (FRANCFORT 1990). Bien que très largement diffusés dans plusieurs ouvrages de Jean-Claude Gardin en France et à l'étranger, les systèmes experts n'ont plus été envisagés par la suite, mais toujours cités comme une époque riche d'expériences sur la modélisation des raisonnements mis en œuvre pour l'interprétation et la validation en archéologie.

Jean-Claude Gardin a développé la théorie logiciste par la suite en montrant que son principal usage pouvait être de changer la forme des publications archéologiques afin d'aller vers une condensation (ou réduction). Ainsi, il assignait de nouvelles consignes à l'auteur en lui demandant de présenter l'enchaînement logique de ses propositions. Dans sa publication des prospections en Bactriane, il donne l'exemple d'un livre rédigé d'une façon traditionnelle, comportant un chapitre qui réunit seulement «la schématisation et la paraphrase en langage naturel» (GARDIN 1998, chapitre 8, 167-182). Dans son schéma des étapes successives de l'ouvrage, il sépare les «données internes» (données d'observation, classifications, typologies) des «données externes» (de comparaison, de références), ce qui sera souvent repris par d'autres archéologues (Fig. 20). Il conçoit la schématisation de son raisonnement qui est conçue pour permettre une lecture et une validation rapide. Cette approche, née de l'opposition au langage naturel, consiste à visualiser l'analyse avec une plus grande précision et à alléger considérablement le livre. On donne l'exemple d'une étude sur l'irrigation (Fig. 21). Une compilation de textes essentiels de Gardin qui donne la bibliographie antérieure est très utile comme rétrospective (GARDIN 1991).

Ces méthodes ont été des points de discordes entre différentes écoles archéologiques et la communauté a conservé la pratique d'écriture traditionnelle en souhaitant la protéger de la modélisation des données. La réception des travaux logicistes est présentée dans la bibliographie récente (DEMOULE *et al.* 2009, 209-210; DJINDJIAN 2011, 62; DJINDJIAN, MOSCATI 2016) et il y a quinze ans, Valentine Roux a repris cette entreprise et l'a adaptée à sa spécialité (cfr. § 2.3).

2.2 *Le retour au langage naturel (1995-2000)*

Dans les années 90, Anne-Marie Guimier-Sorbets était professeur en sciences de l'information à l'Université de Paris-X Nanterre où elle lançait une des unités d'enseignement qui apparaissaient dans les établissements d'enseignement supérieur, les écoles d'ingénieurs et les universités pour former à la gestion de l'information et à l'informatique documentaire (CACALY 1997 renvoie à un *sourcebook* accompagnant la mutation de l'information et de la documentation en France). Dans le cadre de l'équipe "Archéologie et systèmes d'information" (nouvel intitulé de l'ancien "Centre de recherche sur les traitements automatisés en archéologie classique"), l'étude des méthodologies était poursuivie en tirant parti de l'évolution des technologies.

Plusieurs inconvénients des conceptions antérieures avaient pu être posés: la construction des systèmes descriptifs avait été une opération lourde et contraignante pour la communauté archéologique et même avec une grande finesse d'analyse, elle n'avait pas répondu à certaines recherches, alors que la spécialisation s'était accentuée. C'était le cas des recherches bibliographiques

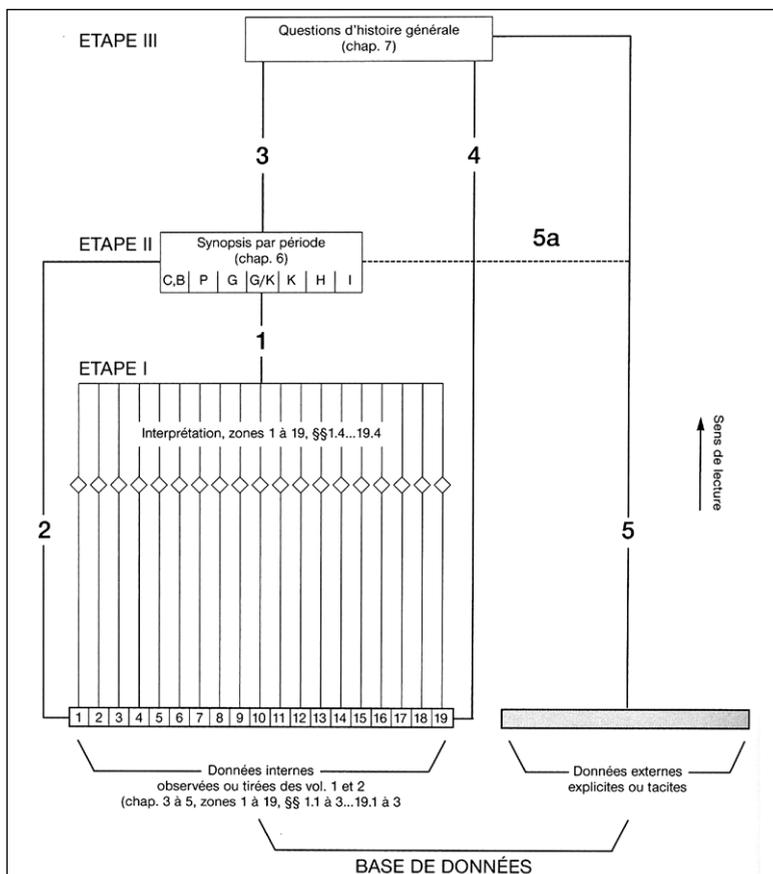


Fig. 20 – Application du graphe logicien à l'ouvrage sur la Bactriane (GARDIN 1998, 172).

sur les influences entre les arts (peinture, mosaïque, décor architectural) sur le vocabulaire décoratif ou les représentations de baldaquins dans les tombes hellénistiques et impériales de Macédoine et d'Alexandrie, menées alors par Anne-Marie Guimier-Sorbets. En outre, les utilisateurs devaient connaître les systèmes documentaires pour extraire les informations qu'ils recherchaient et donc s'y former avant d'en retirer des bénéfices. D'autres aspects avaient montré des avantages: l'ajout des images stockées sur le vidéodisque *Images de l'archéologie* avait ouvert la consultation des bases à des types de publics nouveaux (cfr. *supra*). Dans une nouvelle étape, à la fin des années 80, Anne-Marie Guimier-Sorbets choisit de prospecter du côté des logiciels travaillant sur une indexation automatique (GUIMIER-SORBETS 1993). Écartant les

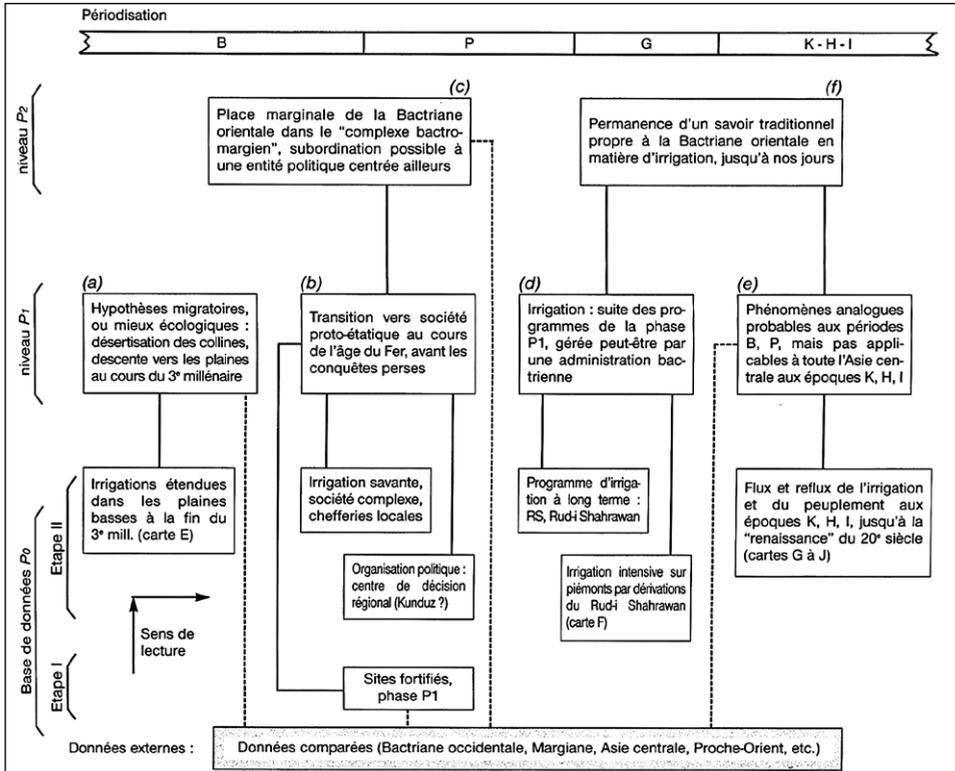


Fig. 21 – Schéma sur le développement de l'irrigation et de ses corollaires sociopolitiques de l'âge du Bronze à nos jours (GARDIN 1998, 179).

normes de représentations de documents, car les standards de l'époque (SGML et Hytime) étaient lourds à mettre en œuvre, elle en retint deux :

- Spirit, logiciel orienté vers la recherche en texte intégral utilisant l'ingénierie linguistique, développé par le CNRS, puis par la société T/GID, nec plus ultra de la technologie documentaire de l'époque, mais demandant une station de travail sous UNIX et des postes clients sous Windows, cher et donc peu accessible sans un partenariat pédagogique;
- Acrobat, logiciel orienté vers la recherche en texte intégral fondée sur de simples chaînes de caractères, de la société Adobe, aux fonctionnalités plus réduites, mais de très large diffusion.

Trois expérimentations de fonds documentaires électroniques ont été lancées dans le cadre d'un partenariat avec l'École française d'Athènes: le système d'information multimédia sur le site et le musée de Delphes, celui sur la

mosaïque hellénistique et un essai de publication électronique des rapports et chroniques des fouilles du *Bulletin de Correspondance Hellénique* (BCH). Les résultats de ces expérimentations ont été présentés par Anne-Marie Guimier-Sorbets au colloque Sémantique et archéologie: aspects expérimentaux qui s'est tenu à Athènes en 2000, organisé par Andrea Iacovella et dont les actes sont restés inédits; on aura noté le titre et le sous-titre de ce colloque qui gardent aujourd'hui toute leur actualité (Fig. 22). J'ai collaboré à ce programme dont je peux rapporter la méthode et je remercie Anne-Marie Guimier-Sorbets d'avoir mis à ma disposition le texte de sa communication et ses archives. La préparation des maquettes a été conduite par les membres du centre de recherche et les étudiants des cursus d'archéologie et de sciences de l'information: P. Bazin, C. Charatzopoulou, A.-P. Ferreira, D. Karamintza, V. Laniepce, M.-L. Mangavel, F. Pourchet d'Aboville, N. Zaid, encadrés par E. Bellon-Paray.

L'enregistrement de la littérature en texte intégral était devenu une réalité tangible. Pour la maquette sur Delphes, une vaste série de textes concernant le site, sa topographie, son histoire, l'histoire des fouilles, l'architecture, la sculpture, etc., ont été numérisés et stockés dans une bibliothèque numérique. On y trouvait des parties d'ouvrages fondamentaux (collection *Fouilles de Delphes*, l'ouvrage de Georges ROUX, *Delphes, son oracle et ses dieux*, Paris, 1976, etc.) et deux corpus spécifiques, celui des guides de site, avec des types divers, et celui du centenaire de la fouille de Delphes en lien avec une exposition itinérante (*Aux sources d'Apollon 1892-1992*). Pour les guides, le *Guide Bleu* et des documents plus commerciaux destinés au grand public étaient sélectionnés à côté des deux guides édités par l'École française d'Athènes comme publications scientifiques. Il s'agissait donc d'une transposition d'un ensemble de textes rédigés pour des chercheurs, comme d'autres textes destinés à un large public, en langage naturel.

Dans ces expérimentations, il n'y avait ni changement d'écriture des publications par rapport aux recherches de Jean-Claude Gardin, ni travail d'édition à demander à des secrétaires de rédaction, seule la numérisation et le découpage d'un ensemble de publications rédigées dans une perspective traditionnelle. Un cycle de gestion électronique de documents constituait le préalable à toutes les recherches d'information: numérisation, océrisation, mise en mémoire dans des fichiers ASCII, indexation des logiciels et indexation humaine, mais aussi association des images et ajout de liens hypertextes statiques, lesquels permettaient de montrer des documents et de les sélectionner dans une navigation. Cette conception d'un module d'interrogation devait convenir à des publics hétérogènes (professionnels, utilisateurs des acquis de recherche, étudiants, élèves, public cultivé) en regroupant des caractéristiques adaptées à des utilisateurs sans connaissance particulière sur les systèmes documentaires, ni même sur le domaine archéologique.

Avec le logiciel Acrobat, l'équipe exploitait la recherche en texte intégral qui était performante sur une grande masse d'informations numérisées et la

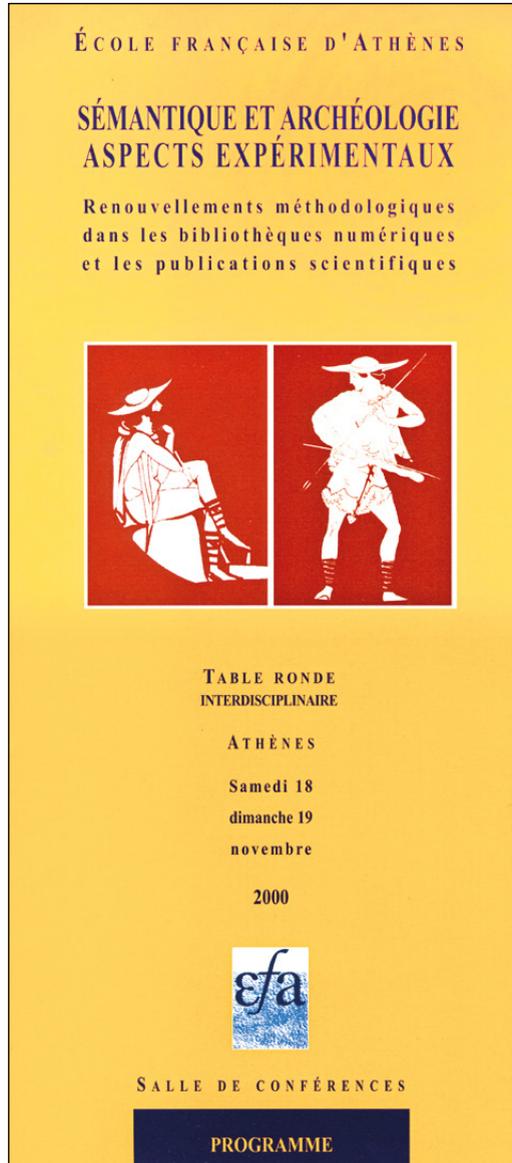


Fig. 22 – Affiche du colloque “Sémantique et Archéologie: aspects expérimentaux” organisé par l’École française d’Athènes (Athènes 2000), montrant le développement ancien de la thématique des techniques sémantiques de l’information (archives d’Anne-Marie Guimier-Sorbets et de l’équipe Archéologie du monde grec et systèmes d’information).

plus directe possible. L'interrogation à partir du langage naturel induisait beaucoup de silence, mais elle a paradoxalement fait sortir des parties de texte qui, considérées comme trop secondaires, n'auraient pas été indexées par un indexeur humain. Cette recherche était sur simples chaînes de caractères sans aucune analyse des textes, comme on la connaît aujourd'hui sur le web. Avec le logiciel Spirit, la recherche aidée de l'ingénierie linguistique a constitué le cœur de notre évaluation: ce système mettait en correspondance le texte de la question posée et les textes enregistrés, en partant du principe qu'un texte, ou une partie de texte, a d'autant plus de chances d'être pertinent qu'il contient les mêmes concepts que ceux de la question. Pour établir cette comparaison, le logiciel Spirit effectuait une indexation automatique riche, fondée sur des analyses linguistiques (analyse morphologique, analyse syntaxique, analyse des locutions, normalisation) puis sur des traitements statistiques destinés à calculer le poids informationnel des concepts repérés (Fig. 23).

L'avantage d'un tel système était de calculer ces poids selon le choix de textes, ainsi si l'utilisateur posait une question sur les cultes d'Apollon à Delphes, le système favorisait l'expression "cultes d'Apollon" parce que Delphes était fréquent dans cette base, alors que le système aurait calculé différemment le poids du terme "Delphes" dans le cas d'une bibliothèque numérique sur les sanctuaires grecs. L'utilisateur pouvait aussi demander au système d'élargir sa question en la reformulant automatiquement avec des mots reliés sémantiquement (exemple: Apollon et divinité) ou relancer une question en sélectionnant une partie de document considérée comme très pertinente. La comparaison réalisée entre les indexations fondées sur simples chaînes de caractères et celles de Spirit était évidemment en faveur du traitement linguistique et les technologies actuelles du web sémantique ont depuis pris une importance dont on retrouve ici des origines.

La fonctionnalité de reformulation à partir des synonymes a aussi été prise en compte. Anne-Marie Guimier-Sorbets a présenté un arbitrage qui consistait à désactiver cette commande dans le cadre d'une bibliothèque numérique destinée à divers publics; elle indiquait que dans les textes rédigés pour des chercheurs, le langage naturel de l'archéologue se caractérise par toute une série de termes techniques, alors que dans les textes de vulgarisation réapparaît la langue commune: par exemple, les spécialistes parleront entre eux de cnémides, les textes de vulgarisation utiliseront jambières. En refusant cette reformulation, les deux concepts restent indépendants, le module fait le tri entre les textes des Guides bleus, destinés au grand public mais qui intéresseront peu les spécialistes, et les publications de fouilles; ces lots de textes correspondent mieux aux niveaux de lecture (GUIMIER-SORBETS 1993, 132).

Sensible à la question des langues, l'équipe avait préparé des corpus de textes trilingues sur la mosaïque délienne et sur Delphes pour tester l'interrogation de Spirit qui disposait de dictionnaires reconnaissant des millions de

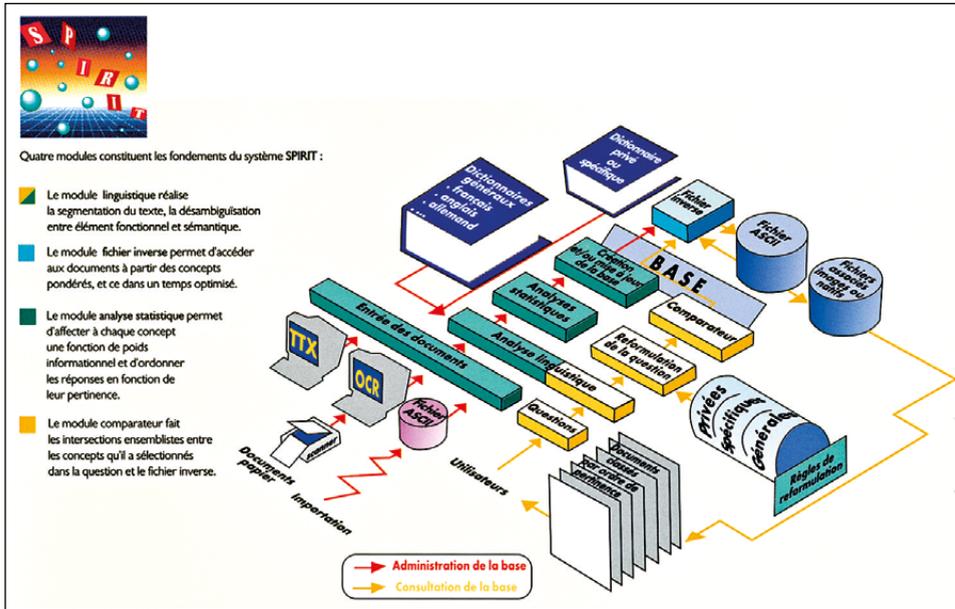


Fig. 23 – Extrait de la plaquette du logiciel Spirit, société T-GID, 1993 qui montre le système avancé d'interrogation (en jaune) et d'indexation automatique (en vert).

formes de mots français, anglais et allemand (Tab. 3); l'utilisateur posait sa question dans une langue et le système adressait des documents écrits dans une autre, quelle que soit la langue. L'expérimentation souhaitait mettre en avant la procédure d'analyse lexicale du logiciel (et non de traduction automatique) et cette fonctionnalité était un critère important d'ouverture de la consultation à un public international. Différentes procédures plus classiques étaient nécessaires, comme l'attribution de mots-clés sur la chronologie, les critères géographiques ou thématiques, pour améliorer la pertinence des réponses pour des domaines considérés comme majeurs, tels que la religion, l'oracle de Delphes, sachant qu'ils étaient représentés sous des formes hétérogènes dans le langage naturel de l'archéologue.

En outre, l'association des images aux textes constituait aux yeux des archéologues une composante indispensable. Ces images, prises isolément ou regroupées par lots lorsqu'il s'agissait de vues de détail, étaient accessibles grâce à des liens hypertextes et par les documents textuels qui servaient de description des images. L'ajout de la référence bibliographique était aussi indispensable à la citation.

Une fois les données rassemblées, ce programme prenait en compte les activités de l'utilisateur au cours de sa recherche d'information et son

<p>EN-TÊTE DU DOCUMENT Le signalement et l'analyse par descripteurs, niveau d'un langage documentaire léger, indispensable</p>	<p>\$\$1 (numérotation du document) ANGRELIGION-24 \$\$2 (référence du document) Manolis Andronicos, Delphi. Ekdotike Athenon S.A., Athens, 1993. pp. 5-6. \$\$3 (auteur) ANDRONICOS \$\$4 (année de publication) 1993 \$\$5 (domaines majeurs abordés) RELIGION - ORACLE</p>
<p>CORPS DU DOCUMENT Partie d'un texte publié, après découpage en documents indépendants, qui était indexé par le logiciel Spirit avec une indexation automatique riche comme tous les textes de la base</p>	<p>\$\$8 DELPHI The first diviner to occupy the Delphic oracle was the mother of the gods, Gaia. She was succeeded by her daughter, Themis. The third occupant was another daughter of Gaia, the Titaness Phoibe, who gave Apollo the surname of Phoibos as a birthday present. We have this information from the Pythia's own mouth, in the opening lines of Aischylos' tragedy Eumenides. As regards the rest of the story: how Apollo founded his first temple at Delphi, and how he slew the fearful dragon (a female serpent) near a spring, this is recounted in the ancient Homeric hymn to Apollo. In later times, men believed this serpent to have been male and even more redoubtable, none other than the famous Python, guardian of Gaia's oracle; the battle that the young god who had come from the north -from the valley of Tempe- fought against the serpent was indeed a great and terrible one. They also believed that although a god, Apollo complied to the divine rule which he himself had set: that whoever defiled his hands with the blood of murder should be sent into exile. Thus the god departed for eight years and worked in the service of Admetos, King of Pherai, in order to cleanse himself of the pestilent blood of murder; then he returned, purified and clean at last, sole master of the Delphic oracle. This is what the ancients had to say about the beginnings of the legendary oracle. But concerning the site itself, that unique site which overwhelms whoever visits it for the first time, they had another story to tell. Zeus, wishing to find the centre of the earth, let loose two eagles from the two ends of the world; the sacred birds met at Delphi, which meant that there was the "navel" of the earth. Hence, Apollo's sanctuary contained, since remotest times, an omphalos (navel-stone), and votive offerings in the shape of the omphalos were presented to the god by pious pilgrims from all over the world (fig. 17). The Apollonian oracle was indeed celebrated and venerated throughout the inhabited world. Not only Greeks, but barbarian monarchs as well sent envoys to consult the oracle and expressed their gratitude by dedicating sumptuous gifts and votive offerings to the god.</p>

Tab. 3 – Partie d'un guide de Delphes en anglais choisi par Anne-Marie Guimier-Sorbets pour tester l'interrogation multilingue sur Spirit (archives de l'équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information).

manièrement des documents sous une forme imprimée ou numérique. Dans le cas des publications de fouille, traditionnellement, les lecteurs se trouvaient face à diverses situations: avec les chroniques du dernier *BCH* paru, le spécialiste voulait connaître les nouvelles découvertes en ne feuilletant que les pages qui l'intéressaient; au contraire, dans une recherche rétrospective, il devait trouver dans l'ensemble des chroniques publiées, le sujet d'un article ou d'une recherche thématique (les découvertes de mosaïques hellénistiques, les constructions d'époque géométrique...); un autre besoin consiste à retrouver un document aperçu au cours d'une lecture passée.

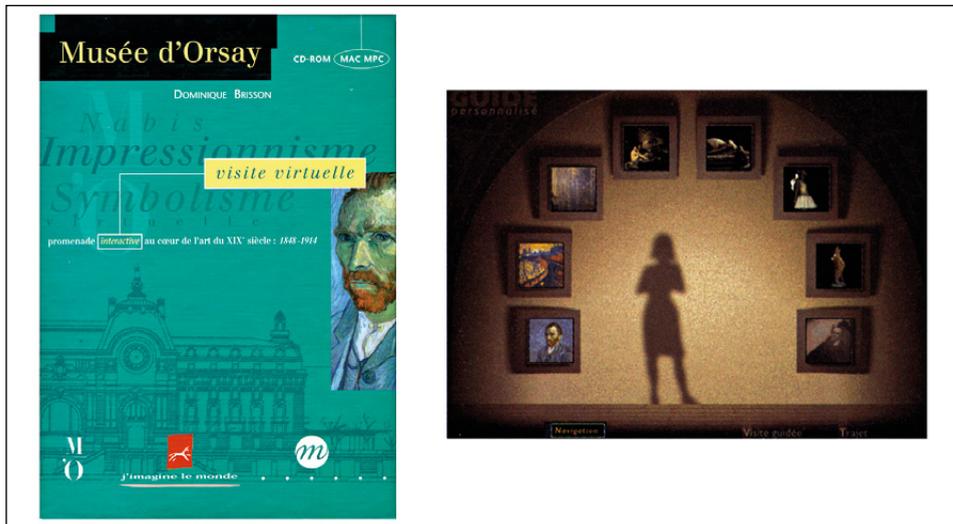


Fig. 24 – CD-ROM multimédia *Musée d'Orsay*, Réunion des Musées Nationaux, Musée d'Orsay, Montparnasse Multimédia 1996. Jaquette du disque à gauche, le réalisateur Dominique Brisson détient la responsabilité principale; copie d'écran à droite, montrant une hôtesse qui guide la visite virtuelle (GUIMIER-SORBETS 1998, 15-16).



Fig. 25 – CD-ROM multimédia *L'Art au Moyen Age, Occident, Byzance, Islam*, Réunion des Musées Nationaux, Gallimard, Carré multimédia, 1995. Jaquette du disque à gauche, l'éditeur scientifique Jean-Pierre Caillet détient la responsabilité principale; copie d'écran à droite, d'une grille d'images permettant à l'utilisateur de croiser le domaine de création artistique, l'époque et la civilisation (GUIMIER-SORBETS 1998, 20-21).

Dans les périodiques imprimés, l'organisation géographique des rubriques, les titres et les photos jouent un rôle important dans la première situation, mais la séparation par volume rend difficile l'enquête rétrospective. En passant à la consultation électronique, cet inconvénient n'existe plus mais la base s'adapte mal à la veille et au feuilletage au hasard. En sciences de l'information, certaines études font une typologie des supports et des modes d'accès à l'information (FAYET-SCRIBE 2000, tableaux, 274-276). Les chroniques et rapports de fouille du *BCH* ont été transférés directement sous Acrobat et ce sont les fonctions de circulation entre les années de publication qui ont été testées, quinze années avant la création du site actuel (cfr. Chap. 3, § 4.2). Ce type d'étude sur le multimédia s'est surtout développé pour la valorisation des connaissances dans le domaine culturel, en vue de la préparation de CD-ROM et de bornes interactives. Les enquêtes auprès des utilisateurs ont montré l'apport de ces produits à la consultation sans but précis, mais leur faible efficacité pour répondre à des recherches ciblées. Pour pallier cet inconvénient, les éditeurs ont inventé des dispositifs comme les visites guidées et la grille d'images qui offraient des outils de repérage adaptés et qui sont aujourd'hui transférables sur les supports tactiles (Figs. 24-25).

Cet axe de réflexion, rappelé pour ces anciennes expérimentations, continue à être d'actualité et on retrouve bien les mêmes besoins de repérage pour des publics hétérogènes.

2.3 L'ajout du livre-CD-ROM au programme logiciste (2^e phase, 2000-2007)

Valentine Roux, élève de Jean-Claude Gardin, a traduit l'épistémologie logiciste en une première publication collective qu'elle dirigeait, *Cornaline de l'Inde* (2000) conçue comme un numéro zéro qui a abouti à la création d'une collection *Référentiels* dans le champ de l'archéologie des techniques; cette collection était préparée par les éditions Epistèmes du réalisateur multimédia Philippe Blasco et les éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Paris). Pour cette production à très petite échelle, elle combina dès le départ les éditions imprimée et numérique (GARDIN, ROUX 2004).

Cornaline de l'Inde est un volume papier de 540 pages complété par un CD-ROM conçu pour une lecture rapide (Fig. 26), qui présente séparément les corpus d'étude, les règles d'interprétation des données, ainsi qu'une modélisation d'un techno-système de production des perles (ROUX 2000). Le contenu du disque se présente sous la forme d'un hypertexte qui permet au lecteur de cheminer (naviguer) des données aux "propositions", de circuler dans la trame de l'argumentation avec les "antécédents qui les fondent", les "règles d'inférences" (règles d'interprétation des données) et les "hypothèses générales". Sur l'histoire et la méthode de l'hypertexte, on ne donne qu'une référence d'un livre didactique (LAUFER, SCAVETTA 1992). Du point de vue de la présentation, les pages-écran diffèrent de la page écrite de l'écriture

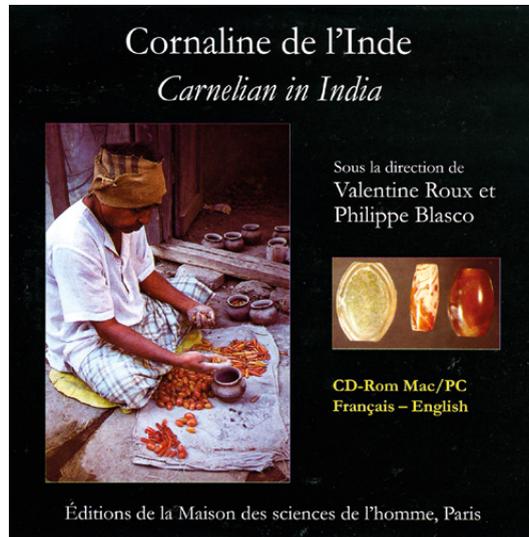


Fig. 26 – Jaquette du CD-ROM *Cornaline de l'Inde* au format logiciste et bilingue dans une publication archéologique combinée livre/CD (Roux 2000); la lecture du disque n'est plus possible aujourd'hui.

littéraire traditionnelle et transmettent des séries de dessins, de photographies, de tableaux et de vidéos mettant en évidence les expérimentations et l'ethnoarchéologie; l'utilisation de la vidéo pour des recherches en ethnoarchéologie est bien connue par ailleurs et on peut citer *Le village de l'œil, les verriers de Nazarköy (Turquie)*, film de Marie-Dominique Nenna (DVD, Centre d'Etudes Alexandrines, Harpocrates Publishing, 15 mn, 2008; accessible à l'adresse <http://www.cealex.org/> > ressources numériques > films pédagogiques et sur YouTube). Insérés dans la trame de l'argumentation, ces documents secondaires, en grand nombre, sont publiés dans un discours conçu pour étayer l'interprétation. La méthode de modélisation du raisonnement a été mise en œuvre pour retirer les inconvénients du langage naturel. Pour le CD-ROM, la traduction bilingue est intégrale tandis que pour l'ouvrage, l'éditeur a donné un titre et un résumé anglais des éléments de la structure logique (introduction et conclusion, chapitres), afin que le lecteur anglophone puisse lire rapidement le raisonnement donné. Avec 540 pages, il faut noter que ce livre est d'un volume encore traditionnel et que l'équipe a privilégié un équilibre entre le maintien d'une publication imprimée et le report sur le disque des informations relatives aux données archéologiques et au travail de terrain d'ethnoarchéologie; toutefois, le disque n'est pas un catalogue d'illustrations, une base de données, mais une représentation des connaissances après interprétation.



Fig. 27 – Extrait de la publication combinée livre/CD au format logicieste *Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du fleuve Sénégal* (GELBERT 2003a): dans la marge droite, trois repères permettent le passage du livre au CD-ROM.

La collection *Référentiels* mit en œuvre une transformation postérieure en proposant un volume papier contenant une synthèse au nombre de pages très réduit (le catalogue collectif français du SUDOC a enregistré pour cette collection trois ouvrages). Le livre d'Agnès Gelbert, *Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du Fleuve Sénégal* (GELBERT 2003a), est construit à la fois sur la schématisation et sur la paraphrase en langage naturel qui réduit les résultats du chapitre à quelques lignes (Fig. 27). Cette transformation met en pratique la totalité des enseignements de J.-Cl. Gardin (GARDIN 1998). Du fait de la réduction, on trouve dans le livre des renvois dans la marge des pages aux chapitres du CD-ROM pour aider le lecteur à aller contrôler le propos de l'auteur et on imagine ce lecteur dans une situation où il lit le livre en même temps qu'il consulte le disque sur sa machine. Historienne des sciences, Françoise Waquet dans son étude des outils évoque un recouvrement d'une forme à l'autre, du papier au multimédia: «À vrai

dire, [cette possibilité bimodale papier-cédérom] ne faisait que moderniser une situation de lecture écartelée entre texte et image, qui d'ailleurs n'a pas disparu du travail de l'archéologue» (WAQUET 2015, 180).

Quant à la traduction anglaise, intégrale sur le disque et partielle dans le livre (titres, résumés, introduction et conclusion), c'est une tendance qui répond au besoin nouveau d'ouvrir les textes à une communauté élargie forcément internationale. Ce n'est donc pas une disparition du livre mais la concrétisation d'un livre réduit à l'essentiel. Pour Jean-Claude Gardin, seul ce mode de publication était possible, y compris à l'heure des supports numériques: «Bref, les milliers de pages qui enrichissent chaque année nos domaines de recherche [...] dépassent à l'évidence nos capacités de lecture; et l'on m'accordera que nous ne lisons pas plus vite 'sur écran' que nous ne lisons sur papier» (GARDIN 1998, 169). La communauté n'a pas adopté ce fonctionnement particulier, et surtout la fonction de rédaction: les archéologues l'ont jugé trop consommatrice de temps, trop uniforme, trop objective et ont préféré conserver une approche plus empirique de leur démarche intellectuelle. Cependant, cette équipe a accompagné des apprentissages en organisant des formations universitaires pour inciter la jeune génération à se préparer à une rédaction de ce type, par exemple au sein du cursus d'archéologie de l'Université François Rabelais de Tours grâce à Elisabeth Zadora-Rio et à Valentine Roux (GARDIN, ROUX 2004, 38). En outre, un ouvrage est en préparation: E. ZADORA-RIO, H. GALINIÉ *et al.*, *L'église de Rigny et ses abords. De la colonia de Saint-Martin de Tours au transfert du centre paroissial (600-1865)*, à partir d'un protocole original (MARLET *et al.* 2019).

Dans un autre cas de figure, l'édition des CD-ROM culturels au cours des années 90, les éditeurs ont vraiment mis en œuvre la transformation de l'écriture. Lors des phases initiales de définition des contenus et précisément du travail de rédaction (Fig. 18), les concepteurs ont créé une écriture multimédia destinée à l'écran selon un calibrage de l'affichage dans lequel «l'écrit est cantonné sur une surface de lecture unique et exiguë» (SOUCHIER 2003). Les auteurs ne pouvaient plus fournir un long manuscrit, mais devaient se contraindre à des écrits d'écran concis, y compris quand ces auteurs étaient des universitaires. Ceux-ci ont été associés par les maisons d'édition qui ont vu en cela l'avantage d'obtenir une édition électronique de la même qualité que l'édition traditionnelle. De plus, la rédaction de textes concis a eu l'avantage de faciliter la traduction des informations dans différentes langues, ce qui permit la création de CD-ROM visant un public multinational dans le contexte des industries de l'information. Ces activités sont de la même inspiration que celles de la seconde phase multimédia du logicisme.

Ces questions de lecture et d'allègement des publications au profit de supports électroniques externes ont suscité très tôt des débats (voir la position de M. Gras, *supra*). Les supports numériques n'ont pas été imposés par les

the arkeotek journal

revue de l'association européenne d'archéologie des techniques

Accueil À propos de la revue Soumettre un article Corpus

TRADITIONS CÉRAMIQUES DU FLEUVE SÉNÉGAL

[+] Caractérisation des chaînes opératoires
- PO/1 Caractérisation de la chaîne opératoire de la moyenne vallée (tra [...])
- PO/2 Caractérisation de la chaîne opératoire de la haute vallée (tradi [...])

Accéder aux illustrations de l'article

TRADITIONS CÉRAMIQUES DU FLEUVE SÉNÉGAL

Agnès GELBERT

Pour citer cet article

Mots-clés
chaîne opératoire, céramique, Sénégal

INTRODUCTION

Ce référentiel ethnographique est issu du Cédérom accompagnant l'ouvrage *Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du fleuve Sénégal* d'A. Gelbert (2003, Éditions Epistèmes, Éditions de la maison des sciences de l'homme, Paris). Il décrit les deux traditions céramiques de la Moyenne Vallée du Fleuve Sénégal auxquelles fait référence l'article « Macrotraces de façonnage céramique » réédité dans *The Arkeotek Journal*.

CARACTÉRISATION DES CHAÎNES OPÉRATOIRES

PO/1 Caractérisation de la chaîne opératoire de la moyenne vallée (tradition 1).
La tradition 1 est localisée dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal. Sa limite orientale correspond au village de Dembankané. Cette tradition est pratiquée exclusivement par des potières haalpulaar'en.

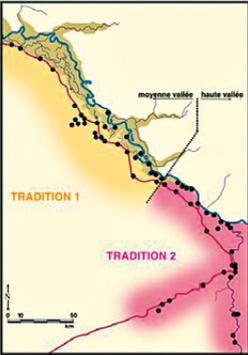


Fig. 28 – Réédition du livre/CD (Fig. 27) dans un article de la revue en ligne au format logicieste *Arkeotek*, partie haute de l'écran (GELBERT 2003b, capture d'écran du 6/04/2017).

institutions, mais laissés à l'appréciation des organisations et des individus qui se sont montrés soucieux de publier sous une forme électronique des contenus qui ne le seraient pas dans l'édition imprimée et en acceptant une consultation de faible durée. Les disques des éditions Epistèmes ne sont plus lisibles, mais l'équipe a développé la réédition sur le web en conservant la même conception d'écriture et parmi les études publiées dans l'ancien format, le livre/CD d'A. Gelbert est devenu un article en ligne (GELBERT 2003b et Fig. 28, cfr. Chap. 3, § 4.3). Nous enregistrons ce cas comme un exemple à suivre et comme un rappel du traitement des productions scientifiques, à partir des descriptions et des images, des textes fondés sur l'argumentation et sur de possibles formes condensées, qui sont aujourd'hui courantes dans le cas des

résumés et des comptes rendus associés aux ouvrages. Par conséquent, ces questions nous ont paru toujours d'actualité et une base solide pour observer les emplois actuels de la publication numérique en archéologie.

3. CONCLUSIONS DU CHAPITRE 1

La première partie de cette recherche a abordé dans la deuxième moitié du XX^e siècle et dans le contexte français, une partie des méthodologies de l'archéologie qui correspond à la recherche d'information et à la publication. Nous avons rappelé cet héritage des générations précédentes qui ont remis en cause le traitement de l'information tel qu'il se pratiquait auparavant. En 1955, un premier jeu de données était devenu lisible par une machine grâce à Jean-Claude Gardin et des archéologues ont réfléchi aux principes de l'automatisation documentaire et à ses apports aux besoins de la recherche en archéologie. Il exista des connexions entre des personnalités qui ont marqué cette histoire en proposant plusieurs avancées: Jean-Claude Gardin a apporté une expérience fondatrice sur l'analyse documentaire et celle-ci a rayonné jusqu'en archéologie classique, auprès d'Henri Stern, initiateur pour la mosaïque de corpus systématiques et du système d'analyse du décor géométrique, et de René Ginouvès. Ce dernier est parti des techniques connues et a proposé une nouvelle catégorie de systèmes descriptifs pour différents champs de l'archéologie classique. Nous avons rappelé, ainsi, les méthodes d'élaboration des langages documentaires analytiques qui sont des formes de représentation de l'information différentes de la description traditionnelle mais adaptées aux types de traitements des bases de données. Ces pères fondateurs ont impliqué des enseignants-chercheurs, des documentalistes et des étudiants qui ont été attirés par ces méthodes nouvelles et qui ont accompagné l'élaboration conceptuelle, puis informatique, des outils.

En articulant des réflexions et des expérimentations des technologies, ces recherches se fondèrent sur l'observation du fonctionnement de la discipline: le poids historique des données dans une science cumulative et les nouvelles exigences d'un enregistrement d'une grande finesse ont permis le progrès des recherches. Les chercheurs se sont spécialisés pour construire de nouvelles connaissances, en bâtissant des programmes pour lesquels ils ont mis en œuvre de nouveaux traitements des données. En abordant leur vécu d'un environnement technologique en perpétuel mouvement, nous avons mis en évidence des pratiques individuelles et collectives: la création d'une communauté spécialisée dans les développements des applications informatiques, l'utilisation d'une bureautique personnelle dans les laboratoires et sur les terrains, les contributions à des bases de données partagées qui sont mises à jour régulièrement par des équipes ou des institutions, autant de pratiques qui ont permis des progrès dans la gestion de l'information.

Parmi les solutions qui ont bien fonctionné, les vidéodisques, suivis d'autres nouveaux supports d'images, ont été associés aux bases documentaires déjà constituées, pour répondre aux missions d'analyse, d'archivage et de diffusion de la documentation, selon des pratiques qui continuent aujourd'hui.

Dans les années 80, l'accent est mis sur la forme et le traitement des textes scientifiques qui font aussi partie des transmissions des générations précédentes. Pour la diffusion des résultats de la recherche, les archéologues ont ainsi préféré une séparation claire entre la synthèse et la partie descriptive du catalogue de matériel. Certains ont fait le lien entre les bases de données documentaires et l'allègement des publications imprimées. En effet, dans un contexte de crise des publications qui entraînait des difficultés à publier des volumes croissants de données archéologiques, les archéologues exprimaient leurs doutes sur la réalisation des publications.

En revisitant les travaux de Jean-Claude Gardin, on a rappelé son programme logiciste constituant à la fois une réflexion théorique riche et des recommandations de nouvelles pratiques discursives, puis le prolongement de ces approches à la génération suivante, quand Valentine Roux a développé le volet numérique. Dans les années 90, Anne-Marie Guimier-Sorbets fit une autre proposition, en utilisant des techniques d'information comme l'indexation automatique, les environnements hypertextes et multimédias pour des textes rédigés selon une méthode traditionnelle. L'observation de la façon dont les chercheurs utilisent l'information s'est alors enrichie des méthodes et des résultats d'un nouveau champ de recherche, les sciences de l'information dans lesquelles les chercheurs posent les questions des technologies ainsi que celles des publics et de leurs pratiques informationnelles. L'archéologie et l'histoire de l'art étaient devenues des études de cas stimulantes pour la conception de solutions multimédias, d'interfaces et de supports de stockage analogiques et numériques qui renouvellent les inventaires, les bases de données comme la diffusion des savoirs.

Les principes d'une édition électronique ont été explorés avec l'intégration de textes, d'images fixes mais aussi animées, par exemple pour des films d'archéologie expérimentale et la volonté de faire évoluer les supports de la publication scientifique destinée aux spécialistes a vu le jour. On a distingué des modalités de transposition (expérimentations thématiques d'Anne-Marie Guimier-Sorbets, revue sur CD-ROM de Patrice Arcelin) et celles de répartition sur des livres-CD (collection *Référentiels*). Toutefois, cette volonté est surtout mise au service d'une publication et d'une diffusion au grand public. Le sujet du traitement des textes est moins connu et il nous semble important de souligner l'intérêt de ces études qui ont inspiré, d'une part, les avancées de la normalisation des rapports archéologiques, d'autre part, les logiques d'édition mixte, imprimée et électronique, dont nous étudions des exemples récents.

CHAPITRE 2

25 ANS DE PRATIQUES NUMÉRIQUES SUR L'INTERNET EN ARCHÉOLOGIE (1990-2015)

1. APPARITION DE L'INTERNET EN ARCHÉOLOGIE, INFLUENCES ET SPÉCIFICITÉS (1990-2000)

La communication et la diffusion sur le réseau internet sont entrées dans le large cadre des applications de l'informatique, au début des années 1990 aux États-Unis, et quelques années après en France (SIMERAY 1995; ARCELIN 1996, 20-21; GUIMIER-SORBETS 1996, 990-992; SIFFERT 1999, 37). Communiquer, à l'échelle planétaire et facilement, a été le premier but recherché par la communauté scientifique internationale grâce aux services de messagerie (espace privé) et aux listes de discussion qui offraient des espaces d'échanges communs sur des sujets d'actualité (espace public). Mais c'est surtout l'introduction du *World Wide Web* (WWW que nous écrivons web) qui transforma l'internet en réseau mondial de diffusion et de recherche d'informations. Des universitaires américains, puis de tous les continents, comprirent que les fonctionnalités de ces outils changeraient les comportements des milieux scientifiques et certains chercheurs ont approfondi ce dont ils avaient besoin pour communiquer rapidement leurs articles en contestant les délais d'édition des revues scientifiques (J. MICHEL, *Internet*, in CACALY 1997, 361-363). Celles-ci avaient été créées en 1665 (*Journal des savants*) et leur forme s'était stabilisée jusqu'au XX^e siècle pour permettre la communication, l'évaluation et l'archivage des articles scientifiques, quand certains universitaires et bibliothécaires se sont interrogés sur la place à donner aux serveurs et aux possibilités d'échanges directs et rapides entre spécialistes (CHARTRON 2002).

La définition de l'internet dans le *Vocabulaire normalisé de la documentation* (2004) en rappelle les grandes lignes: «un ensemble d'infrastructures mondiales de télécommunication associant des ressources de télécommunication et des ordinateurs (serveurs et clients), s'appuyant sur le protocole IP (Internet Protocol) et proposant, en standard, divers services, l'échange de données par le transfert de fichiers (ftp); la messagerie électronique internationale (mail); l'interrogation de ressources électroniques distantes (telnet, http) comme les catalogues en ligne de bibliothèques ou les bases de données proposées par les serveurs...; les forums de discussion. L'internet est administré par un consortium, l'Internet Society (ISOC) qui regroupe plusieurs comités techniques (attribution des adresses, évolutions techniques, etc.). L'accès au réseau est ouvert à tout utilisateur équipé et

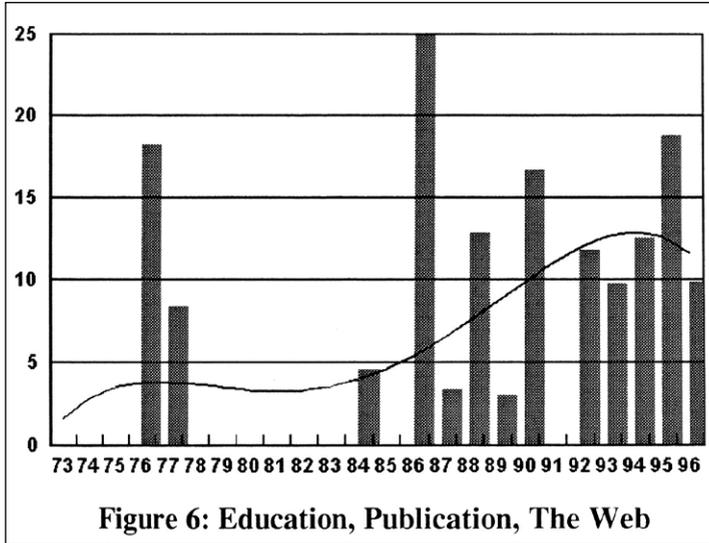


Fig. 29 – Enquête en 1997 des conférences *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology* sur les thèmes des applications didactiques, de la publication, du web destinées au grand public ou aux chercheurs traités dans ces conférences (SCOLLAR 1997, fig. 6).

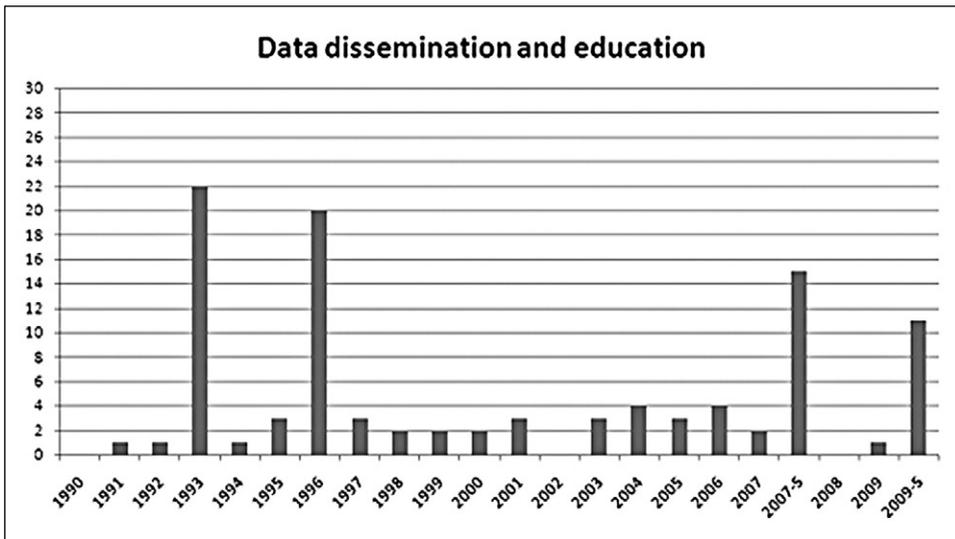


Fig. 30 – Enquête en 2009 d'*Archeologia e Calcolatori* sur les thèmes de la diffusion des données et des applications didactiques traités dans la revue (CARVALE, PIERGROSSI 2015, fig. 4, 260 et <http://www.archcalc.cnr.it/pages/anniversary.php/>).

ayant obtenu une adresse auprès d'un fournisseur d'accès Internet» (BOULOGNE 2004, 132-133).

Dans les années 1990, les archéologues ont continué de s'inspirer des techniques d'information issues d'autres disciplines et d'élaborer des outils répondant à leurs besoins. Les colloques internationaux annuels *Computers Applications and Quantitative Methods in Archaeology* (CAA) et la revue internationale *Archeologia e Calcolatori* permettent de retrouver ces évolutions (SCOLLAR 1999; CARVALE, PIERGROSSI 2015 et http://www.archcalc.cnr.it/pages/anniversary/anniversary_statistics.php). Les apports des analyses statistiques et des bases de données étaient toujours étudiés pour le développement des études du matériel archéologique et des comparaisons à l'intérieur de corpus de matériels similaires, mais les applications de classification automatisée et d'intelligence artificielle ne l'étaient plus. Les méthodes d'enregistrement et de traitement des données, en soutien au travail de recherche sur le terrain (prospection, fouilles, conservation et restauration, gestion des collections), étaient approfondies, ainsi que l'utilisation de la télédétection, des systèmes d'informations géographiques et de la réalité virtuelle pour accompagner le développement de l'archéologie. La question des nouveaux moyens de stockage et de diffusion des connaissances, qui nous intéresse ici, était programmée dans les CAA dès le milieu des années 1980 (Fig. 29) et était régulièrement indexée par la revue au début des années 1990 (Fig. 30). Dans ces deux cas, l'intitulé choisi reliait publication et enseignement.

En effet, la communication des résultats de la recherche en archéologie est vue traditionnellement selon trois registres: la communication auprès de la communauté scientifique internationale (publication scientifique); celle auprès d'un public plus vaste, non professionnel mais fort important pour elle (vulgarisation ou valorisation des connaissances); celle auprès des futurs professionnels que sont les étudiants. Ces derniers doivent apprendre aussi bien les connaissances de base, les méthodes de recherche et l'accès aux sources d'informations foisonnantes papier comme électroniques.

Dès le milieu des années 1980, les archéologues ont relié ces registres et nous avons rappelé que le stockage multimédia sur le vidéodisque avait permis d'ouvrir à des non-spécialistes des bases de données documentaires déjà constituées pour les chercheurs (cfr. Chap. 1, § 1.4). Un souffle nouveau est apporté aux sciences humaines et sociales et au domaine culturel par le développement de l'internet grand public, des "autoroutes de l'information" procurant des facilités d'accès (THÉRY 1994) et des usages que nous connaissons aujourd'hui: recherches documentaires, divertissements, repérages et achats de livres imprimés et numériques. Dans ce contexte, nous traiterons par ordre chronologique diverses appropriations de ces réseaux pour la diffusion et la publication scientifique en archéologie.

1.1 *Recomposition de la diffusion*

Observant les comportements des communautés de l'archéologie et de l'histoire ancienne dans leur utilisation de l'internet, des auteurs ont fait connaître cette culture informatique émergente. Un Atelier internet de l'École normale supérieure de Paris a été animé par Éric Guichard qui a soutenu sa thèse sur les usages d'internet (GUICHARD 2002). Daniel Béguin, membre de la Cellule informatique littéraire de cette école, a identifié pour un de ces ateliers trois types d'apports pour les antiquisants: 1° «l'utilité du courrier électronique saute immédiatement aux yeux. C'est pourquoi l'ouverture d'une boîte aux lettres représente souvent le premier pas décisif qui introduit les antiquisants dans l'univers des réseaux (...). Le catalyseur semble être l'émulation universitaire»; 2° «les listes de discussion restent l'apanage d'une minorité d'antiquisants dans le monde, et plus encore en France. Mais si on a la chance de découvrir une liste très active, on peut s'insérer dans une communauté intellectuelle élargie à l'échelle mondiale»; 3° «des sites se consacrent totalement à un domaine d'étude, en le ciblant par matières, par périodes ou par contenus (références bibliographiques, textes, images, etc.) et ont, pour les chercheurs, une valeur d'autant plus grande que l'information concentrée est plus dispersée dans les outils papier» (BÉGUIN 1996, chapitres 4 et 5).

Avec optimisme, Bernard Clist, protohistorien, incita à une pratique régulière: «une bonne compréhension n'est possible que si le chercheur utilise, sans discontinuer, l'outil internet et qu'il s'initie à cet accès à l'information, en temps réel, à l'échelle du globe» (CLIST 1998, 14). Dans son étude, celui-ci analysa dix-huit listes de discussion en archéologie repérées en 1998 et observa la répartition géographique de leur diffusion. La majorité des listes était américaine et le reste comportait des listes européennes, en particulier britanniques et allemandes; sur les listes américaines, environ 70% des membres étaient aussi de ce pays, tandis que les listes européennes reliaient souvent une communauté nationale, plutôt qu'européenne, du fait des barrières linguistiques. Au milieu des années 2000, la liste *agora@ehess.fr* commença à diffuser l'information sur les activités de trois équipes d'histoire ancienne en français (créateurs et modérateurs, Christian Jabob, EHESS et Agnès Tapin, ITA CNRS). Cet outil est utilisé par des abonnés européens, notamment français et grecs et il est pérenne. Ce problème d'une communauté s'exprimant et publiant dans plusieurs langues a été rappelé à propos de l'élaboration de vocabulaires multilingues et est essentiel dans la perspective des recherches d'information (cfr. Chap. 1, § 1.2 et 1.3).

Daniel Béguin faisait état de rares revues électroniques et de fréquentes lettres d'information (BÉGUIN 1996, 2001). Ces lettres étaient nées dans des universités américaines qui souhaitaient conserver le système traditionnel de publication tout en diffusant plus rapidement certains éléments d'information. Par exemple, l'Université Bryn Mawr expérimenta dès 1990 la distribution

Bryn Mawr Classical Review 97.12.18

Jean-François Bommelaer (ed.), *Marmaria, Le Sanctuaire d'Athéna à Delphes, Site et Monuments XVI*. EFA-EDF-Ecole d'Architecture de Nancy-Maison de l'Archéologie de Bordeaux, 1996. ISBN 2-86958-085-1.

Reviewed by H. Eiteljorg, II, Center for the Study of Architecture, Bryn Mawr, PA, neiteljo@brynmawr.edu.
Word Count: 878.

This is a guide book for visitors to the Sanctuary of Athena at Delphi, the Marmaria, a new member of the Sites and Monuments series of the *École Française d'Athènes*. It is unusual in that the illustrations and the printing are of a much higher quality than most guidebooks; furthermore, the contents are both fuller and more challenging than is usually the case. Some difficult questions are discussed, and the solutions to some problems are presented as unsolved problems, not neatly and irrefutably solved ones.

The reason for considering a guidebook in this forum, however, is the use here of computer models of the buildings of the Marmaria to illustrate the work. A considerable portion of the book is taken up with explanations of the genesis of the idea to apply computer technology to the task and the use of that technology, and many of the illustrations are renderings from the computer model, either of individual buildings, of details, of groups of buildings, or of the entire sanctuary. Unfortunately, the idea seems to have arisen only when a team of Japanese architects proposed making a model in 1994. The project was a response to that proposal, which was seen as a challenge, "un défi lancé." Perhaps a longer and more natural gestation would have produced a more satisfying result.

The team, headed by Jean-François Bommelaer (principal author), included architect Didier Laroche, a team from the R & D department of Electricité de France (EDF), a team from the Maison de l'Archéologie de Bordeaux, and a team from l'École d'Architecture de Nancy. The team from EDF had experience doing computer work on the Temple of Karnak, and a specialist in ancient monuments was a member of the Bordeaux team.

State-of-the-art three-dimensional digitizers were used to survey and create models of the smaller separate pieces of the structures -- sculpture, roof tiles, and sima parts -- and these items were recorded in detail. It is not clear, however, that the team surveyed the standing architecture fully (or made use of existing data). They certainly used elevation data, and they took great pains to site the buildings within the terrain. However, there is no drawing showing existing conditions, and the description of the process led me to believe that individual blocks were only measured to get generic block sizes for reconstructing buildings, not to be included as core data in the model. As a result of this approach to the remains -- some parts studied in minute detail and some apparently not -- one of the benefits of a computer model was not achieved. There seems to be no model of the existing conditions, no record of the surviving portions of the structures as opposed to the restored buildings. In my view, this is the first an most important task of the computer model.

The team also went to some pains to analyze colors for adding to the models, and many of the images are striking because of the vivid colors.

The use of computer models and computer-generated images here was courageous. The process is expensive and time-consuming, and the results are hard to predict. The authors, teams of computer experts, architects, and others are to be commended for their daring use of the technology. Unfortunately, it is difficult to praise the resulting images, however. The best illustrations are the photographs, two water colors, and the cut-away view of the tholos, fig. 102. Only the cut-away comes from the model. The renderings, the items intended to be the major achievement of the project, on the other hand, have neither appeal nor a true sense of realism. The perspectives and shadows may be perfect, but the core data are sometimes not. (Apparently no entasis, for instance. I could find no column which appeared to the naked eye or to the eye aided by a straight edge to have entasis.) More striking, the stone and stucco surfaces are dull, flat, lifeless. They are not even as lively as concrete, but seem roughly equivalent to dry-wall painted so as to have no texture whatsoever. The lifelessness is hard to describe, especially given the effective lighting effects and the vivid colors.

Recognizing that the publication process can seriously misrepresent the original images (as I know all too well from my own experience with computer-generated drawings for publication), I must nonetheless conclude that the results of this project are not helpful. A line drawing or a reconstruction drawing obliges the viewer to fill in some missing pieces, and the viewer understands that the image is only a stand-in for the real thing. These renderings are intended to serve as photographs would; they seem to have no missing pieces, to require no additions from the viewer. But a rendering must then be very good to succeed in acting as a replacement for a photograph. These are not. However, I have seen superb renderings, renderings that truly appear to be photographs. They can be produced today (even a few years ago) with current technology (and not necessarily the very high-end computers used in this project). It is unfortunate that this effort to use sophisticated computer models was noble without being entirely successful.

Fig. 31 – Message de la liste de diffusion *Bryn Mawr Classical Review*, 18 décembre 1997 contenant: H. EITELJORG II, compte rendu de J.-F. BOMMELAER (ed.), *Marmaria, Le Sanctuaire d'Athéna à Delphes, Site et Monuments XVI*, EFA-EDF, Ecole d'Architecture de Nancy, Maison de l'Archéologie de Bordeaux, 1996 (archivé dans le fichier <http://bmc.brynmawr.edu/1997/97.12.18.html>; consultation 01/09/2019).

de ses comptes rendus d'ouvrages par le transfert de fichiers (ftp), puis sur un site gopher, jusqu'à l'expérimentation du web en 1994 (d'après <http://bmcr.brynmawr.edu/about.html>, consulté le 2 janvier 2018). Cette appropriation se fit cinq ans après l'invention du web par Tim Berners-Lee, membre de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) (Cl. GROSS, *WWW, World-Wide-Web* dans SIMERAY 1995, 99-103). En sélectionnant une information secondaire par rapport aux publications, cette revue des études classiques choisit d'accélérer la diffusion des résumés et des réflexions donnés par les spécialistes sur les nouvelles parutions, sans remise en cause du circuit de publication (Fig. 31). Les usagers de ce service ont apprécié de recevoir les documents en fonction d'une demande qu'ils ont enregistrée au préalable et d'interroger en texte intégral l'ensemble des comptes rendus publiés: ceux qui ont choisi la source électronique ont traité un nouveau flux d'information et l'arrivée d'une information quotidienne sur leur bureau, comme en direct pour l'audiovisuel et en temps réel pour l'informatique; ceux qui ne s'en servaient pas ont parfois eu la chance que leurs collègues "convertis" leur envoient des comptes rendus et seulement ceux qui les intéressaient: une pratique observée dans notre équipe de recherche où Yvette Morizot, maître de conférence honoraire de l'Université de Paris Nanterre, assure ce relai. En complément d'une diffusion sur l'internet, la communauté préféra la mise à disposition à la fois sur les supports papier et numérique, ce qui permettait d'avoir le choix, ou d'être mis au courant, et aussi de trouver cette information sur la durée. Les institutions américaines ont exploré le partage en ligne d'images qui avaient l'avantage d'être en couleurs et leur réflexion portait sur des enrichissements ponctuels ou aussi larges que possible pour un texte original (Fig. 32). *Athena Review*, revue de vulgarisation créée en ligne, mais interrompue, avait choisi cette fonctionnalité (<http://www.athenapub.com/>, citée dans ZAÏD 1999, 25-26). Ces institutions prenaient en compte le problème des droits des images et voyaient surtout la réduction du coût notable des planches couleur dans les pages des revues et des livres, avec parfois la précaution de laisser l'illustration au moins en noir et blanc sur papier.

En dehors de l'archéologie, c'est un autre processus qui sous-tend le premier serveur d'archivage de publications électroniques créée par Paul Ginspard à Los Alamos en 1991: les physiciens, collectivement soumis à une forte compétition, ont commencé à déposer sur des serveurs leurs articles en cours de publication (*preprints*) dans des revues à comité de lecture (DE LA VÉGA 2000). Cette communauté y gagnait une consultation rapide et en accès libre des textes avant la validation par les pairs, au stade originel, puis elle faisait référence pour la citation aux supports traditionnels. Elle avait déjà voulu se prémunir de l'obsolescence des résultats par le passé, bien avant l'introduction de l'internet, en confiant aux bibliothèques les envois postaux des pré-publications à un réseau d'institutions; ainsi, le partage sur des serveurs

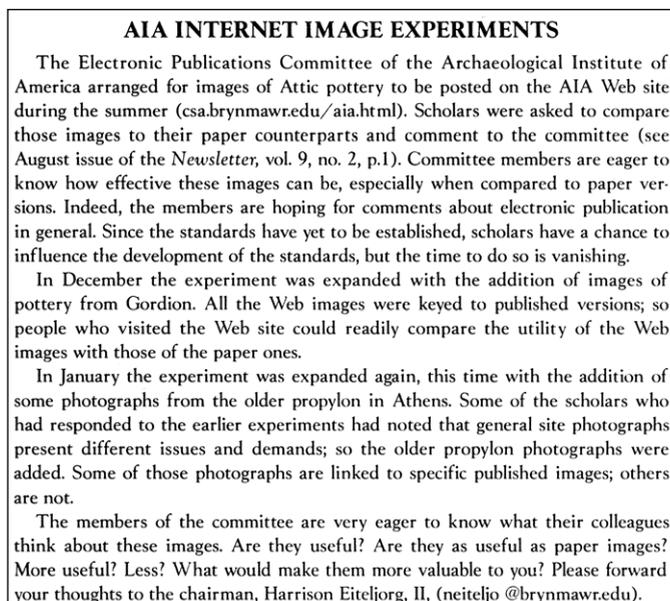


Fig. 32 – 1997, appel de l'*Archaeological Institute of America* pour faire vivre son site web; les membres sont invités à créer et à héberger des sélections d'images qui seront accessibles à leurs collègues; le responsable du site les encourage à envoyer leurs commentaires sur cette expérimentation («*CSA Newsletter*», 9, 4, 1997, 3).

des articles s'en inspirait-il directement. Paul Ginspard ne voulait pas assurer les fonctions d'archivage et de validation des revues, mais accélérer la fonction de communication grâce aux serveurs; toutefois, certains observateurs ont pensé que ce système avait imposé une nouvelle étape de validation des résultats faite collectivement par la communauté qui utilise les réseaux, avant le système traditionnel de validation par les revues (GUÉDON 2001, chapitre 11). À nouveau, les bibliothèques s'appuyant sur leurs personnels et leurs moyens informatiques ont été chargées du fonctionnement du système numérique (AUBRY, JANIK 2005, 29-58).

Pour la publication des résultats de recherche, en archéologie, les périodiques imprimés faisaient autorité et l'utilisation d'archives de pré-publications électroniques ne se développa pas. En France, ces archives électroniques ont été mises en place par le CNRS à partir du protocole international de l'*Open Archive Initiative* et déclinées pour les sciences humaines et sociales (<http://halshs.archives-ouvertes.fr/>). Les chercheurs et les laboratoires de ces disciplines ont diffusé leurs listes de publications sur la base du volontariat, et plus rarement le texte intégral. Même si l'archéologie n'a pas les problèmes

d'obsolescence rapide des résultats d'autres disciplines, elle peut faire évoluer ses pratiques en profitant des avantages de la diffusion en ligne et cette réflexion s'est développée jusqu'à aujourd'hui sur les natures d'information à confier au réseau, y compris les nouvelles revues, que nous appelons les revues numériques natives. Toutefois, les éditeurs des sciences humaines qui menaient une politique de protection contre le "photocopillage" se méfiaient de la reproduction électronique sur cet espace ouvert, élargi et gratuit.

Comme l'a rappelé Yves-François Le Coadic, alors professeur en information et communication scientifiques et techniques au Conservatoire national des arts et métiers, les premières revues électroniques furent antérieures à la création du web, à travers une première vague après 1978, et une suivante à la fin des années 1980 (LE COADIC 1995). Dans cette période de tâtonnements, on peut citer la revue américaine *Science* motivée par l'élargissement de son lectorat qui conserva la revue papier pour la publication scientifique et qui ajouta une version électronique destinée aux non-spécialistes. En archéologie, de la même façon, les sites web qui proposaient des contenus à l'usage du grand public étaient nombreux, et *a contrario* peu de contenus à l'usage des spécialistes étaient disponibles. Une plaquette du Ministère de la Culture de la fin des années 1990 présente les pages intérieures du site culture.fr et les ressources y sont bien classées par usages et par publics: pour la valorisation, la collection de documents *Grands sites archéologiques* est mise en évidence, par rapport à la rubrique destinée aux spécialistes qui rappelle surtout le soutien financier et pratique à la préparation des publications électroniques. La diffusion correspond donc à la valorisation auprès des non-spécialistes. Les archéologues ont été invités notamment par les ministères, les groupes de communication ou les chaînes de télévision à témoigner des découvertes récentes ou des études relatives aux lieux prestigieux. Dans le champ de l'archéologie des grottes ornées, en 1995, le Ministère de la Culture lança un appel d'offres pour l'étude de la grotte Chauvet et dans le même temps communiqua sur le web les images de quelques panneaux peints (Fig. 33). Cet exemple pionnier montra la rapidité de diffusion, le rôle des images, la consultation pour une assez longue durée comme des avantages du web sur les supports traditionnels. Entre les supports de vulgarisation, papier et numérique, les étudiants et un public de non-professionnels pouvaient circuler, par exemple quand la revue française *Archéologia* valorisait certains sites web comme ce reportage sur les bateaux vikings (Fig. 34) ou quand des encyclopédies encore imprimées diffusaient en ligne les mises à jour de leurs articles, complétées de renvois vers d'autres ressources du réseau.

Constatant les possibilités de l'internet pour ces utilisations documentaires, didactiques ou divertissantes, certaines universités ont compilé des collections de liens, en insérant les sites web universitaires ou des musées dans des espaces de classement (BÉGUIN 1996, chapitre 5(D, G); SIFFERT 1999, 37).



Fig. 33 – 1995, page intérieure du site <http://www.culture.fr/>, premières images de la Grotte Chauvet (SIMERAY 1995, dans le cahier couleur central).



Fig. 34 – Site web *Beyond Lands'End* en 1998, offrant des actualités scientifiques sur les voyages vikings à un public large («Archéologia», 351, décembre 1998, 6); en 2016, la communication est passée sur le réseau social Pinterest dans le groupe *Beyond Lands'End: Viking Voyage 1000*.

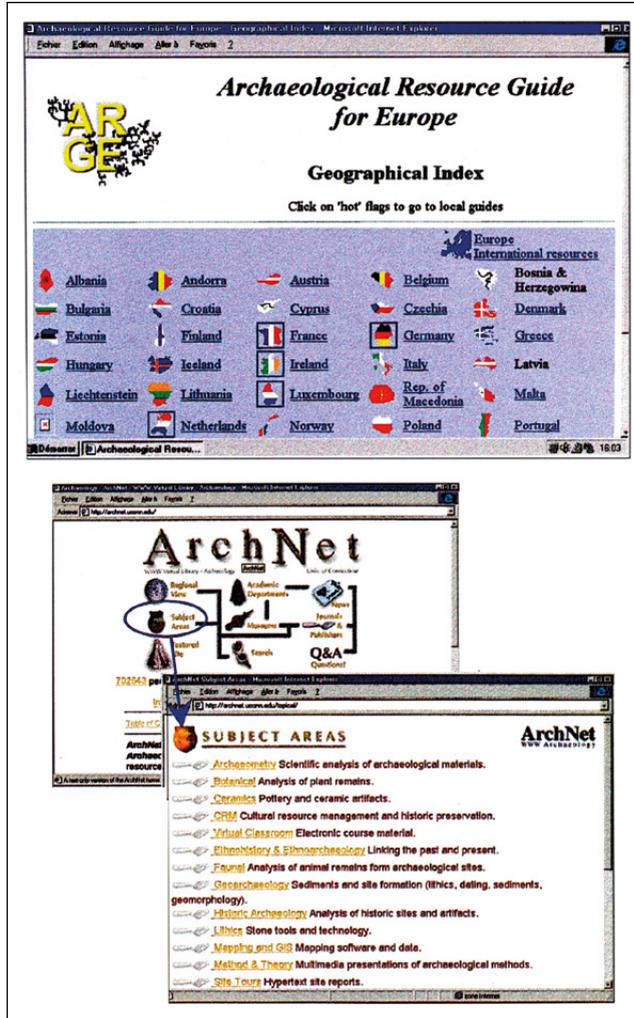


Fig. 35 – Annuaires de sites pour la spécialité Archéologie en 1999, ARGE de l'Université de Birmingham et ArchNet de l'Université du Connecticut, qui fonctionnaient avec des accès thématiques qui ont été remplacés par l'accès par interrogation (Zaiř 1999, 21) et qui ne sont plus mis à jour.

Cette sélection a produit des catalogues, appelés aussi annuaires, qui comportaient relativement peu de ressources propres, mais une quantité de liens vers d'autres serveurs spécialisés dans le domaine, permettant ainsi aux utilisateurs d'accéder à des documents comme des bibliographies, des notices historiques

ou littéraires, des cours... La répartition géographique de ces annuaires est la même que pour les listes de discussion: ArchNet, *WWW Virtual library of archaeology*, de l'Université du Connecticut aux Etats-Unis, complété d'*Archaeological Resource Guide for Europe* de l'Université de Birmingham en Angleterre spécialisé sur l'Europe (accessibles sur la Wayback machine), étaient des exemples développés à grande échelle mais qui ont fonctionné sur une durée limitée (Fig. 35). Ces outils de premier plan ont été largement cités (CLIST 1998, 12; ZAÏD 1999, 20-21; HEATH 2010, 35-36). Ces outils ont transformé la recherche documentaire grâce à trois facteurs: la sélection des sources, l'étendue internationale de la toile et le processus d'hypertexte-hypermédia avec lequel les liens permettent de sélectionner, de manière immédiate, des textes et des images reliés entre eux, à l'aide d'une indexation associative simple à acquérir (LAUFER, SCAVETTA 1992). L'ancien serveur de *l'Année philologique* qui donnait accès à un grand nombre de bibliothèques spécialisées françaises ou étrangères (archivé sur la Wayback machine) était cité comme un instrument de référence dont on vantait le sérieux de ses animateurs (DUCOURTIEUX 1996, 61).

Ces outils de repérage permettaient une transition avec le monde des documents papier, malgré des évolutions encore mal maîtrisées. Les auteurs des annuaires ont dû en mettre à jour les liens lorsqu'une bibliothèque changeait son adresse web ou lorsqu'un fonds cessait d'être accessible, et sans suivi, ces liens devenaient obsolètes. Christine Ducourtieux, ingénieur de recherche au CNRS et membre de la revue *Le Médiéviste et l'ordinateur*, en déduisait que la documentation en ligne était plus dense que pérenne. Le développement des techniques d'information a substitué aux annuaires des sites les moteurs de recherche qui ont compilé les informations accessibles sur le web à l'aide d'algorithmes, sans intervention humaine. Ces outils amélioraient les moyens précédents en suivant l'évolution rapide des produits en ligne dont la facilité de mise à jour est une propriété importante. L'idée des chercheurs a consisté à chercher les bons outils de recherche et à classer les moteurs de recherche anglophones et francophones en fonction du nombre de réponses qu'ils apportaient et Bernard Clist et Sarah Siffert ont commenté les résultats obtenus après leurs interrogations («l'archéologie de l'âge du bronze en Europe» CLIST 1998, 12-13; «Ancient Rome pictures» SIFFERT 1999, 37-39); puis tous ces moteurs de recherche ont été remplacés par le moteur Google qui avait la plus grande étendue et la plus grande audience. Avec les moteurs de recherche, l'avis de référents scientifiques n'a plus de place consacrée et les espaces de classement ne sont plus organisés suivant les mêmes critères. Après un débat sur la validation des contenus, la communauté des sciences humaines assista aussi aux succès de Wikipédia, encyclopédie virtuelle et collaborative, qui offrait des fiches synthétiques munies de bibliographies et que des contributeurs enrichissaient au fil de l'eau en corrigeant les contenus initiaux (DOUEIHI [2008] 2011, 66-72).

Table 2.1 Google results for numismatic keywords

Search Term	Commercial	Personal/ Collector	Academic/ Museum	Wikipedia
'Augustan coinage'	1	3	1	
'Roman coinage'		4		1
'denarius'	1	3		1
'Athenian tetradrachm'	3		1	1
'Alexander great coinage'	3	2		
Totals	8	12	1	3

Fig. 36 – Tableau des résultats d'une recherche d'information sur le web en 2010, à partir de mots-clés anglais sur la numismatique (HEATH 2010, 40).

Sebastian Heath, professeur d'archéologie à l'Université de New York, prit l'exemple des interrogations de Google sur la numismatique (Fig. 36) pour montrer que l'outil indiquait, au premier rang des résultats, les catalogues de vente, les sites personnels et Wikipédia selon des critères d'accès public et d'audience des sites web retenus par l'algorithme, au lieu des critères de qualité scientifique (HEATH 2010, 39-45). De telles utilisations ont donné plus de responsabilités aux enseignants-chercheurs, aux bibliothécaires et documentalistes, qui ont dû former les étudiants aux méthodes d'accès et de repérage au milieu de sources d'informations foisonnantes et d'inégales valeurs. C'est pourquoi des annuaires de liens ont conservé la sélection et l'analyse des sources, proche des comités scientifiques traditionnels qui assurent pour les publications la validation par l'institution (par exemple, <http://www.menestrel.fr/>, site web présenté dans DUCOURTIEUX, SMITH 2011 et pérenne).

Au sein de notre équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information, un observatoire internet a été mis en œuvre en 1995 avec l'objectif de repérer, signaler et indexer l'information validée sur le web dans les domaines de l'archéologie et de l'histoire de l'art antiques. Motivés par des recensements réguliers, des membres de l'équipe ont publié des chroniques dans des revues imprimées et sur des sites web (CHARATZOPOULOU 2000-2009; FROMAGEOT-LANIEPCE 2001-2013 avec une version internet). Des enseignements ont été donnés aux étudiants du 2^e cycle d'archéologie de l'Université de Paris-Nanterre et il a été proposé à ceux qui le souhaitaient de prendre en charge dans le cadre de leur mémoire un thème de recherche pour dresser un panorama des ressources validées. Nous pouvons citer trois exemples de ces mémoires dirigés par Anne-Marie Guimier-Sorbets à l'Université de Paris X-Nanterre: A.-B. PIMPAUD, *Étude des ressources d'information électroniques sur la Gaule protohistorique et romaine*, DEA 2000; A. DELAUNEY,

Les ressources d'information sur Internet en archéologie classique pour la Méditerranée orientale, maîtrise 2001; A.-L. PUIG, *L'architecture gréco-romaine sur Internet: évaluation des sites, méthodologie de conception du site René-Ginouvès*, DEA 2002. Leurs références ont été retrouvées dans la base de données *Travaux de recherche en histoire de l'art et archéologie – TRHAA* du système Agorha de l'Institut national d'histoire de l'art (ANNOEPEL-CABRIGNAC 2010; <https://agorha.inha.fr/inhaprod/ark:/54721/00158/> (consulté le 20 septembre 2019)).

1.2 *Quelle élaboration de la publication scientifique en ligne?*

Les communautés scientifiques interrogèrent dès les années 1990 les relations entre les premières techniques de l'internet et les pratiques scientifiques, au sein d'un courant interdisciplinaire de la diffusion de l'information scientifique et technique (*Micro Bulletin Thématique* 1999). Elles suivaient les mutations des revues spécialisées, des bibliothèques, des centres de documentation et des services d'archives qui mettaient à disposition des données sur les réseaux. Certaines disciplines étaient prises en exemple, comme les physiciens en hautes énergies adoptant l'édition électronique (cfr. *supra*), les biologistes enregistrant les séquences génétiques dans des bibliothèques électroniques, les chimistes de chimie organique organisant un colloque en ligne et publiant ses actes sur le site et sur CD-ROM; pour les sciences humaines et sociales, la création d'un forum électronique sur Nietzsche, relié à une bibliothèque numérique et d'une revue électronique en sciences de l'information constituaient de bons modèles. L'augmentation des coûts d'abonnement des périodiques scientifiques avait été dénoncée par les bibliothèques dès les années 1970 et un mouvement de protestation s'était progressivement organisé (DE LA VÉGA 2000; GUÉDON 2014). Motivés par un autre modèle économique, certains chercheurs ont testé différents outils destinés à préparer soit de nouvelles revues qui publiaient des articles en organisant l'évaluation par les pairs, soit des dépôts d'articles dans des archives de publications. Les avantages des outils ont poussé les communautés à débattre des changements potentiels, c'est-à-dire du report de la validation sur les nouvelles revues et de la politique des éditeurs sur l'auto-archivage.

En 1996, Christian Huitema, informaticien et ancien président de l'*Internet Architecture Board*, dans la préface d'un livre sur les nouvelles technologies dans les bibliothèques, donnait son avis sur cette transformation que les outils facilitaient: «Pour publier sur Internet, il suffit de disposer d'une machine reliée au réseau par une liaison numérique permanente de puissance suffisante. La plupart des universités et centres de recherche ont de tels serveurs, ils peuvent publier comme bon leur semble rapports et résultats d'expérience... L'avantage sur le papier est considérable, surtout si on considère les délais de publication (...). Rien ne s'oppose en théorie à ce que des revues électroniques

copient sur Internet les méthodes des revues classiques..., à ce que les jurys des concours tiennent compte des publications électroniques (...)» (ROUHET 1996, Préface). Six années plus tard, Ghislaine Chartron (2002, 11-17), professeur de sciences de l'information au Conservatoire national des arts et métiers, se demandait si la vision de Christian Huitema avait une réalité ou si des obstacles avaient été sous-estimés. Se fondant sur des études menées entre 1995 et 2001, auprès d'astrophysiciens, de chercheurs du Commissariat à l'énergie atomique, en économie/gestion, dans les études littéraires et dans la biologie moléculaire, elle identifiait des pratiques nuancées, sans la révolution annoncée. Il lui semblait que les pratiques de validation, dans le domaine de l'informatique, renouvelées pour le développement des réseaux et des logiciels libres, n'avaient pas été adoptées largement.

Aux yeux des archéologues, le passage à la publication en ligne ne pouvait exister qu'avec la même exigence de qualité scientifique que les publications traditionnelles, à condition que la communauté adhère à ce changement. C'est surtout le besoin d'une publication analytique, d'aide au travail d'analyse des données, qui s'inscrivait dans la continuité des recherches initiées par la génération des pionniers (Gardin, Ginouvès...) et pouvait susciter un changement. Plusieurs chercheurs ont abordé une politique éditoriale électronique pouvant donner accès aux documents secondaires qu'on n'aurait pas publié sur les supports traditionnels.

Michel Gras avait insisté sur le remède de fichiers documentaires aidant à l'analyse, à la validation et à la circulation des données archéologiques: «Face aux gros manuscrits et aux difficultés que connaît en France le secteur des publications, une idée s'est rapidement imposée depuis quelques années: il ne faut pas tout publier. Ce ras-le-bol presque unanime s'est d'abord adressé aux tesson, matériel vil s'il en est (...) et surtout aux tesson non décorés; puis la critique s'est attaquée aux blocs d'architecture. Si les objets métalliques n'ont presque pas été l'objet d'attaques semblables c'est que, sauf notables exceptions, peu d'archéologues français se consacrent à leur étude. Ce refus des publications analytiques n'est acceptable que si tout ce matériel 'indigne de nos belles collections imprimées' reste utilisable. Il est fondamental que la publication renvoie de façon précise et détaillée (et non pas par une simple note en bas de page) à des fichiers documentaires qui non seulement seront ouverts à tous les chercheurs, mais dont les fiches pourront être communiquées aux chercheurs intéressés sur simple demande. Le seul problème sera de savoir à partir de quel stade et comment l'informatique entrera en jeu» (GRAS 1983, 340). Par la suite, Jean-Marie PESEZ (1997, 99) avait rappelé le besoin de publier: «ce qui rend compte du réel et des données complexes: plans, élévations, photographies, axonométries, restitutions virtuelles...».

Daniel Béguin identifiait à la fois de nouvelles pratiques, du fait des outils disponibles, mais aussi le maintien de la voie traditionnelle: «Depuis

dix ans environ, le monde des hellénistes, latinistes et archéologues vit une révolution presque silencieuse. Progressivement, des ordinateurs pénètrent non seulement dans les départements littéraires des universités et des grandes écoles, mais encore dans les foyers des chercheurs, et prennent en charge les tâches courantes qui aboutissent à la 'production' du texte. Même si les outils traditionnels, reposant sur le support papier, n'ont pas été détrônés, la collecte des matériaux qui nourrissent la réflexion du chercheur et la mise en forme définitive des résultats de la recherche exploite désormais les supports électroniques de manière courante» (BÉGUIN 1996, Introduction). «Il existe certes des revues totalement électroniques s'adressant aux antiquisants, mais on ne trouve parmi elles presque aucune publication qui fasse autorité auprès des chercheurs. La validation des travaux scientifiques passe encore, chez les antiquisants, par la publication sur papier» (BÉGUIN 1996, chapitre 5(F); 2001, 110).

En Italie, Rolando Minuti, professeur d'histoire moderne à l'Université de Florence et directeur de la revue électronique d'historiographie moderne *Cromohs*, hésitait à parler de changement et il donna à l'introduction de sa synthèse ce titre «la transition incertaine vers une nouvelle réalité» (MINUTI 2002); cet avis est partagé (GUERMANDI 2000). La diffusion sur le web était aussi perçue de manière incertaine dans la Maison René-Ginouvès où je travaille: le pôle éditorial redoutait, avec raison, les problèmes de pérennité des documents, de la gratuité de l'information et du faible soutien institutionnel à ce processus (LANIÉPCE, CHARTIER 2001), et dans le même temps, l'Unité de recherche Archéologies et Sciences de l'Antiquité, elle-même installée dans cette Maison et à laquelle j'appartiens, chercha à employer une diffusion papier et en ligne pour sa revue, le *Cahier des thèmes transversaux*. Cependant, une nouvelle dynamique s'est développée autour de la création de revues électroniques archéologiques et ce sont les archéologues britanniques du *Council for British Archaeology* (soit 400 organisations et 2800 membres en 1996), de la *British Academy* et de plusieurs départements universitaires, qui ont formé un consortium afin d'expérimenter la revue pionnière *Internet Archaeology* (IA). Celle-ci a commencé à publier en 1996 se situant parmi les premières revues électroniques en sciences humaines. Nous nous intéressons à cet exemple qui réunit dès sa création la transformation multimédia et la revue à comité scientifique. L'actualité de cette revue sera examinée par la suite (cfr. Chap. 3, § 4).

1.3 La création d'une revue anglaise entièrement électronique (depuis 1993)

En analysant les premiers articles publiés par cette revue et la bibliographie sur sa conception et mise en œuvre (HEYWORTH *et al.* 1996; WINTERS 2003, 415-416), nous pouvons analyser les modalités choisies par les archéologues. Rappelons brièvement les contours de la politique éditoriale du début

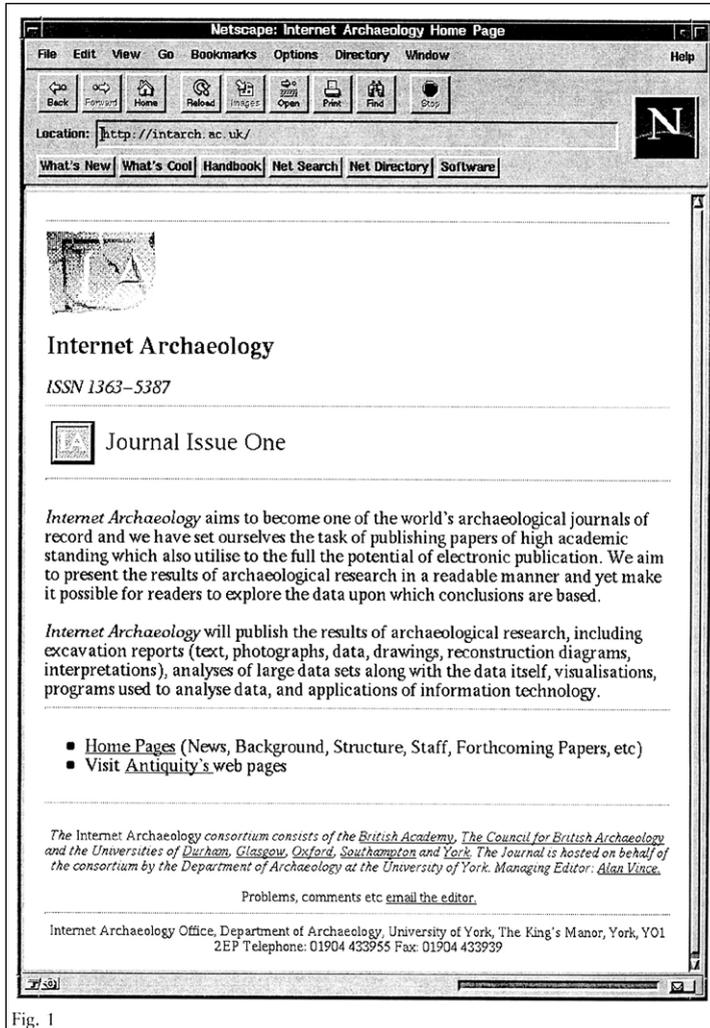


Fig. 1

Fig. 37 – La revue *Internet Archaeology* en 1996, page d'accueil associant la prestigieuse revue *Antiquity* (HEYWORTH *et al.* 1996, fig. 1).

des années 1990, à partir d'une autre revue *Antiquity* (cfr. Chap. 3, § 3). Faisant partie des revues anglophones incontournables, *Antiquity* publiait des travaux archéologiques dans le cadre strict du Royaume-Uni et s'est ouverte à des terrains archéologiques sur tous les continents. La production des textes par les auteurs et le travail éditorial au sein des revues étaient informatisés et accélérés avec l'aide des réseaux grâce à la messagerie, mais pour la diffusion,

il ne fallait ni reproduire le contenu d'*Antiquity* sur son site web, ni donner aux abonnés un accès proposant les articles complets par crainte des copies illicites. Cette diffusion électronique se limitait aux sommaires des dernières années et aux tables des volumes anciens couplées aux outils de recherche de l'internet, pour faciliter le repérage des anciens articles (ZAYD 1999, 23-25). À ce stade, il était plus simple de créer une revue scientifique électronique que de changer de support une revue classique, ce qui n'est plus le cas. *Antiquity* et la nouvelle revue ont des lignes éditoriales proches et elles visent le même lectorat; c'est pourquoi, au lancement d'*Internet Archaeology*, en 1996, sa page d'accueil contenait un lien au site d'*Antiquity* afin de s'afficher avec ce label (Fig. 37).

1.3.1 Évaluation des contributions

La revue a associé les membres du consortium pour composer un comité de pilotage et un comité de lecture et elle y a trouvé un vivier d'auteurs potentiels et un lectorat (BOURE 1993, 96, 99-100). Les protocoles d'évaluation n'étaient pas encore au point, si bien qu'au moment de l'expérimentation, le consortium se demandait si les instances d'évaluation des établissements allaient vouloir se servir des revues électroniques pour évaluer les chercheurs. Ce mécanisme a été enclenché par la revue pour que les membres associés perçoivent et soutiennent cette transformation. Un argument était souvent donné: les établissements demandaient aux jeunes chercheurs de publier suffisamment pour être stabilisés après un poste temporaire et les délais des publications traditionnelles ne leur étaient pas favorables. De fait, cette revue qui figure aujourd'hui dans les classements internationaux atteste une reconnaissance collective du périodique électronique à comité de lecture, sans perte de prérogatives. Par ailleurs, appelant les auteurs à adopter de nouvelles formes de publication, la revue décida de faire porter l'évaluation des contributions sur les caractéristiques multimédias et de retenir celles se détachant du mode d'écriture propre à l'édition traditionnelle. Dans ses consignes de soumission, la revue transmet aux auteurs des conseils d'élaboration des fonctionnalités proprement multimédias.

1.3.2 Organisation et publication des contenus

La gageure pour toutes les revues est de garantir une périodicité régulière et sous forme numérique, il existe d'une part des "revues de flux" avec lesquelles les articles sont traités et publiés au fil de l'eau, comme dans les archives de publications électroniques où les ajouts sont fréquents, d'autre part des "revues à numéros" reprenant la formule classique. *IA* a défini une formule mixte en conservant des numéros et en devenant partiellement une revue de flux. Elle alimente des numéros au fur et à mesure et décide de leur achèvement lorsqu'une série d'articles ou un dossier thématique est complet.

Pour le lecteur, le numéro de volume facilite toujours l'accès aux articles car il est indiqué dans leur citation avec la date de publication. Par habitude, on progresse de la page d'accueil de la revue au sommaire du volume, sauf dans trois situations de recherche, la saisie de l'adresse parfois difficile, l'accès par un lien hypertexte ou par un moteur de recherche. On peut penser que les habitudes de citation et de lecture des chercheurs ont évolué moins vite que ce que pouvait faire l'éditeur à l'aide des nouveaux outils et que cela pourrait expliquer leur préférence pour la revue de numéro.

La revue a publié des articles dont le volume varie entre 30 pages de textes A4, volume d'un article en moyenne, et 230 pages, volume d'une monographie en moyenne. L'auteur a rédigé son texte en étant libre de le structurer et sur cette base, la revue s'est chargée de donner une nouvelle organisation hypertexte: chaque partie du texte, images et séries de données incluses, était lisible en quelques lignes dans une page web concise. La revue a élaboré les liens hypertextes permettant la navigation entre ces petites parties ou vers les renvois bibliographiques, en les ajoutant à la main au moment du travail éditorial. Avec cette forme, les lecteurs ont rencontré des écrans qui scandent le texte en portions d'informations si bien qu'ils ont perdu la visualisation d'un article papier et, à travers cela, l'habitude de lecture qu'ils avaient avec le papier. Toutefois, ils pouvaient enregistrer, imprimer ou recopier dans un traitement de texte chaque partie, autant de fois que nécessaire, jusqu'à restituer l'article complet.

L'originalité de la politique éditoriale de cet exemple tient au fait qu'il accorde une place importante à la documentation archéologique et nous pouvons citer un article de 2006 qui conserve son actualité: «Les ressources disponibles uniquement sur internet offrent des informations qui n'existent que sur le réseau et qui sont le fruit d'une édition originale. Si elles sont validées, ces informations revêtent un plus grand intérêt par leur caractère inédit. Elles peuvent être directement rédigées dans une écriture conçue pour l'édition numérique et changer les modes d'appropriation des contenus pour l'utilisateur» (GUIMIER-SORBETS, FROMAGEOT-LANIEPCE 2006, 8). La revue *Internet Archaeology* a fait la preuve qu'il était possible d'associer l'accès au texte intégral d'articles scientifiques originaux et l'intégration de données archéologiques multimédias, en particulier de bases de données factuelles analysant les objets de fouille et les sites et de bases de données référentielles (photographies, dessins, archives...). Elle a offert des outils de recherche aisés (sélection d'une catégorie d'objets ou d'une position géographique, évolution chronologique, Fig. 38) et la mise en page de plusieurs documents en un seul écran. Elle a adopté comme ligne directrice l'association de ces documents sans limite, ce qu'illustrent trois exemples: un article intégrant une base de données sur les amphores romaines découvertes sur les sites d'Angleterre (TYERS 1996) et un atlas numérique largement illustré (Fig. 38); un article de

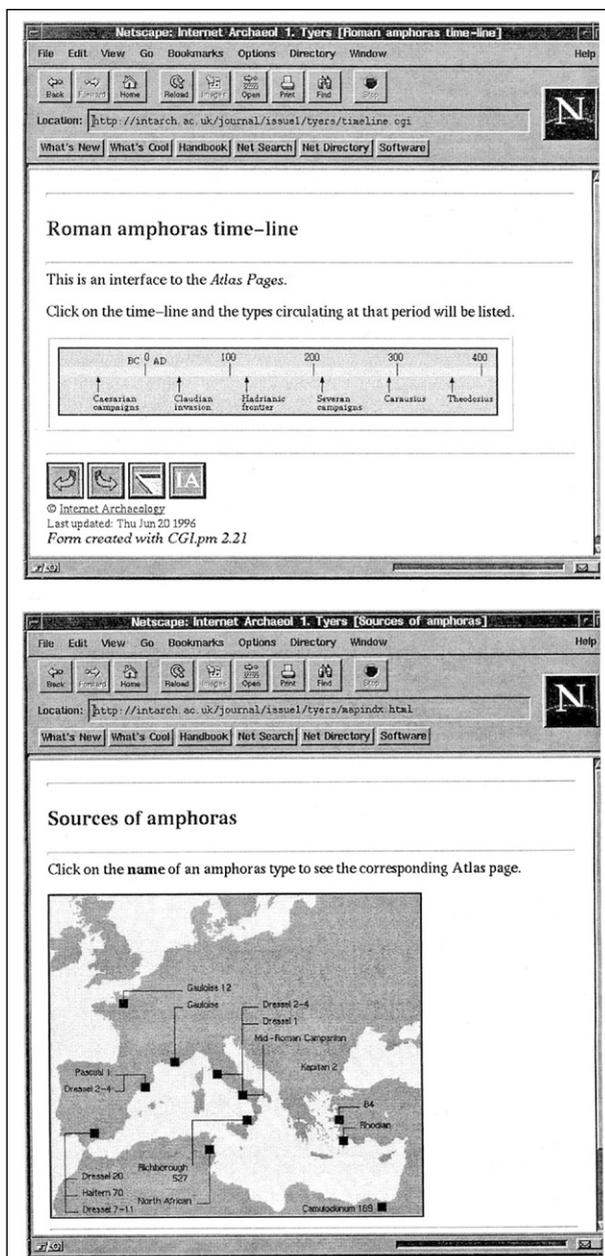


Fig. 38 – Catalogue d’amphores d’un article d’*Internet Archaeology* (TYERS 1996; copies d’écran reprises de HEYWORTH *et al.* 1996, figs. 2-3).

The screenshot shows the ADS (Archaeology Data Service) website interface. At the top, there is a dark blue header with the ADS logo and the text 'ARCHAEOLOGY DATA SERVICE'. Below the header is a navigation menu with links: HOME, ARCHSEARCH, ARCHIVES, DEPOSIT, LEARNING, ADVICE, RESEARCH, ABOUT US, and BLOG. The main content area is titled 'Ave Valley Survey Project, Porto, Portugal' by Martin Millett, 2001. On the left side, there are several menu items: Introduction, Overview, Downloads, Metadata, and Usage Statistics. Below these is a copyright notice: 'Data copyright © Prof Martin Millett unless otherwise stated'. The right side of the page features an 'Introduction' section with a paragraph describing the survey and its objectives, followed by a list of data types and a link to the full publication. The bottom of the page includes logos for the British Academy and the University of Cambridge, along with contact information for Prof Martin Millett and a 'Send e-mail enquiry' button. Resource identifiers are also provided, including the ADS Collection number (303) and a DOI link. The footer contains the University of York legal statements, website terms, cookies, and privacy policy, along with the ADS logo and the University of York logo.

Fig. 39 – Gestion fédérée d'un article et d'une base de données: MILLETT *et al.* 2000; accès à la base: <https://doi.org/10.5284/1000337>; capture d'écran du 24/05/2017).

synthèse sur une prospection (MILLETT *et al.* 2000) relié aux bases de données achevées accessibles sur un serveur (Figs. 39-40); une étude fondée sur une série de trente photographies en couleurs et d'une dizaine de films de danses contemporaines (LOPEZ Y ROYO IYER 2001).

Pour que la lecture devienne une consultation des catalogues de sites ou de matériels, la revue a décrypté deux processus, le passage par un outil d'interrogation de la base dont il faut connaître le langage documentaire et

The screenshot shows the landing page for the article 'The Ave Valley, Northern Portugal: an archaeological survey of Iron Age and Roman settlement'. The page includes the journal title 'E-monograph Series, No. 8', the article title, authors' names, and their affiliations. It also features a 'Summary' section, a 'Features' section with a bulleted list of key points, and navigation links for 'NEXT', 'CONTENTS', 'HOME', and 'COMMENTS'. The footer contains the copyright information and the URL: '© Internet Archaeology URL: http://intarch.ac.uk/journal/issue9/millett_index.html'.

E-monograph Series, No. 8 [Like](#)

The Ave Valley, Northern Portugal: an archaeological survey of Iron Age and Roman settlement

[Tweet](#) [Altmetrics](#) 0

Martin Millett¹, Francisco Queiroga², Kris Strutt³, Jeremy Taylor⁴ and Steven Willis⁵

¹Formerly: Department of Archaeology, University of Southampton. Now: University of Cambridge.
² Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.
³ British School at Rome, Via Gramsci 61, 00197 Roma, Italia.
⁴ School of Archaeological Studies, University of Leicester, Leicester, LE1 7RH, United Kingdom.
⁵ Department of Archaeology, University of Durham, South Road, Durham DH1 3LE, United Kingdom.
Prof. Martin Millett mjm62@cam.ac.uk, Kris Strutt kdstutt@hotmail.com, Dr Jeremy Taylor jt38@le.ac.uk, Dr Steven Willis S.H.Willis@durham.ac.uk.

Cite this as: M. Millett et al. 2000 'The Ave Valley, Northern Portugal: an archaeological survey of Iron Age and Roman settlement', *Internet Archaeology* 9. <https://doi.org/10.11141/ia.9.1>

Summary

The article presents the results of the HRB-funded survey of a sample of the Ave valley undertaken between 1994 and 1998. Introductory sections describe the geographical background and summarise the approaches followed. The field-walking results are then presented with especial emphasis on the ceramics. The field-walking evidence is used to identify a series of newly discovered sites which are assessed. The results of geophysical surveys of several of these sites are also presented. Information about the settlement patterns is presented based on a GIS analysis of both previously known sites and the results of the field-walking. Patterns in the changing distribution of settlement are discussed in relation to local social dynamics and the Roman annexation and exploitation of the region.

The article is supported by databases which present the results of the field-walking and ceramic analyses.

The article is jointly authored by: Martin Millett, Francisco Queiroga (Universidade Fernando Pessoa, Porto), Kris Strutt, Jeremy Taylor and Steven Willis. The nature of a field-walking survey which produces a sequence of related databases (for field and finds) attached to a sequence of maps is particularly appropriate for electronic publication. Attempting such a publication in electronic form seems a worthwhile project in itself aside from the importance of the results.

Go to article [Table of Contents](#)

Features

- This article will appeal to: those interested in the archaeology of Northern Portugal, geophysical survey, fieldwalking.
- Key Features: Ave Valley dataset available to search online or to download, tile and pottery attribute database.
- Keywords: Ave Valley; Portugal; Iron Age; Roman; Survey; Ceramics; Fieldwalking; Petrology

[NEXT](#) [CONTENTS](#) [HOME](#) [COMMENTS](#)

© Internet Archaeology URL: http://intarch.ac.uk/journal/issue9/millett_index.html

Fig. 40 – Page d'accueil de l'article (MILLETT *et al.* 2000; capture d'écran du 24/05/2017).

la navigation hypertexte plus simple pour choisir des entrées à partir de listes de lieux ou de dénominations d'objets. Le premier article permet la sélection d'un même type d'amphores et le second une recherche multicritère. Plusieurs articles parmi les premiers numéros incluent des restitutions 3D préparées à l'aide des premiers outils graphiques web connus par la création de mondes virtuels (Fig. 41). Ce choix de communication est fait par des archéologues qui souhaitent associer la publication de ces images à un texte argumenté

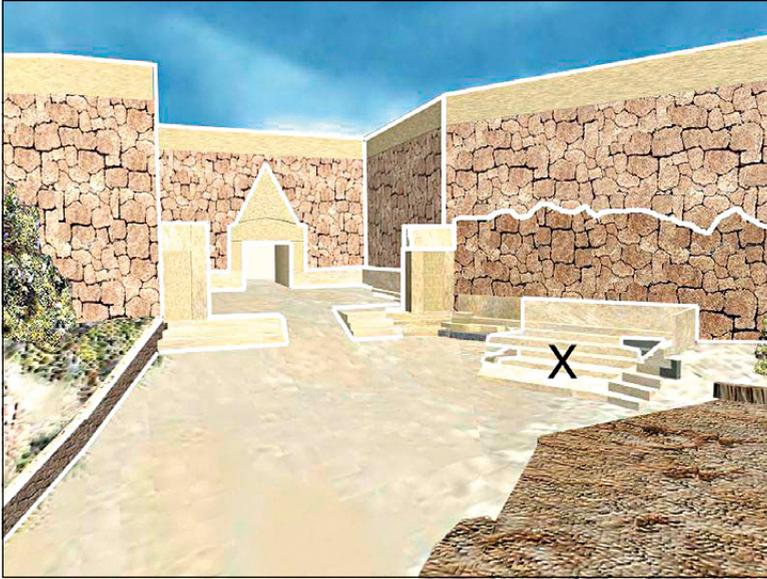


Fig. 41 – Page intérieure de la revue *Internet Archaeology* en 2000: extrait d'un modèle 3D de l'Acropole d'Athènes, états antérieurs des Propylées (EITELJORG II 2000).

indiquant les sources de référence et mobilisant des repères scientifiques de lecture de ces images.

La revue a été confrontée à la complexité des savoir-faire numériques nécessitant un traitement des contributions au cas par cas. Alan Vince, secrétaire de rédaction, soulignait, dans un bilan à dix ans de son activité, cette difficulté: «L'essentiel de ce que nous appelons communément 'Multimédia' ne peut s'appliquer à l'internet qu'approximativement. Il est difficile de penser qu'une discipline spécialisée comme l'archéologie va investir du temps et de l'argent dans la production ou la consultation d'information sur ce média avant que ce dernier ne parvienne à maturité. En effet, c'est ainsi, sauf pour des produits phares trop chers pour nous. Notre expérience limitée et notre connaissance de la conception d'une réalisation multimédia telle qu'elle fonctionne sur un ordinateur local ou sur des CD-ROM suggèrent que même si il y aura toujours des personnes disposées à investir de gros efforts dans la production multimédia pour leur propre plaisir, ou pour le grand public, il est peu vraisemblable que cela devienne une méthode normalisée de publication archéologique jusqu'au moment où des outils de création peu onéreux et des applications standards seront facilement disponibles» (VINCE, GARSIDE-NEVILLE 1997, traduction personnelle).

1.3.3 Contact avec les auteurs et les publics

À cause des éléments multimédias, la préparation des articles constitue une part majeure des contacts entre la revue et l'auteur. La nouvelle revue s'assura les services d'un secrétaire de rédaction qui avait un doctorat d'archéologie et une compétence forte sur le traitement iconographique, l'intégration des bases de données et des systèmes d'information géographiques (Alan Vince, puis Judith Winters). Comme pour l'édition traditionnelle, les auteurs ont dû obtenir les autorisations de reproduction des images et ce n'est pas une continuité si évidente car l'obtention de celles-ci pour une diffusion sur l'internet est délicate par rapport aux craintes de propriété intellectuelle et de réutilisation des images. La résolution des images des premiers articles de la revue, tellement faible, ne posait pas le problème de copie de la même façon que des réservoirs d'images de haute qualité. Aujourd'hui, de telles situations sont de plus en plus fréquentes: publications, pages du laboratoire, conférence filmée, cours en ligne... La préparation de l'archivage électronique d'ensembles d'archives de fouille reliés à une publication hypertexte doit être prévue en amont; les archéologues ont trouvé des outils plus efficaces, mais ils doivent au préalable diriger la collecte et l'analyse des documents auprès des différents membres de la fouille et de l'étude, ce qui représente un travail documentaire collectif de grande ampleur et un temps à trouver par rapport aux autres activités. Quant aux lecteurs, les abonnés ont été inscrits à la liste de diffusion de la revue pour être informés très vite des parutions et de l'accès au texte intégral tandis que les autres lecteurs pouvaient s'y inscrire et recevoir les annonces de parutions ne comportant que les références des articles; aujourd'hui l'accès est au contraire ouvert à tous (cfr. Chap. 3, § 3.7).

1.3.4 Conception du site

Quelques années après le développement du site web du CERN déjà évoqué, la revue a maîtrisé divers outils de publication; en particulier, elle a choisi de limiter le logiciel de consultation au navigateur. Il faut rappeler que la consultation en ligne était limitée par les temps de chargement des pages web et des débits très lents; dans le cas de la revue, un article illustré de 170 vignettes d'une résolution très faible, d'un nombre de couleurs limité, occupait un stockage de 7 Mo, mais ne pouvait être transmis que par petites portions. Ce tableau éclaire la progression technique de cette revue dès sa création (Tab. 4). L'édition sur les réseaux a permis par la suite de nouvelles fonctionnalités. Ainsi, le stockage des fichiers multimédias n'a plus été possible sur le seul serveur de la revue et l'auteur a pu déposer à distance une partie des données sur un autre serveur, de sa propre initiative ou sur conseil des éditeurs; il en résulta une dispersion du stockage de l'information et pour l'éviter, IA organisa un partenariat avec l'*Archaeology Data Service* (créé par les mêmes institutions) qui recueillait des archives de terrain, incitait au versement à distance

(<http://archaeologydataservice.ac.uk/easy/>), puis après traitement, en ouvrait l'accès sur un site web (Fig. 39). Comme dans le monde des documents papier, le dépôt d'archives numériques impliquait que les documents soient sélectionnés et figés sans mise à jour possible. Cette solution – soulignons qu'il s'agit d'un service payant – a convenu aux auteurs qui ont vu l'intégrité des données comme un avantage, puis à la communauté qui salua cet accès à une documentation scientifique inédite (GILIGNY 2009). La revue a associé diffusion de la documentation et archivage de celle-ci et, vingt ans après, Julian Richards, un des fondateurs d'IA, lançait un programme européen chargé de construire une plate-forme européenne d'échanges de données archéologiques qui a abouti en 2016 (<http://www.ariadne-infrastructure.eu/>).

1.3.5 Utilisation du site, feedback et modifications (années 2000)

Dans notre *Chronique Internet* de 2001, nous insistions sur la “solidité” de la revue, dans un contexte d'initiatives foisonnantes, mais aussi d'abandons (FROMAGEOT-LANIERPCE 2001, 19). Sa notoriété a permis de générer de l'audience et des abonnements, avec 28.000 lecteurs issus de plus de 100 pays en 2002/2003. Sans moyen après une dotation initiale, sa direction a préféré la voie des abonnements au libre accès (WINTERS 2003, passage au libre accès expliqué dans la page <http://intarch.ac.uk/about/index.html>). De 1996 à 2000, IA a assuré par an une publication à petite échelle, de dix articles en moyenne,

Outils disponibles	Activité de la revue	Date
1989 World Wide Web, créé par Tim Berners Lee	serveur d'hébergement des publications, diffusion internationale, connexion des lecteurs à l'internet	1996
1991 HTML, langage d'édition électronique en balises: titre, sous-titre, texte brut, liste, tableau	mise en ligne de l'article, feuille de style par chapitre, navigation grâce à des liens	1996
1993 Mosaic, navigateur web de lecture de textes et d'images GIF (256 couleurs), JPEG (16 millions de couleurs, forte compression), GIF animé dans des fichiers HTML	gestion multimédia par l'auteur-par l'éditeur-par le lecteur, liste de formats de fichiers conseillés	1996
PDF 1.0 (<i>Portable Document Format</i>) et visualiseur Acrobat (Adobe)	format écarté	
1994 Netscape, navigateur web (Microsoft)	vérification de compatibilité	1996
VRML, langage de balises pour la 3D sur le web	ajout de restitutions 3D	
CGI, script de programmation	intégration de bases de données dans les articles	1996
1998 Google, moteur de recherche sur le web	logiciel: moteur de recherche interne, HTML visible, documents liés invisibles	Évolution du site
2000 Javascript, programmation d'un formulaire permettant de saisir des données dans les pages et de les envoyer au serveur web	intégration de bases de données dans les articles serveur d'hébergement d'archives	Évolution du site

Tab. 4 – Transferts technologiques entre les ingénieurs du web et la revue *Internet Archaeology* (1989-2000)

alors qu'*Antiquity*, revue trimestrielle déjà citée, avait un rendement quatre fois supérieur. Cet écart entre les deux revues pourrait s'expliquer par l'installation d'une solution technique et par la difficulté de convaincre les auteurs de passer à la publication électronique. Au début des années 2000, Nigel Strudwick était concepteur de la nouvelle revue électronique *British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan* (STRUDWICK 2004, 47-48). Il était convaincu qu'il fallait reprendre le processus d'évaluation d'IA, mais changer de format et il choisit d'intégrer l'ensemble des données à l'intérieur d'un document mis en page et converti en PDF, afin de faciliter à la fois l'impression et la citation pour les lecteurs qui retrouvaient la pagination et de nombreuses revues ont adopté cette forme. Par la suite, IA a gardé son individualité par rapport aux autres revues en recommandant une citation à l'article complet, ou par chapitre numéroté (Fig. 42), mais en restant dépourvue de la pagination des articles traditionnels et de la numérotation des paragraphes des revues numériques pour la citation interne. Ce site précurseur montre qu'il y avait des incertitudes sur l'élaboration à reprendre du support papier ou à inventer selon les usages de la lecture savante.

La revue qui publiait son 45^e volume, en juin 2016, a continué la publication en conservant son format, mais en reconstituant l'unité de l'article. Pour quelles raisons n'ont-ils pas changé depuis vingt ans? Est-ce pour économiser l'étape de mise en page et des coûts supplémentaires ou pour continuer tant qu'une barrière technologique ne se présente pas? Il est vrai que le langage HTML est un format ancien, dont la vie n'est pas si éphémère puisque les anciens volumes de la revue sont toujours lisibles et les nouveaux formats (XML, PDF) ne l'ont pas encore rendu obsolète.

La revue a aussi modernisé la visualisation des illustrations et ouvert une nouvelle forme éditoriale, les *data papers*, pour la publication en ligne de bases de données qui analysent des ensembles de sites et de mobiliers (FROMAGEOT-LANIEPCE 2013, 55, 57). Recevant de l'auteur la base avec une introduction et une bibliographie, la revue applique le même circuit de validation en les donnant au comité de lecture pour évaluation. La base documentaire mise en ligne est récupérable par téléchargement sur le serveur de l'*Archaeology Data Service*; le fichier est au format de texte structuré mais le lecteur doit le lire dans un tableur (Excel...) ou dans un système de gestion de bases de données relationnelles (Access ou Filemaker Pro...). Constituée par Stephanie Wynne-Jones (Université de York) et Jeffrey Fleisher (Université de Houston), la première base disponible rassemble des analyses de céramiques de tradition Tana, datées entre les VII^e et X^e siècles et trouvées sur les côtes de l'Afrique orientale et dans l'arrière-pays swahili (Kenya, Tanzanie et Mozambique). Cet article est accessible à l'adresse <http://dx.doi.org/10.11141/ia.35.7> (consulté le 12 décembre 2013). Depuis ses débuts, cette revue a diversifié les contenus et les processus résolument numériques en tissant des liens étroits entre édition et documentation archéologique.

Roman Amphoras in Britain

Paul Tyers

Table of Contents

- [Summary](#)
- [Table of Contents](#)
- [1. Introduction to Roman amphoras](#)
 - [1.1. Typology](#)
 - [1.2. Contents](#)
 - [1.3. Fabric and technology](#)
 - [1.4. Stamps, graffiti and dipinti](#)
 - [1.5. The capacity of amphoras](#)
 - [1.6. References](#)
 - [1.7. Bibliography](#)
- [2. Atlas pages](#)
 - [2.1. Dressel 20 amphoras and allied types](#)
 - [2.2. Dressel 1 amphoras](#)
 - [2.3. Dressel 2-4 amphoras](#)
 - [2.4. Mid-Roman Campanian amphoras](#)
 - [2.5. Pascual 1 amphoras](#)
 - [2.6. Rhodian \(Camulodunum 184\) amphoras](#)
 - [2.7. Gauloise flat-based amphoras](#)
 - [2.8. Gauloise 12 amphoras](#)
 - [2.9. Haltern 70 amphoras](#)
 - [2.10. London 55S amphoras](#)
 - [2.11. Dressel 7-11 'salazon' amphoras](#)
 - [2.12. Richborough 527 amphoras](#)
 - [2.13. Camulodunum 189 \('carrot'\) amphoras](#)
 - [2.14. Kapitän II \('Hollow foot'\) amphoras](#)
 - [2.15. British B4 amphoras \('micaceous jars'\)](#)
 - [2.16. North African cylindrical amphoras](#)
- [3. Data and indices](#)
 - [3.2. Sources of Roman amphoras \(clickable map\)](#)
 - [3.3. Time-line \(clickable chronological index\)](#)
 - [3.4. Visual index of Roman amphoras](#)
 - [3.5. Distribution of Roman amphoras in Britain \(clickable maps\)](#)
 - [3.6. Concordance with Augst amphora typology](#)
 - [3.7. Concordance with Peacock and Williams \(1986\) typology](#)
 - [3.8. Roman Pottery in Britain](#)

[NEXT](#) [CONTENTS](#) [HOME](#) [COMMENTS](#)

© Internet Archaeology URL: http://intarch.ac.uk/journal/issue1/tyers_toc.html
Last updated: Wed Sep 11 1996

Fig. 42 – Page intérieure de la revue *Internet Archaeology* en 1996: numérotation interne à l'article destinée à la citation en l'absence de pagination (TYERS 1996).

1.4 La création d'un corpus en ligne et d'un réseau de chercheurs (depuis 1999)

1.4.1 La répétition des besoins documentaires

À la fin des années 1990, les archéologues ont utilisé les possibilités de la numérisation et des supports numériques pour constituer des outils utiles à la gestion documentaire et à la recherche. Le traitement de l'information spatiale, l'analyse des données et le passage aux Systèmes d'informations géographiques (SIG/GIS) en archéologie ne sont pas examinés ici; le lecteur

peut se reporter aux CAA et à la revue *Archeologia e Calcolatori* et pour les travaux français, à des manuels (DJINDJIAN 2011; GILIGNY 2011; RODIER *et al.* 2011), ainsi qu'à la thèse de Laurent COSTA (2010). Les spécialistes avaient trouvé et trouvaient toujours la documentation par des recherches bibliographiques et des échanges interpersonnels, mais il existait parfois des bases de données réunissant des informations factuelles par spécialité selon les perspectives des pionniers de l'informatique documentaire en archéologie (cfr. Chap. 1, § 1). Après un travail de "constitution des données" – cette expression renvoie au titre de l'ouvrage GINOUVÈS, GUIMIER-SORBETS 1978 pour insister sur son fort degré d'actualité pour l'analyse des informations en archéologie à des fins documentaires, des équipes progressaient sur l'enregistrement de textes et d'inscriptions dans des langues anciennes variées, d'inventaires de sites et de matériels archéologiques, comme sur l'analyse d'objets et de sources iconographiques notamment. Elles pouvaient diffuser ces produits grâce aux technologies disponibles ou émergentes: du côté du marché des données payantes, il existait des serveurs institutionnels et des supports numériques optiques (CD-ROM), alors que les nouveaux serveurs web introduisaient des possibilités d'accès gratuit aux gisements d'information. Il existait de grands serveurs de diffusion de bases de données à la NASA, au CNRS ou au CEA notamment; dans le contexte de l'histoire de l'art, il s'agissait de serveurs institutionnels locaux ou de programmes d'échanges européens comme *Remote Access to Museum Archives* (RAMA, 1992-1996) dont les partenaires étaient le musée des Offices de Florence, le musée du Prado de Madrid, le Musée d'Orsay et les musées d'État de Berlin, avec le soutien d'IBM, Nokia, Telefonica, FranceTelecom et British Telecom. Le système innovant fonctionnait à partir d'accès réservés aux partenaires (KURTZ 2009, 42).

Comment faire un pôle de collaboration de chercheurs suffisamment large pour réunir des données, les analyser et les diffuser sur le web? Comment passer d'une documentation personnelle à la construction d'un réservoir d'informations collectif? À l'heure de l'édition en ligne, l'évolution des techniques d'information dans les domaines de l'archéologie et de sciences de l'antiquité passait à nouveau par cette problématique et était liée à des besoins de traitement d'information déjà bien identifiés. Dans la bibliographie française des années 1980 et 1990, on en trouve des témoignages. Dans la *Revue archéologique*, Michel Gras appelait de ses vœux la création de "réseaux documentaires", selon une expression qu'il empruntait à Jean-Claude Gardin (GARDIN 1979, chapitre VI, 2) et il invitait la communauté à développer une volonté collective d'accès à la documentation archéologique informatisée, en complément des publications imprimées (GRAS 1983, 340). Anne-Marie Guimier-Sorbets choisissait l'image de la base de données partagées qu'elle définissait ainsi: «Les bases factuelles actuellement vivantes sont généralement l'émanation d'un groupe de personnes collaborant à une même recherche et

se partageant la constitution et les bénéfices scientifiques de l'exploitation de l'outil documentaire commun» (GUIMIER-SORBETS 1999, 111).

Au tournant des années 1990-2000, Pierre Briant, spécialiste de l'histoire de la Perse antique et professeur au Collège de France, proposa la conception du site web Achemenet.com, après avoir réfléchi et consulté plusieurs spécialistes français et étrangers. Le domaine couvert se rapportait au Moyen-Orient de l'Indus à la Méditerranée, sous la domination des achéménides, entre 550 et 330 av. J.-C. et l'objectif était de mener un inventaire et une analyse des sources textuelles et du patrimoine. L'équipe de recherche du Collège de France, de la Chaire d'histoire et civilisation du monde achéménide et de l'empire d'Alexandre, chercha à créer un réseau de spécialistes estimés alors à 60 chercheurs de onze nationalités (BRIANT 2000a, 3-6, comptant les participants des *Achaemenid Workshops* et les contributions des actes édités par H. Sancisi-Weerdenburg et A. Kuhrt dans la série *Achaemenid History*, Leyde, 1987-1994). Dans une période d'expansion de cette spécialité (LENFANT 2011, 5-8, note 11), l'implantation du nouveau site donnait aux chercheurs les moyens de partager une documentation numérique, chacun étant tour à tour consommateur et producteur d'informations. Achemenet était doté d'une liste de diffusion et d'un serveur web qui comportait des informations, des sources et des publications. Nous analysons les apports avérés ou potentiels des technologies du web à la gestion documentaire et à la publication, à partir de cet exemple, alors que des réalisations récentes ont retenu des objectifs similaires: *Cuneiform Digital Library Initiative* (CDLI), <http://cdli.ucla.edu/> et *Le Carnet franco-japonais sur le rôle économique des femmes en Mésopotamie ancienne* (REFEMA), <https://refema.hypotheses.org/>. Nos sources d'étude ont été les documents établis et diffusés par le Collège de France entre 1999 et 2001 et nous avons retrouvé et reproduit les premiers états d'Achemenet à l'aide de la *Wayback Machine*, site qui conserve et donne accès en ligne aux archives des sites web publics (DOUEIHI [2008] 2011, 214-220).

En dehors de l'archéologie, d'autres programmes contemporains adoptaient un fonctionnement similaire. Pour ne prendre qu'un exemple, nous citons le groupe de recherche qui travaillait sur les études philosophiques sur Nietzsche et qui a mis en consultation à cette époque des lots successifs de transcriptions et d'interprétations des textes du philosophe (<http://www.nietzschesource.org/>). Ces chercheurs ont été guidés par un modèle de collecte et de diffusion de données dit de l'*open source* établi lors d'une série de rencontres organisées par Paolo D'Iorio, puis dans un colloque *L'Open Source dans les Sciences Humaines: modèles ouverts de recherche et de publication sur Internet*, à l'École Normale Supérieure de Paris, les 21 et 22 Janvier 2002; une synthèse est publiée dans D'ORIO 2000. Ce programme a demandé aux archives et aux bibliothèques leur accord pour reproduire et diffuser sur le web les manuscrits étudiés, et pour les publications, ils ont vérifié auprès des

auteurs s'ils n'avaient pas déjà cédé à leur éditeur les droits sur la diffusion numérique. Une fois les droits connus, et dans le meilleur cas, les documents enregistrés sur le site, ils ont adopté un contrat d'édition à faire signer à l'auteur en vue de donner à l'internaute les droits d'accès, d'impression et de réutilisation du document à des fins d'enseignement et de recherche, à condition d'une citation en bon ordre. Cette notion de droit à la réutilisation des informations scientifiques accessibles en ligne est abordée aux États-Unis pour les études historiques (par exemple, HEATH 2010). Pour la saisie et la consultation à distance, ils ont adopté un logiciel libre et commun appartenant à la famille des systèmes de gestion de contenus (CMS, *Content Management System*, comme SPIP, Drupal, WordPress, etc.). Ce cycle est comparable à celui d'Achemenet.

1.4.2 La fondation d'une politique éditoriale en ligne (1999-2001)

Dans une première étape en 1999-2000, Pierre Briant mit en consultation des contenus autour de ses recherches sur le principe du libre accès et il confia l'élaboration de nouveaux contenus à un comité international sur le même principe (BRIANT 2000a, 10). Il chargea quatre personnes de l'édition: deux membres du laboratoire, la directrice adjointe et une technicienne comme gestionnaires d'information et deux personnes d'une société d'édition multimédia privée, un éditeur et un graphiste. Dans cette équipe, Olivier Cabon de la société Totem, ancien étudiant d'égyptologie, était chargé de l'édition électronique et Marie-Françoise Clergeau du Collège de France de la gestion documentaire. Le Collège de France a installé un serveur web qui offrait diverses rubriques: une présentation générale du site servant de plaquette d'information et communiquant les adresses de messagerie électronique et un formulaire d'inscription pour recevoir les mises à jour; la liste des membres du comité de pilotage international; les nouvelles pour les informations concernant les annonces des conférences, des séminaires et des parutions; les cellules de recherche contenant les sources d'étude classées par thèmes de recherche (Fig. 43).

L'existence du comité de pilotage international a facilité les échanges et d'autres spécialistes ont pris en charge selon leur champ de compétence ces cellules de recherches, avec l'objectif de rendre compte de la diversité linguistique et régionale des sources disponibles (BRIANT 2000b). L'utilisation d'Unicode favorisa leur travail sur les langues et les écritures de l'époque achéménide (vieux-perse, élamite, babylonien, hébreu, phénicien, démotique et hiéroglyphes, araméen, grec). Ils se retrouvèrent lors de réunions plénières ou de réunions de pilotage restreintes pour indiquer leurs contributions et leurs choix entre un espace sur le serveur et la création d'un lien. Francis Joannès (Université Paris 1) a été responsable de la cellule des textes cunéiformes inscrits sur des tablettes babyloniennes, dont il a repris l'étude et la

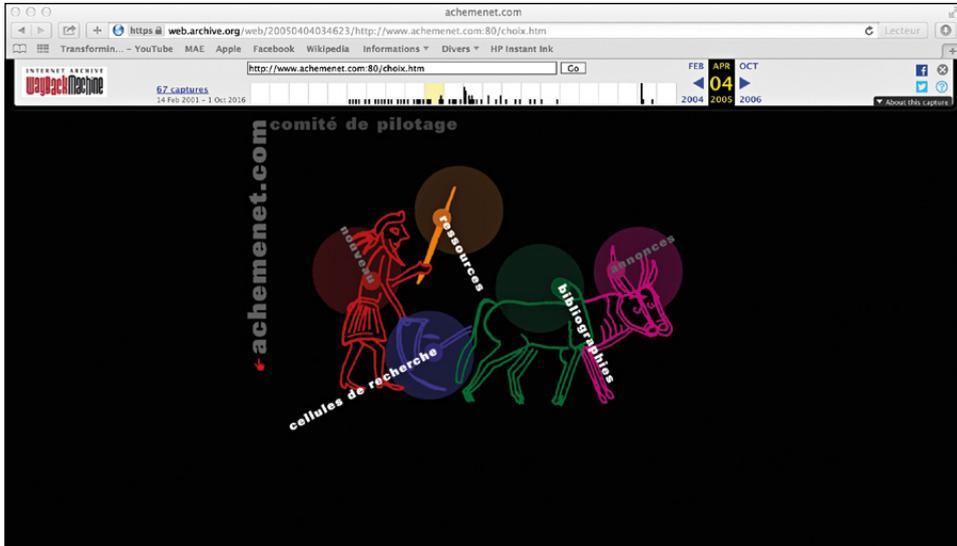


Fig. 43 – Page d'accueil du site Achemenet, en avril 2005 (retrouvée sur la Wayback Machine, <https://www.archive.org/> et préférée à la version animée de 2001 impossible à capturer).



Fig. 44 – Page d'accueil du site du Musée achéménide virtuel et interactif (MAVI), en octobre 2006 (retrouvée sur la Wayback Machine, <https://www.archive.org/>).

J. N. Strassmaier, Inschriften von Cambyses, König von Babylon, Leipzig, 1890

Camb 1

Date babylonienne	12-vi-Camb. 0
Année julienne	530
Lieu	Babylone
Archive	?
Edition	Peiser, KB 4 284 ; Ziemer, BA 3, 477

Achat par Bêl-ušallim, fils de Gimillu, descendant d'Epeš-ili, auprès de Nidintu-Bêl, fils de Bunene-ibni, d'un âne roux de 8 ans non marqué.

2 anše 8-ú *sa-a-mu šá ši-in-du ina muh-hi-šú*
 ia-a-nu šá ni-din-tu^d a-šú šá saggar-dù
 a-na 50 gin kù-babbar a-na šám ha-ri-iš
 4 *a-na^{1d} en-gi a-šú šá gi-mil-lu*
 a^{1d} u-éš-dingir id-din pu-ut uš³¹-[ku]-tu
 6 *šá anše ni-din-tu^d a-šú šá saggar-dù*
 na-šì
 8 *lú mu-kin-nu na-mu-gin a-šú šá*
 lu-gur-gi a ši-gu-ú-a
 10 *ina-sùh-šur a-šú šá ina-é-sag-il-...*
 dumu kaskal-kur-i u lú umbisag re-mut^d en
 12 *dumu-šú šá en-ba-šá a^{1d} en-e-te-ru*
 tin-tir^{ki} iti kin u⁴ 12-kam
 14 *mu sag nam lugal-la kam-am-bu-zi-ia*
 lugal tin-tir^{ki} u kur-kur

Francis Joannès — 27 juillet 2001

Fig. 45 – Achemenet en 2001, page intérieure comportant le texte babylonien «Strassmaier Cambyse 1», repris, translittéré et traduit par Francis Joannès, extrait du catalogue des textes babyloniens.

publication. Il a ainsi édité en ligne un enregistrement, une translittération et une traduction résumée d'une centaine de textes (Fig. 45). En outre, la cellule archéologique présentait la carte de l'empire achéménide indiquant les sites archéologiques, les routes royales et les régions; les toponymes indiqués permettaient d'accéder aux données issues des fouilles dont une partie avait été préparée par les membres du comité et hébergées sur le site central. Le site de Berel est présenté par Henri-Paul Francfort (CNRS), 'Ayn Manawir par Michel Wuttmann† (IFAO), Pasargades par Rémi Boucharlat (Maison de l'Orient et de la Méditerranée). Dans le même temps, l'équipe parisienne a créé une série de liens pour compléter la carte ou pour créer la cellule sur les archives de Persépolis (sceaux et inscriptions) éditées par l'Oriental Institute de Chicago; ces sites existaient déjà et les liens hypertextes permettaient d'assurer la réciprocité entre producteurs: d'Achemenet vers une mission archéologique, une institution culturelle, et dans l'autre sens. Ainsi, les spécialistes trouvaient avec ce nouveau site web un point d'entrée commun et

actualisé à des sources et à des informations dispersées. Cependant, dans son introduction du colloque *Histoire achéménide et base de données sur Internet: bilan des expériences et perspectives de développement* (Paris 2000, resté inédit), Pierre Briant constate, d'un site à l'autre, des finalités différentes (touristique, scientifique), des présentations et des modalités de mise à jour différentes qui pouvaient nuire aux recherches d'informations. Sur Achemenet, l'hébergement de bases de données personnelles, non diffusables, sur une partie intranet privée, permettait un travail collaboratif d'un autre type. Pierre Briant a indiqué que le site fonctionnait comme il le souhaitait, grâce aux données en libre accès, à l'interrogation par un moteur de recherche interne et aux mises à jour régulières. Pour les publications, Achemenet permit aux auteurs de publier avant la publication imprimée leurs manuscrits sous presse (textes sous la forme du fichier de l'auteur), avec l'autorisation de leur éditeur. Pierre Briant y déposait certains de ses textes en vantant cette possibilité pour l'auteur: «Nous publions sous cette rubrique des articles et études à paraître ou/et sous-presses dans des revues et volumes collectifs. Cette initiative vise à rendre accessibles le plus rapidement possible des manuscrits qui, souvent, ne seront pas publiés sur papier avant de longs mois. De cette manière, les auteurs pourront également être contactés rapidement par les lecteurs. Les coordonnées de la revue ou du volume sont indiquées avec la plus grande précision, y compris le nom de l'éditeur/publisher, ainsi que l'adresse e-mail et l'URL. Dès lors que l'article-papier sera publié dans la revue ou le volume, il devra être cité selon la norme définitive» (P. BRIANT, <http://www.achemenet.com/pdf/in-press/gadatas.pdf>). De ses recommandations, nous retenons l'avantage pour l'auteur de recevoir des commentaires de ses pairs et de corriger son texte avant la parution, mais aussi le conseil aux lecteurs de se référer à la publication imprimée définitive pour la citation et d'ignorer la version électronique qui ne sert qu'aux premières lectures. Sur le site, on trouve aussi deux bibliographies transposées de l'édition traditionnelle (*Bulletin achéménide* I, d'après *Topoi*, suppl. 1, 1997 et le *Bulletin achéménide* II, d'après le premier volume de la collection *Persika*, 2000). Le bulletin se limita à ces deux livraisons et Achemenet prit le relai avec l'annonce régulière des nouvelles publications. Le site intégra aussi deux revues numériques natives.

Les témoignages de pionniers de l'histoire sur l'internet attestent bien de diverses missions: réponse aux recherches d'information des professionnels et des amateurs, diffusion pour la recherche, l'enseignement, le grand public, conservation et accès aux archives départementales (RYGIEL, NOIRET 2005). Achemenet est aussi un moyen d'élargir la diffusion auprès des chercheurs de domaines connexes au sein des études sur l'Antiquité comme des étudiants, et en ce sens, des revues de vulgarisation, des encyclopédies et des annuaires de sites web ont contribué à le faire connaître. Toutefois, on a pu observer son utilité auprès des spécialistes qui ont eu des stratégies pour faire circuler en

ligne des documents corrigeant des parties factuelles d'anciennes publications, des mises au point récentes et des annonces d'études à venir. Pour cette diffusion, une régulation est envisagée dans la mesure où il faudrait avoir à l'esprit la nécessité d'éviter les redondances. Cet argument a été donné par Francis Joannès dans une émission de radio *L'épigraphie orientale et son devenir* du 10 février 2015, Paris, France Culture (Le salon noir, Vincent Charpentier, enregistrement sonore sur <https://www.franceculture.fr/>) et il apparaissait déjà auparavant (GUIMIER-SORBETS 2003, 125-126).

1.4.3 L'extension de la diffusion aux objets de musées (2001-2006)

Dès le départ, l'intention de Pierre Briant était d'étendre le fonds documentaire d'Achemenet aux sources iconographiques sur le patrimoine du Proche-Orient et d'en ouvrir la consultation au grand public selon des besoins d'information bien identifiés (cfr. Chap. 1, § 1.5). La réalisation du Musée achéménide virtuel et interactif, MAVI (Fig. 44) devenait prioritaire et nécessitait de mutualiser une collection d'images puis de la diffuser sur le serveur du Collège de France. Cette mise en œuvre demanda à Pierre Briant d'organiser un dialogue avec les institutions culturelles sur une question délicate, du fait de la dichotomie entre la diffusion sur le web d'une documentation ouverte à tous et la prudence des institutions culturelles sur les droits des images (STASSE 2005).

Cette opération réussit puisque le musée virtuel fut alimenté par de nombreux partenaires culturels qui protégeaient leurs droits en interdisant le téléchargement des images par les utilisateurs. Ils fournirent des photographies d'objets exposés et d'objets conservés en réserve, difficilement accessibles et d'intérêt réel pour l'étude, tandis que l'équipe parisienne lançait des numérisations d'ouvrages anciens comportant des dessins de voyageurs. L'accord du British Museum montra que de grands musées prônaient l'ouverture sur le web et c'est un ensemble de musées qui finalement participa. Le Collège de France était un lieu de formation connu sur le plan international et la menace des conflits sur la documentation archéologique du Proche Orient avait aussi alerté la communauté internationale. D'anciens partenaires d'Achemenet, comme l'Oriental Institute de Chicago, ont considéré que la mutualisation dans le logiciel commun était préférable à l'ancien environnement hypertexte et dans le même temps, l'équipe parisienne renonça aux liens qui devenaient rapidement obsolètes et qui étaient d'inégales valeurs.

Une fois les autorisations réunies, le développement technologique fut l'objet d'un partenariat entre le Collège de France et le laboratoire de traitement et de transport de l'information, L2TI, représenté par José Paumard, maître de conférences à l'institut Galilée, Université Paris-XIII. Ce dernier est parvenu à faire la synthèse des bases de données d'institutions différentes, avec autant de langages documentaires que de bases, en identifiant les équivalences

possibles mais sans ajouter un dictionnaire bilingue pour les listes de mots-clés (par exemple, il faut interroger successivement “cerf” et “deer” pour en trouver toutes les représentations). Pour ce chercheur en informatique, il était important d’assurer à son logiciel le statut de logiciel libre qui signifie «liberté d’utilisation, d’étude, de modification et de duplication en vue de la diffusion du logiciel» (Wikipédia, consulté le 13 juillet 2017). Il offrit aux archéologues des possibilités de recherche sur les images par des zooms, la visualisation simultanée de documents à comparer et la superposition d’images avec effet de transparence pour identifier des fractures identiques entre des objets. Cette mise en œuvre demanda un investissement lourd lié au stockage d’images en haute résolution et à l’utilisation de technologies réservées auparavant au domaine médical (BRIANT *et al.* 2003).

1.4.4 L’âge de raison et la pérennité (années 2010)

La question de la pérennité est intéressante dans cet exemple créé il y a presque quinze ans: comment maintenir ces sites pour qu’ils restent accessibles? Comment garder le cadre collectif et les décisions individuelles qui ont permis ce recueil? Comment poursuivre les missions de diffusion et de publication, de veille et de coordination, ainsi que l’intégration de nouveaux documents? Il existe une telle prolifération de sites web scientifiques à alimenter pour

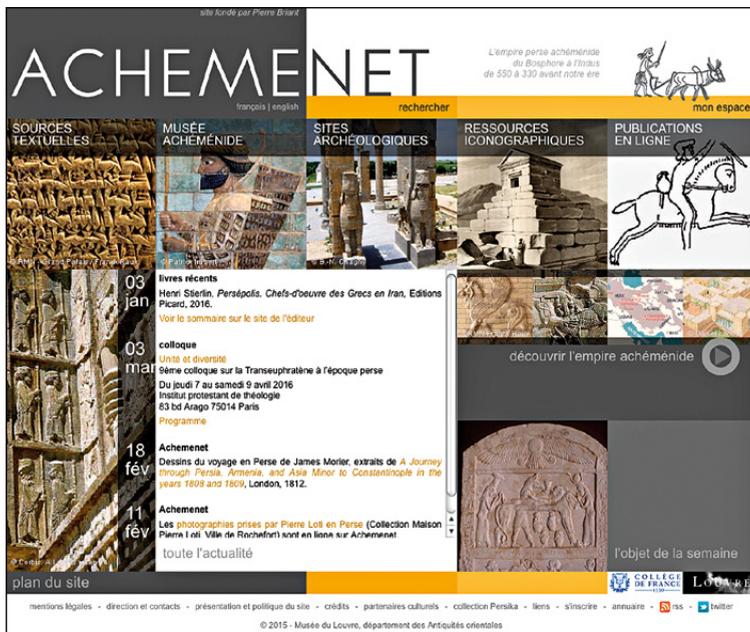


Fig. 46 – Nouvelle présentation du site Achemenet en décembre 2015.

The screenshot shows the Achemenet website interface. At the top, there is a navigation bar with the site name 'ACHEMENET' and a search bar. Below the navigation bar, there are several menu items: 'SOURCES TEXTUELLES', 'MUSÉE ACHEMÉNIDE', 'SITES ARCHÉOLOGIQUES', 'RESSOURCES ICONOGRAPHIQUES', and 'PUBLICATIONS EN LIGNE'. The main content area displays the entry for 'Strassmaier, Cambyse 1'. The entry includes the following information:

- date babylonienne :** 12-vi-Camb. 0
- date julienne :** 530
- lieu de rédaction :** Babylone
- archive :** ?
- type de support :** tablette
- langue :** babylonien
- écriture :** cunéiforme
- édition :** Peiser, KB 4 264; Ziemer, BA 3, 477
- résumé :** Achat par Bêl-usâlim, fils de Girmû, descendant d'Épêš-îl, auprès de Nidnu-Bêl, fils de Bunene-îrû, d'un âne roux de 8 ans non marqué.
- Translittération et traduction établies sous la responsabilité scientifique de :** Francis Joannès

Below the entry, there is a section for 'TRANSLITTÉRATION' with a table of text:

no	translittération
1	anše 8-u sa-a-mu ša šî-in-du ina mun-zi-dû
2	ia-a-nu ša 'ri-din-bu- ⁴ en a-šû ša 'saggar ² -dû
3	a-na šû gin ku-babbar a-na sam na-ri-š
4	a-na 'en-gi a-šû ša 'gi-mû-šû
5	a 'ou-éš-din ¹ id-din pu-ut ius ¹ -[ku]-tu
6	šâ anše 'ri-din-bu- ⁴ en a-šû ša 'saggar ² -dû
7	na-šî
8	lû mu-kin-ru 'na-mu-gin a-šû ša
9	'u-gur-gi a 'ša-gu-šû
10	'na-sîn-dur a-šû ša 'na-šî-sag-šî[...]
11	dumu 'kaskal-kur- ¹ u lû um-bisag 're-mut- ⁴ en
12	dumu-šû ša 'en-ba-šî a 'en-e-je-ru
13	šin-šî ¹ is kin u ¹ 12-kam
14	mu sag nam lugal-la 'karn-am-bu-šî-šî
	lugal tin-šî ¹ u kur-kur

Below the transliteration, there is a 'BIBLIOGRAPHIE' section with the following entry:

J.N. Strassmaier, *Inscriptionen von Cambyses, König von Babylon (529-521 v. Chr.)*, Leipzig, 1890

At the bottom of the page, there is a 'plan du site' section with a navigation menu and social media links.

Fig. 47 – Nouvelle présentation du catalogue des textes babyloniens en décembre 2015, à partir de la notice «Strassmaier Cambyse 1». En comparant à la version originelle (Fig. 45), on constate l'ajout de l'accès par interrogation avec la case "rechercher".

les chercheurs, mais aussi de disparitions ou de stagnations de productions scientifiques en ligne, que les repères manquent. Le retour d'expérience d'Achemenet permet de répondre à ces questions en donnant des étapes et une perception de la gestion documentaire. En 2012, le renouvellement de la direction scientifique du programme (départ en retraite de Pierre Briant) mettait à l'épreuve l'organisation et la gouvernance d'un programme de plus d'une décennie, donc plus long que d'autres réalisations qui s'inscrivent dans une gestion par projet de moins de cinq années, devenue fréquente au sein de la recherche académique. Il nous a semblé que le problème s'était d'abord réglé auprès des institutions: la transition a été organisée entre le Collège de France et le musée du Louvre pour reconduire les moyens humains et financiers dans un contexte national. Au musée du Louvre, à partir de septembre 2012, ce programme est géré par le conservateur général du département des

Antiquités orientales, sous la direction de Mme Yannick Lintz, conservateur en chef au musée du Louvre, avec Pierre Briant comme conseiller scientifique et Salima Larabi, comme personnel du Collège de France en délégation. Puis, la décision fut prise de conserver le programme dans sa globalité : un site web, une bibliothèque de textes, une base de données, des revues en ligne et une collection d'ouvrages traditionnels *Persika*. Cela eut pour conséquence de simplifier la partie informatique : les deux sites Achemenet et Musée achéménide ont été fusionnés en un seul nommé Achemenet (Fig. 46). Les rubriques du site actuel sont «sources textuelles, musée achéménide, sites archéologiques, ressources iconographiques, publications en ligne, découvrir l'empire achéménide, l'objet de la semaine». De plus, depuis 2017, le programme est transféré du Louvre vers l'équipe HAROC de l'UMR ArScAn, sous la responsabilité de Damien Agut-Labordère, qui a publié en ligne des ostraca d'Ayn Manâwir (<http://www.achemenet.com/fr/tree/?/sites-archeologiques/ayn-manawir/la-documentation-demotique/>). L'hébergement est aujourd'hui assuré par une entreprise privée, ce qui a un coût fixe mais évite la question des moyens internes. Au-delà de la reprise des données, l'équipe a amélioré les outils d'interrogation et la présentation des données (Fig. 47) : ainsi, le lecteur est-il mis au courant de la couverture de la base par une introduction signée du spécialiste. Le site a aussi continué à être alimenté grâce à de nouveaux programmes d'étude et de collaborations et c'est cette dimension de réseau d'échanges qui sera essentielle à l'avenir.

2. LES “PRATIQUES NUMÉRIQUES” DE LA RECHERCHE: QUELS CHANGEMENTS?

L'informatique que nous utilisons aujourd'hui est nommée *Cloud Computing* pour désigner des serveurs et des mémoires de stockage qui donnent accès à une masse de documents, de messages et d'applications. L'ingénierie de ce stockage de données est finalement matérielle, industrielle et très consommatrice d'énergie, même si le processus est vu par l'utilisateur comme une dématérialisation des documents (*Data Center*). À l'ordinateur et aux supports de stockage, s'est ajouté un support de diffusion qui est prépondérant au sein de la société de l'information, pour l'information personnelle comme professionnelle. Dans ce contexte, quelles sont les technologies qui correspondent aux missions des laboratoires et de l'université? Ces aspects techniques ont tendance à être prolifiques, à nous inonder, mais il est utile de préciser dans quel contexte cette recherche a progressé depuis septembre 2014. Il s'agit d'une observation qui n'est pas exhaustive et qui emprunte des exemples plutôt au champ français en archéologie et parfois dans d'autres disciplines. Nous avons consulté des analyses récentes, transversales et internationales de la publication et de la documentation scientifique numérique (SINATRA, VITALI-ROSATI 2014; CHARTRON 2016).

2.1 La diffusion d'informations sur les réseaux sociaux

Les pratiques numériques sur les réseaux s'entendent de plus en plus souvent par rapport à des outils qui aident un groupe d'utilisateurs à communiquer. Mais il est sans doute utile d'exposer rapidement ce que les réseaux sociaux apportent aux chercheurs et aux institutions scientifiques, ainsi que les inconvénients qu'ils représentent. Un réseau social comme Academia.edu permet d'assurer un accès rapide à certaines publications, celles que leurs auteurs prennent l'initiative de mettre en ligne. Il existe bien d'autres canaux de diffusion d'informations scientifiques: on trouve souvent des colloques et des journées d'étude filmés mis à disposition par les chercheurs ou leurs institutions, des documents sont accessibles sur les pages personnelles des chercheurs, sur les sites des laboratoires ou sur les plates-formes de partage de contenus telles que YouTube (vidéos) et Slideshare (présentations). Par exemple, l'Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP) et l'Institut national du Patrimoine archivent et diffusent des vidéos de leurs colloques (<https://www.inrap.fr/>, menu Recherche et Valorisation et <http://mediatheque-numerique.inp.fr/>); l'École française d'Athènes a organisé une retransmission sur YouTube (<https://videotheque.efa.gr/>). On a trouvé un exemple d'une utilisation différente de la vidéo, avec un *live streaming* actif le temps de la rencontre (<http://narnia-itn.eu/trainingcourses/mosaics-in-the-field-issues-of-iconography-material-selection-and-preservation/>).

Les listes de diffusion, apparues les premières, supposent l'inscription et la gestion d'une liste d'abonnés et pour l'Antiquité, on peut citer la liste Agora du laboratoire Anhima (<http://sympa.ehess.fr/sympa/info/agora/>) et les carnets de recherche MA-ArchHist d'Halma-Ipel (<https://maarchist.hypotheses.org/>) qui sont de grande qualité. À ces listes ont été ajoutés les réseaux sociaux avec lesquels les internautes construisent les groupes de discussion par eux-mêmes. D'après Wikipédia, le terme web 2.0 (web social) apparaît pour la première fois en 2004 dans les travaux de Tim O'Reilly, éditeur dans le domaine de l'informatique, pour faire connaître aux internautes l'évolution vers plus d'interactivité et d'échanges. Les applications Facebook et Twitter (créées entre 2004 et 2006) donnent l'opportunité à toute personne de s'abonner en construisant un profil public ou semi-public, d'agir comme relai d'une information et de la commenter. Écrire sur un réseau comme Twitter est rapide car le message est court et souvent accompagné d'un lien et d'une photographie, ce qui convient bien, dans la sphère scientifique, pour des actualités, la présentation signalétique d'une manifestation, d'un livre, d'un lieu. Cette technologie permet à chacun de participer sur la base d'un mot-clé fédérateur qui sert à entrer dans la conversation (*hashtag*). En archéologie, des études rendent compte des appropriations (HADLEY 2012) et on trouve des exemples de fils de discussion en français: #archeologie, #JEP2016 (Journées européennes du patrimoine).

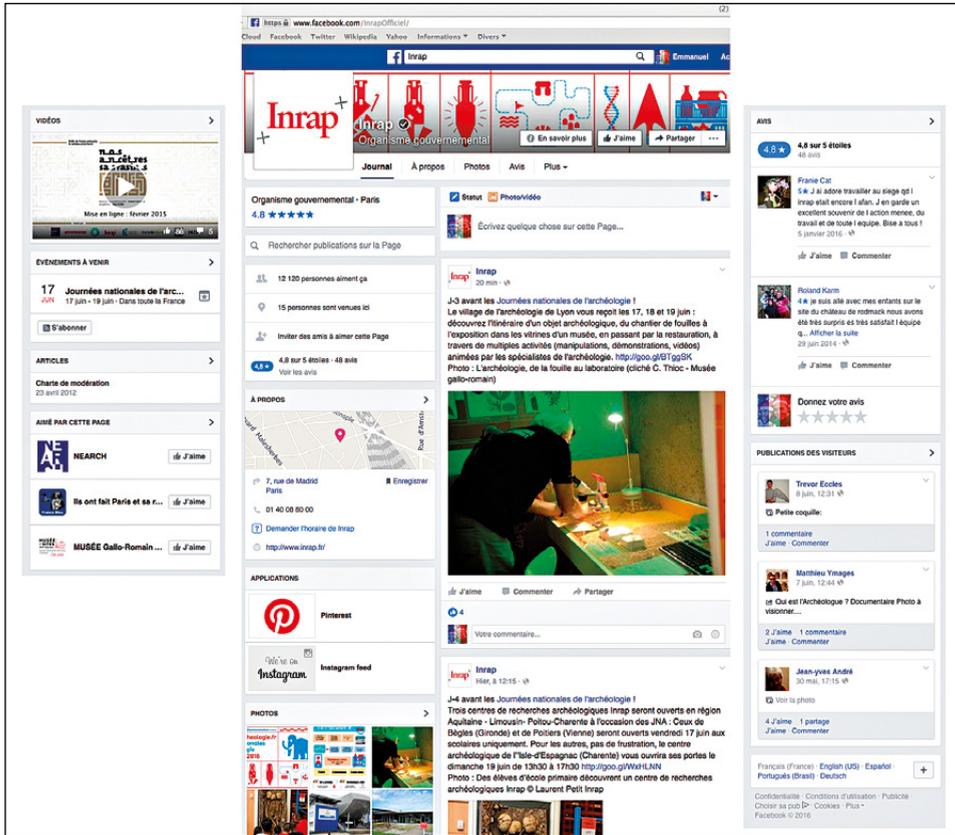


Fig. 48 – Page d'accueil du compte Facebook de l'Institut national de recherches archéologiques préventives en juin 2016.

Dans le domaine de l'édition scientifique, il est devenu incontournable d'assurer la promotion des livres et des revues sur les réseaux sociaux, en conservant aussi les sites web plus statiques; les comptes officiels diffusent agenda, actualités, annonces de livres et de numéros de revues avec des mises à jour fréquentes et leurs visiteurs ont la possibilité de commenter ces messages (Fig. 48). Cette conversation s'enrichit grâce aux contributeurs qui la rejoignent et la maintiennent le temps qu'ils veulent. Enfin, les services de communication regardent l'audience qu'ils captent en suivant les informations relayées et commentées. Ces échanges se produisent aussi lors de colloques scientifiques, entre les personnes présentes et d'autres connectées sans s'être déplacés; on retrouve aussi cette pratique en archéologie dans le cas d'une découverte médiatisée. En Grèce, l'actualité archéologique a mis

à l'honneur la nouvelle tombe aux sphinx et aux caryatides trouvée sur le site d'Amphipolis, en Macédoine et la diffusion sur des sites d'informations comportant une conversation entre utilisateurs a été rapide (<http://www.theamphipolistomb.com/> et la page *Tombeau d'Amphipolis* accessible sur Wikipédia) et suivie des publications traditionnelles (KÁROLYI-PAPACHRISTOPOULOS 2014; PERISTERI 2016). Certaines activités bibliographiques sont aussi entrées dans les flux d'informations, par exemple sur la plate-forme de partage de bibliographies Zotero. En tant que chercheur ou qu'étudiant, il appartient à chacun de savoir s'il souhaite participer à ce type de diffusion comme animateur de communauté ou comme contributeur notamment pour faire le lien entre la recherche et la demande sociale. L'accès aux informations par des réseaux de personnes, plutôt que par des moteurs de recherche qui apportent trop de bruits d'un point de vue documentaire, est l'un des arguments expliquant l'arrivée des réseaux sociaux. Dominique Cardon, membre du centre de recherche Orange Lab, indique que «la réussite exceptionnelle de ces sites s'appuie sur une nouvelle forme de navigation, qui prenant acte des imperfections des moteurs de recherche, s'enracine dans une expérience beaucoup plus proche des attentes et des pratiques des utilisateurs» (CARDON 2011, 142). Au CNRS, parmi les métiers d'accompagnement à la recherche, la fonction d'animateur et animatrice de communautés (en anglais, *community manager*) est reconnue dans les métiers de la médiation et de la culture scientifique et s'approche du rédacteur/rédactrice en chef pour la presse. Dans l'unité d'Open Edition, ce poste a permis la création d'une page d'accueil reflétant les thèmes émergents du portail, l'animation de la liste de diffusion et des services de flux et l'amélioration de la connectivité entre les ressources du portail, à partir d'un travail éditorial.

Dans le domaine des activités informatiques et culturelles, le web a été investi par les applications *peer-to-peer*, afin de partager des programmes, des vidéos, des photos, de la musique, lors d'échanges "donnant-donnant". Les plates-formes de partage de contenus d'aujourd'hui apportent aux usagers connectés de pouvoir transmettre des contenus sur le *Cloud*: vidéo (YouTube, Dailymotion), photographies (Flickr, Fig. 49, Wikimédia), textes (carnets publics sur les plates-formes de blogs), présentations (Slideshare), références bibliographiques (Zotero), pages web (Delicious, Zotero, Diigo), modèles 3D (Sketchfab). Toutes ces ressources participent de la circulation d'informations issues de sources foisonnantes, d'inégales valeurs, alimentées par des contributeurs aux motivations diverses. La question est examinée pour l'archéologie (ZANINI, RIPANTI 2012; RICHARDSON 2014). Il est intéressant de rappeler qu'au début de l'édition électronique, les universitaires avaient assisté à la création de produits multimédias sur CD-ROM, dont certains, réalisés dans le domaine culturel sans la collaboration des spécialistes d'histoire de l'art et d'archéologie, comportaient des erreurs. L'édition multimédia a évolué

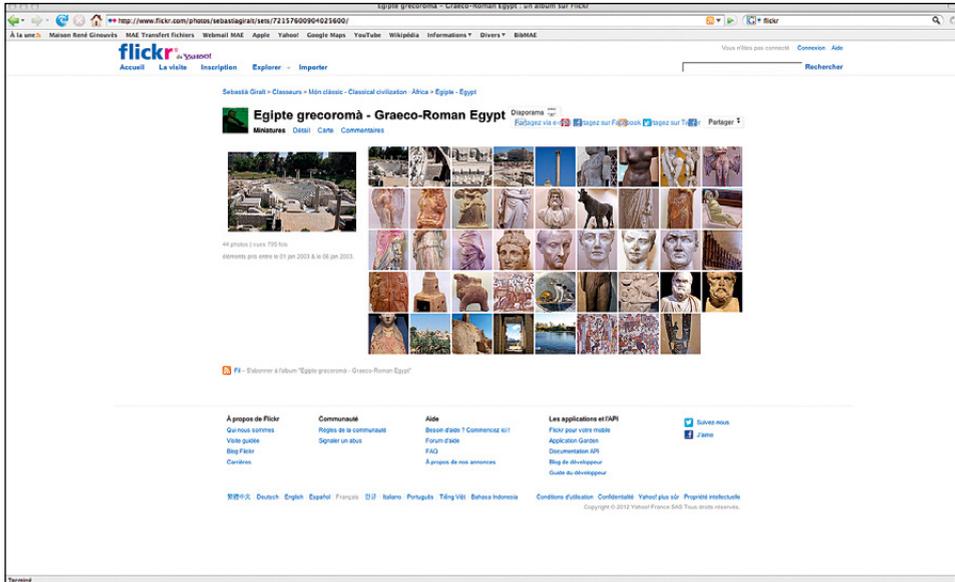


Fig. 49 – Écran montrant un regroupement de clichés d’un internaute après une visite à Alexandrie sur le site Flickr en juillet 2012.

ensuite en associant ces spécialistes à la rédaction et aux choix des contenus fondés sur les résultats de la recherche et on peut donner l’exemple du titre *La Mythologie antique, rencontre avec les Dieux et les Héros*, édité par ODA en 1997 en réunissant les contributions de Jean-Pierre Vernant, Irène Aghion, Claire Barbillon, Pascal Bonafoux, François Lissarrague et Jérôme Picon. Par la suite, sur le web, les contenus issus des spécialistes se sont trouvés au milieu d’une multitude d’écrits. Michel Melot a attiré l’attention sur ce changement considérable: «Le double caractère sacré et secret du livre a été battu en brèche, et s’y substitue une banalisation et un anonymat des écrits, que l’on a souvent du mal à appeler “œuvre”: car la grande question, pour le chercheur, déjà, est celle-ci: qui écrit tout ce qu’on trouve sur la toile? Y a-t-il encore un auteur dans cette infinité d’auteurs?» (MELOT 2007, 10).

Sur ce principe de partage, les chercheurs ont transmis à grande échelle des travaux en libre accès: Arxiv en 1991, HAL en 2000, qui a reçu neuf millions de visiteurs uniques en 2014. Ces outils mis en place par le milieu scientifique ont été rejoints par des outils externes mais populaires, qui ne prennent en compte que la bibliographie scientifique (Academia créé en 2008, Research Gate). Ceux-ci ont élargi la communauté d’échanges via un réseau social dédié au monde universitaire et ces échanges portent sur le *curriculum vitae* enrichi de liens bibliographiques. Dans l’application, chaque

chercheur doit créer un profil et déposer des références, et surtout mettre en ligne le texte intégral de ses publications ou de ses conférences. La stratégie de la plate-forme est d'accompagner les auteurs, en dynamisant le partage et la communication électronique entre universitaires: celui qui consulte est incité à contribuer et à se connecter à d'autres participants, par lui-même ou en fonction des algorithmes qui suggèrent des connexions entre personnes. Ces plates-formes ne bénéficient pas des acquis de la validation par les pairs, ce qui a fait dire que leur fonctionnement fait figure de désordre quand des chercheurs indépendants ou des amateurs sur la base du volontariat peuvent y mettre tout et n'importe quoi. Il s'agit d'un environnement informationnel hétérogène distinct des publications scientifiques. Pour autant, on ne peut nier l'utilité de cet espace d'échanges global qui permet aussi la lecture d'articles récents d'auteurs reconnus, car tout le monde s'implique sur le même canal.

Sur les réseaux, on reconnaît des facilités d'accès à des documents textuels, sonores et audiovisuels grâce aux outils de consultation mobile, mixant la lecture, l'écoute et la visualisation qui ont largement progressé. Pour ces canaux d'information, les éditeurs préparent souvent des textes lus et des interviews en plus du texte à lire à l'écran. On a constaté cela avec la revue *Antiquity* qui a transcrit son éditorial dans un document sonore en ligne: les utilisateurs sont mis au courant par une alerte reçue sur leur téléphone par exemple, puis après le téléchargement qui nécessite une connexion à l'internet, ils sont libres d'écouter l'éditorial du dernier numéro qui est lu. Les lecteurs peu anglophones trouveront certainement plus aisé de lire la version écrite qui est également proposée en téléchargement automatique. Comme autre exemple, l'émission de radio sur France Culture de Vincent Charpentier, archéologue et journaliste, *Carbone 14* (anciennement *Le salon noir*), qui permet aux archéologues de présenter l'actualité de la recherche chaque semaine, est accessible autrement que par l'écoute en direct: les archives de l'émission sont consultables sur le site et un système de *podcast* transmet le lien vers le fichier de chaque émission en téléchargement automatique. Certes, les auditeurs ont une capacité d'écoute ou de lecture limitée, par rapport à cette masse documentaire sur les réseaux, mais ces modes de consultation font partie des progrès des pratiques contemporaines de veille ou de culture scientifique.

Sur les sites des librairies numériques, on peut lire des messages donnant des recommandations de lecture et des classements de livres, des avis qui ne sont pas le fait de spécialistes, mais de tout à chacun. Cependant, dans une perspective de travail de recherche, on commence à voir des expérimentations d'annotation entre experts scientifiques. Par exemple, Bruno Latour, professeur à l'Institut d'études politiques de Paris, a publié un ouvrage sur les modes d'existence contemporains ainsi qu'un site participatif <http://modesofexistence.org/>, qui donne un accès libre à ce livre. Son objectif est de: «prolonger (la

publication du livre) par une enquête collaborative au cours de laquelle des lecteurs, devenus co-enquêteurs, pourront amplifier et modifier les résultats, changer les questions et, en fin de compte, participer à la réécriture du rapport préliminaire» (<http://www.bruno-latour.fr/fr/node/251>, consulté le 15 juin 2017). Il en a donné un retour d'expérience à la Bibliothèque Nationale de France en 2014 (présentation de Bruno Latour, *Ce que le numérique fait aux humanités*, accessible sur YouTube, consultée le 2 février 2016).

Dans ce projet, la fonctionnalité des commentaires est cantonnée à des chercheurs, enseignants-chercheurs (peut-être des doctorants associés, ce serait à préciser) qui ont accepté de reprendre avec lui la problématique traitée dans l'ouvrage. Ce groupe se réunit lors de journées d'étude pendant lesquelles un temps est consacré à l'écriture et à la lecture des commentaires sur le site. Par la suite, les membres inscrits sont laissés libres d'y revenir. Bruno Latour indique qu'une hypothèse serait de proposer à des professeurs de l'enseignement supérieur d'adopter ce modèle pour certaines thèses, dont le jury choisirait d'annoter le manuscrit soit au fil de la rédaction, soit lors de soutenance(s). En tout cas, il s'agit bien d'environnements collaboratifs, réservés à l'utilisation de groupes de recherche bien identifiés, qui ont une vocation première d'accès et de visualisation des données au cours de la recherche, et qui décideront plus tard du projet de diffusion des connaissances.

2.2 *La gestion documentaire et les techniques d'interopérabilité*

Observons d'abord l'étape de l'enquête bibliographique que mène l'archéologue. À partir des sites web des bibliothèques, les chercheurs peuvent utiliser des catalogues mondialisés qui mettent en relation le plus grand nombre de catalogues et de bases de données bibliographiques par des techniques d'interopérabilité. Dans les années 1990, les technologies qui assureraient des transactions entre machines avec une intervention humaine faible ont été étudiées et ces travaux sur l'échange de données informatisé (EDI) ont conduit à la standardisation des transferts de notices bibliographiques (M. MELOT, É. SUTTER, *Échange de données informatisé (EDI)*, in CACALY 1997, 205-206). D'abord appliqués aux serveurs de données bibliographiques payantes, ces développements se sont poursuivis dans le contexte de la bibliographie diffusée sur l'internet gratuitement. On ne parle plus aujourd'hui d'EDI mais d'interopérabilité entre machines pour désigner ces techniques qui occupent une place importante des usages actuels. Sur les sites web, ces fonctionnalités prennent la forme, aux yeux des usagers, de diverses suggestions d'actions en réponse à une recherche d'information. Les professionnels de l'information en ont expliqué l'utilisation: «Par exemple, à partir d'une référence (bibliographique) trouvée par l'utilisateur, le système peut proposer à ce dernier, en fonction de ses droits, d'emprunter le document directement ou par l'intermédiaire d'un service de prêt entre bibliothèques, de l'acheter

chez un libraire en ligne, d'accéder à son sommaire ou à sa critique, ou encore de contacter un spécialiste du sujet recherché (lien direct à une messagerie ou à des services questions/réponses)» (DALBIN, GIRAUD 2008).

Pour donner des exemples actuels, nous avons interrogé deux catalogues de bibliothèques, le *Sudoc* (catalogue collectif des bibliothèques universitaires de France) et *WorldCat* (catalogue mondialisé) et il ressort d'une recherche particulière que ces deux outils indiquent, de la même façon, la disponibilité d'un ouvrage dans les bibliothèques françaises; *WorldCat* propose ce service élargi à chaque pays à la suite de la mise en place de l'interopérabilité des catalogues (Fig. 50). L'édition en ligne tire profit des mêmes fonctionnalités et on peut citer l'exemple du catalogue des livres numériques du Centre pour l'édition électronique ouverte (CLEO), dans lequel le lecteur navigue entre une offre gratuite de livres en version intégrale et une offre payante qui indique tous les moyens d'acheter l'exemplaire imprimé ou le fichier PDF sur le site d'une librairie en ligne. Les politiques d'accès couvrent des ensembles de documents vastes, mais les outils de repérage se sont aussi démultipliés, et avec eux, de nouvelles métadonnées documentaires mais aussi des traitements du langage naturel déjà connus dès les années 90 (Chap. 1, § 2.2). En procédant ainsi, les communautés de recherche et les sociétés informatiques ont collaboré autour de traitements sémantiques pour que les outils puissent reformuler la recherche d'information d'un utilisateur. Dans le secteur public français, on peut citer le grand équipement du CNRS pour les sciences humaines et sociales, Huma-Num, qui a mis en œuvre Isidore, une plate-forme de recherche libre d'accès qui relie un ensemble de documents francophones à l'échelle des sciences humaines et sociales, en captant aussi bien l'édition électronique, les bases de données documentaires, les fonds numérisés de bibliothèques de recherche, les carnets de recherche (blogs) et les annonces d'événements scientifiques. En utilisant à la fois les langages documentaires des sites moissonnés et d'autres langages pour les enrichir, Isidore ne limite pas les résultats d'une requête à la présence ou non du terme dans le résumé de l'article, dans le texte de l'article et dans son indexation originelle. Il y associe les documents comportant des synonymes ou des concepts liés. Ainsi, une recherche sur Ptolémée donnera également des résultats sur les recherches en astrologie partant des découvertes de ce dernier, sans que cela soit précisé dans le texte du document. Une recherche sur le terme "lagide" aura également des résultats indexés sur le mot-clé "antiquité égyptienne" grâce aux équivalences calculées par le logiciel dans les vocabulaires Rameau (Bibliothèque nationale de France) et Frantiq (CNRS), ce dernier pour l'archéologie (NOUVEL 2014).

Quant aux évolutions des politiques de numérisation des collections de musées et de gestion des bases de données, ce sont des sujets majeurs en histoire de l'art et en archéologie. L'accent est également mis sur les langages et les technologies du web sémantique à la suite de rapprochements entre

The screenshot shows the WorldCat website interface. At the top, there is a search bar and navigation links like 'Recherche avancée' and 'Trouver une bibliothèque'. Below the search bar, there are options to 'Retourner aux résultats', 'Ajouter à une liste', 'Ajouter des marqueurs', 'Écrire une critique', and 'Évaluez cet ouvrage'. The main content area displays the book record for 'Ceramicus redivivus : the early Iron Age potters' field in the area of the classical Athenian Agora' by John K Papadopoulos. The record includes the author, editor, collection, edition format, and a detailed résumé. Below the résumé, there are evaluation stars and subject tags. At the bottom of the record, there are sections for 'Trouver un exemplaire en ligne' and 'Trouver un exemplaire dans la bibliothèque'. The latter section includes a form to enter a region and postal address, and a table of nearby libraries.

Bibliothèque	Formats détenus	Distance
1. Bibliothèque Garnet & Glotz PARIS-INHA-Bib. Garnet et Glotz Paris, 75002 France	Livre	10 km CARTE
2. Institut national d'histoire de l'art. Collections Jacques Doucet PARIS-INHA Paris, 75002 France	Livre	10 km CARTE
3. Bibliothèque interuniversitaire de la Sorbonne PARIS-BIS, Fonds général Paris CEDEX 05, 75257 France	Livre	11 km CARTE

Fig. 50 – Site WorldCat, notice d'un livre et localisation de ce livre dans les bibliothèques les plus proches (<https://www.worldcat.org/oclc/231985969>; capture d'écran du 16/09/2019).

des conservateurs et des informaticiens. Par exemple, le British Museum et le J. Paul Getty Museum améliorent leurs catalogues grâce aux techniques d'interopérabilité (<https://www.britishmuseum.org/> aller à *Research, Collection search* et <http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/>). Pour une collection de vases grecs, une expérimentation est accessible en ligne (Fig. 51) d'un accès transversal international sur le vocabulaire de la céramique grecque (GRUBER *et al.* 2013). Pour développer ces axes de travail en France, des partenariats sont actuellement construits entre les unités de recherche, les universités et les institutions culturelles (musées, bibliothèques) autour du web 3.0, avec l'objectif de connecter et de relier des données en utilisant des

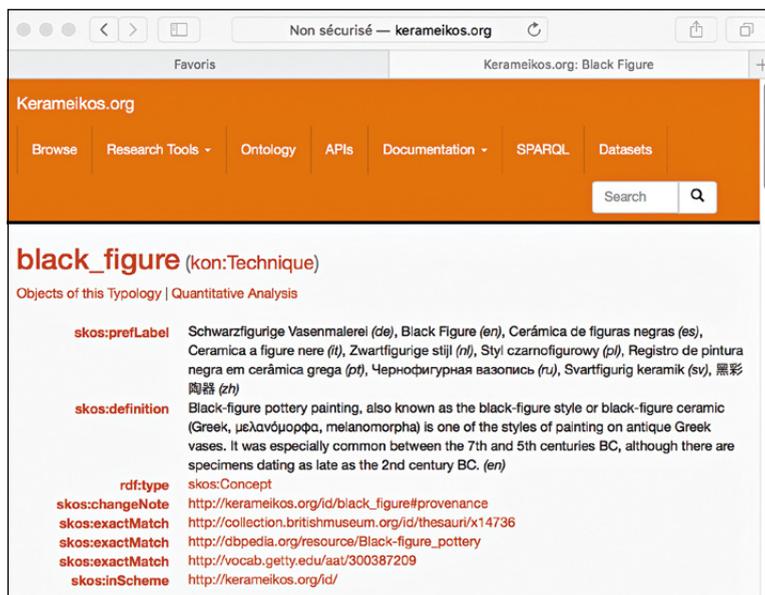


Fig. 51 – Notice du concept “céramique à figures noires” du thesaurus fondé sur l’alignement des vocabulaires des bases du British Museum et du J. Paul Getty Museum permettant une recherche d’information élargie (<http://kerameikos.org/>; capture d’écran du 14/09/2019).

langages formels et normalisés par le consortium du web. Dans notre unité, Anne-Violaine Szabados, ingénieure de recherche au CNRS, développe cet axe de recherche (SZABADOS 2010; SZABADOS, LETRICOT 2012) et elle participe au labex Les passés dans le présent de l’Université Paris Nanterre, dont un bilan sur l’interopérabilité est publié (JUANALS, MINEL 2017).

2.3 La pédagogie innovante et les travaux universitaires

Les plates-formes d’enseignement à distance donnent la possibilité aux étudiants des 1^{er} et 2^e cycles de télécharger les cours mis à leur disposition et aux enseignants d’organiser le dépôt des travaux demandés ou de définir des groupes d’étudiants qui réaliseront en commun des activités de rédaction à plusieurs (wikis) ou de communication collective en vue d’un devoir (forum). Pendant trois années, j’ai pu enseigner selon ce protocole le *Certificat Informatique et Internet* (C2i) de niveau 1 aux étudiants de licence d’archéologie. L’enseignement en présentiel comptait douze séances pratiques sur machine pour la création et l’interrogation d’une base de données archéologiques et le protocole sur la plate-forme *Cours en ligne* de l’Université Paris Nanterre comportait trois volets: la récupération de cours, la préparation de l’examen

C2i par un questionnaire à choix multiple et le dépôt d'une présentation powerpoint. Quant aux doctorants inscrits en France, le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche leur indique qu'ils feront un dépôt électronique pour une diffusion et un archivage, et qu'ensuite, avec leur accord, la version diffusable sera mise en ligne par l'université de soutenance ou au sein de la communauté universitaire s'il n'existe aucune demande de confidentialité (*Arrêté du 25 mai 2016 fixant le cadre national de la formation et les modalités conduisant à la délivrance du diplôme national de doctorat*, accessible sur le site Legifrance). Les chiffres de consultation des thèses en ligne attestent une amélioration de l'accès à ce type de documents sur l'internet (en France, <http://theses.fr/>, pour la Grèce, <https://www.didaktorika.gr/>). La production des doctorants et des docteurs dans des actes de journées d'études ou dans des revues est mise en ligne selon les mêmes conditions que la production des chercheurs.

2.4 *Les agrégateurs et l'édition scientifique en ligne*

Les bibliothèques numériques accessibles à distance ont permis d'emporter avec soi une vaste bibliothèque tant qu'on a accès au réseau. Il ne s'agit plus seulement du besoin de s'affranchir des limites du support papier comme l'ont expérimenté les premiers concepteurs de l'édition électronique, mais d'atteindre une diffusion massive de livres et de revues et d'en repérer les contenus par l'indexation du texte intégral. Le constat d'Hubert Fondin, professeur en sciences de l'information, est un jalon pour comprendre les origines de cette mutation: «Le système de l'édition scientifique électronique qui est apparu dans la décennie 1980 avec les outils de traitement de texte, de mise en page et d'impression de haute qualité disponibles sur les micro-ordinateurs [...] est relié aux réseaux de communication, [...] ce qui permet une accélération spectaculaire dans la diffusion de l'information» (FONDIN 1995, 313).

Les éditeurs scientifiques et professionnels se sont engagés dans des politiques de numérisation, en collaborant avec des portails de publications scientifiques qui se sont inscrits dans les cadres institutionnel, technique et juridique. Deux générations d'experts en rendent compte, dans les années 90 d'abord (LE COADIC 1995; FAYET-SCRIBE 2000, 244), plus récemment ensuite (DACOS, MOUNIER 2010; SOLOMON 2013). Nous pouvons citer nos enquêtes pour l'archéologie (FROMAGEOT-LANIEPCE 2007, 2008a, 61). Il y eut des disparitions de portails comme celle du Centre d'Édition Numérique Scientifique (CENS) qui se positionnait, au sein du CNRS, sur les mêmes objectifs que Revues.org. La question de la propriété intellectuelle est posée: l'auteur conserve un droit moral sur la publication et l'éditeur obtient un droit patrimonial. Consacrant le premier chapitre de leur livre aux questions juridiques, Marin Dacos et Pierre Mounier expliquent que la question des droits est la première étape du processus d'édition électronique (DACOS, MOUNIER 2010,

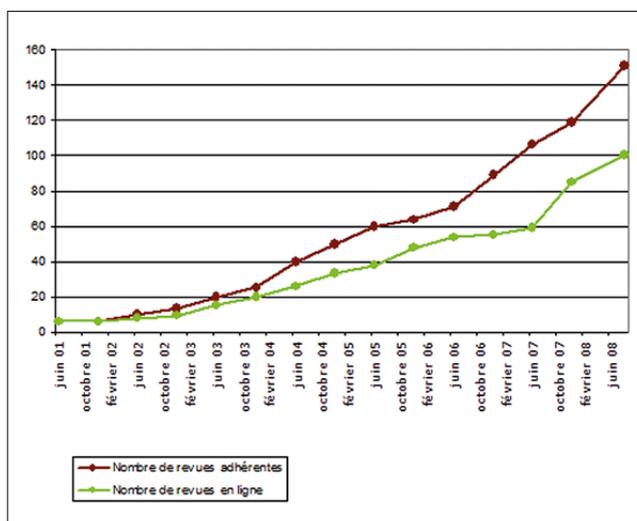


Fig. 52 – Augmentation des revues de sciences humaines et sociales sur le site Revues.org entre 2001 et 2008 (DACOS 2008).

8-25). Ils montrent que certains acteurs ont choisi un régime de *copyright* en conformité avec le droit de leur pays, obligeant une demande à l'auteur ou à ses ayants-droits pour la réutilisation d'une publication papier et une autre pour une publication numérique, mais que d'autres ont opté pour des pratiques nouvelles appelant des changements du droit. Parmi ceux-ci, les programmes de numérisation de Google et d'Amazon ont fonctionné sans cette autorisation en procédant à des retraits de contenus de leur site, en cas de demande de l'auteur ou d'un ayant-droit.

La naissance et l'expansion de ces portails sont au cœur des nouveaux moyens d'accès aux documents primaires: Persée (Fig. 53) et JSTOR sont emblématiques de la numérisation des exemplaires originels au format papier, tandis que d'autres portails, Elsevier, Revues.org (Fig. 52), Open Edition, Scribd (monographies), se bâtissent sur l'acquisition et la diffusion des fichiers pré-presses récupérés auprès des éditeurs. L'offre d'accès est différente: il est inutile de rechercher la partie récente d'une collection de monographies ou d'une revue sur Persée et JSTOR qui opèrent une numérisation rétrospective. Entre agrégateurs, les modèles économiques sont différents: la souscription à des éditeurs financée par la subvention publique à travers les abonnements du CNRS et des universités, par exemple Elsevier, Brill, CAIRN, etc., ou la subvention publique permettant la gratuité pour l'utilisateur, dans le cas de Gallica, Europeana, Persée, Revues.org, etc., ou l'offre des fournisseurs d'informations et de services qui se sont créés sur le web en accès gratuit, avec Google Book,

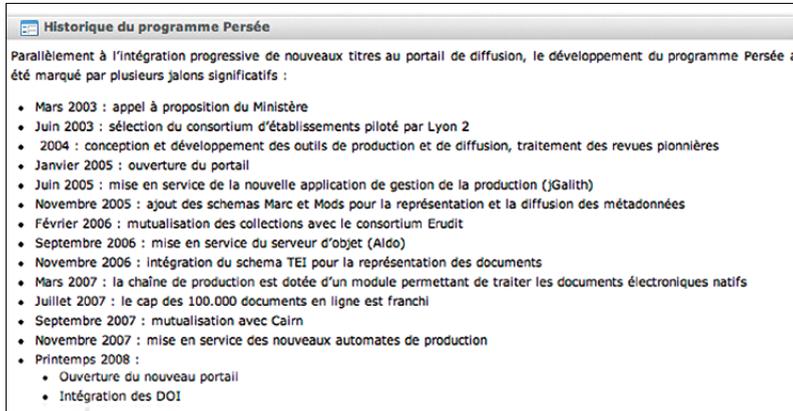


Fig. 53 – Historique informatique du site Persée 2003-2008.

la *Wayback Machine* et *Internet archive*, etc. Les services doivent fonctionner dans un contexte de réductions budgétaires: pour leur mise en ligne par le CLEO, les revues réalisent elle-même ce travail, avec l'aide, la formation et le conseil du portail et elles paient un droit d'adhésion; par ailleurs, elles entrent dans le programme qui gère les recettes des téléchargements des PDF. L'analyse de ces services est donnée et le vocabulaire s'est stabilisé (DOUEIHI [2008] 2011). Comme l'écrit François Gèze, un nouvel acteur s'est affirmé: "l'agrégateur", celui qui agrège des ressources produites par des auteurs et des éditeurs en amont et qui les rend accessibles aux lecteurs de diverses manières, mais qui ajoute à cet empilement de documents numériques toute une série de fonctionnalités permettant une navigation en leur sein» (GÈZE 2011, 23). En anglais, il est désigné par *centralized repository*, *digital publishing platform*, en italien, *portale*. Ces dénominations renvoient à des services qui ont une bonne visibilité auprès des communautés scientifiques et de l'enseignement supérieur. Les agrégateurs utilisent tous les canaux de communication à leur disposition, mais ils sont confrontés à une situation où les lecteurs ne sont pas captifs, mais peuvent accéder aux contenus de leur choix grâce aux moteurs de recherche ou aux réseaux sociaux. Ce sont aussi des structures extérieures à la filière de production des revues et des ouvrages, qui ont su apporter des techniques de numérisation ou de diffusion efficaces et convaincre les éditeurs. Cependant, la communauté des sciences humaines et sociales en attend une diffusion qui ne mette pas en péril la publication traditionnelle.

Si l'on compare les bibliothèques numériques et les bibliothèques de recherche réelles, les bibliothèques traditionnelles nous paraissent conduire une acquisition programmée dans un cadre professionnel précis, à partir des suggestions des chercheurs ou des dons de bibliothèques personnelles

de chercheurs. Il n'y a pas de similitude sur ce point car les agrégateurs procèdent par une gestion de collections. Lors d'enquêtes, certains chercheurs ont témoigné de leur sentiment de sources d'informations foisonnantes et d'inégales valeurs sur les réseaux, en réclamant un retour à des outils de repérage traditionnels, comme des bibliographies (DACOS, BESTER 2012, 175-192). On comprend cette remarque comme l'expression d'un besoin majeur d'accéder à l'information utile à l'accomplissement d'une mission de recherche et d'enseignement, sans brouillage avec tout le reste du web (CHARTIER 2012, 23-25). Des études en sciences de l'information ont établi des distinctions entre les missions des bibliothèques universitaires et de recherche et les bibliothèques numériques (PAPY 2009). Enfin, les portails doivent fonctionner dans un contexte de réductions budgétaires. La plate-forme de numérisation Persée a été maintenue après des difficultés. Le Centre de ressources et d'information sur les multimédias pour l'enseignement supérieur (CERIMES), service associé au Centre national de documentation pédagogique, a été supprimé.

3. LA RECOMPOSITION DE LA CHAÎNE DE LA PUBLICATION IMPRIMÉE EN ARCHÉOLOGIE

Face aux multiples visages de la révolution numérique, nous traitons un aspect de l'évolution des pratiques de la recherche qui correspond au passage de la publication imprimée à différentes possibilités offertes par l'internet. Dans ces mutations, il faut comparer les modèles construits avec le livre imprimé aux processus de recomposition en cours. Comme dans toute science, la publication en archéologie est une activité centrale pour laquelle des logiques épistémologiques, économiques, sociales et technologiques sont à l'œuvre. Nous avons voulu rappeler les notions de base et les différentes étapes de la chaîne de la publication imprimée.

3.1 *La publication*

Le terme "publication" (étymologie latine: *publicatio*) apparaît à la fin du XIV^e siècle au sens de «procédure ayant pour objet de porter un document juridique à la connaissance de tous» (dictionnaire *Le Petit Robert*). Pour les scientifiques et universitaires, ce terme renvoie au mode de diffusion des résultats de la recherche par écrit, et dans le même temps, à la validation assurée par des spécialistes (*peer-review*). La publication s'accompagne d'autres formes de communication scientifique, comme la participation à des colloques, à des conférences et à des séminaires. Le "produit" de la publication scientifique correspond à l'ouvrage ou au périodique transmis sur un support destiné à une diffusion nationale ou internationale. Ce support est fondé par une institution, en fonction d'une "école" ou d'une "spécialité" établie par les fondateurs de la collection ou de la revue, puis il est évalué grâce à des comités scientifiques.

Nous avons déjà constaté le caractère indispensable de l'évaluation par les pairs. La publication comprend aussi la préparation des contenus à publier et en particulier de la documentation archéologique, ce que nous avons déjà abordé sous un angle historique (cfr. Chap. 1 et Chap. 2, § 1.4).

En pratique, le terme "éditeur" désigne en français à la fois l'éditeur scientifique qui intervient dans le processus de publication et l'éditeur professionnel qui assure la fabrication et la diffusion des livres. En anglais, l'*editor* est distingué du *publisher*, ce dernier étant considéré comme l'éditeur professionnel. Quel est le rôle de l'éditeur scientifique (*editor*)? Il exerce un rôle sur le plan de la réflexion et de l'échange, et surtout pour établir la qualité des travaux publiés, qui sont issus de la sélection de l'ensemble des manuscrits soumis par les auteurs. Il recherche les thèmes de recherche émergents et définit la ligne éditoriale, il sollicite parfois les manuscrits. Il est directeur d'une collection d'ouvrages ou directeur d'une revue et dans ce cas, il décide de sa périodicité. Il a le souci de communiquer les résultats de la recherche et de bien les communiquer, par exemple en permettant l'insertion des images dans les textes archéologiques. On parle d'une personne, mais ce travail est souvent discuté en comité: ainsi, Robert Boure, dans ses travaux sur les revues en sciences humaines et sociales, indique: «La structuration interne d'une revue (comité de rédaction, comité de lecture, arbitres...) constitue (ou devrait constituer) une garantie pour la qualité des articles, le "bon" déroulement de la carrière de leurs auteurs, les progrès du débat scientifique» (BOURE 1993, 98). Sur cette question du vocabulaire, l'étude de Christine Ducourtieux fournit un très bon argumentaire des correspondances et des différences entre les termes "édition" et "publication"; j'adopte son usage quand elle dit qu'un chercheur souhaite publier électroniquement en faisant appel aux outils et aux politiques de l'édition électronique (DUCOURTIEUX 2004).

3.2 L'édition

Le terme édition (étymologie latine: *editio*, de *edere*) apparaît au XIII^e siècle pour désigner l'action «d'éditer un texte qu'on présente, annoté»; il désigne ensuite la «reproduction et la diffusion d'une œuvre intellectuelle ou artistique par un éditeur», puis les éditions d'un journal (*Le Petit Robert*). Au XXI^e siècle, l'élaboration des documents est numérique et cette technique est importante dans les conditions de production des documents. On peut aussi préciser la signification du terme chez les antiquisants. L'action d'éditer un texte est couramment pratiquée par les spécialistes de l'épigraphie et de la philologie. Des expériences de traitements numériques sont développées, comme par exemple celle de Christophe Bréchet, helléniste, dans le cadre des recherches sur les scholies homériques (Fig. 54), «ces annotations marginales ou interlinéaires qui accompagnent le texte d'un auteur antique dans nombre de manuscrits» (BRÉCHET 2009, 185). Ce chercheur dispose de l'ouvrage de

Hartmut Erbse (1988) qui est parvenu à présenter l'ensemble des scholies extraites des manuscrits qui les portent et dissociées du texte qu'elles commentent afin d'en faciliter la consultation et l'étude.

Aujourd'hui, différents projets numériques cherchent à reproduire et à réunir les diverses sources disponibles autour des scholies à l'*Illiade*. Ils les présentent sous une forme originale, multimédia (photographies des manuscrits à scholies) et hypertexte (système où les scholies sont replacées dans leur dispositif complet, en regard du texte et avec des renvois entre sources complémentaires). Pour la période médiévale, certaines équipes réintroduisent toutes les sources qu'elles trouvent pertinentes dans des transcriptions d'enluminures ou de manuscrits par l'intégration de renvois automatisés entre des bases d'enluminures ou entre des transcriptions numériques, directement à l'intérieur des documents. C'est le cas du programme *Biblissima*, <https://projet.biblissima.fr/>, dont les fonctionnalités de *Linked Data* et d'interopérabilité des images sur le Web constitue une partie majeure (compte-rendu de la présentation du 26 avril 2016, <https://archeonum.hypotheses.org/585>).

L'action de reproduire et de diffuser est bien connue, il suffit de repartir des nombreux livres publiés. L'édition de ces volumes comprend le travail préparatoire, travail dit de l'édition scientifique (relectures, corrections, mise au point d'index renvoyant aux pages du volume ou aux divers fascicules de revues). La suite de l'édition est confiée aux institutions et aux maisons d'édition qui s'associent pour publier les collections (présentation homogénéisée, fabrication par l'imprimeur). Ces éditeurs professionnels en archéologie ont des profils variés: maisons d'édition régionales ou nationales, presses universitaires, groupes internationaux, chacun visant un volume de titres assez important en s'adaptant à un marché restreint. Citons quelques exemples: à l'étranger, Oxbow books, Peeters; en France, les Éditions Picard ou De Boccard pour l'archéologie, l'histoire et l'histoire de l'art, les Belles-Lettres pour les textes classiques. Ce système permet depuis plusieurs siècles la production et la circulation des ouvrages scientifiques et de vulgarisation. On en reconnaît différents types: livres de recherche, de formation, beaux livres d'art, guides de sites ou cartes archéologiques, catalogues d'exposition, etc. La place importante des monographies dans la publication en archéologie explique la collaboration entre les équipes de recherche et des éditeurs-libraires disposant d'un réseau de diffusion international. On peut aussi rappeler une relation particulière entre revues et collections d'ouvrages par rapport au vivier des auteurs, en citant à nouveau Robert Boure: «La revue est considérée comme un terrain d'expérimentation (pour les idées, la recherche de nouveaux auteurs et lecteurs) et un moyen de fidélisation des auteurs – des “jeunes” et des “nouveaux” essentiellement – car il s'agit avant tout d'alimenter les collections d'ouvrages. Il convient d'ailleurs de remarquer que certains responsables de revues sont aussi directeurs de collections, bien souvent chez le même éditeur...» (BOURE 1993, 96).

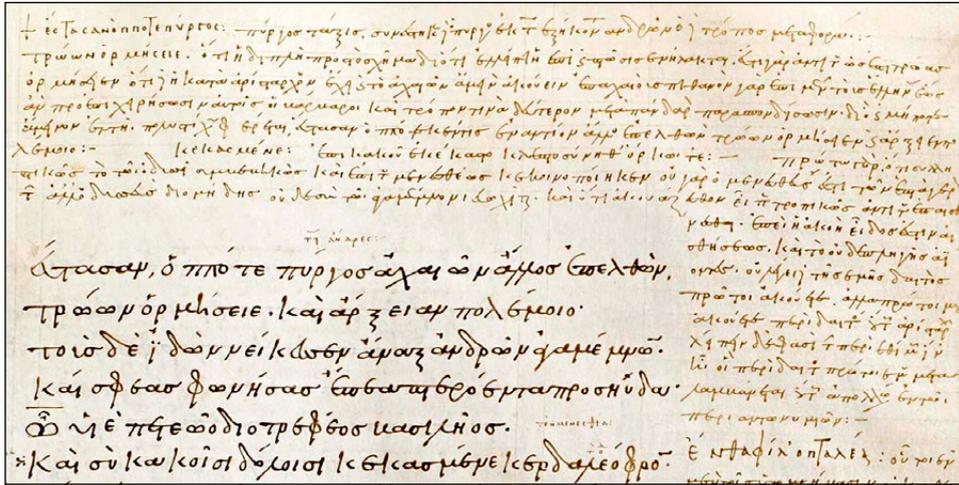


Fig. 54 – Détail du livre *Marcianus Graecus* 454, folio 58, Iliade 4, 334-339 montrant les scholies en marge (BRÉCHET 2009, fig. 1).

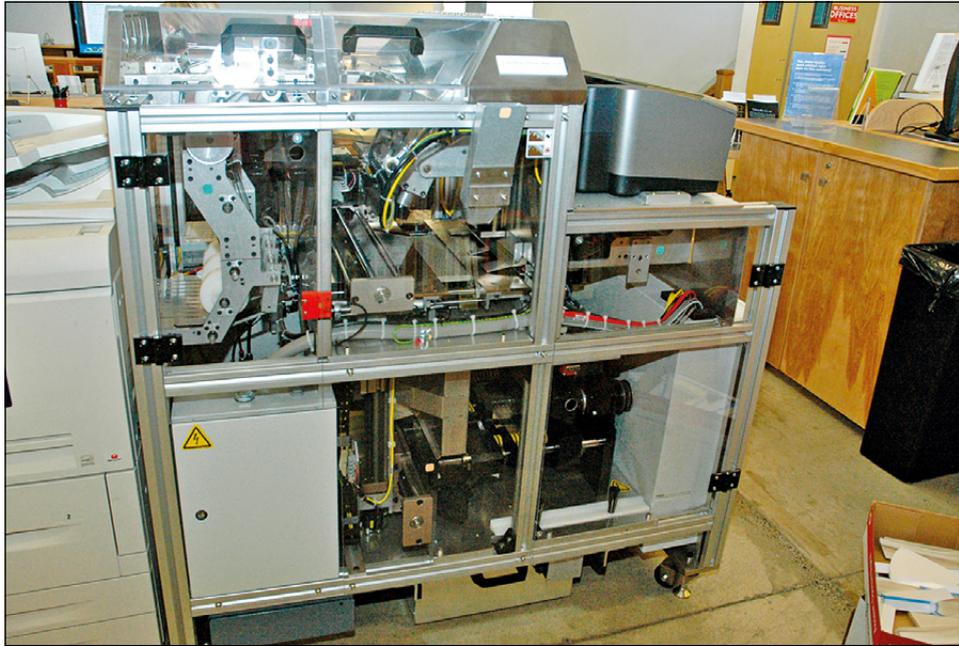


Fig. 55 – Impression d'un livre dans une librairie de Portland, États-Unis, grâce à l'équipement d'une *Espresso Book Machine* (cliché de Laura Stanfill accessible sur son blog, <https://wp.me/p1bhaB-K6l>; document du 16/07/2012).

Avec la mise en ligne, une partie des reproductions deviennent numériques et destinées à une lecture sur écran ou à l'impression; dans certains cas, l'édition est plus ambitieuse en ayant recours à une écriture multimédia. Les éditeurs rappellent que leur production s'inscrit par principe dans un contexte économique différent de la gratuité prônée depuis l'origine sur les réseaux. Comme l'écrit François Gèze, ancien directeur des éditions La Découverte: «[cette production s'inscrit] dans une économie marchande, nécessaire pour rémunérer ceux qui les produisent et les diffusent, auteurs [excepté pour les publications entre scientifiques], éditeurs et libraires» (GÈZE 2011, 26). Dans ce contexte, les pratiques relèvent aussi de la dimension juridique dont le droit a établi le code de la propriété intellectuelle. Roger Chartier reprend le titre de Kant, *Qu'est-ce qu'un livre?*, dans la *Doctrine du droit*, 1798, pour rappeler le travail du philosophe sur la propriété littéraire au XVIII^e siècle (CHARTIER 2012). Un guide récent pour œuvrer à l'accessibilité des textes littéraires édités évoque cette étape: «Toute publication doit faire l'objet d'un contrat d'édition signé entre l'auteur et l'éditeur: d'un point de vue juridique, l'éditeur n'a pas le droit d'exploiter une œuvre sans avoir reçu l'autorisation de l'auteur sous forme d'un contrat d'édition. Les éditeurs de textes sont des auteurs à part entière et à ce titre doivent céder leurs droits patrimoniaux à l'éditeur commercial pour que celui-ci puisse exploiter l'œuvre» (CONSORTIUM CAHIER 2015, 5).

3.3 La diffusion

La communauté archéologique d'aujourd'hui, héritière des méthodes et des outils de publication du XIX^e siècle, doit maîtriser les modèles de la publication traditionnelle dont le circuit est indispensable et le support, une garantie de conservation pour les générations futures. Toutefois, elle doit aussi s'adapter aux nouvelles conditions de travail et aux besoins sans cesse croissants de traitement des données. Le support imprimé pose des difficultés à cause du problème du fort accroissement des inventaires de données à publier, notamment dans les rapports de fouille et les monographies. Cette nécessité de publier un ensemble textuel et iconographique volumineux fait partie des besoins sans cesse croissants de la discipline (PESEZ 1997, 97-99; JOCKEY 2013, 306-308). Dans cette activité, des logiques économiques sont à l'œuvre, comme le fait remarquer Anne-Marie Guimier-Sorbets: «Les institutions ont de plus en plus de mal à faire face à leur réalisation, alors que la diffusion des résultats de la recherche fait partie intégrante de leurs obligations (...). Les bibliothèques spécialisées ont de plus en plus de mal à maintenir leurs collections à jour» (GUIMIER-SORBETS 1996, 989).

Tout au long de la chaîne, les producteurs de contenus (auteurs, équipes de recherche) et les intermédiaires (maisons des sciences de l'homme, éditeurs) recherchent la meilleure gestion des moyens humains et financiers. Pour la

fabrication des livres, les solutions d'impression numérique sont recherchées et l'impression à la demande (*Print on demand*) permet de réduire le nombre de tirages par exemplaire, comme le présente l'éditeur François Bon: «On imprime aujourd'hui même les livres à succès via ces petits modules dont le flux tendu permet de réduire à presque rien les frais de stockage. Et la chute des coûts d'impression autorise l'éditeur à tirer et mettre en place dix titres différents pour sa "rentree", attendre de voir celui qui marche et laisser tomber les neuf autres» (BON 2011, 164).

L'impression à la demande est arrivée dans les maisons d'édition spécialisée depuis le début des années 2010 et De Boccard en a fait un premier essai pour retirer un volume de notre équipe, publié par le service des publications de la Maison René-Ginouès en 2011: ce système de retraitage laisse penser qu'ils ont identifié le nombre minimum d'exemplaires à imprimer dans ce cas. Le processus s'accélère encore depuis l'arrivée d'une nouvelle machine dans des librairies aux États-Unis et importée en France à présent (Fig. 55). La librairie des Presses Universitaires de France (PUF), dans le Quartier latin de Paris, alors qu'elle avait fermé en 2005, réouvre en 2016 équipée de cette imprimante, *L'Espresso Book Machine*, qui a vite montré l'avantage de vendre des livres imprimés sur place à l'unité (Alain BEUVE-MÉRY, *Les PUF inventent la librairie du futur*, Journal *Le Monde Économie*, 10 mars 2016). L'impression dure cinq minutes, le temps de consommer un café et l'offre s'étend aux 5000 ouvrages des PUF, selon une logique de stockage cumulatif mais avec deux limites: le livre ne doit pas excéder 850 pages et il ne doit pas comprendre d'illustration en couleurs, ce qui n'est concevable que pour une partie des livres d'archéologie. Déjà considérée comme une excellente solution sur la base du catalogue cumulatif d'un seul éditeur, la librairie prépare l'extension du catalogue initial aux livres du domaine public mondial, grâce à des partenariats avec la Bibliothèque d'Alexandrie, celle du Congrès américain et avec le programme de numérisation des livres de Google.

L'importance des acquisitions par les bibliothèques physiques est bien connue (CHARTRON, EPRON, MAHÉ 2012, 24-27). Pour y parvenir, les institutions ont instauré bien plus d'économies d'échelle pour maintenir l'acquisition de nouveaux titres comme de titres comblant les lacunes. La mise en commun des bibliothèques par des laboratoires regroupés (exemple des Maisons des Sciences de l'Homme), les liens entre CNRS et universités avec l'installation de ces Maisons sur des campus universitaires, les prêts entre bibliothèques à une échelle nationale, ont ainsi permis «le partage des moyens» (JOCKEY 2013, 307). Des dispositifs nationaux sont aussi reconnus et les anciens Centres d'acquisition et de diffusion de l'information scientifique et technique (CADIST) sont devenus les Collections d'Excellence pour la recherche; pour l'Antiquité, la Bibliothèque de la Sorbonne et la Bibliothèque nationale et universitaire de Strasbourg sont chargées d'acquérir et de fournir des documents de niveau

recherche, en particulier d'origine étrangère, et de s'associer aux bibliothèques qui couvrent cette thématique.

L'observation de l'arrivée des livres dans les bibliothèques de recherche en archéologie est une étude d'usages intéressante et mon expérience est locale, mais aussi transposable (GAUTIER-GENTÈS 1993). Cette observation m'a permis de mettre en évidence deux circuits. Dans le premier, clairement mutualisé, l'ensemble des composantes de notre établissement se partagent les moyens pour enrichir les collections de la bibliothèque d'archéologie de la Maison René-Ginouvès: l'unité de recherche et de service prend à sa charge les abonnements aux périodiques, tandis que les quatre unités de recherche fournissent des crédits pour acheter les ouvrages. Dans le second circuit, on observe une pratique de "troc" qui consiste à organiser des échanges de livres à travers la France et surtout avec l'étranger. Cette pratique est un canal important de l'arrivée des livres à la fois pour notre bibliothèque et pour la petite collection de travail de mon équipe: nous avons des échanges avec l'École française d'Athènes et avec le Centre de recherche de l'Antiquité grecque et romaine (Athènes) pour leurs revues, avec les Universités de Thessalonique et de Chypre (Nicosie) pour des ouvrages grecs qu'on ne peut pas acquérir facilement depuis la France et avec les collections du Centre d'Études Alexandrines. Les connexions importantes entre spécialistes, comme leur mobilité, ont un effet de retour très important et ces initiatives sont générées par les chercheurs, mais aussi par les bibliothécaires des différents établissements, si bien qu'on peut parler d'une culture de l'échange et d'une économie mixte des ressources.

Dans ce système documentaire, l'informatisation a apporté des outils de repérage et des possibilités d'interrogation par des passerelles établies entre catalogues informatisés: ainsi, l'Institut archéologique allemand permet une interrogation transversale sur les fonds de ses bibliothèques dont onze antennes sont réparties à l'étranger (<https://zenon.dainst.org/>); en France, le nouveau portail du réseau des bibliothèques pour l'Antiquité offre un accès centralisé à plus d'un million de documents, avec une moitié de ressources en texte intégral (<https://www.frantiq.fr/>). C'est aussi la tendance au sein de l'Institut national de recherches archéologiques préventives (BRYAS *et al.* 2013). Ces outils sont utiles à la consultation des collections locales, mais ils rendent aussi possible les repérages préalables aux échanges.

3.4 *Le traitement par la bibliographie et la bibliométrie*

La connaissance des publications présente des difficultés liées à l'explosion documentaire, en archéologie comme dans toutes les sciences. Cette réflexion a été développée par Jean-Claude Gardin (GARDIN 1979, 250-252; 2003). Malgré les efforts partagés de bibliographie, les publications sont insuffisamment connues et les chercheurs rencontrent des difficultés pour lire ou connaître les nouveaux titres de la littérature de leur domaine. L'aide à la

bibliographie est assurée collectivement, par les chercheurs, les bibliothécaires et documentalistes, tous “bibliographes” (analystes de la bibliographie), à l’origine de bibliographies de natures différentes et complémentaires: bibliographies ponctuelles, périodiques, généralistes, spécialisées, signalétiques, analytiques et critiques. La regrettée Marie-Christine Hellmann, ancienne directrice de la *Revue archéologique*, nous a donné l’opportunité de travailler sur la mise en ligne de deux bibliographies thématiques, le *Bulletin analytique d’architecture grecque*, sous sa direction, et la *Chronique Verres de l’Antiquité gréco-romaine*, sous la responsabilité de Marie-Dominique Nenna (<http://www.mae.parisnanterre.fr/bullarchi/>; <http://www.mae.parisnanterre.fr/verre/>).

Les chercheurs sont évalués sur la base de leurs publications et de leur diffusion auprès des autres spécialistes. S’il s’agit d’un jeune chercheur, il est important qu’il publie, qu’il soit lu et bien évalué, et à ce titre, il privilégie les revues les mieux classées. Quant au chercheur confirmé, quand il est aussi directeur de publication, il doit trouver des moyens humains et financiers pour préparer les publications dont il est responsable et tenter de les maintenir dans le contexte actuel. Le rôle des institutions dans l’évaluation et le financement de la recherche n’est pas neutre dans les choix individuels des chercheurs et des éditeurs académiques, puisque ces derniers sont évalués sur la base des publications.

L’évaluation de la recherche est en partie liée à la bibliométrie, c’est-à-dire à la mise en œuvre de techniques statistiques et à leur analyse pour déterminer la diffusion des publications scientifiques. L’internet y est associé, en permettant aux agences nationales d’évaluation de la recherche de rendre publics leurs critères et leurs indicateurs, notamment les bases de données des classements de revues et des index de citation. La bibliométrie, créée pour les sciences dures et arrivée récemment dans les sciences humaines, constitue une transformation forte pour des domaines de recherche qui ne connaissaient pas ces logiques (BAUDUIN, JACQUEMARD 2011, 90-93; CARVALE, PIERGROSSI 2012, 187-190). Pour l’archéologie, l’habitude de confier les publications de matériel ou les synthèses aux supports dont la ligne éditoriale est la plus proche du pays de fouille ou d’étude, ou du champ de recherche, reste la règle, mais les classements européens et internationaux de revues prennent aussi tout leur poids. Ainsi, un auteur privilégie dans la hiérarchie des supports le prestige et le lectorat potentiel. Les atouts des nouveaux supports pour la consultation et la navigation dans une documentation riche et variée interviennent dans un autre registre.

En sciences humaines, les analyses bibliométriques, suivant des catégories standardisées à une échelle mondiale, reposent sur un travail commun aux différents pays européens. À travers l’European Science Foundation, une liste de revues a été établie sous le nom de *European Reference Index for the Humanities* (ERIH). L’Agence d’évaluation de la recherche et de l’enseignement

supérieur (AERES) française a réuni une liste de revues pour l'histoire, l'histoire de l'art et l'archéologie en 2009 et a formulé des améliorations souhaitables dans trois domaines: la prise en compte des monographies, le remplacement du classement des revues par un indicateur de périmètre scientifique et l'examen des revues électroniques. Le site français <https://journalbase.cnrs.fr/> de l'Institut de sciences humaines et sociales du CNRS et de l'Unité de recherche Géographie-cités est une base régulièrement mise à jour pour les sciences humaines et sociales, consultée en mars 2017. La revue *Archeologia e Calcolatori* donne un écho des débats en Italie et souligne la prise en compte des politiques de numérisation et de diffusion en libre accès dans l'évaluation des revues (CARVALE, PIERGROSSI 2012, 189-190). Dans ce contexte, notre unité de recherche a dressé la bibliographie de son rapport d'évaluation, en juin 2012, en intégrant le nouveau traitement bibliométrique, à base de tables de concordance des listes de revues. Elle a aussi apporté son point de vue sur la couverture de ses listes par rapport à ses domaines de recherche: «La comparaison de la liste des revues dans lesquelles les membres de l'UMR 7041 ArScAn publient avec les listes de revues reconnues par les instances d'évaluation, essentiellement mais pas exclusivement l'AERES et l'ESF-ERIH, a révélé un certain nombre de divergences (classement d'une revue donnée dans des catégories différentes) et de lacunes (revues absentes des classements, même pour des revues de catégorie 1) (...). Par exemple, dans la catégorie 1 (revues avec comité de lecture international), nous avons classé 150 revues, dont 97 sont reconnues par les classements internationaux (...) mais 53 ne le sont pas (...)» (Introduction au volume Publications de Frédérique Brunet, Françoise Rougemont et Sylvain Soriano, dans le Contrat quinquennal UMR 7041-ArScAn 2007-2012). De fait, les sites web des instances d'évaluation de la recherche, où l'on consulte les bases de données de revues, insistent sur les phases d'enrichissement à venir et ceci, dans un cadre européen.

3.5 Les rapports entre publication et archivage en ligne des données

La question de la pérennité des archives numériques (*Sustainability*), à ce stade des pratiques, est posée dans des études générales et certains chercheurs donnent un éclairage précis sur leur fragilité et sur l'insuffisance des méthodes disponibles (DOUEIHI [2008] 2011, 205-248). On constate le développement d'une politique de dépôt de données in extenso d'une fouille ou d'une étude qui sont achevées pour aider les missions archéologiques à gérer des volumes de données croissants et de formats divers. Cette question du statut épistémologique et institutionnel des données et des archives des terrains et des recherches s'était posée avant l'informatique, et encore récemment. Les travaux actuels ont défini la documentation scientifique comme l'ensemble des documents graphiques et numériques, des écrits créés par le fouilleur, des moulages et empreintes, des matériaux naturels et de nature biologique recueillis et ils

ont dressé des bilans sur les modalités d'accès (BESSON, CHAOUI-DERIEUX 2012). Cette gestion a évolué du fait de la numérisation (*Data Capture*) et des capacités des supports en ligne (*Cloud Computing*), comme des programmes américains ont pu l'exprimer depuis déjà quelques années (KANSA *et al.* 2011).

À propos des modalités de sauvegarde par la numérisation ou la capture des données numériques natives, deux services, l'un anglais, l'autre allemand, mettent en œuvre la même méthode dans le champ de l'archéologie à une échelle nationale:

– L'*Archaeology Data Service* (département d'archéologie de l'Université de York) a créé un programme d'archivage numérique en partenariat avec les institutions archéologiques du Royaume-Uni, dont l'étape actuelle correspond au versement en ligne sur le site ADS easy (HARDMANN, RICHARDS 2003; MOORE *et al.* 2013; RICHARDS 2017).

– L'Institut archéologique allemand (DAI) a élaboré le projet IANUS avec les moyens de la fondation allemande pour la recherche (phase d'analyse des besoins en 2013, présentation d'un prototype en 2017, d'après SCHÄFER *et al.* 2015).

En France, depuis 2012, le consortium Mémoires des Archéologues et des Sites Archéologiques (MASA) qui réunit huit Maisons des Sciences de l'Homme et l'INRAP (BELLAN 2012) a retenu cet aspect pour développer une réflexion collective. Dès sa création, la Maison René-Ginouvès de Nanterre intégra un service des archives pour développer un travail très important d'analyse et de conservation des images, puis d'ensembles d'archives, à la demande de plusieurs missions archéologiques françaises à l'étranger et ce service satisfait aujourd'hui beaucoup d'archéologues (<http://www.mae.paris.fr/>, aller à ressources documentaires, archives; BELLON, ROHFRIETSCH 2016). À travers manifestations et publications, les expériences locales sont plus largement présentées et comparées face à des ensembles documentaires qui s'enrichissent de l'accumulation de dossiers et qui nécessitent de nouvelles techniques adaptées aux données numériques (<https://masa.hypotheses.org/>).

Pour les institutions, il est devenu important de travailler sur la question de la diversité des formats numériques et sur la préparation des modalités d'ouverture à la consultation (*archiving and publishing research data online*), en fonction des besoins des archéologues et en pensant que les moyens propres à chaque organisme sont insuffisants. Elles sont confrontées aux problèmes de réunir un ensemble de données numériques et de trouver les méthodes qui permettront leur utilisation par les générations à venir. À cette fin, elles mobilisent des équipes chargées de travailler sur une représentation des contenus de bon niveau par des métadonnées et sur une prévision de migrations des fichiers vers les formats standardisés. Pour accomplir ces missions, les établissements font travailler ensemble des informaticiens, des

archivistes et des gestionnaires d'information formés à l'archéologie; ceux-ci se retrouvent pour étudier la typologie des données produites, les métadonnées et les protocoles techniques permettant la description, la conservation et la consultation, malgré la diversité des fichiers et des logiciels. Ils travaillent au service de deux échelons distincts, les missions archéologiques, comme producteurs et déposants, et la communauté de recherche, utilisatrice de ces données, qui ont tous deux d'importants besoins de traitements. En se fondant sur l'observation des sites web, on constate que l'Université de York a fédéré deux serveurs en créant une passerelle entre l'archivage de bases de données et la publication des résultats de la recherche: la revue électronique *Internet Archaeology* et le service d'acquisition et de diffusion des archives archéologiques *ADS easy*. De prestigieuses institutions ont renforcé leur coopération sur ces nouvelles techniques en faisant appel aux programmes européens, notamment Ariadne déjà cité (2013-2016). Il s'agit là d'un axe de recherche majeur pour les années à venir.

4. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Pour progresser dans cette recherche, nous avons choisi de restreindre l'enquête et de témoigner de diverses formes de publication numérique. Cette étude ne prend en compte qu'un aspect des évolutions numériques dont le panorama vient d'être donné. Nous n'examinons que des sites web qui relèvent des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des éditeurs et des agrégateurs. Les exemples étudiés rendent compte de la diversité des dispositifs. Ce travail souhaite tirer des enseignements des expérimentations en cours et des normes du champ des humanités numériques qui sont moins connues des archéologues. La bibliographie citée témoigne d'une recherche interdisciplinaire empruntant à l'édition scientifique, à l'Information Scientifique et Technique et aux humanités numériques (cfr. Introduction).

5. CONCLUSIONS DU CHAPITRE 2

Pour compléter les aspects historiques, cette recherche a examiné l'intégration de l'internet et du numérique pour la recherche d'information et pour la publication sur deux périodes, au moment des premières utilisations de l'internet en archéologie et les évolutions jusqu'à aujourd'hui. Les technologies des années 90 ont inauguré un nouvel âge de diffusion et de consommation de l'information avec deux maillons, les réseaux physiques de l'internet et le vaste réseau d'informations du web. L'étude de l'histoire de la revue *Internet Archaeology* a montré qu'un programme de création d'une revue numérique native a été le point de départ de l'abandon du support papier au profit du web et donc un scénario mettant en cause le support de la publication scientifique entre spécialistes. Son mode de fonctionnement favorise deux critères,

la validation par une instance (*peer review*) et la préparation de publications analytiques augmentées de bases de données, d'éléments iconographiques et de restitutions 3D, difficiles à transmettre sur support papier (FLEURY 2010). Cette période est marquée par les débuts des questions sur les modèles économiques et les modalités d'accès aux revues scientifiques, au moment où les éditeurs des revues traditionnelles ont fait le choix de limiter leur site web aux outils de recherche et aux annonces (*Antiquity*) et de bloquer la mise en ligne des articles. Notre travail a évalué cette expérience pionnière en montrant qu'une partie de la communauté archéologique appelait déjà à ne pas négliger la publication électronique dans l'évaluation de la production des chercheurs et de leur carrière et on en conclut que les positions sur ce point restent mouvantes aujourd'hui, ce qui nous a motivé à enquêter plus avant.

Un autre objectif de conception a été examiné à partir de l'exemple des sites collaboratifs, dans la mesure où le développement du web a été indissociable de l'encyclopédie collaborative Wikipédia qui est aujourd'hui un exemple emblématique pour les sciences humaines: les propriétés des réseaux numériques permettent la médiation et la collaboration entre des utilisateurs qui se sont appropriés un site pour publier des notices synthétiques écrites à plusieurs puis corrigées en réseau. En archéologie, une communauté a créé un site thématique, fondé en particulier sur un fonds documentaire mis en ligne pour répondre aux spécialistes mais aussi à un vaste public (le site Achemenet, sur la Perse antique, a été choisi parmi d'autres). Les fondateurs du site ont fait adopter aux spécialistes un régime de répartition entre une collection sous forme imprimée traditionnelle pour publier colloques et monographies et une politique de diffusion sur le site. Ils ont ouvert la possibilité de confier au site public des articles sous presse remis à des éditeurs, sur la base du volontariat des auteurs, le site permettant de premières lectures d'articles avant la publication définitive. Ils diffusaient aussi, par transposition d'un ouvrage, la bibliographie thématique en même temps qu'ils créaient une revue numérique native. Le fonctionnement du site a donc servi à organiser la circulation des lecteurs d'un support à un autre. Notre étude a présenté les questions de pérennité du site, dont on a observé la gouvernance et la succession entre générations, car nous avons aujourd'hui le recul nécessaire.

Au début du XXI^e siècle, l'intégration de l'internet et du web correspond à une accélération spectaculaire de la diffusion d'informations. Par les sites web, puis par les réseaux sociaux des informations arrivent sur les découvertes archéologiques, sur les manifestations scientifiques et sur les nouvelles parutions et nous pensons que deux aspects sont caractéristiques de cette évolution, la multiplicité des origines des auteurs et la croissance des flux d'informations fugaces. On a mené un travail d'observation et une recherche bibliographique concernant la révolution numérique pour montrer que des algorithmes et des techniques automatisées qui mettent en relation les

utilisateurs avec des ressources et avec d'autres utilisateurs sont disponibles. Au sein même de la communauté archéologique, on constate une profusion de contenus, sur les blogs d'auteurs, d'éditeurs et de bibliothèques (DACOS, MOUNIER 2011; JACOB, WIEVIORKA 2012), avec l'essor des communications filmées et de la pédagogie innovante. Par rapport à cette grande liberté de diffusion, l'évolution des modes de publication en archéologie est un aspect précis, répondant aux besoins de la recherche et à des logiques professionnelles.

Le présent travail s'est focalisé sur la recomposition des modèles construits avec le livre et la revue imprimés, dans un contexte de baisse des tirages et de hausse des coûts qui sont des difficultés pour la circulation et l'identification des connaissances nouvelles du domaine. Notre objectif a été d'évaluer les diverses possibilités offertes par l'internet, après avoir posé les questions de vocabulaire sur l'utilisation des termes "publication", "édition", "diffusion", de "bibliographie" et "archivage" des données. Avec les évolutions récentes, il faut s'interroger sur ces modalités et considérer les liens entre elles, afin de répondre aux questions des archéologues sur les apports de l'édition en ligne. Ces méthodes et ces outils relèvent d'un champ contemporain plus vaste, porteur de sens et d'avenir, qui comprend la pédagogie innovante et la médiation culturelle, au service de la valorisation des recherches sur le patrimoine archéologique. Néanmoins, nous n'examinons que la diffusion des résultats de la recherche entre spécialistes.

CHAPITRE 3

ANALYSE DES POLITIQUES DE NUMÉRISATION ET DE PUBLICATION EN LIGNE EN ARCHÉOLOGIE

1. SITES WEB ÉTUDIÉS, MÉTHODE ET LIMITES DE L'ÉTUDE

1.1 *Les publications étudiées*

Ce travail d'observation se fonde sur un choix de publications archéologiques en ligne variées qui relèvent de différentes spécialités de la discipline et éclairent les évolutions numériques. L'objectif est de dresser un bilan de connaissances sur l'édition archéologique en ligne sur la base d'un corpus de 45 sites web, de 12 pays différents, consultés en 2014 et 2015 (Tabs. 5-8). L'adresse des sites web est donnée à la première mention dans le texte. Ce travail ne vise pas à l'exhaustivité et notre approche consiste à examiner la question des supports pour une sélection de sites web qui communiquent des documents "primaires" (GARDIÈS *et al.* 2007, 71). Nous n'examinons pas le cas des encyclopédies et des dictionnaires.

Nous étudions d'abord les publications diffusées sur papier et en ligne, des ressources comportant des monographies (Tab. 5) et des revues (Tab. 6). Le souci d'une identification détaillée nous a conduit à examiner plusieurs

N°	Titre	Éditeur	Pays
1	<i>Collections en ligne Cefael</i>	École française d'Athènes	Grèce
2	<i>Center for Hellenic Studies Series</i>	Harvard	États-Unis
3	<i>Hesperia Supplement series, The Athenian Agora, Corinth</i>	American School of Classical Studies at Athens	États-Unis
4	<i>Hesperia Supplement series, ... sur JSTOR</i>	American School of Classical Studies at Athens	États-Unis
5	<i>Livres numériques</i>	Oxbow Books (réseau de diffusion)	États-Unis
6	<i>Livres numériques</i>	Peter Lang (réseau de diffusion)	Suisse
7	<i>Mémoires de la classe des Lettres et de la classe des Beaux-Arts</i>	Académie de Belgique	Belgique
8	<i>Museums Cycle (The)</i>	John S. Latsis Foundation	Grèce
9	<i>Propylaeum-DOK (Digital Repository Classical Studies)</i>	Bibliothèques allemandes, Deutsches Archäologisches Institut	Allemagne
10	<i>Publications en ligne</i>	École française de Rome	Italie

Tab. 5 – Publications sur papier et en ligne: Ressources comportant des collections de monographies (1-10).

N°	Titre	Éditeur	Pays	Remarques
11	<i>Antiquity</i>	Durham University	Royaume-Uni	Site revue
12	<i>Antiquity</i>	Durham University	Royaume-Uni	Site Presses universitaires de Cambridge
13	<i>Archeologia e Calcolatori</i>	Istituto di studi sull Mediterraneo CNR	Italie	Site revue
14	<i>'Atiqot</i>	Israel Antiquities Authority	Israël	Site revue
15	<i>'Atiqot</i>	Israel Antiquities Authority	Israël	JSTOR
16	<i>Bulletin de Correspondance Hellénique</i>	École française d'Athènes	Grèce	Cefael
17	<i>Bulletin de Correspondance Hellénique</i>	École française d'Athènes	Grèce	Persée
18	<i>Hesperia</i>	American School of Classical Studies at Athens	États-Unis	Site revue
19	<i>Hesperia</i>	American School of Classical Studies at Athens	États-Unis	JSTOR
20	<i>Journal of Archaeological Research</i>	Springer	États-Unis	Site revue
21	<i>Kernos</i>	Université de Liège	Belgique	Revue.org
22	<i>Musiva e Sectilia</i>	Fabrizio Serra editore	Italie	Site revue
23	<i>Revue archéologique</i>	Presses Universitaires de France	France	CAIRN
24	<i>Revue archéologique</i>	Presses Universitaires de France	France	JSTOR
25	<i>Revue archéologique de l'Est</i>	Société archéologique de l'Est	France	Revue.org
26	<i>Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale, Annales islamologiques</i>	Institut français d'Archéologie orientale	Égypte	Site revue
27	<i>Tekmeria</i>	Fondation nationale hellénique de la recherche	Grèce	Site revue
28	<i>Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik</i>	Institut für Altertumskunde	Allemagne	Site revue
29	<i>Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik</i>	Institut für Altertumskunde	Allemagne	JSTOR

Tab. 6 – Publications sur papier et en ligne: Revues (11-29).

cas d'utilisation de canaux de communication doubles pour une même publication. Ainsi, pour la revue *Antiquity*, la première adresse est celle du site de la revue offrant des contenus additionnels en libre accès, mais sans accès à la revue (11), la deuxième adresse est celle du site des presses universitaires de Cambridge, pour consulter la mise en ligne de la revue avec des droits d'accès (12). De même, pour la revue *Hesperia*, la première adresse est celle du site de l'École américaine d'études classiques à Athènes donnant en libre accès les articles de la revue avec une barrière mobile de 3 ans (18), la deuxième adresse est celle de l'agrégateur JSTOR, pour les mêmes contenus soumis à des droits d'accès (19). Les notices d'une même publication se suivent dans le tableau et possèdent un numéro différent.

Pour élargir l'observation à la production et à la diffusion de documents primaires uniquement en ligne, nous avons sélectionné des exemples de revues numériques natives (Tab. 7), comme des ressources du même type comportant

N°	Titre	Éditeur	Pays
30	<i>Archaeology and arts (Archaologia & Technes)</i>	Groupe Lambrakis	Grèce
31	<i>Arkeotek Journal (the)</i>	Université Paris Nanterre	France
32	<i>British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan</i>	British Museum	Royaume-Uni
33	<i>Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome (Revues.org)</i>	École française de Rome	Italie
34	<i>Chronique des fouilles en ligne</i>	École française d'Athènes, British School at Athens	Grèce
35	<i>Égypte nilotique et méditerranéenne</i>	Université de Montpellier	France
36	<i>Fasti Online</i>	Association Internationale d'Archéologie Classique	Italie
37	<i>Frankfurter elektronische Rundschau zur Altertumskunde (FERA)</i>	Frankfurter Institut für Archäologische Wissenschaften	Allemagne
38	<i>Internet Archaeology</i>	University of York	Royaume-Uni
39	<i>ISAW Papers</i>	Institute for the Study of Ancient World (New York University)	États-Unis
40	<i>Rivista della scuola di specializzazione in archeologia, Università degli studi di Milano (LANX)</i>	Università degli studi di Milano	Italie

Tab. 7 – Publications numériques natives: Revues et publications des rapports et des chroniques de fouilles (30-40).

N°	Titre	Éditeur	Pays	Remarques
41	<i>Collection Antichistica</i>	Università Ca' Foscari	Italie	Site des presses universitaires
42	<i>Collections électroniques de l'Institut National d'Histoire de l'Art</i>	Institut National d'Histoire de l'Art	France	Revues.org
43	<i>Collection Études d'égyptologie</i>	Collège de France	France	Site des éditions Soleb
44	<i>Presses de l'IFPO. Publications de l'Institut français du Proche-Orient</i>	Institut français du Proche-Orient	Liban, Jordanie	Open Edition
45	<i>Publications de l'Institut français d'Études Anatoliennes-Georges-Dumézil</i>	Institut français d'Études Anatoliennes	Turquie	Open Edition

Tab. 8 – Publications numériques natives: Collections de monographies (41-45).

des monographies et des publications collectives (Tab. 8). Cette partie est utile au repérage de publications récentes qui permettent la consultation d'articles de synthèse, d'actualités scientifiques et bibliographiques, de rapports archéologiques et de publications spécifiques aux rencontres nationales ou internationales. Un livre destiné à la consultation sur tablette y est inscrit comme exemple de valorisation d'un patrimoine numérisé (43).

1.2 Définition d'une ressource en ligne

Notre approche a été élaborée à partir de 2001, pour les *Chroniques de sites Internet*, des articles annuels apportant des comptes rendus de ressources archéologiques en ligne pour la France (FROMAGEOT-LANIEPCE 2001-2013, textes accessibles en ligne; cfr. *bibliographie*), mais elle a aussi évolué. La nature

des contenus en ligne, avec des parties de sites web emboîtées les unes dans les autres et des liens hypertextes, ne rend pas simple la reconnaissance d'une unité documentaire. Les publications des chercheurs et des professionnels de l'information mentionnent la granulométrie des ressources numériques, empruntant ce terme aux études de matériaux, pour désigner les différents niveaux qui peuvent être reconnus. Au niveau supérieur, celui des gros agrégats d'informations, la consultation se fonde sur des sites web, des bibliothèques numériques, des portails, des plates-formes qui donnent accès à des documents; au niveau inférieur, les grains d'information sont plus fins et de natures diverses: textes, images, liens de navigation ou de téléchargement, notices et formulaires de bases de données, traitements lexicographiques... Un chercheur comme tout internaute navigue, soit sur une page web qui est un écran qu'il faut faire défiler pour prendre connaissance de tout son contenu, soit sur un site web qui rassemble un ensemble cohérent de pages. Il consulte une bibliothèque numérique quand il trouve une collection de fac-similés de livres ou de revues, qui peut s'avérer très riche si l'outil est nourri par plusieurs bibliothèques et si le stockage est réparti sur différents serveurs. Pour l'utilisateur, la navigation sur le web d'un stockage de fichiers à un autre est transparente et repose sur les protocoles de communication et les interfaces adaptés.

L'unité du corpus se rapporte à une réalisation d'un pays, d'un programme européen ou international, qui se définit comme un site web, à travers le contenu. Un site web est un ensemble de données numérisées, réparties en écrans, qui correspondent à des documents ou parties de documents quand le site reprend la composition d'un livre. Pour chaque site web, le point de vue exprimé est le résultat d'une navigation "intra-site" et d'une recherche approfondie sur le contenu et les fonctionnalités. Mais il est connu que cette navigation reste parfois incomplète, faute de consulter l'ensemble des écrans du site. C'est l'une des critiques émises à propos des publications uniquement numériques: il faudrait les consulter intégralement pour attester qu'elles fonctionnent bien, quand il s'agit du seul support disponible. Nous avons eu connaissance d'un volume d'actes sur le site (42, Tab. 8), dont un chercheur nous a signalé des problèmes techniques que nous n'avions pas remarqués à cause d'une consultation partielle et qui sont aujourd'hui corrigés.

Par ailleurs, le contenu d'un site est enrichi de liens sémantiques qui permettent de passer d'une information à une autre, lorsque l'utilisateur les active. Les parcours cognitifs sont divers et intégrés: ressemblant à la lecture traditionnelle et linéaire, guidés par une page d'accueil qui sert de sommaire, hypertextes grâce aux renvois intra-site ou entre sites différents, indexé en fonction des requêtes, tantôt sur le site, tantôt sur l'ensemble du web. Nous avons retenu quelques liens hypertextes accessibles à partir des sites web principaux, en mentionnant des ressources liées pour différents cas de figure: soit un autre accès à cette même publication, soit une autre production de

Ressource étudiée	Ressource liée	
(n°)	Titre	Type
2	<i>Classics@ Journal</i>	Revue numérique native
2	<i>Center for Hellenic Studies, other publications</i>	Publication en ligne
9	<i>Agrégateur Topoi</i>	Réseau de diffusion
9	<i>Archäologische Informationen</i>	Revue papier et en ligne
9	<i>Sehepunkte</i>	Comptes rendus d'ouvrages
10	<i>Autres diffuseurs des publications de l'École française de Rome</i>	Publication en ligne
10	<i>Centre Jean Bérard</i>	Publication en ligne
13	<i>Virtual Museum of Archaeological Computing</i>	Publication en ligne
18	<i>Hesperia Bibliographic Citations on Zotero</i>	Bibliographie
20	<i>Journal of Archaeological Research (JSTOR)</i>	Revue papier et en ligne
23	<i>Bibliographie de l'architecture grecque, Verres gréco-romains</i>	Bibliographies
26	<i>Balnéorient</i>	Blog
26	<i>Revue de presse égyptienne</i>	Bulletin d'information périodique
30	<i>Archaïologia (Athènes)</i>	Revue papier et en ligne
30	<i>Groupe Facebook des archéologues grecs</i>	Réseaux sociaux
31	<i>Monographie logiciste</i>	Publication en ligne
32	<i>Annual Egyptological Bibliography</i>	Bibliographie
32	<i>Verres gréco-romains</i>	Bibliographie
36	<i>Fasti Online Documents & Review</i>	Revue numérique native
36	<i>Geonames</i>	Géolocalisation : lieux actuels
36	<i>Pleiades</i>	Géolocalisation : lieux antiques
36	<i>Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe (ARIADNE)</i>	Bases de données
38	<i>Archaeology Data Service</i>	Bases de données
39	<i>Pleiades</i>	Géolocalisation pour l'antiquité
39	<i>Wikipédia/Wikimédia Commons</i>	Encyclopédie/bases d'images
39	<i>Nomisma</i>	Base de données de monnaies
39	<i>British Museum</i>	Base de données
43	<i>Projet d'index global des inscriptions des temples de Karnak</i>	Base de données
43	<i>Digital Karnak</i>	Base de données

Tab. 9 – Ressources liées aux publications étudiées.

la même institution, soit un site web partenaire qui offre des données ou des services complémentaires. Nous avons utilisé ce mini-réseau d'informations pour décrire la diversité des contenus disponibles en archéologie (Tab. 9).

La constitution du web est appelée à évoluer vers plus de fragmentation et de structuration des données, car les moteurs de recherche, comme les réseaux sociaux, ne répondent pas pleinement aux besoins. Les ingénieurs ont travaillé sur le “web sémantique” aussi appelé “web de données” qui remplacera l'actuel et des livres réunissent différentes présentations d'ingénieurs, mais aussi de praticiens et de juristes (pour la France, CALDERAN *et al.* 2012;

aux États-Unis, ELLIOTT *et al.* 2014). Ce changement est illustré par l'exemple de la revue numérique native *ISAW Papers* (39) qui ajoute des liens entre ses articles et Wikipédia, ou vers un atlas, selon le modèle RDF, qui fournit un format d'échange entre ces ressources. Dans ce graphe de liens, nous avons pris la revue comme unité principale (cfr. § 4.5 *infra*).

1.3 Les dates de l'information

Nous avons différencié trois types: – la date de publication, souvent précisée par les éditeurs et les portails et indispensable à l'évaluation des contenus scientifiques; – la date de consultation du site web, seule possibilité de dater l'information quand aucune date de publication n'est mentionnée ou qu'elle est difficile à trouver au cours de la navigation; – la date de mise en ligne, indiquant l'année d'ouverture ou de création du site, parfois visible sur les écrans des sites web, plus souvent dans la bibliographie et indicateur important pour l'évaluation des contenus. La mise à jour était un critère sur lequel nous nous interrogeons dans le cas de l'édition scientifique en ligne et la revue *Internet Archaeology* (38) a choisi, dans une pratique originale, d'accompagner la date de publication, fixée définitivement, d'une date de mise à jour évolutive.

La consultation des sites web pour l'étude a été effectuée entre 2014 et 2015, mais leurs adresses et leur continuité ont été vérifiées en avril 2019.

1.4 L'existence d'un procédé de description, le Dublin Core

L'activité de description des sites web est aussi exercée par les bibliothèques. Celles-ci ont mis au point, au milieu des années 1990, la norme du *Dublin Core*, une méthode de description et d'accès propre aux ressources en ligne. Elles ont défini des métadonnées (*metadata*) standardisées, et donc faciles à mutualiser, en anglais et dans d'autres langues («Éléments de métadonnées du Dublin Core», Version 1.1, traduction de la version originale anglaise par A.-M. VERCOUSTRE, INRIA, <https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/1236-presentation-des-standards-le-dublin-core-dc.pdf> consulté le 20 septembre 2019). Ces métadonnées comportent quinze éléments communs qui sont classés en trois catégories dans la bibliographie (Fig. 56).

On peut citer plusieurs expériences institutionnelles pour la France: la Bibliothèque Nationale de France utilise le *Dublin Core* pour la production de Gallica et de ses signets, pour des échanges de données avec d'autres institutions patrimoniales et des portails (ex. *The European Library*); de même au sein du CNRS, Open Edition, Isidore et HAL-SHS utilisent ce format. Dans l'évolution des technologies, le langage HTML a été créé pour le web avec une balise de métadonnées, puis il s'est généralisé sans que cette balise ne soit renseignée. Au contraire, ce dispositif a été initié et développé par

Contenu	Créateur	Identification
<ul style="list-style-type: none">• Titre• Sujet• Source• Relation• Type• Description• Couverture• Propriété intellectuelle	<ul style="list-style-type: none">• Collaborateur• Éditeur• Droits	<ul style="list-style-type: none">• Identifiant• Date• Format• Langue

Olivier Le Deuff


Fig. 56 – Les différents champs des métadonnées *Dublin Core* (LE DEUFF 2014, 104).

les bibliothèques pour une plus grande normalisation de l'accès aux ressources en ligne. Le *Dublin Core* a aussi convaincu les groupes de travail des archives électroniques de publications qui l'ont rendu obligatoire pour garantir l'interopérabilité des métadonnées entre dépôts. Selon V. Mesguich et A. Thomas ces métadonnées ont l'avantage de réunir des éléments de description formels (titre, créateur, éditeur), intellectuels (sujet, description, langues) et relatifs à la propriété intellectuelle (MESGUICH, THOMAS 2013, 243). Comme référentiels (anciennes listes d'autorité), le *Dublin Core* intègre la codification internationale des langues sur deux et trois lettres et l'indication systématique des types et des formats qui aidera la lecture des fichiers par les générations futures. La liste des types aide à définir les ressources suivant un vocabulaire contrôlé (*DCMI Type Vocabulary*, <https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/1236-presentation-des-standards-le-dublin-core-dc.pdf>):

- COLLECTION: un agrégat, un groupe de ressources.
- ÉVÉNEMENT: une manifestation, une conférence, une émission web.
- IMAGES FIXES ET ANIMÉES: une représentation visuelle autre que du texte, comme les images et photographies d'objets physiques, les peintures, les imprimés, les dessins, les animations et les images animées, les films, les diagrammes, les cartes.
- JEU DE DONNÉES: des données codées dans une structure définie, comme les listes, les tableaux et les bases de données.
- LOGICIEL: un programme informatique.
- OBJET PHYSIQUE: un objet inanimé.

- RESSOURCE INTERACTIVE: ressource nécessitant une interaction de la part de l'utilisateur, comme les formulaires sur les pages web, les services de discussion, la réalité virtuelle.
- SERVICE: une liste de diffusion, un forum de discussion, une alerte des mises à jour du site ("flux RSS"), un service d'archivage numérique.
- SON: un fichier de musique, un discours, une émission de radio.
- TEXTE: une ressource constituée principalement de mots pour la lecture; les fac-similés ou les images de textes sont de ce type.

Nous avons déterminé que les collections de monographies et de périodiques de notre corpus entraînent dans la catégorie Collection et que les publications qui ont un équivalent papier appartenaient à la catégorie Objet physique. La liste des formats de fichiers numériques est indicatif des logiciels (<http://www.iana.org/assignments/media-types/media-types.xhtml/>, mise à jour en mars 2019). Cependant, les pratiques sont en train de passer de ce système unique de format de métadonnées, à plusieurs systèmes développés pour des contextes particuliers, dont celui des métadonnées patrimoniales (CALDERAN *et al.* 2012, 41-104; SZABADOS, LETRICOT 2012). Le *Dublin Core* nous a apporté une définition des rôles des différents acteurs d'un programme de constitution d'une ressource numérique. Dans notre corpus, des revues ont intégré cette méthode pour décrire leurs propres ressources, à la fois des revues sur support papier et numérique (cfr. § 3.7) et des publications numériques natives (§ 4.6).

Par ailleurs, certains archéologues ont été sensibles aux aspects organisationnels comme l'*Observatoire des projets d'utilisation de la géomatique par les archéologues*, élaboré par Laurent Costa dans son doctorat. Il a mis en évidence l'intérêt de discerner quatre notions: l'équipe "impliquée de façon durable" ou l'"équipe projet", le nombre de participants, l'état du projet "en cours de développement" ou "en phase d'exploitation", les compétences et partenariats, en distinguant un "développement de l'équipe" ou un "développement délégué à un partenaire", ou un "développement bénéficiant d'une infrastructure nationale, européenne ou internationale" (COSTA 2010, chapitre 5).

1.5 Le repérage des droits d'utilisation: licences libres et Creative Commons

On appelle "licences libres" les règles juridiques qui se sont construites dans le champ du logiciel pour que des informaticiens puissent autoriser la modification et l'utilisation commerciale d'un code de programmation, sans autorisation préalable, ni paiement dans le cadre d'un travail à distance, bénévole et collaboratif. Linux est un logiciel libre très connu qui a rendu ces licences populaires. Dans le champ qui nous intéresse, celui des ressources numériques, à une extrémité, les politiques de diffusion se sont limitées aux

œuvres du domaine public, avec l'exemple de Gallica, et à l'autre extrémité, des contributeurs de contenus originaux ont renoncé à leurs droits, c'est le cas pour Wikipédia (MAUREL 2008, 255-273, blog Silex <https://scinfolex.com/>; BATTISTI 2012; BATTISTI, COTTIN 2014). De nouvelles applications du droit ont continué à voir le jour au gré de la révolution numérique. Les licences *Creative Commons* (CC) ont émergé pour des contenus du web diffusés gratuitement et protégés par le droit d'auteur: créées en 2001 aux États-Unis, adaptées dans plus de 40 pays et apparues en France en 2004, elles constituent un ensemble de six licences combinant quatre modalités qui permettent de reconnaître l'attribution (impliquant la citation de l'auteur et de l'éditeur), le partage, la modification et l'utilisation commerciale. Celui qui détient les droits sur les contenus indique des autorisations et des interdictions relevant de ces modalités. La licence prend deux formes, un pictogramme et une abréviation visibles sur la page d'accueil du site et sur chaque document. Nous reproduisons la présentation des licences du site *Creative Commons* France, consultée en avril 2019 et notée comme la version 4.0 (Fig. 57).

L'utilisation de ces licences se rencontre dans le système d'édition scientifique et fait partie des influences externes que le système propre à l'archéologie connaît depuis quelques années (CARVALE, PIERGROSSI 2012, 195-196). Ces licences étant présentes dans certaines publications étudiées, nous ferons état de leurs arbitrages: les publications continuant l'application des droits classiques, celles passées aux licences *Creative Commons*, les cas autorisant la modification et l'utilisation commerciale, les cas qui les interdisent. Le cas des œuvres du domaine public est exclu, parce que les publications étudiées appartiennent le plus souvent à la partie récente de la littérature archéologique.

Ce domaine est bien sûr susceptible d'évoluer encore et l'appropriation par les producteurs de contenus n'est pas complètement stabilisée, comme le montre un exemple dans le domaine de l'image. Lionel Maurel analyse un cas de figure où des photographes ont diffusé leurs images avec une licence *Creative Commons* sur le système Flickr, puis ils se sont plaints du service de vente de leurs tirages haute définition organisé par cette dernière, sans demande d'autorisation préalable, ni paiement (*Flickr et le chaînon manquant des licences*, <https://scinfolex.com/2014/12/29/flickr-et-le-chainon-manquant-des-licences/>, texte du 29 décembre 2014 sur son blog). La licence autorisant l'utilisation commerciale en donnait le droit à la plate-forme, mais les photographes ont souhaité être rétribués, ce que Lionel Maurel formalise comme une demande de réciprocité des rétributions qui est absente des licences actuelles, mais qui aiderait au consensus. Flickr a décidé de maintenir son service payant, en se limitant aux images du domaine public.

1) Attribution	
2) Attribution Partage dans les mêmes conditions	
3) Attribution Pas de Modification	
4) Attribution Pas d'Utilisation Commerciale	
5) Attribution Pas d'Utilisation Commerciale Partage dans les mêmes conditions	
6) Attribution Pas d'Utilisation Commerciale Pas de Modification	
<p>1) Le titulaire des droits autorise toute exploitation de l'œuvre, y compris à des fins commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, dont la distribution est également autorisée sans restriction, à condition de l'attribuer à l'auteur en citant son nom. Cette licence est recommandée pour la diffusion et l'utilisation maximale des œuvres.</p> <p>2) Le titulaire des droits autorise toute utilisation de l'œuvre originale, y compris à des fins commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale. Cette licence est souvent comparée aux licences «copyleft» des logiciels libres. C'est la licence utilisée par Wikipedia.</p> <p>3) Le titulaire des droits autorise toute utilisation de l'œuvre originale, y compris à des fins commerciales, mais n'autorise pas la création d'œuvres dérivées.</p> <p>4) Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'il ne s'agisse pas d'une utilisation commerciale (celle-ci est soumise à son autorisation).</p> <p>5) Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.</p> <p>6) Le titulaire des droits autorise l'utilisation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, mais n'autorise pas la création d'œuvres dérivées.</p>	

Site Creative Commons France

Fig. 57 – Les licences *Creative Commons*, Version 4.0 (<https://creativecommons.fr/>; consultation 15/04/2019).

Journal:	Antiquity (ISSN: 0003-598X, EISSN: 1745-1744)
RoMEO:	This is a RoMEO green journal
Paid OA:	A paid open access option is available for this journal.
Author's Pre-print:	✓ author can archive pre-print (ie pre-refereeing)
Author's Post-print:	✓ author can archive post-print (ie final draft post-refereeing)
Publisher's Version/PDF:	✗ author cannot archive publisher's version/PDF

Fig. 58 – Politique d'*Antiquity* (11-12) sur l'emploi des fichiers et des archives ouvertes, communiquée sur la base de données internationale Sherpa/Romeo depuis octobre 2014.

1.6 Le repérage de la politique des éditeurs sur le dépôt numérique par l'auteur

Pour favoriser le développement de l'archivage électronique de publications (*Open archives*), au lieu des seules interdictions marquées sur le *copyright* dans les premières pages des livres, des politiques plus permissives ont vu le jour. Certains éditeurs présentent leur politique sur l'emploi des fichiers sur leur propre site web ou, sous une forme standardisée, sur la base de données internationale <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/> et sa branche française <https://heloise.ccsd.cnrs.fr/> pour les revues. *Sherpa* fait suite au projet ROMEO (*Rights Metadata for Open archiving*), fondé en 2002, et permet aux éditeurs d'exprimer leurs souhaits en autorisant ou interdisant certaines actions (Fig. 58). Nous pouvons retranscrire la liste des cas communiqués par ces bases, selon le vocabulaire du dictionnaire *open access* de l'INIST (<http://openaccess.inist.fr/>):

- NON AUTORISÉ: en cas de refus de l'éditeur (code Sherpa/ROMEO: blanc)
- PRÉPUBLICATION: l'éditeur accepte les dépôts, uniquement au stade de la pré-publication d'articles ou de chapitres de livres, donc après acceptation par un comité scientifique (évaluation par les pairs), sous la forme du fichier de l'auteur (code Sherpa/ROMEO: jaune)
- ARTICLE VALIDÉ: il accorde l'autorisation pour la version finale avec les modifications apportées par le comité de lecture, souvent sans la mise en forme de l'éditeur (code Sherpa/ROMEO: bleu)
- PDF DE L'ÉDITEUR: l'éditeur accepte les deux dépôts cités précédemment et précise sa position sur la version PDF (code Sherpa/ROMEO: vert)
- EMBARGO: il accorde l'autorisation avec un délai.

Ainsi, les éditeurs peuvent accepter les dépôts, uniquement au stade de la pré-publication d'articles ou de chapitres de livres, donc après acceptation par un comité scientifique (évaluation par les pairs), ou bien ils peuvent accorder l'autorisation pour la version finale, celle contenant les modifications apportées par le comité de lecture, et parfois celle de la mise en forme de l'éditeur.

Ce répertoire *Sherpa* résume ces choix sous la forme d'une couleur: le blanc indique le refus de l'archivage numérique par les auteurs, le jaune l'accord dans le cas des pré-publications, le bleu l'accord pour des post-publications, le vert indique l'accord sans aucune restriction. Si l'usage des couleurs a retenu l'attention, les autorisations et interdictions sont aussi exprimées par des mots. Cette diffusion est datée et peut être mise à jour. D'autres portails internationaux disposent de bases de signalement des publications *open access* (<https://doaj.org/>, <https://www.doabooks.org/>).

2. LA MISE À DISPOSITION DE RESSOURCES COMPORTANT DES COLLECTIONS DE MONOGRAPHIES TRADITIONNELLES

La communauté archéologique a découvert des usages nouveaux de la diffusion des livres, alors que l'évolution des revues était déjà sous ses yeux. Les besoins de l'archéologie fournissent une étude de cas intéressante, car on perçoit de ce domaine qu'il est attaché au maintien de l'édition imprimée, tout en reconnaissant une mise à disposition numérique possible. C'est perceptible à la lecture d'un dossier thématique relatif aux ressources numériques pour l'Antiquité orientale (*JUBILEE* 2014). Nous avons retenu de nos observations dix exemples révélant des politiques de numérisation différentes, qui sont nées en plusieurs points et qui évoluent au fil du temps (Tab. 5). Nous présentons à travers ces exemples l'utilisation de la numérisation dans trois sphères différentes. La première relève de la numérisation rétrospective, dite aussi patrimoniale. La deuxième répond à l'objectif, après la parution d'une collection, d'en mettre à jour en ligne la documentation et d'en accroître le contenu: ajout d'illustrations, reprise de la bibliographie récente, rédaction de notices descriptives portant sur de nouvelles données archéologiques. La troisième est d'offrir de nouvelles parutions en même temps sur les supports papier et en ligne (c'est le modèle dit hybride). Dans ce cas, la collection continue à paraître dans la forme de l'édition imprimée ce qui est un gage de pérennité pour les générations futures.

2.1 *La numérisation rétrospective*

L'exemple que nous développons ici est celui de l'École française d'Athènes (ÉFA), relevant des écoles françaises d'archéologie à l'étranger, qui conduit des recherches sur le monde grec dans l'Antiquité, pendant les époques byzantine et moderne et qui travaille sur plusieurs chantiers archéologiques en Grèce, à Chypre et dans les Balkans. Dans les années 2000, l'ÉFA fut parmi les premières à numériser une centaine de monographies anciennes (*Suppléments au BCH*, les *BEFAR* série Athènes et les séries par site) et les 188 premières années du *Bulletin de Correspondance Hellénique* et à les mettre en consultation sur le site Cefael (1 et 16, <https://cefael.efa.gr/>).

Le statut du projet est présenté à l'écran: «Cefael est une bibliothèque numérique regroupant l'intégralité des ouvrages publiés par l'ÉFA depuis 1877. C'est le premier portail de publications électroniques sur les études grecques: plus de 500 volumes, soit 250.000 pages. Cefael constitue un patrimoine scientifique de plus de 150 ans de recherches sur le monde grec, une somme de recherches produites dans la grande tradition de l'érudition réunissant plus de 1100 auteurs» (introduction du site; voir aussi les rapports sur la vie et les activités de l'École française d'Athènes publiés dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, spe. 2003, 1392; 2004, 1226-1227).

L'accès proposé est ouvert à tous, chercheurs, étudiants et amateurs, sur le principe de gratuité qui a cours sur le web. Ce modèle fait encore sens aujourd'hui pour la publication archéologique. Les supports papier ou physique, d'une part, numérique ou virtuel, d'autre part, sont distingués. La mission de publication des travaux de recherche originaux et l'usage courant des livres sont voulus sur papier et dans l'espace physique de la bibliothèque, tandis que la numérisation et la mise en ligne s'appliquent aux travaux déjà publiés, dont l'édition traditionnelle est souvent épuisée. Cette documentation a été soumise à une barrière mobile très large, selon un terme inexact dans ce cas puisque l'ÉFA n'ajoute pas de nouveaux documents à Cefael: elle a créé un ensemble clos de parutions anciennes. Les livres numérisés correspondent uniquement aux publications de l'ÉFA, sans numérisation des trésors de sa bibliothèque. Pourtant la métaphore de la bibliothèque numérique pourrait le laisser entendre. C'est l'option de communication interne qui a été prise en compte, reportant à un autre programme la mise à disposition de livres anciens de sa bibliothèque.

La gestion technique de la numérisation a fait progresser les programmes d'indexation automatique. Ainsi, l'ÉFA réalisa d'abord Cefael en stockant une grande quantité de documents numérisés en mode image et en réalisant une indexation des références, et non du texte intégral (BENEL 2003), selon des techniques semblables au début du programme Gallica de la Bibliothèque nationale de France (Bnf). Puis elle intégra le portail Persée, lancé par un programme national, pour profiter d'une expertise sur l'océrisation des textes permettant la recherche sur les contenus de la revue, ainsi que la fonctionnalité de téléchargement d'articles (17, <https://www.persee.fr/collection/bch/>, *infra*). Le traitement équivalent pour les monographies de Cefael n'existe pas à ce jour, à cause de la priorité donnée aux revues et de la lourdeur du traitement; c'est pourquoi il faut avoir le réflexe d'utiliser à la fois Cefael et Persée.

Le site *Propylaeum-DOK*, ou *Digital Repository Classical Studies* s'impose comme un renouvellement (9, <https://www.propylaeum.de>). Les bibliothèques scientifiques allemandes y instaurent des modalités de dépôt des publications par les chercheurs, selon la pratique des archives ouvertes,

en plus de communiquer les numérisations réalisées au sein de la bibliothèque elle-même. On trouve dans ce fonds des publications à vocation internationale d'auteurs allemands, qu'il s'agisse de monographies complètes, d'articles et de chapitres d'ouvrages. Le principe de la barrière mobile est appliqué. Cette bibliothèque renforce en même temps son autorité classique d'organiser les savoirs autour de disciplines spécialisées, plutôt que le découpage institutionnel des archives ouvertes qui sont davantage gérées par les organismes; on peut citer le cas de la collection d'archives ouvertes de l'Institut National d'Histoire de l'Art sur HAL-SHS. Cette différence entre ressources institutionnelles et ressources thématiques est atténuée, en pratique, par l'utilisation des moteurs de recherche dont les index sont étendus à une part considérable du web et des archives ouvertes.

2.2 *Un livre sans équivalent numérique*

En constatant la numérisation de nombre de livres, aux modalités, genres et dates de publications différents, il faut rester prudent car dans nos domaines, certaines publications ne peuvent pas être numérisées. L'iconographie, ou étude des représentations figurées, fournit un exemple, parmi les compilations éditées dans des corpus documentaires, celui du *Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae* (LIMC). En effet, cette vaste entreprise internationale regroupant une trentaine de pays, depuis 1972, a publié cet instrument de premier plan, composé de huit tomes doubles, de deux volumes d'index et de deux de suppléments (*LIMC 1981-1999* et *LIMC Supplementum 2009*). La lecture des articles, consacrés aux représentations antiques de la mythologie et de la religion gréco-romaine, est indispensable aux études iconographiques. Regroupés au sein de la Fondation internationale pour le LIMC, plusieurs équipes ont recherché, étudié et photographié plusieurs milliers d'objets antiques conservés dans les différents pays. Ces documents, de tout type et de toute technique artistique (céramique, sculpture, glyptique, orfèvrerie, numismatique, textile, décor architectural, mosaïque, peinture, etc.) sont datés entre l'époque minoenne et la période paléochrétienne.

Ces livres ne sont pas numérisés: l'éditeur exerçant ses droits patrimoniaux sur la collection ne l'a pas souhaité et il ne peut assurer la numérisation massive et la reproduction sur le web des 32.000 images sans l'autorisation de l'ensemble des musées. Cet exemple ne figure donc pas dans le corpus. Ce problème de détenir les droits de reproduction d'œuvres et d'objets est connu pour les monographies, au nombre d'objets bien plus réduit que le LIMC, et leurs auteurs évitent parfois le problème en redessinant les décors pour les reproduire. Ce traitement, utilisé pour des ouvrages visant un large public comme des dictionnaires du domaine de l'Antiquité, est maintenant connu pour le livre pour tablette numérique et lecture tactile *The Ancient Greek Hero in 24 Hours* (2 dans Tab. 9 des ressources liées): pour le voir, il faut

consulter la partie du livre *Hour 7: The sign of the hero in visual and verbal art*, dans la version ePub à télécharger (<https://chs.harvard.edu/CHS/media/viewImage/2307>) ou dans la version web (<https://chs.harvard.edu/>).

Le LIMC comme entreprise internationale est un exemple qui permet d'illustrer le traitement d'information en archéologie, par la collecte, l'organisation et la diffusion qui nécessitent la collaboration entre spécialistes à une échelle internationale et l'usage précis de techniques élaborées de gestion de l'information, utilisant l'informatique à travers les bases de données documentaires et la numérisation des images. À partir de 2003, l'équipe française du LIMC a mis à disposition sur le web, en libre accès, sa base de données apportant des notices d'analyses des objets et des représentations, illustrées dans les cas autorisés par les musées, dans ce qui s'appelle commodément le site du LIMC en ligne (LINANT DE BELLEFONDS, SZABADOS 2006a et b). Ce corpus est accessible à l'adresse <http://www.limc-france.fr/> tandis qu'une autre ressource est réalisée par l'équipe SUISSE (<http://www.limc.ch/>). Les deux sites fonctionnent avec une connexion directe ouverte à tous et donnant accès à des bases de données couplées aux livres. Beaucoup de chercheurs et d'étudiants se réjouissent de ces ressources pensant consulter les livres PDF et sont déconcertés de trouver un instrument de travail différent, répondant à un autre objectif et d'une autre forme éditoriale. Dans le cas de la base française, ils n'ont pas imaginé une publication numérique, complémentaire de l'ouvrage de synthèse, conçue pour actualiser le contenu nécessairement figé à l'impression des livres et pour proposer des possibilités de recherche multilingue avec huit langues, dont le grec, le russe et l'arabe et des mises à jour de divers types: analyse de nouveaux objets, intégration de données originales, mises à jour bibliographiques, ajouts d'illustrations en couleurs.

Les pratiques sont finalement plus complexes qu'elles n'y paraissent. La base du LIMC-France est une publication électronique visant avant tout un fort degré d'actualité, mais à travers quelques pays (France, Europe centrale, Afrique du Nord, Proche et Moyen-Orient). Les livres sont les seuls à posséder le degré d'exhaustivité de la publication internationale, mais leur contenu a été arrêté à la date de leur publication. Pour désigner la base et le site, les termes "encyclopédie en ligne" ou "base de données" s'emploient couramment, mais ils donnent une fausse image. Les étudiants, voire les spécialistes, dans leur rapport à ce nouveau mode de transmission, ne doivent pas oublier d'identifier les contenus de la base, le corpus couvert et ses limites. La diffusion ne doit pas faire oublier des réticences fortes à la constitution et à la mise à jour de bases de données documentaires: ainsi, entre conduire une recherche jusqu'à la publication et mettre en œuvre des analyses documentaires au sein d'une base de données, un chercheur consacra son temps d'abord à la première activité et se chargera de la deuxième, individuellement ou en équipe, selon ses disponibilités. Peu de bases de données autres que celles liées à une institution

et à un objectif de gestion (bibliothèque, musée, collections d'archives) ont réussi à exister dans la durée. Ce constat n'enlève rien à l'intérêt théorique des bases documentaires thématiques par rapport à la dispersion de l'information, comme aux risques d'inaccessibilité (zones de conflits, destructions naturelles ou pillages, suspensions de missions archéologiques). En réponse aux destructions du patrimoine par la guerre en Irak et par les conquêtes de l'État islamique, des programmes de sauvegarde ont développé la numérisation, par exemple, pour les tablettes cunéiformes, comme le projet international *Cuneiform Digital Library Initiative* (<https://cdli.ucla.edu/>) (LAFONT 2015).

2.3 *La migration des livres récents, les librairies numériques, les formats pour tablette tactile*

Des laboratoires et des maisons d'édition offrent des services de téléchargement de livres pour une pratique de lecture sur papier ou en ligne, grâce aux progrès des environnements numériques de lecture (BON 2011, 123-128, 163-170). Les logiciels apportent la possibilité de produire simultanément le livre imprimé, le PDF ou un livre numérique avec plus de fonctionnalités. Auparavant, les éditeurs envoyaient le livre à une sélection de revues afin qu'elles en publient le compte rendu; maintenant, ils peuvent par économie remettre le PDF du livre. En cas de diffusion publique, ces versions numériques posent à nouveau le problème de la pérennité et nombre de projets maintiennent l'imprimé. Les exemples qui suivent ont été sélectionnés pour montrer les choix des institutions prenant part au mouvement du libre accès et ceux de maisons d'édition commerciales de grande taille.

Dans les années 2000, à Harvard, le *Center for Hellenic Studies* (CHS) a ajouté à la commercialisation de ses nouveaux livres par les presses de l'université, la diffusion en ligne sur son site (2, <https://chs.harvard.edu/>, aller à *publications/browse all online*). Sans crainte de cette migration, il a mis en ligne ses nouvelles parutions en rejetant le principe de la barrière mobile. Les livres appartiennent à la collection des *Hellenic Studies Series* qui publient des ouvrages dans le domaine de la littérature et de la philologie gréco-latine, notamment des études des textes homériques. Dans ce modèle, il existe une articulation entre espace physique et virtuel, les lecteurs ont le choix du support tandis que les exemplaires papier sont maintenus. Sur le site, on comptait déjà en juin 2015 une centaine de titres. L'éditeur a opté pour une mise en ligne gratuite de textes sans maquettage, si ce n'est le traitement du grec et des notes de bas de pages, et sans PDF téléchargeables, mais au format TEI-XML (MUELLNER 2004). Au final, ces livres sont accessibles, mais peu agréables à lire à l'écran comme sur une impression; alors à quelles fins ce projet répond-il?

Il s'agit à la fois d'accessibilité et d'indexation, au sens où l'internaute (chercheur, étudiant) peut y consacrer une visite, puis se rapprocher de l'espace

physique afin d'y trouver le livre traditionnel. Mais surtout, il effectue son repérage de documents et d'informations par la recherche de contenus sur le web. Dans ce cas, l'absence de typographie ne nuit pas à l'indexation automatique et à la recherche en texte intégral. Le CHS a exploité l'impact du web en prenant en compte les possibilités d'accès, c'est-à-dire d'indexation de ses travaux sur le réseau. Divers éléments (les résumés et les textes des monographies, les couvertures) forment la base de cette indexation. Ce traitement comprend trois étapes: la première, le choix d'un format propice à l'indexation des moteurs de recherche, comme Google, la seconde, l'association de la référence de la publication pour qu'elle soit citable et récupérable aux divers formats logiciels, la troisième la structuration des éléments du contenu (chapitres, bibliographie, légendes). Ce centre a considéré les rapports éditeurs / auteurs en devenant l'animateur d'un réseau de diffusion numérique, utilisant ses compétences techniques et l'attractivité de sa renommée scientifique. Des auteurs étrangers ont été invités à proposer leurs ouvrages et ont bénéficié de traductions. En plus des livres, ce centre a créé des revues entièrement numériques, l'une pour des dossiers de publications de colloques et journées d'étude, l'autre pour les travaux de doctorants.

L'École américaine d'Athènes (3, <https://www.ascsa.edu.gr/publications/books/open-access-books>) et l'Académie royale de Belgique (7, <http://www.academieroyale.be/>), institutions très avancées dans la rétro-numérisation, ont considéré d'autres possibilités de diffusion: d'abord, elles ont ouvert des librairies électroniques (*e-bookstores*) pour la vente de livres papier dans une perspective de service international; ensuite, elles ont édité leurs livres en ligne à destination de lecteurs qui préfèrent un service de téléchargement dans divers formats. À ce niveau de l'enquête, dans un climat actuel de débats et de négociations, on peut souligner que les sites offrent des outils et des contenus qu'on avait du mal à imaginer auparavant. Certaines institutions enrichissent leur propre site, comme l'Académie de Belgique avec sa librairie numérique (<https://academie-editions.be>) (Fig. 59); d'autres développent plusieurs canaux de diffusion, comme l'École américaine d'Athènes avec les séries *Hesperia Supplement series*, *The Athenian Agora* et *Corinth* qui sont accessibles à la fois sur le site institutionnel (3), sur JSTOR (4, <https://www.jstor.org/publisher/ascsa>) et enfin sur le site du réseau de diffusion international *Oxbow Books* (5, <https://www.oxbowbooks.com/>). C'est un processus d'acculturation qui apporte plus de contenus validés que la simple information globale que l'on trouvait jusqu'alors sur les réseaux numériques. Les livres numériques pour tablette tactile (*ebooks*) sont une nouvelle forme de diffusion des ouvrages scientifiques et des manuels d'enseignement. On affiche leur puissance de captation auprès de lecteurs nomades ou de jeunes lecteurs qui peuvent apprécier une lecture numérique à portée de main sur différents appareils de lecture de petits formats, tablettes et téléphones, par

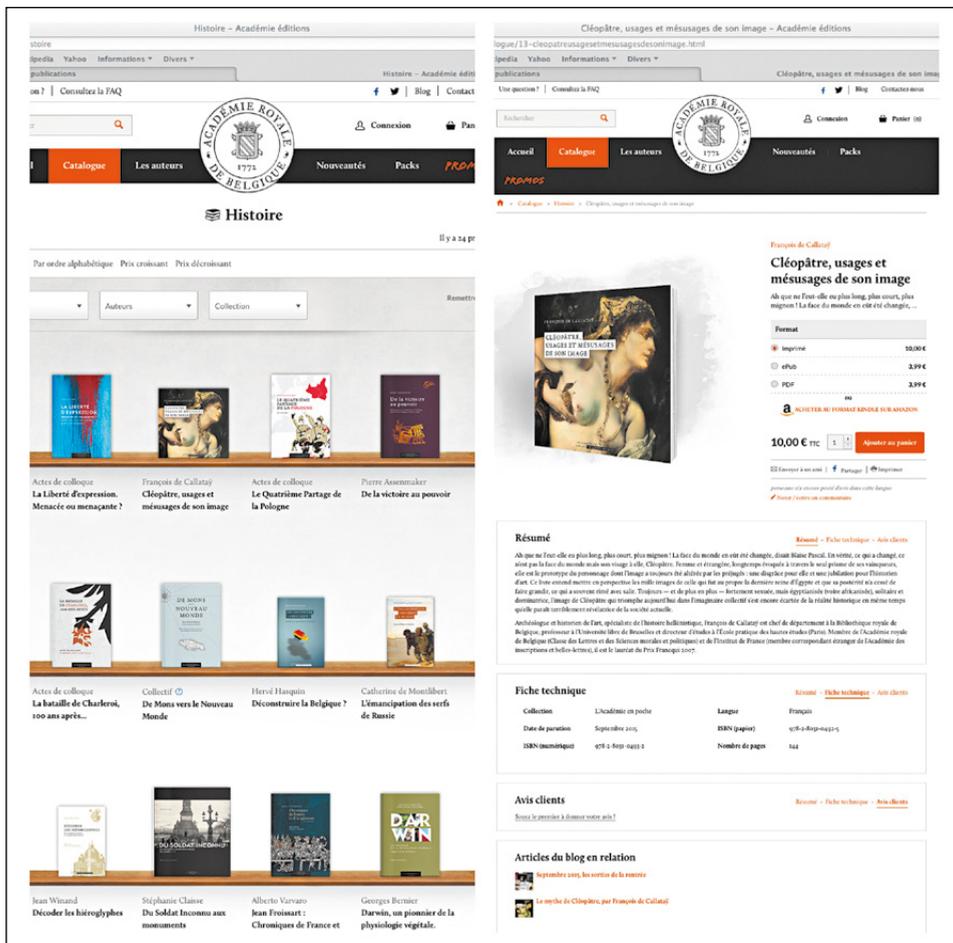


Fig. 59 – Librairie numérique de l’Académie de Belgique (7) : à gauche, les livres sont positionnés sur les étagères selon un effet de vitrine, puis à droite, un livre est présenté par la quatrième de couverture (capture de deux écrans de 05/2016).

opposition à la lecture sur ordinateur. Les agrégateurs comme Open Edition ont développé leurs connaissances des formats pour assurer la portabilité sur divers appareils de lecture et offrir ce service aux institutions, comme l’École française de Rome (10, <https://books.openedition.org/efr/>, Fig. 60). Le CHS a donné l’exemple d’un cas particulier quand Gregory Nagy, professeur de lettres classiques, a publié un cours réputé à la fois dans un ouvrage imprimé et dans une version pour tablette numérique, *The Ancient Greek Hero in 24 Hours* (cfr. *supra*). Pour les étudiants, cette version est accessible gratuitement

The screenshot displays the OpenEdition Books interface for the book 'ALBA LONGA, HISTOIRE D'UNE LÉGENDE' by Alexandre Grandazzi. The page features a search bar at the top with 'Résultats par livre' and a 'RECHERCHER' button. The book title is prominently displayed in red. Below the title, there is a description: 'Recherches sur l'archéologie, la religion, les traditions de l'ancien Latium'. The author's name, 'Alexandre Grandazzi', and the publisher, 'Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome', are listed. A sidebar on the right offers four access and reading options: 'ACCÈS OUVERT' (Open Access), 'MODE LECTURE' (Reading Mode), 'EPUB', and 'PDF DU LIVRE' (PDF of the Book). The bottom right corner features the Freemium logo and the text 'OFFERT PAR UNIVERSITÉ PARIS NANTERRE'.

Fig. 60 – Livre électronique de la plateforme *OpenEdition Books*, née de l'édition électronique ouverte; les icônes à droite de l'écran indiquant quatre modalités d'accès et de lecture (10, <https://books.openedition.org/efr/2192>; capture d'écran de 05/2019).

et son transport sur tablette ou ordinateur est plus facile que celui de l'ouvrage imprimé plutôt encombrant. Dans une période des pratiques culturelles, où la lecture en général et l'apprentissage du grec et du latin sont en recul, certains antiquisants voient l'intérêt d'associer humanités numériques et formation pour offrir une pédagogie innovante aux étudiants. Les chercheurs travaillant sur l'Antiquité, littéraires, éditeurs de textes, historiens, archéologues, sont associés dans des colloques (colloque international Humanités numériques et Antiquité, Grenoble, 2-4 septembre 2015) et des publications (BODARD, ROMANELLO 2016). Sous quelle forme, le cas échéant, présenter les listes de titres disponibles en numérique? Sur le site de l'Académie de Belgique, il existe au moins deux rappels de la forme papier: à gauche de l'écran, les

livres sont positionnés sur les étagères, à droite, un livre est présenté par la quatrième de couverture et entrouvert (Fig. 59). Dominique Cotte, dans son étude des formes médiatiques saisies par l'internet, étudie ces rappels: «Le livre appelle l'étagère et l'étagère appelle le livre» (COTTE 2011, 16-17). Les formes traditionnelles sont donc encore très présentes.

2.4 *Les questions juridiques sur la numérisation*

Dans le contexte particulier de l'édition scientifique pour l'archéologie et l'histoire de l'art, le recours aux images, alors qu'elles ont déjà été publiées, est souvent complexe par la masse imposante des reproductions (cfr. Chap. 3, § 2.2). Au regard du droit des images, l'éditeur se prémunit des problèmes par une approche qui de plus en plus s'harmonise: l'auteur ou l'éditeur intellectuel doit lui assurer avoir obtenu toutes les autorisations de reproduction des images. Mais la diffusion des photographies de sites et d'objets archéologiques est aussi modelée par les nouveaux médias numériques. Dans une étude sur la publication des presses universitaires françaises en histoire de l'art, l'auteur notait tout le paradoxe entre l'édition scientifique et les pratiques numériques des doctorants et des étudiants: «À l'heure où chaque étudiant peut facilement se constituer sa propre iconothèque numérique, il devient paradoxalement de plus en plus difficile pour les éditeurs de faire valoir une exception pédagogique ou scientifique en vue de la publication des images nécessaires aux ouvrages d'art» (RAUPP 2007, 3). L'utilisation des sites web de gestion et de partage de photos et de vidéos, Wikimedia Commons ou Flickr*, vient tout de suite à l'esprit (Fig. 49). Ils représentent aujourd'hui des outils simples et largement utilisés d'accès à plusieurs milliards de photos (cfr. Chap. 3, § 1.6). Dans ce contexte, nous pouvons aborder les relations entre l'édition scientifique en ligne et la gestion des images.

L'École française de Rome a diffusé au format numérique des ouvrages récents (10) et pour certains volumes, cette dernière a renoncé à associer les images pour des problèmes de droits: pour la publication d'A. GRANDAZZI, *Alba Longa, histoire d'une légende*, Rome (2008), on a noté une sélection parmi les planches du volume et le site web donne accès à une version dégradée pour des problèmes de droits des images (<https://books.openedition.org/efr/2192>). Avec cette plate-forme, le format numérique est obtenu lorsqu'une secrétaire de rédaction applique sur le texte de la publication une feuille de style pour produire le format diffusé en ligne et les images sont mises en rapport avec le texte dans une seconde étape. Au final, il est aisé avec cette technologie de retirer les images.

Au contraire, les collections de l'École américaine d'Athènes en ligne sur deux sites web (3-4) présentent des numérisations de monographies complètes pour des ouvrages parus il y a plus de dix ans: c'est le cas de l'ouvrage de Susan ROTROFF, *The Athenian Agora, Hellenistic Pottery: The Plain Wares*,

vol. 33, 2006 (<https://www.jstor.org/stable/25481903>). C'est d'ailleurs la même politique pour *Propylaeum-DOK* (9, *supra*). Il existe aussi des ouvrages récents comportant de magnifiques images, comme la série *The Museums Cycle* de la *Latsis Foundation* (8, <https://www.latsis-foundation.org/eng/e-library/>, migration en cours en septembre 2019). Les antiquisants voient un grand intérêt à la mise à disposition en ligne de cette magnifique collection dont la très riche illustration issue des photographies du Ministère de la Culture grec, toutes sous droit, aurait pu être une contrainte pour la consultation sur le web. L'éditeur a utilisé une liseuse web des PDF, seul moyen d'y accéder, qui bloque le téléchargement des pages et empêche des réutilisations d'images pour d'autres publications.

2.5 Des modèles économiques variés

Le libre accès est une option retenue par l'École française de Rome mais pour partie (10, <https://books.openedition.org/efr/>). L'accès combine service gratuit et fonctionnalités payantes: la lecture à l'écran, l'impression et la citation du livre ou d'un chapitre sont en accès gratuit; permettant d'aller plus loin, le fac-similé, le téléchargement du livre ou d'un chapitre et la recherche en texte intégral interne au document sont en accès payant (Fig. 60). L'interface de consultation possède des menus d'icônes représentant ces différents accès. Il faut que les bibliothèques des organismes de recherche et d'enseignement supérieur s'abonnent, donc qu'elles trouvent d'abord ce financement, et les recettes seront ensuite réparties entre les éditeurs et le portail qui financera l'évolution de la plate-forme. Ce modèle économique Freemium d'Open Edition, fondé sur l'abonnement, conditionne la consultation des PDF des livres. Si la partie récente des collections de monographies est accessible sur ce site, il existe un lien pour assurer la continuité avec la partie ancienne numérisée par Persée et pour ce rétrospectif, l'accès est gratuit (10 dans Tab. 9 des ressources liées, <https://www.persee.fr/collection/efr/>). Malgré leur vocation nationale et internationale, les ouvrages en grec moderne et en anglais de *The Museums Cycle* de la *Latsis Foundation* (8, *supra*) n'ont pas été commercialisés ni en Grèce, ni en dehors, mais distribués en petit nombre sous forme papier et intégralement mis en ligne en accès gratuit.

Pour l'accès payant, on peut signaler les expériences des réseaux de diffusion *Oxbow books* (5) et *Peter Lang* (6, <https://www.peterlang.com/>). Ces maisons d'édition commercialisent des centaines de livres dématérialisés qui seront rapidement téléchargés et consultables par les utilisateurs. Ils appliquent une gestion des droits numériques (système des *Digital Rights Management*, DRM) pour délivrer les autorisations d'accès à l'ouverture du document et limiter l'impression ou le nombre de copies. Ces éditeurs assurent eux-mêmes la vente des livres numériques mais confient aux agrégateurs la gestion des licences multi-utilisateurs et des abonnements institutionnels. Quand un livre

n'est pas encore disponible sous forme numérique, les lecteurs sont invités à adresser leur demande par mail; en effet, le document numérique peut être produit et délivré rapidement si l'éditeur a obtenu l'accord des auteurs sur cette diffusion.

Notre objectif a été de présenter l'évolution de l'édition numérique en archéologie dans le cas des séries d'ouvrages. D'après le choix de sites web étudiés, nous avons identifié quatre politiques de numérisation. Au cours des années 2000, trois d'entre elles existaient déjà: les institutions archéologiques se sont intéressées aux programmes de construction des bibliothèques numériques, en franchissant l'obstacle des difficultés techniques et juridiques et elles donnent aussi parfois la possibilité de consulter en ligne des bases de données offrant des mises à jour d'ouvrages de référence. À la même époque, des éditeurs pionniers élaborent déjà une troisième politique: le texte des monographies est mis en ligne après ou en même temps que la parution sur support papier et devient entièrement consultables sur le réseau. Comme le texte est copié "au kilomètre", il est indexé par les outils de recherche mais l'ouvrage en version papier est le plus agréable à lire. Aujourd'hui, il existe une nouvelle politique, la quatrième, opposée aux précédentes, avec laquelle des éditeurs offrent les mêmes modalités entre support papier et numérique grâce à des librairies numériques qui distribuent les deux formats. Les difficultés poussent les éditeurs à rechercher des solutions antagonistes, entre une activité multisupport et une activité de publication imprimée exclusive et il reste dans le domaine des monographies numériques des logiques d'usages à inventer.

3. LA MISE À DISPOSITION DE REVUES TRADITIONNELLES: L'ACCÉLÉRATION DE LA CONVERSION

Cette partie de l'étude est dédiée à l'évolution récente des revues traditionnelles, dans le domaine de l'archéologie, sous l'effet de la mise en ligne. La transformation des revues avec une communication sur les CD-ROM a donné lieu à des réflexions et à des expérimentations dans les années 90 (cfr. Chap. 1, § 2). Cette question est reprise dix ans plus tard dans un rapport du Ministère de la Culture, de la Sous-direction de l'Archéologie de 2007, analysant une trentaine de revues papier pour l'archéologie du territoire français: «L'émergence des supports électroniques, dans un contexte de professionnalisation de la recherche, pose des questions difficiles à l'ensemble de notre communauté. Une revue au moins (*Revue archéologique du Centre et de l'Île-de-France*) a suivi les incitations du CNRS et a donc changé de support; d'autres préfèrent attendre. On s'est donc intéressé à l'évolution de l'édition numérique et aux divers scénarios possibles, en étant conscient que l'évolution est très rapide dans ce domaine et mérite une réflexion collective» (AUBIN 2007, 5). Ce même rapport livre une typologie des revues numériques (*ibid.*, 176-177).

Nous reprenons cette même perspective pour la période actuelle, en constatant que les réalisations sont toujours prises dans des débats et des hésitations méthodologiques, mais que l'édition en ligne des revues a progressé.

3.1 *Une sélection de douze revues issues de neuf pays*

L'évaluation européenne de la recherche faisait état en 2009 d'environ 1300 titres pour les disciplines de l'histoire, l'histoire de l'art et de l'archéologie (http://www.ccj.cnrs.fr/IMG/pdf/AERESListeSHS_Histoire.pdf, ou <https://journalbase.cnrs.fr/> plus pérenne). En France, le Ministère de la Culture communiquait l'enquête déjà citée. Par rapport à cette masse de revues, le pourcentage des titres accessibles en ligne n'a pas été établi. Toutefois, il est important, selon les données des outils de repérage: entre décembre 2015 et mars 2016, 500 titres ont été recensés par l'Institut archéologique allemand (<https://zenon.dainst.org/>, aller à *e-Publikationen*, puis *e-Journals*) et 1606 titres par le blog *The Ancient World Online* (<http://ancientworldonline.blogspot.com> puis *List of Open Access Journals in Ancient Studies*). Sur ce blog appelé AWOL, l'auteur, Charles Jones, bibliothécaire, indexe quotidiennement revues et lettres d'information en libre accès, éditées par des institutions de recherche, des musées et des associations scientifiques de tous pays, sur l'histoire, la philologie et l'archéologie des mondes anciens. Ces repérages suffisent à rappeler l'émergence de l'édition numérique pour les revues, avec des sites web et des PDF d'articles. Pour cette étude, nous avons retenu un échantillon de 12 revues traditionnelles permettant d'analyser des principes de conception variés, sur les plans de la production éditoriale et des modèles économiques. Les magazines d'archéologie ne sont pas examinés.

Concernant le champ géographique, ces revues sont réparties sur neuf pays, six en Europe (Allemagne, Belgique, France, Grèce, Italie, Royaume-Uni), trois en dehors, aux États-Unis, en Égypte et en Israël (Tab. 6). Les principales périodes sont représentées, la Préhistoire est prise en compte par quatre revues, l'Antiquité par dix revues, le Moyen Âge sept revues; deux revues couvrent toutes ces périodes. Pour le champ thématique, on trouve à la fois des titres très réputés et généralistes ainsi que des revues de plus petites communautés s'intéressant à la religion grecque, aux rapports entre archéologie et informatique, ou aux mosaïques et revêtements comme éléments du décor architectural (Tab. 10).

Ces revues sont toutes vivantes aujourd'hui. Les plus anciennes sont nées avant 1900 et la revue la plus récente a été créée juste avant 2000. Notre choix de revues couvre quasiment deux siècles d'édition scientifique et des politiques de numérisation qui mettent en valeur les accès aux numéros les plus anciens. Toutes ces revues se fondent sur l'évaluation des articles soumis par les auteurs et cette évaluation est confiée à des comités de lecture et à des réseaux de correspondants étrangers, qui assurent la sélection, le refus ou la

N°	Titre	Acronyme	Sujets	Langues
11	<i>Antiquity</i>		Toutes les périodes	Anglais
13	<i>Archeologia e Calcolatori</i>		Informatique technologies appliquées	Allemand, Anglais, Espagnol, Français, Italien
14	<i>'Atiqot</i>		Israël, Palestine, toutes les périodes	Hébreu, Anglais
16	<i>Bulletin de Correspondance Hellénique</i>	BCH	Antiquité, Monde grec, autres périodes	Allemand, Anglais, Français, Italien
18	<i>Hesperia</i>		Antiquité, Monde grec	Anglais
20	<i>Journal of Archaeological Research</i>		Sciences appliquées	Anglais
21	<i>Kernos</i>		Antiquité, religion grecque	Anglais, Français, Grec, Italien
22	<i>Musiva e Sectilia</i>		Antiquité, mosaïque	Allemand, Anglais, Espagnol, Français, Italien
23	<i>Revue archéologique</i>	RA	Antiquité, monde grec, monde romain	Allemand, Anglais, Espagnol, Français, Italien
25	<i>Revue archéologique de l'Est</i>	RAE	France, régions de l'est et du centre-est, toutes les périodes	Français
26	<i>Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale, Annales islamologiques</i>	BIFAO	Égyptologie, études coptes et arabisantes	Anglais, Arabe, Français
27	<i>Tekmeria</i>		Antiquité, Monde grec	Allemand, Anglais, Français, Grec, Italien
28	<i>Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik</i>	ZPE	Épigraphie, papyrologie grecques et latines	Allemand, Anglais, Français, Italien

Tab. 10 – Contenus des revues sur papier et en ligne (cfr. Tab. 6).

demande de corrections, tandis que la direction de la revue présélectionne et envoie les articles aux membres les plus compétents sur le sujet traité.

Les choix linguistiques des revues reflètent une recherche nécessairement internationale avec une orientation multilingue, soit du point de vue de la rédaction des articles ou par la présence de résumés dans différentes langues (Tab. 10). Des revues ont un spectre linguistique plus réduit: trois revues ont choisi d'être monolingues en anglais (accroissement de l'anglais y compris dans les revues françaises), ou bilingue (hébreu/anglais) pour la revue israélienne, et enfin, la revue régionale publie uniquement en français avec des résumés en anglais et en allemand.

Les plates-formes, avec le passage sur le web des revues et des ouvrages, sont bien représentées. Sur douze revues, huit ont reçu l'appui informatique de portails (JSTOR, Revues.org, CAIRN, Persée) qui leur ont donné l'infrastructure et les compétences nécessaires. L'éditeur doit s'assurer que tous les médias dont il a besoin fonctionnent et il peut être amené à déposer des fichiers son et vidéo sur d'autres sites; c'est ainsi avec Revues.org. Les revues sont volontaires pour offrir ce service de mise en ligne, mais elles doivent le

faire dans un contexte de forte diminution des postes et des crédits. Plusieurs sites nous ont fourni des repérages complémentaires: <https://bib.cnrs.fr/> est un service web destiné aux laboratoires du CNRS et aux unités mixtes de recherche CNRS/Universités pour accéder aux abonnements numériques des instituts, pour nous, l'Institut des sciences humaines et sociales (DROUARD *et al.* 2009, présentation de l'ancienne version Biblioshs, aujourd'hui Bibcnrs, CONTENTIN, LANIEPCE 2005, sur une utilisation en archéologie). Les universités ont également un portail documentaire: l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et celle de Paris Nanterre ne couvrent pas les mêmes revues. Elles ont aussi mis en place l'accès aux licences nationales. Par ailleurs, le *Directory of Open Access Journals* (<https://doaj.org/>), répertoire consacré aux revues en accès libre, dans sa partie réservée à l'archéologie, ainsi que le blog AWOL, ont servi de recensement à une étude italienne et ont été consultés par ses auteurs jusqu'en octobre 2012 (CARVALE, PIERGROSSI 2012).

3.2 *Permanence des missions des revues*

Au cours du XIX^e siècle, dans la période de construction de l'archéologie comme discipline à part entière, les revues spécialisées sont créées ainsi que d'autres formes de publication innovantes: les corpus documentaires, les catalogues de musées et les séries de fouille (JOCKEY 2013, 178-186, 576-578). Aujourd'hui, les revues répondent aux besoins de la communauté de publier des recherches récentes sur un site archéologique ou un thème à travers des angles historique, philologique, iconographique ou archéologique. Elles évaluent les articles des chercheurs grâce à la construction de comités de lecture internationaux ou nationaux. Elles ont le souci d'accueillir des travaux originaux. Elles présentent un large éventail de catégories d'information, outre les articles, avec les dossiers thématiques, les comptes rendus critiques (analyses d'ouvrages), les bibliographies thématiques (listes de publications, chroniques commentées) et des informations d'actualités (annonces de découvertes, de colloques).

Si l'on se recentre sur la France, la publication des revues est soutenue par plusieurs institutions: le CNRS, le Ministère de la Culture, les Universités, l'INRAP, les Services de Collectivités pour l'archéologie nationale et le Ministère des Affaires étrangères pour l'archéologie à l'étranger. Ensemble, ces institutions sont partenaires pour définir une position commune sur le maillage des revues régionales, interrégionales et nationales. Depuis les années 1980, des rapports ont été publiés pour aider aux mutations, notamment aux regroupements de revues (AUBIN 2007). Les Instituts français à l'étranger ont également leurs collections. Sur ce contexte économique, la communauté archéologique maintient un modèle bien ancré, mais en rencontrant des problèmes dans un contexte de crise des publications. À titre d'exemple, Anne-Marie Guimier-Sorbets, à propos de l'Association internationale d'étude de la Mosaïque, a écrit:

«Malgré des difficultés d'ordre divers – manque de postes et de crédits –, la communauté internationale des chercheurs sur la mosaïque reste soudée et consciente de la nécessité de continuer à élaborer des outils collectifs qui répondent à ses besoins, en utilisant les supports les plus appropriés à une recherche nécessairement internationale. La deuxième génération poursuit la tâche initiée dans les années 1960, mais la troisième génération doit se préparer à prendre la relève» (GUIMIER-SORBETS, FROMAGEOT-LANIEPCE 2011, 109).

À l'extérieur de notre discipline, les méthodes d'analyse du Laboratoire d'études et de recherches appliquées en sciences sociales (LERASS) permettent de rendre compte du rôle et du fonctionnement de la revue scientifique de sciences humaines et sociales. Ainsi, Robert BOURE (1993) s'est attaché à définir une série de critères permettant de qualifier de scientifique une revue. Il sépare en particulier les revues des magazines, dans la fonction et dans la forme, et cette distinction est effective pour l'archéologie. Il existe à présent une attention portée aux critères de classements internationaux et parmi ces critères, la présence sur l'internet et la mise à disposition de traductions sont des moyens d'accroître la notoriété de la revue. Ces aspects s'ajoutent à la production régulière des numéros tout en maintenant de bons délais de parution. De plus, les normes internationales demandent aux revues une évolution des pratiques des comités de lecture vers un système d'évaluation anonyme en double aveugle. Sur le plan des outils, on remarque qu'en complément du courrier électronique, des systèmes numériques dits intranet, c'est-à-dire des applications fermées utilisant les liaisons de l'internet, sont utilisés pour la soumission et l'évaluation des publications au cours de l'édition scientifique.

La plate-forme met en relation ceux qui soumettent et ceux qui évaluent, au nombre de deux ou trois experts, avec des appels à des évaluateurs extérieurs, à travers les éditeurs. L'outil permet la circulation des documents, depuis leur arrivée au fil de l'eau ou par vagues, après une identification et une gestion des droits d'accès. Certaines revues font part d'une utilisation à long terme de ces plates-formes, où elles conservent les différentes versions des articles comme archives. L'utilisation de ce type de plates-formes se répand aussi pour l'administration de la recherche dans les étapes d'évaluation des laboratoires, des chercheurs et des appels à projet. Dans ses consignes aux auteurs, *Antiquity* (11, <http://antiquity.ac.uk/submit-paper/>) fournit le lien vers son système, *the Scholar One submission system*, en vantant les qualités de l'outil pour une évaluation sécurisée et confidentielle.

3.3 *Les questions juridiques sur la numérisation*

La numérisation peut être vue à travers le droit de la propriété intellectuelle dans le contexte français. En France, la numérisation patrimoniale des revues en sciences humaines et sociales est assurée par le portail Persée (<https://www.persee.fr/>). Pour respecter les droits d'auteur, avant la mise en ligne des

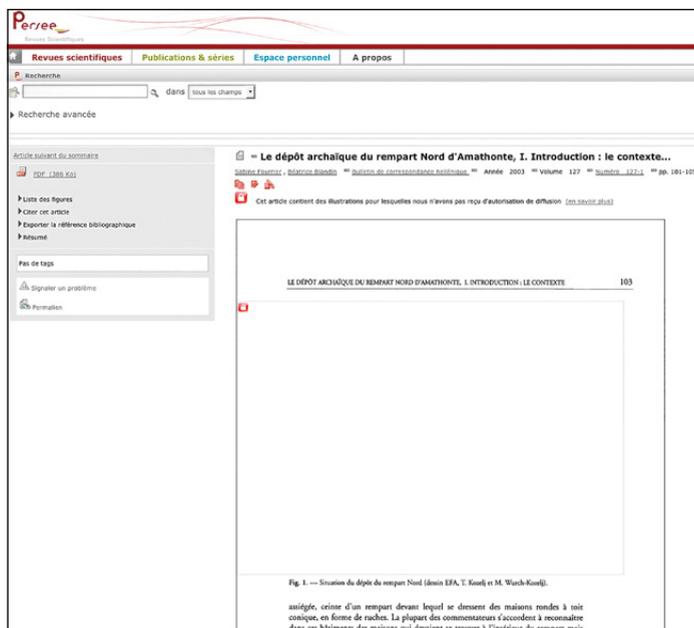


Fig. 61 – Page numérisée par Persée occultant l'image d'un article du *Bulletin de Correspondance Hellénique* (17, <https://doi.org/10.3406/bch.2003.7124>; capture d'écran du 05/2016).

revues, ce portail a demandé aux revues l'obtention de l'ensemble des autorisations des auteurs ou de leurs ayant-droits. La politique de numérisation des revues a traité cette question depuis une décennie. Persée applique ainsi le droit d'auteur défini par le droit français. On retiendra que dans le *Bulletin de Correspondance Hellénique* sur Persée (17), des illustrations ont été retirées des pages scannées pour éviter des problèmes de droits des images, imposant aux lecteurs des retours aux exemplaires papier (Fig. 61). Ces retours sont plus faciles si l'éditeur de la version numérique avertit les utilisateurs d'une façon explicite dans l'écran de consultation, comme l'a fait Persée. Nous avons pu observer le cas contraire pour la mise en ligne de la revue *Perspectives* de l'Institut national d'histoire de l'art sur Revues.org, dans un article sur les découvertes en Macédoine antique paru en 2012. En comparant le tiré à part transmis par l'auteur et la version publique sur le site web, il est clair que l'auteur a demandé la suppression des images et que celle-ci n'est pas signalée (Fig. 62). Cette gestion des autorisations, qui prépare la diffusion en ligne des textes et des images, repose sur les équipes éditoriales.

On peut comparer avec la législation aux États-Unis qui vue depuis la France apparaît si différente. Marie-Christine Hellmann, ancienne directrice

HARICLIA BRÉCOULAKI. Archéologie de la Macédoine

Basse Macédoine, qui comprend différentes phases de construction allant du début du VI^e au V^e siècle avant J.-C. et qui suggère l'existence d'un centre commercial et artisanal florissant (fig. 4).

Les fouilles se sont concentrées sur le lot 274, où fut découvert un « hypogée » datant du Géométrique récent et dont l'importance s'est avérée considérable à plusieurs égards. La structure de 3,50 mètres sur 4,50 mètres, située sur le sommet érodé de la colline est, ne fut jamais achevée à cause de l'instabilité des couches géologiques de la colline. Le fossé creusé fut donc rempli de boue et de différents matériaux vers 700 avant J.-C., date qui coïncide avec celle que rapporte Plutarque à propos de la fondation de Méthone par les Érétriens. Deux murs de terrasse furent construits au-dessus du fossé, le premier durant la première moitié du VII^e siècle avant J.-C. et le second vers le début du VI^e siècle avant J.-C., mais la plupart des objets appartiennent à la phase de remplissage du fossé entre 730 et 690 avant J.-C. Parmi les trouvailles les plus significatives figure un ensemble de 191 fragments de céramique (dont une majorité provenant d'amphores et de vases à boire) portant des inscriptions, des graffiti et des marques de commerce (BESIOS, TZIFOPoulos, KOTSONAS, 2012). La plupart de ces inscriptions se trouvent sur des tessons de vases d'importation, mais il existe également plusieurs fragments de fabrication locale qui portent des marques et même, pour quelques-uns, des signes alphabétiques, indiquant que Méthone fut une des premières villes où l'alphabet grec fut employé. D'après Manthos Besios, Ioannis Tzifopoulos et Antonis Kotsonas, les vases d'origines très variées de l'« hypogée » confirment le témoignage de Plutarque sur la fondation de la ville et le développement précoce de la colonie de Méthone en tant que centre commercial majeur, ce qu'atteste par ailleurs la très grande quantité d'amphores de transport de type méthonien (*Methonean amphorae*). La plupart des tessons de céramique de Méthone sont incisés ou gravés après cuisson, mais il existe de rares exemples où les marques sont indiquées après cuisson. La plupart portent des symboles non-alphabétiques (lignes, croix, flèches, étoiles), des marques, des graffiti et rarement des *dipinti*, probablement des signes de propriété et/ou de commerce. On retiendra de ces fouilles l'extraordinaire groupe de neuf vases, préservant des inscriptions complètes ou fragmentaires avec les noms des propriétaires, et surtout un *skyphos* eubéen (fig. 5) comportant une inscription où le nom du



4. Agora de Méthone, vestiges archaïques du bâtiment public A.

Fig. 5: Fragments d'un *skyphos* eubéen portant l'inscription « Akesandros » provenant de l'« hypogée » de Méthone, fin VIII^e-début VII^e siècle avant J.-C. (BESIOS, TZIFOPoulos, KOTSONAS 2012, p. 340).



5. Fragments d'un *skyphos* eubéen portant l'inscription « Akesandros » provenant de l'« hypogée » de Méthone, fin VIII^e-début VII^e siècle avant J.-C. (BESIOS, TZIFOPoulos, KOTSONAS 2012, p. 340).

PERSPECTIVE 2012 - 2 TRAVAUX 245

DOCUMENT ANNEXE

1. Carte de la Macédoine avec l'indication des sites mentionnés dans le texte.
(image/tiff - 4,7M)

Fig. 62 – Extraits d'un article de la revue *Perspective* (BRÉCOULAKI 2012): page illustrée de la version papier en haut; article mis en ligne sur *Revue.org* en bas et suppression non-dite des images (<https://journals.openedition.org/perspective/125>; capture d'écran de 05/2019).

de la *Revue archéologique* (RA), a accéléré la mise à disposition du fonds rétrospectif de sa revue en passant sur JSTOR (24, <https://www.jstor.org/journal/revuearch>). Elle fut surprise que ce dernier ne demande rien pour la numérisation, contrairement aux portails français, ni les autorisations des auteurs des écrits, des auteurs des images, ni les exemplaires papier quand ceux-ci sont disponibles dans les bibliothèques américaines. Elle cita ce mode de fonctionnement comme un avantage considérable pour la préparation qui s'est considérablement allégée par rapport à la chaîne de travail des portails français. Les directeurs de revues se déterminent sur le critère de la charge de travail, quand ils souhaitent se concentrer sur le travail de sélection des articles, de transmission aux membres du comité scientifique et d'édition afin de contribuer au perfectionnement des textes des numéros en cours. Mais attention, pour le lecteur, il faut consulter ces numéros sur JSTOR à travers les abonnements institutionnels alors qu'une consultation sur Persée aurait été gratuite; ainsi, les choix économiques sont-ils aussi divergents. Lors du séminaire 2014 de Valérie Tesnière à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, la discussion a porté sur les différences de législation en indiquant que le système français pourrait s'assouplir. Toutefois, ce n'est pas encore le cas pour le *Cahier du Centre d'Études Chypriotes* sur Persée car il a fallu faire les demandes d'autorisations. Ces différences juridiques restent donc d'actualité (en 2015) et ont des conséquences sur les modalités de préparation.

3.4 *Les mutations achevées et en cours pour le repérage et la lecture des textes*

Grâce à la consultation à distance et en étant bien référencées, les versions numériques des revues traditionnelles améliorent de façon significative l'information des chercheurs. La citation dans les publications des adresses web d'articles témoigne d'une pratique réelle. De précédentes études menées dans notre laboratoire ont montré comment les usagers se les approprient et pour quelle valeur d'usage. Je citerai un passage de 2006 qui conserve son actualité: «Les [ressources transposées de publication imprimées] apportent une diffusion élargie d'informations disponibles par ailleurs. Le document électronique une fois repéré est plus facile à récupérer sur le réseau que le document originel en bibliothèque; il est aussi plus simple d'y adresser un collègue ou un étudiant» (GUIMIER-SORBETS, FROMAGEOT-LANIEPCE 2006, 8).

Le web, dit 1.0, de première génération (1994-2003), a apporté la recherche en texte intégral (*full text*) avec laquelle les mots du texte sont devenus des critères de sélection, sur l'intégralité d'un article. La revue numérique est comme un "livre clos", c'est-à-dire sans mise à jour qui impliquerait de nouvelles versions des articles (GÈZE 2011, 25-26). Les utilisateurs consultent à l'écran ou téléchargent le document pour l'imprimer, le stocker en ligne dans un panier d'articles ou sur leur machine. En ligne, ils obtiennent des possibilités

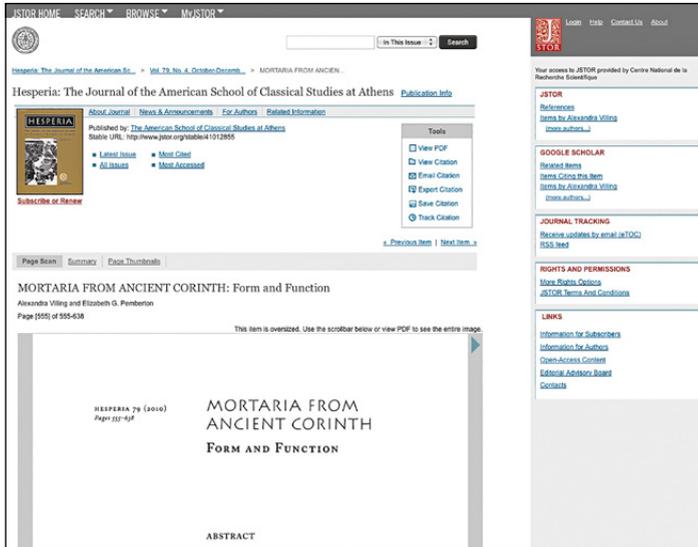


Fig. 63 – Interface du site JSTOR affichant un article de la revue *Hesperia* (19) et des palettes d'outils (<https://www.jstor.org/stable/41012855>; capture d'écran du 27/10/2014).

- de liaisons vers d'autres documents qui sont calculées par des algorithmes. La Fig. 63 illustre les parcours interactifs possibles à partir de l'écran d'un article:
- Consultation de la revue: couverture, liste des années et des fascicules, statistiques de consultation, adresse de connexion pérenne.
 - Consultation de l'article: référence bibliographique, départ de la lecture à l'écran.
 - Téléchargement: PDF, référence au format Endnote, Zotero, etc.
 - Renvois internes: regroupement de tous les articles du même auteur, de tous les articles citant celui-ci.
 - Renvois externes: recherche croisée sur la base bibliographique de Google Scholar.
 - Inscription: envoi de son adresse mail, inscription par une syndication de contenus (flux RSS) pour être alerté à chaque parution.

Les revues qui disposent des fichiers pré-presses mettent en ligne ces contenus en procédant au balisage des documents et à une structuration d'éléments précis. Ce mode a des avantages pour la recherche en texte intégral sur des parties précises (résumés, bibliographie, légendes) et pour la mise en forme pour l'écran, mais il a l'inconvénient d'éliminer la pagination du document originel et de faire disparaître des formes réalisées pour les revues papier,

The screenshot shows the website for the journal 'PERSPECTIVE', which is the review of the INHA. The page is for the issue '2 | 2012 : Antiquité/Moyen Âge'. The main article is 'L'archéologie de la Macédoine : état des recherches et nouvelles perspectives' by Hariclia Brécoulaki. The abstract is provided in five languages: French, English, Spanish, German, and Italian. The French abstract reads: 'Grâce à la multiplication des fouilles de sauvetage et au grand nombre de recherches effectuées au cours de cette dernière décennie en Macédoine, il est possible d'esquisser d'une manière de plus en plus complète la physionomie historique de cette région très importante pour notre appréhension de la culture et de la civilisation grecques. L'extraordinaire richesse des sépultures princières de la nécropole archaïque d'Archoitiko, le grand nombre de tombes et de vestiges urbains mis au jour dans la région de l'ancienne Pydna et d'Aiané, et les nouvelles données sur l'architecture du palais royal d'Aigai représentent des exemples remarquables de la recherche récente dans le « vieux royaume » macédonien. Les nouveaux témoignages de l'âge du Bronze'.

Fig. 64 – Titre et résumés en cinq langues dans cet extrait d'écran d'un article de la revue *Perspective* (BRÉCOULAKI 2012; capture d'écran du 14/06/2016).

comme les encadrés. Un avantage pour notre discipline réside dans la reconnaissance de diverses langues, comme dans cet exemple (Fig. 64). Dans tous les portails, il a fallu considérer la citation des textes comme un usage essentiel de la lecture scientifique indispensable aux sciences humaines. Les adresses web d'origine posent des problèmes: la mise à disposition d'ensembles de textes électroniques accessibles après plusieurs clics grâce à des "liens profonds" a rendu les adresses longues et complexes, donc difficiles à citer dans les publications traditionnelles. Ces adresses changent au gré du renouvellement des machines, des logiciels ou du stockage du site web. Les utilisateurs attentifs ont certainement remarqué l'apparition d'adresses contenant l'abréviation DOI (*Digital Object Identifier*) ou aussi URI (*Uniform Resource Identifier*) sur les écrans des publications et voici un exemple extrait du site Persée:

- RÉFÉRENCE AU PAPIER: Empereur J.-Y. 2002, *Du nouveau sur la topographie d'Alexandrie (note d'information)*, «Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres», 146^e année, 3, 921-933.
- ADRESSE PÉRENNE (notée DOI): <https://doi.org/10.3406/crai.2002.22488>.

– ADRESSE PAUVRE (notée *http*): https://www.persee.fr/doc/crai_0065-0536_2002_num_146_3_22488.

Au départ, l'initiative est venue des grands éditeurs pour résoudre à grande échelle les problèmes d'autorisation d'accès et déterminer si le lecteur a le droit de consulter l'article qu'il demande moyennant finances. Ce système est pérennisé pour permettre la citation. Il s'agit d'attribuer un numéro unique se composant du préfixe <http://dx.doi.org/>, d'un numéro d'éditeur et de document qui correspondent à des règles de nommage standardisées et contrôlées; un fonctionnement similaire a été élaboré par l'agence Crossref (DACOS, MOUNIER 2010, 64, 66). De tels systèmes rappellent l'ISBN et l'ISSN des publications traditionnelles.

Les revues numérisées étudiées ont défini une série d'objectifs suivant les politiques de numérisation et les besoins des chercheurs. Après cet examen, on peut dire qu'il n'est pas si simple de transposer un document qui n'est pas conçu pour la mise en ligne dès le départ et que les éditeurs ont déterminé les déclinaisons numériques, en choisissant entre une reprise à l'identique, une version dégradée, ou bien enrichie. On sait que, pour cela, certains ont fait appel à des retours d'expériences d'utilisateurs.

3.5 *Le rôle respectif du support papier et du site web*

Sur le plan de la politique de numérisation, des douze revues de notre catalogue, dix sont parvenues à numériser leur rétrospectif. Toutefois, dans le cas de la *Revue archéologique de l'Est*, revue interrégionale pour les territoires de Bourgogne, Rhône-Alpes, Franche-Comté, Alsace et Lorraine (RAE), produite par la Société archéologique de l'Est (25, <https://journals.openedition.org/rae/>), les moyens ont manqué. On a observé que cette revue a mis en ligne ses numéros récents en reportant à plus tard le traitement du rétrospectif. Même si les portails Persée et Revues.org ont aidé la numérisation des revues interrégionales en France, il reste des difficultés. On a aussi constaté l'adhésion au principe de diffusion avec une barrière mobile dans le domaine des sciences de l'Antiquité. Les éditeurs ont organisé la diffusion à leurs abonnés des versions papier et numérique ainsi qu'un accès ouvert à un public plus large, mais souvent différé. La barrière mobile, en anglais *moving wall*, est une procédure qui consiste à mettre en ligne avec un délai, pendant lequel l'accès en ligne est réservé aux abonnés de la revue traditionnelle, ou est proposé comme abonnement numérique. Une fois le délai écoulé, l'accès en ligne est gratuit ou il demeure partiellement payant pour des services supplémentaires (accès à certains formats, impression). Ce délai est déterminé par le producteur de la revue et il est explicitement présenté à l'utilisateur par les portails. Sur les douze revues étudiées, la moitié a adopté une barrière mobile, égale (un cas) ou supérieure à un an (cinq cas).

Examinons deux exemples. La *Revue archéologique de l'Est* a choisi un délai d'une année pour basculer en accès libre ses articles, d'après une consultation du n. 63, 2014. Le dernier numéro paru est accessible sur *Revue.org*, mais la revue aurait pu le réserver à ses abonnés afin qu'ils conservent cet avantage. Nous pouvons émettre deux hypothèses, soit la revue est soumise à la contrainte de la plate-forme qui déclenche de façon automatique la barrière mobile, soit le délai défini est trop court. Par ailleurs, *Kernos*, revue fondée après 1950 par le Centre international d'étude de la religion grecque antique de l'Université de Liège, structurée autour d'articles de synthèse et de chroniques scientifiques et bibliographiques, est l'exemple d'une revue en accès libre, pour laquelle il faut attendre trois années de délai (21, <https://journals.openedition.org/kernos/>). Le dernier numéro paru est disponible auprès des abonnés, mais il n'est pas encore accessible sur le site à cause de la barrière mobile (consultation du n. 28, 2015).

Qu'en déduire? Dans cette discipline, où les délais de publication sont moins rapides que dans les sciences, les revues traditionnelles ne peuvent le plus souvent s'accommoder d'une barrière mobile courte, au risque de perdre leur modèle économique. L'utilisation de la barrière mobile est remise en cause à l'heure où nous écrivons ce texte et nous aborderons ces évolutions dans la partie sur le libre accès et les archives ouvertes (cfr. § 3.7).

Les douze revues étudiées ont maintenu le support papier. Ainsi, la communauté se prémunit contre les difficultés d'archivage numérique et poursuit la pratique très utile des échanges de livres qui alimentent pour partie les fonds des bibliothèques. La discipline n'était pas prête à alléger la revue papier, doutant des capacités d'accès du numérique sur le long terme, mais l'ampleur et la diversité des informations réunies dans les publications ont conduit à certaines transformations. On peut citer ce que nous disions en 2006: «Même si l'archéologie n'a pas les problèmes d'obsolescence rapide des résultats d'autres disciplines, elle peut faire évoluer ses pratiques en profitant des avantages de chaque média, et donc des parties, des grains d'information seront de plus en plus accessibles sur le réseau (...). La rapidité de diffusion, les images, la consultation pour une assez longue durée avantagait le web par rapport aux autres médias et les mêmes informations n'ont été communiquées que plus tard par les revues archéologiques [sous leur forme traditionnelle]» (GUMIER-SORBETS, FROMAGEOT-LANIEPCE 2006, 12).

Quelles sont les catégories d'informations archéologiques transférées sans délai sur le réseau? La première catégorie correspond aux comptes rendus bibliographiques critiques. Par exemple, *Kernos*, déjà mentionné, met en ligne les comptes rendus d'ouvrages, sans les retirer de la revue papier et sans attendre la barrière mobile. Ces contenus valorisent son site. Dans une deuxième catégorie, nous pouvons signaler les résumés de recherches et de thèses. En ouvrant la rubrique *Project Gallery* sur son site web, *Antiquity* (11) a choisi de

communiquer sur des recherches en cours, de les diffuser uniquement en ligne et de les rendre accessibles à tous, en vue de confronter les premières hypothèses (<https://antiquity.ac.uk/open/>). Les spécialistes comme toute personne impliquée ou intéressée par le sujet de recherche peuvent échanger, en dehors de toute convention liée aux publications traditionnelles et dans un espace informel, puisque ces textes ne passent pas par l'évaluation de la revue. Ils trouvent ainsi une littérature grise qui gagne une bonne visibilité grâce à la notoriété de la revue et au web. Enfin, comme dernière catégorie, on peut aborder l'actualité des découvertes. Par exemple, pour le *Bulletin de Correspondance Hellénique* (BCH), seul le rétrospectif est accessible (16-17) et la revue a souhaité conserver un lien très fort à l'exemplaire imprimé, avec une barrière mobile de plus de dix ans. Dans le même temps, la *Chronique des fouilles en Grèce* est transférée sur le site web afin d'accélérer les délais de parution de la revue (<https://chronique.efa.gr/>). Précisons que cette ressource est née de la fusion de deux entreprises éditoriales anciennes: la *Chronique des fouilles* publiée annuellement par l'ÉFA dans le BCH, ainsi que les *Archaeological Reports* du *Journal of Hellenic Studies* publiés par la *British School at Athens*. Ces derniers continuent à paraître sous forme imprimée mais dans une version plus synthétique. Cet exemple n'est pas isolé puisque l'École française de Rome (33, *cf. infra*) et la revue *Gallia* ont également procédé ainsi (*Archéologie de la France – Informations*, en coédition entre le Ministère de la Culture et le CNRS, uniquement accessible sur le site <https://journals.openedition.org/adlfi/>). Ces exemples révèlent que la communauté accepte à présent une suppression du support papier au profit du web (Écoles françaises d'Athènes et de Rome), ou un allègement (*British School at Athens*). Ce changement de support s'applique à une publication de données qui n'est pas originale et qui nécessite une indexation. À ma connaissance, la *Chronique des Fouilles et travaux en Égypte et au Soudan*, héritière de celle préparée par Jean Leclant et publiée annuellement dans les *Orientalia*, reste une publication papier associée à un site web qui rend celle-ci accessible après sa parution (<http://www.egyptologues.net/orientalia/chroniques/>; sur son édition, GRIMAL, ARNAUDIÈS 2011). Un chapitre de ce volume est dédié à la création de revues électroniques liées à la multiplication des fouilles et des actualités des découvertes sur le terrain (*cf.* § 4.2).

De plus, comme on le sait, les revues traditionnelles profitent des avantages du web pour communiquer diverses formes d'information, des images, des fichiers sons et vidéos, des modèles 3D, donc des éléments iconographiques inédits, difficiles à publier sous une forme traditionnelle. Le web favorise la visualisation de données originales qui se limitait à une consultation sur place dans les laboratoires ou à la consultation des CD-ROM encartés dans les livres. Toutefois, si l'utilisateur accède ainsi à des images qu'il peut visualiser à l'écran, la basse résolution ne lui permet pas de les réutiliser pour une publication traditionnelle. On observe donc des logiques de répartition de la part de revues

imprimées qui déportent sur leur site web certains contenus et il est important de prendre en compte cet aspect car les chercheurs doivent repérer et évaluer la totalité des informations émanant d'un périodique de leur spécialité.

3.6 *Le modèle économique transposé de l'édition imprimée*

De nombreux éditeurs donnent accès aux archives ou à la partie récente de revues à travers un service payant auxquels universités, établissements de recherche et consortiums de bibliothèques s'abonnent (*subscription journals*). Ils conservent le modèle économique de l'édition scientifique traditionnelle en utilisant la vente papier et la vente du numérique qui génèrent des revenus récurrents. Les lecteurs ont accès à cette diffusion à travers leurs institutions et les bibliothèques (DACOS, MOUNIER 2010, 30-31). En pratique, les chercheurs et les étudiants récupèrent des codes d'accès pour cheminer depuis les portails documentaires de leurs institutions vers les plates-formes (par exemple, Biblioshs, aujourd'hui Bibcnrs). Celle qui concentre le plus de titres pour l'archéologie et les sciences de l'Antiquité est aujourd'hui JSTOR, lancée en 1997, comptant au départ une dizaine de revues et plus de 400 titres en 2015. Celle-ci héberge quatre revues de notre sélection: *'Atiqot* (15, <https://www.jstor.org/journal/atiqot>), *Hesperia* (19), la *Revue archéologique* (24), *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* (29). Toutefois, l'abonnement à JSTOR de notre université et du CNRS en 2015 ne couvre qu'une sélection de revues et aucun livre numérique. Dans ce cas, les lecteurs se rapprochent des bibliothèques qui disposent de l'abonnement au périodique papier. D'autres portails d'éditeurs concentrent moins de titres en archéologie et l'offre est relativement dispersée. La revue *Antiquity* (12, <https://www.cambridge.org/core/journals/antiquity/>) était l'une des dernières revues archéologiques, à être autonome, mais elle a intégré en 2015 le portail des presses de Cambridge. Sur celui-ci, après abonnement, on obtient la consultation en ligne de la collection complète.

Dans le système actuel d'acquisition des publications numériques, chaque organisme a sa propre politique d'acquisition, son budget et ses marchés publics. Quand un universitaire ou un étudiant travaille dans une bibliothèque spécialisée, en dehors de son université, il a accès à des titres qu'il ne trouve pas sur son réseau local. Les accès électroniques sont alors dispersés et multiples. C'est pourquoi à un échelon national ont commencé des négociations avec les éditeurs, dans un système d'achat similaire à celui des matériels et logiciels informatiques aux tarifs éducation. Le contrat entre la France et l'éditeur Elsevier permettait l'accès à 2200 revues destinées à des millions de chercheurs pour 38 millions d'euros par an, avec une garantie de stabilité des prix sur plusieurs années. Les ressources acquises sur ces licences nationales sont pour l'instant accessibles en ligne via les portails documentaires des universités (par

exemple, Brill, Elsevier, Oxford University Press, Wiley) quand celles-ci ont communiqué leurs adresses de connexion (IP). Cette coordination comporte un volet technique avec la réalisation d'une plate-forme d'accès unifié, la *Bibliothèque numérique scientifique nationale*, qui est mise en œuvre par le CNRS, l'Agence Bibliographique de l'Enseignement supérieur, le Consortium Universitaire de Publications Numériques et l'Université de Lorraine agissant pour la Conférence des Présidents d'Université. D'après nos consultations, ces abonnements y sont déjà accessibles pour le *Journal of Archaeological Research*, revue généraliste donnant des synthèses méthodologiques sur des thématiques émergentes, et consultable dans le bouquet Springer (20, <https://link.springer.com/journal/10814/>) et le *Journal of Archaeological Science* très réputé et édité par Elsevier (<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-archaeological-science/>), ainsi que la *New Pauly*, encyclopédie pour l'Antiquité éditée par Brill (<https://referenceworks.brillonline.com/browse/brill-s-new-pauly/>). *Antiquity* sera accessible en cas d'accord sur la licence des presses universitaires de Cambridge (12). Afin d'acquérir des titres spécifiques non retenus par le système d'acquisition général, les laboratoires et les bibliothèques peuvent directement souscrire un abonnement, dont ils trouvent d'abord le financement. La bibliothèque de l'École française d'Athènes a souscrit un abonnement aux *Annual Papers on Mediterranean Archaeology* (BABESH) donnant accès aux volumes parus depuis 1994.

Cependant, certains abonnements restent inaccessibles. C'est le cas de *Musiva e Sectilia*, revue internationale sur la mosaïque antique et médiévale, éditée par Fabrizio Serra (22, <https://www.libraweb.net/sommari.php?chiave=82>). Ce périodique est indispensable dans sa spécialité, mais le tarif de l'abonnement est élevé: entre 600 à 1300 euros, pour le tirage papier d'un volume annuel et un accès en ligne avec plus ou moins d'adresses de connexion. Notre bibliothèque achète cet abonnement en fin d'année, selon les crédits restants, mais elle a des difficultés à le maintenir. Cette difficulté est compensée par des relations personnelles entre spécialistes qui permettent le don de quelques numéros papier; en revanche, les versions numériques sont réservées aux seuls clients de l'éditeur.

Il existe aussi les accès par articles à l'unité et dans ce cas, les lecteurs peuvent acheter un article, comme un livre – partiellement ou entièrement, sur les portails. Un tel achat permet de recevoir un PDF dont l'ouverture est contrôlée par un logiciel, ce que nous avons rencontré en consultant le site de l'éditeur italien Casalini Libri, *Antiquity* sur le site de Cambridge University Press (12) et *Hesperia* sur JSTOR (19). Avec ce système, les éditeurs appliquent une gestion des droits numériques pour délivrer les autorisations d'accès à l'ouverture du document et limiter l'impression ou le nombre de copies (système des *Digital Rights Management*). Le lecteur devient un utilisateur identifié par un compte personnel. La politique du libre accès supprime cette

gestion. Ainsi, *Hesperia* annonce une diffusion de ses articles sans DRM après un délai de trois ans.

Par conséquent, pour certaines revues accessibles sur l'internet qui continuent à paraître dans un volume papier, le modèle économique est payant et les portails appliquent une gestion des droits numériques. Les modalités d'accès associent les abonnements et la découpe des revues pour la vente à l'article (26, <https://www.ifao.egnet.net/publications/catalogue/>). De nouveaux fonds de financement publics sont dédiés à ces abonnements mais en archéologie, les abonnements aux périodiques imprimés sont conservés. À l'opposé, d'autres revues ont choisi un accès libre ouvert à tous.

3.7 *Le libre accès et les archives ouvertes*

Le libre accès, ou *open access*, est une proposition de diffusion née des usages de l'internet, qui a accompagné le changement partiel des supports de diffusion scientifique. Ce changement apparaît au sein de la communauté scientifique de la Physique théorique, qui, entre 1991 et 1997, a connu un bouleversement du système d'édition fondé sur les revues traditionnelles, dont les délais de publication étaient jugés trop longs, après la création d'archives de publications électroniques (cfr. Chap. 2, § 1). Ce type de serveurs a été mis en place dans d'autres disciplines, en mathématiques, en médecine et en sciences cognitives, à l'initiative des bibliothèques et de certains enseignants-chercheurs; ces acteurs ont coordonné leurs initiatives et ont appelé au changement des circuits éditoriaux à l'heure des réseaux interconnectés; à partir de 2005, des ouvrages ont publié l'histoire de ce mouvement (AUBRY, JANIK 2005). De plus, dans les années 2000, la société civile découvre que les services de l'internet mettent à la portée de tous l'information de presse et des médias, ou la musique, et qu'il existe une place pour l'information gratuite (DACOS, MOUNIER 2010, 3-7). Cette définition de l'École Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques montre cette équivalence entre libre accès et gratuité: «L'Open Access, ou Libre accès à l'Information Scientifique et Technique, repose sur un principe: rendre accessible gratuitement, en ligne, toute production issue d'un travail de recherche» (<https://www.enssib.fr/le-dictionnaire/open-access/>, cité dans COHEN, GOETSCHER 2014, 145).

Dans le foisonnement de ressources web, une confusion s'est établie dans le vocabulaire entre les revues en "libre accès" mais "payées" en amont par les bibliothèques et par les organismes de recherche et celles accessibles à tous immédiatement et gratuitement. Les modèles économiques sont différents: dans le premier, c'est une vente des éditeurs aux organismes de recherche en aval et dans le second, l'accès est gratuit mais financé par les organismes de recherche en amont. Trois articles évoquent les textes de référence (COHEN, GOETSCHER 2014; CARAVALE, PIERGROSSI 2015; MOSCATI 2018) et on signale également le site <http://openaccess.inist.fr/> pour

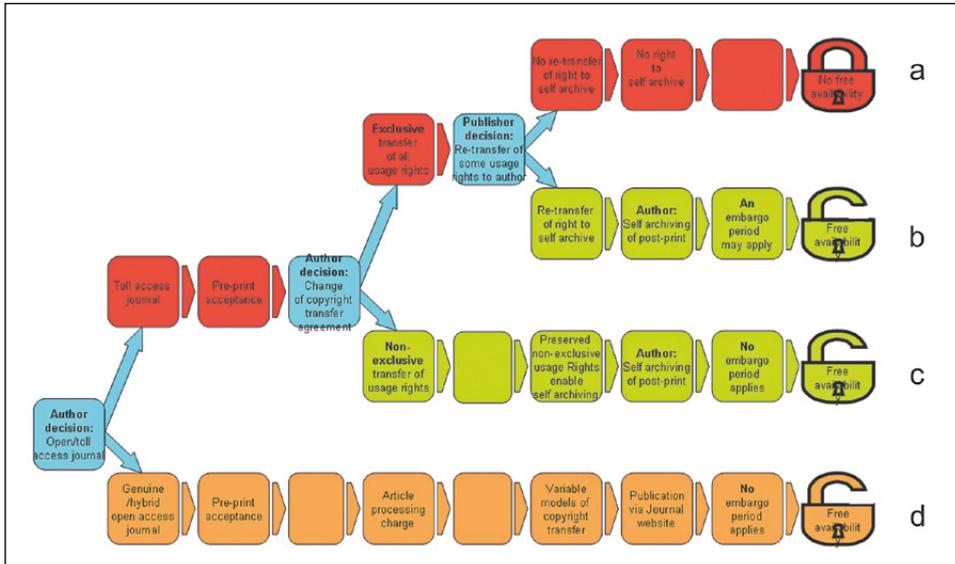


Fig. 65 – Schéma de la diffusion en libre accès définie par la Déclaration de Berlin en 2003: les voies dorée et verte représentent la mise en ligne des productions de la recherche établie sur fonds publics grâce aux archives ouvertes et aux revues en libre accès, à côté de la voie rouge interdisant cette diffusion (*Max Planck Digital Library*).

ses définitions. Afin de clarifier les circuits du libre accès, le manifeste de Budapest publié en 2002, puis la déclaration de Berlin pour le libre accès en sciences exactes, sciences de la vie, sciences humaines et sociales en 2003 ont résumé ces aspects à travers deux voies. La “voie dorée” définit la mise en ligne d’une publication en libre accès, avec un coût financé par les auteurs, ou leurs établissements de rattachement, ou encore les organismes qui financent les recherches et avec une diffusion sans délai. La “voie verte” définit le dépôt institutionnel par l’auteur d’un article publié ou d’un manuscrit évalué par les pairs, avant ou après publication, ou parallèlement à celle-ci. L’accès à cet article est souvent soumis à une période d’embargo à la demande de l’éditeur.

Ces évolutions de la diffusion ont été représentées dans un schéma qui permet de comparer anciennes et nouvelles possibilités (Fig. 65). Le mouvement a pris de l’ampleur et à Berlin en 2003, 300 institutions de recherche ont signé leur adhésion à cette politique et ont ainsi encouragé les revues et les chercheurs vers cette tendance: Harvard, le CNRS, l’Université de Padoue et de Leyde, la Fondation nationale hellénique de la recherche, l’Université de Chypre... Presque dix ans plus tard (2012), la Commission européenne a publié cette recommandation: «Les politiques de libre accès visent à fournir

aux chercheurs et au grand public un accès gratuit, de manière ouverte et non discriminatoire et au stade le plus précoce du processus de diffusion, aux publications scientifiques évaluées par des pairs, aux données de la recherche et à d'autres résultats de recherche, et à permettre l'utilisation et la réutilisation des résultats de recherches scientifiques» (*Commission Recommendation of 25 April 2018 on access to and preservation of scientific information*, accessible sur ec.europa.eu). Certains jeunes experts analysent le libre accès et programment des outils d'analyse qu'ils vendent (D. ROCKS-MACQUEEN, <http://www.openaccessarchaeology.org/>).

Cependant, la communauté de recherche en sciences humaines est attachée à l'édition traditionnelle et donc opposée à une diffusion peu régulée qui lui nuise. Les interrogations sont multiples sur la faisabilité de la gratuité. Le débat se développe dans le cadre de journées d'études et de pétitions; l'article des historiennes Évelyne Cohen et Pascale Goetschel s'en fait l'écho: «À quelle réalité, en effet, renvoie la gratuité quand des maisons d'édition et des revues ont fabriqué, en amont, des versions “papier” avec les coûts afférents et que des universités ou d'autres organismes, par le biais de leurs bibliothèques le plus souvent, ont acheté très cher le droit de permettre un accès direct aux publications?» (COHEN, GOETSCHTEL 2014, 147).

De plus, la recommandation de la Commission européenne d'une diffusion d'un délai d'un an pour les sciences humaines est un renversement du modèle de la barrière mobile qui sous-tend les plates-formes existantes. Dans son sillage, des réactions par exemple en France ont été organisées. L'agrégateur CAIRN donnait accès en 2015 à 402 revues (vivantes), dont 375 avaient choisi une barrière mobile supérieure à un an. Parmi ces revues, on trouve les *Dialogues d'histoire ancienne*, le *Journal des africanistes*, *Médiévales*, la *Revue archéologique*, la *Revue des études grecques*... Une motion qui n'est pas un texte de CAIRN mais de 127 revues de sciences humaines et sociales, appelant à une concertation suite aux mesures préconisées par la Commission européenne, a été envoyée à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (<http://www.openaccess-shs.info/motion/>, site encore accessible le 19/09/2019). Des études en sciences de l'information sont consacrées à l'évolution des revenus pour le secteur des revues SHS et la dichotomie avec les politiques du libre accès (CHARTRON 2016, 22, fig. 8). Les institutions archéologiques françaises se saisissent également de ce thème. Un premier séminaire scientifique et technique de l'Inrap a été inscrit dans l'appel à projet *open access* 2016-2017 proposé par le consortium Couperin (Paris, 23-24 mars 2017) dont l'accès aux vidéos est encore possible (<https://www.inrap.fr/actualite-de-l-open-access-en-archeologie-francaise-13185>).

Quel état des lieux peut-on faire sur les pratiques des revues traditionnelles retenues dans notre échantillon pour mesurer l'engagement d'une partie de la communauté archéologique?

On a d'abord observé la pratique des revues à comité de lecture diffusées en ligne de manière gratuite, la "voie dorée".

Dans les sciences humaines, les revues qui ont pris la décision de participer à ce mouvement sont des revues imprimées récentes et possédant un comité de lecture. Elles ont fait le choix d'une mise en ligne dès la parution, avec l'accord de leur institution et même de leur maison d'édition. Elles conservent un tirage papier pour les bibliothèques et les institutions, en vue d'un archivage pérenne et d'une poursuite des échanges. Elles gardent l'ancien modèle économique et maintiennent ainsi leurs ressources. On peut placer dans cette catégorie: *Archeologia e Calcolatori* de l'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale-CNR (13, <http://www.archcalc.cnr.it/>), *Atiqot*, revue du service des Antiquités israélien (14, <http://www.atiqot.org.il/>) et *Tekmeria* de l'Institut pour la recherche historique/Antiquité gréco-romaine de la Fondation nationale hellénique pour la Recherche (27, <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/tekmiria/>). En dehors de notre corpus, on trouve aussi le passage au libre accès de la revue allemande de protohistoire, *Archäologische Informationen* (SIEGMUND 2014). Deux de ces revues ont opté pour un mixage entre les voies dorée et verte puisqu'elles diffusent et déposent sur les archives de publication les articles publiés sous la forme du PDF de l'éditeur.

Leurs anciennes tâches documentaires demeurent: elles obtiennent les résumés rédigés par les auteurs montrant l'originalité et le sujet scientifique et elles continuent de contrôler la qualité et la cohérence des noms d'auteurs et des mots-clés, par rapport aux tables décennales qu'elles ont maintenues parution après parution. En outre, elles se sont formées à la technologie OAI-PMH (*Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*) et aux métadonnées *Dublin Core*, afin d'établir des relations avec d'autres ressources (cfr. Chap. 3, § 1.4) et grâce aux échanges de compétences entre bibliothécaires, documentalistes, informaticiens et éditeurs (AUBRY, JANIK 2005, 163-221; MOSCATI 2018).

Nous prenons deux exemples de revues qui ont appliqué la normalisation des métadonnées. Sur le principe, elles ont trouvé les correspondances entre leur propre indexation (références, mots-clés et classement thématique) et les champs du *Dublin Core*. Ainsi, les articles de *Archeologia e Calcolatori* sont devenus visibles à partir de plusieurs serveurs institutionnels, celui de l'organisme de recherche italien, le CNR, la bibliothèque numérique nationale, *Pleiade* (BARCHESI 2005; MOSCATI 2018) et pour la revue *Tekmeria*, le circuit est du même type en Grèce; ensuite les archives électroniques italiennes et grecques sont interconnectées (Figs. 66-67). Finalement, seule une poignée de revues réalisent elles-mêmes ce circuit de diffusion et les plates-formes telles que Revues.org et HAL-SHS le font à leur place. Ces éditeurs opèrent un traitement des métadonnées, plus fin que Google Books qui est moins fiable sur cet aspect malgré la puissance de ses algorithmes et le volume de ses

Indexing metadata		
Συμβολή στην μελέτη της νομισματοκοπίας της Πλοτινοπόλεως: ένας νέος εικονογραφικός τύπος		
DUBLIN CORE	PKP METADATA ITEMS	METADATA FOR THIS DOCUMENT
1. Title	Title of document	Συμβολή στην μελέτη της νομισματοκοπίας της Πλοτινοπόλεως: ένας νέος εικονογραφικός τύπος
2. Creator	Author's name, affiliation, country	Μαρίνα Τσαοκιάκη
2. Creator	Author's name, affiliation, country	Μαρίνα Τσαοκιάκη
3. Subject	Discipline(s)	
3. Subject	Keyword(s)	
4. Description	Abstract	A bronze coin of Ploionopolis has been recently acquired by the Archaeological Museum of Komotini. The occasion of Caracalla discussed in this paper and dated between 212 and 215 BC, represents on the reverse Hades abducting Persephone, a new iconographic type not only of the city but also of the entire Province of Roman Thrace. Parallels of this rare iconography occur mainly in Asia Minor, in cities where the textual and archaeological evidence of the cult of Pluton indicate the presence of a sanctuary dedicated to the god in the surrounding area. Furthermore, since numismatic types related to Pluton were often issued during the Severans, this particular coin issue could be connected to the imperial propaganda and to the arrival of Caracalla in Thrace.
5. Publisher	Organizing agency, location	Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών / National Hellenic Research Foundation
6. Contributor	Sponsor(s)	
7. Date	(YYYY-MM-DD)	2013-09-04
8. Type	Status & genre	Peer-reviewed Article
8. Type	Type	
9. Format	File format	PDF
10. Identifier	Uniform Resource Identifier	http://tekmeria.org/index.php/tekmiria/article/view/282
11. Source	Title; vol., no. (year)	TEKMERIA; Vol 11 (2012)
12. Language	English=en	en
13. Relation	Supp. Files	
14. Coverage	Geo-spatial location, chronological period, research sample (gender, age, etc.)	
15. Rights	Copyright and permissions	Copyright The copyright for articles in this journal is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal. Authors who submit articles to this journal confirm that third-party intellectual property rights are not violated in any way. By virtue of their appearance in this open access journal, articles can be used freely, with proper attribution, for educational and other non-commercial purposes. The National Hellenic Research Foundation retains the right to publish papers that appear in TEKMERIA in any form, including electronic, the journal may assume in the future. It also retains the right to deposit articles published in TEKMERIA in its institutional repository. Sample attribution: Author, article title, first published in TEKMERIA, Vol. No., Year, Pages.

Fig. 66 – Utilisation des métadonnées *Dublin Core* par la revue *Tekmeria* (27) (<https://ejournals.publishing.ekt.gr/index.php/tekmiria/article/view/2993>, entrée “indexing metadata” du menu de droite; capture d’écran du 12/06/2019).

numérisations (CHARTIER 2012, 23) et en allant plus loin que les bibliothèques qui n’enregistrent pas les dépouillements des périodiques. Des pratiques hybrides sont possibles comme l’illustre l’activité d’une bibliothécaire associée au signalement des articles de la revue en ligne *British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan* (32) (BERGMAN 2002).

Mais d’autres revues sélectionnées défendent l’importance de la diffusion avec une barrière mobile comme moyen de conserver leurs ressources propres. Nos résultats, tout à fait partiels dans une situation instable, nous permettent de comparer trois politiques réelles. En laissant sur son propre site en libre accès un échantillon de sa première expérience de numérisation (28, <http://www.uni-koeln.de/phil-fak/ifa/zpe/downloads/>), la revue *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* de l’*Institut für Altertumskunde* a été attirée par les conditions et la visibilité de JSTOR (29, <https://www.jstor.org/journal/zeitpapyepig>), sans adhérer au libre accès. Cet accès est limité et montre la difficulté d’une revue à assurer elle-même sa diffusion en ligne. La *Revue archéologique* des Presses Universitaires de France, hébergée à la Maison René-Ginouès de Nanterre, où notre laboratoire est installé, met en ligne la partie récente de ses articles,

C. Barchesi

Elemento DC	Descrizione DC	Istanze	Uso in A&C	Formato
Creator	La persona o l'organizzazione che ha la responsabilità principale della creazione del contenuto intellettuale della risorsa	Si (senza limite)	Autore/i dell'articolo	
Title	Il nome dato alla risorsa dal Creator	No	Titolo dell'articolo	
Subject	Il soggetto può essere espresso da parole chiave o frasi che descrivono il contenuto della risorsa	Si (2 istanze)	Catalogazione per tipologia I istanza: classificazione informatica II istanza: classificazione archeologica	
Relation	Lo scopo di questo elemento è di fornire un mezzo per esprimere relazioni formali fra risorse	Si (2 istanze)	I istanza: utilizzato nel caso di articoli presentati a convegni i cui atti sono stati pubblicati dalla rivista. Registra i riferimenti cronotopografici e onomastici dell'evento. II istanza: ISBN della rivista	
Source	Una sequenza di caratteri alfabetici o numerici, usata per identificare univocamente l'opera dalla quale è derivata la risorsa	No	Numero della rivista (esempio: "Archeologia e Calcolatori, n. 15-2004")	
Date	La data in cui la risorsa è stata resa disponibile nella sua forma presente	No	Data di pubblicazione	Formato: ISO 8601 (YYYY-MM-DD)
Format	Il formato della risorsa, usato per identificare il software e l'eventuale hardware che potrebbe essere necessario per visualizzare o elaborare la risorsa	No	Formato in cui si presenta la risorsa: (PDF)	MIME http://www.iana.org/assignments/media-types/
Type	La categoria della risorsa, ad esempio internet page, testo, immagine, video	No	Tipo di documento: (Text)	DCMI Type Vocabulary http://dublincore.org/documents/2004/06/14/dcmi-type-vocabulary
Contributor	La persona o l'ente che ha dato significativi contributi intellettuali alla creazione della risorsa, ma il cui contributo è secondario rispetto ad un autore	No	Curatore o responsabile di edizione che apporta contributi critici al testo (esempio: il curatore dell'edizione degli atti di un convegno)	
Publisher	La persona o l'ente responsabile della produzione della risorsa, disponibile nella sua forma presente, come ad esempio una casa editrice, un dipartimento universitario o un ente	No	Editore di A&C: "Edizioni all'Insegna del Giglio-Firenze"	
Language	La/le lingua/e del contenuto intellettuale della risorsa. Il valore di questo campo deve coincidere con quelli definiti dall'RFC 1766	No	Lingua in cui è scritto l'articolo (A&C è una rivista che supporta il multilinguismo)	ISO639-1
Identifier	Una sequenza di caratteri alfabetici o numerici usata per identificare univocamente la risorsa	No	URL della risorsa PDF accessibile dalla rete	
Coverage	Le caratteristiche spaziali e/o temporali della risorsa	Si (2 istanze)	Riferimenti topografici e cronologici del contesto archeologico. I istanza: ambito topografico II istanza: contesto cronologico	
Description	Una descrizione in forma testuale del contenuto della risorsa	Si (2 istanze)	I istanza: contiene l'abstract in inglese dell'articolo. II istanza: numeri di pagina	
Rights	Copyright		Non usato	

Tab. 1 – Uso degli elementi Dublin Core nei metadati di «Archeologia e Calcolatori».

Fig. 67 – Utilisation des métadonnées *Dublin Core* par la revue *Archeologia e Calcolatori* (13), (BARCHESI 2005, tab. 1).

à partir des années 2000, sur le portail CAIRN (23, <https://www.cairn.info/revue-archeologique.htm>). Elle est consultable à l'aide de codes d'accès pour les abonnés à la revue papier et, pour les abonnés à CAIRN, à travers le réseau des universités et du CNRS. Ces articles seront en libre accès après un délai de trois ans et la plate-forme CAIRN est dans le réseau des entrepôts OAI-PMH. L'ancienne directrice de la revue, Marie-Christine Hellmann, a souhaité accélérer la mise à disposition du fonds rétrospectif de la revue et cette mise en ligne est aujourd'hui effective sur JSTOR (24, *supra*). Or les portails peuvent retenir des conceptions très différentes du libre accès: sur JSTOR, le libre accès vaut pour les seuls articles de la *Revue archéologique* parus entre 1844 et 1870, selon le délai choisi par le portail américain pour les revues étrangères, alors que sur CAIRN, tous les articles sont accessibles après un délai de trois années. Cet exemple met en relief le fait qu'une revue dépend de son hébergeur pour proposer ses contenus en libre accès. Elle peut aussi utiliser son propre site web pour reprendre la main, comme dans l'exemple d'*Hesperia*. Cette dernière est accessible dans le service payant de JSTOR qui a ouvert l'accès aux documents publiés avant 1923 pour les revues américaines, mais aucun des articles d'*Hesperia* n'est concerné par cette règle (19, <https://www.jstor.org/journal/hesperia>). Pourtant, à partir des documents numérisés par JSTOR, l'*American School of Classical Studies at Athens* a récemment mis en ligne sur son site, accessibles à tous, ses articles (18, <https://www.ascsa.edu.gr/publications/hesperia/open-access/>) et ses livres (3) après un délai de trois ans (REINHARD 2013). Cette institution a un but manifeste de reprendre la main et d'organiser sa propre diffusion et JSTOR a accepté ces conditions. Cette gratuité, favorable au lecteur, est cependant liée à une interface appauvrie. L'utilisateur obtient l'accès au texte intégral et un outil d'interrogation allégé sur les titres et les auteurs (même interrogation que Cefael), alors qu'il est privé de la recherche en texte intégral et de la récupération des références bibliographiques à exporter dans des fichiers (uniquement disponibles sur JSTOR). Les modalités dépendent des équipes qui en interne peuvent assurer cette auto-diffusion.

Par ailleurs, on a analysé la mise à disposition de la publication au format numérique par les auteurs, la "voie verte".

Les revues ont remplacé les tirés à part imprimés par des fichiers PDF transmis aux auteurs; certaines, qui ne donnaient pas de tirés à part papier, le font à présent et les chercheurs n'ont plus à photocopier leurs textes. Ceux-ci conservent le fichier sur leur machine pour s'y reporter ultérieurement pour leur travail de recherche ou le remettre aux institutions qui le demandent, dans le cas des concours. Lorsque les archéologues procèdent à des échanges de publications électroniques, c'est plutôt par le courrier électronique qu'ils transmettent le texte à un correspondant bien identifié (GUIMIER-SORBETS 2003, 118). Cependant, aujourd'hui les auteurs ont une infinité de possibilités

de communication publique sur les sites web (Hal-SHS, Academia.edu, page personnelles, blog, un portail thématique auquel ils participent et l'exemple a été cité pour Achemenet, Chap. 2, § 1.4). En opposition à cette pratique, les éditeurs protègent leurs droits en introduisant une page de titre portant un copyright et l'avertissement qu'ils refusent la diffusion numérique des contributions: «Avis aux auteurs: Les tirages à part fournis aux auteurs sous format électronique sont uniquement destinés à une utilisation privée. Les Éditions de Boccard conservent le copyright sur les articles, qui ne peuvent donc être mis en accès libre sur quelque base de données ou par quelque portail que ce soit» (avertissement repris de F. HURLET, I. RIVOAL, I. SIDÉRA, *Le Prestige. Autour des formes de la différenciation sociale*, Paris, Colloques de la Maison Archéologie & Ethnologie, René-Ginouvès 10, 2014, ours). Cette pratique se poursuit sur les pages de titre y compris des livres numériques destinés aux tablettes de lecture. Récemment l'ajout d'un filigrane à chaque page des tirés à part est un pas supplémentaire dans cette protection.

Dans le cas du *Journal of Archaeological Research* (20, <https://link.springer.com/journal/10814/>), le chercheur peut déposer le manuscrit définitif avant ou après évaluation par un comité de lecture sur un serveur de pré-publications électroniques. Le dépôt d'un article validé dépend de la diffusion, l'éditeur ne demande pas d'embargo si l'article est accessible sur la page personnelle du chercheur, mais il demande une période d'un an d'embargo, pour les archives institutionnelles de publication. L'éditeur interdit la reprise de la version publiée par l'éditeur et il demande la création du lien: «The final publication is available at Springer via the identifier DOI...». L'éditeur propose le passage de l'article en accès libre et ouvert, en échange d'un paiement de l'auteur. Pour *Antiquity* (11-12), la série d'obligations voulues par l'éditeur est présentée sous une forme standardisée sur la base de données internationale <http://www.sherpa.ac.uk/> (Chap. 3, § 1.6; Fig. 58). Certains éditeurs font ainsi connaître leur politique sur l'emploi des fichiers. Dans notre échantillon, on rencontre quelques utilisations de la base de données internationale <http://www.sherpa.ac.uk/> et de sa branche française heloise.ccsd.cnrs.fr. Ces diverses modalités sont complétées par des licences qui font partie des nouvelles normes facilitant les partages de fichiers numériques.

Enfin, nous nous référons aux revues qui utilisent l'une des six licences libres des *Creative Commons* (Chap. 3, § 1.5 et Fig. 57). Parmi les huit revues hybrides qui diffusent en accès gratuit leurs articles numérisés ou courants, seulement quatre ont retenu ces licences (Tab. 11). Celles-ci se reconnaissent aux icônes visibles dans les écrans d'accueil de la revue et des articles. Même si les exemples de revues sont peu nombreux, leur utilisation des licences est diverse.

Chaque licence rappelle à l'utilisateur qu'il doit reconnaître que le contenu d'un article téléchargé est original et qu'il doit en citer l'auteur et la

Revue	CC BY-NC	CC BY-NC-SA	CC BY-NC-ND
<i>Archeologia e Calcolatori</i> (13)			X
<i>Bulletin de Correspondance Hellénique</i> (17)			X
<i>Hesperia</i> (18)	X		
<i>Tekmeria</i> (27)		X	

CC BY-NC: Attribution – Pas d'Utilisation commerciale

CC BY-NC-SA: Attribution – Pas d'Utilisation commerciale – Partage dans les mêmes conditions

CC BY-NC-ND: Attribution – Pas d'Utilisation commerciale – Pas de modification

Tab. 11 – Les licences choisies par les revues sur papier et en ligne.

source quand il le reproduit, le diffuse ou le cite (élément: *BY, Attribution*). Par ailleurs, en tant qu'autorité qui détient les droits de diffusion, les revues hybrides ont toutes choisi une licence interdisant l'utilisation commerciale et les licences libres connues par les logiciels ou Wikipédia ne se concrétisent pas pour cette partie du système d'édition. *Archeologia e Calcolatori* (13) et le *Bulletin de Correspondance Hellénique* sur Persée (17 et Fig. 68) utilisent la licence la plus restrictive en rendant possible le téléchargement de l'article, le partage mais en interdisant la vente, la modification du contenu comme de la licence. Cette gestion nous rappelle les pratiques antérieures et des choix familiers de protection d'un texte scientifique sur support imprimé. *Hesperia* (18) autorise la modification, donc une nouvelle forme de création de la part des lecteurs en ligne, la possibilité d'adapter, d'arranger autrement les contenus de l'article ou des articles, et celui qui élabore peut changer de licence. En interdisant seulement la diffusion commerciale, la revue donne aux individus une liberté de ré-utilisation. *Tekmeria* (27) utilise le partage dans les mêmes conditions pour insister sur l'interdiction de diffusion commerciale.

En donnant ces droits aux lecteurs, les éditeurs s'inscrivent dans le mouvement du libre accès, au sens de libre diffusion. Les bibliothèques et les laboratoires peuvent télécharger les documents et les mettre à disposition sous forme de fichiers électroniques, sans demande d'autorisation. L'éditeur autorise les auteurs à déposer leurs articles dans des archives ouvertes ou sur les plates-formes de partage. On prend conscience de cet avantage par rapport à la situation antérieure. Entre 2001 et 2004, notre équipe de recherche a réalisé des mélanges électroniques en hommage à René Ginouvès (1926-1994), professeur d'archéologie, sur un site web qui retrace sa carrière et donne accès à une partie importante de ses textes (<http://www.mae.parisnanterre.fr/ginouvès/>). La demande avait été envoyée au directeur de l'École française d'Athènes, principal éditeur des travaux de ce chercheur. Si cela s'était passé aujourd'hui, nous aurions reproduit les articles du *Bulletin de Correspondance Hellénique*, en proposant une option de téléchargement à partir de notre site et en citant l'ÉFA et Persée, mais sans avoir à demander d'autorisation préalable (Fig. 68).



Fig. 68 – La licence *Creative Commons* d'un article du *Bulletin de Correspondance Hellénique* de 1957 (17, <https://doi.org/10.3406/bch.1957.2373>, capture d'écran du 02/12/2017).

On en conclut que le modèle actuel de diffusion d'une revue archéologique traditionnelle utilise à la fois les supports papier et en ligne, avec l'application d'une barrière mobile et avec des accès payants ou gratuits, voire mixtes. La question qui paraît fondamentale est celle de la reprise de l'évaluation de la recherche et les pratiques numériques, tout en améliorant les accès, brouillent les pistes. Dans le cas des sites web de revues, le lecteur accède à des articles validés par les pairs, mais aussi à une diffusion de caractère préliminaire constituée de nouvelles et de résumés diffusés rapidement. Avec les textes déposés par les chercheurs sur des archives institutionnelles, la diffusion a encore davantage ce caractère préliminaire quand il s'agit de textes à l'état de pré-publications. Dans ce système, le lecteur doit être l'arbitre qui détermine le statut de l'article consulté, entre une publication définitive et une version qui ne sert qu'aux premières lectures.

4. L'ÉLABORATION DES REVUES NUMÉRIQUES NATIVES: UNE NOUVELLE ORGANISATION DE LA PUBLICATION

Les revues numériques natives sont apparues sur les réseaux à partir du milieu des années 1990 pour compléter les revues traditionnelles. Née dans cette période de balbutiements, *Internet Archaeology*, revue généraliste (38, <https://intarch.ac.uk/>), s'est construite à partir d'un triple objectif, une écriture multimédia, une diffusion et un archivage numérique (cfr. Chap. 2, § 1.3). Au cours des années 2000, des universités, des laboratoires, des écoles d'archéologie à l'étranger ont créé des revues en ligne qui sont devenues des titres vivants et bien diffusés. Dans la bibliographie, on trouve déjà plusieurs études qui ont examiné les publications uniquement numériques pour leurs caractéristiques propres, pour l'archéologie (ZAÏD 1999, 27-29; GUIMIER-SORBETS,

FROMAGEOT-LANIEPCE 2006, 12-14; CARVALE, PIERGROSSI 2012, 196; JOCKEY 2013, 310-311) ou pour l'Histoire ancienne (BAUDUIN, JACQUEMARD 2011), ou encore pour les sciences en général (WAQUET 2015, 60). S'en différenciant, les études récentes mettent plutôt en avant le modèle de la gratuité et du libre accès pour toutes les revues d'archéologie (CARVALE, PIERGROSSI 2012), le blog AWOL et l'annuaire *Directory of Open Access Journals* (<http://ancientworldonline.blogspot.com> et <https://doaj.org/>). Ainsi, le panorama de revues dont ils rendent compte réunit les revues traditionnelles numérisées et les revues numériques natives. Il nous paraît important de distinguer ces dernières et je citerai un passage d'un article de 2006 qui conserve son actualité: «Les ressources disponibles uniquement sur internet offrent des informations qui n'existent que sur le réseau et qui sont le fruit d'une édition originale. Si elles sont validées, ces informations revêtent un plus grand intérêt par leur caractère inédit. Elles peuvent être directement rédigées dans une écriture conçue pour l'édition numérique et changer les modes d'appropriation des contenus pour l'utilisateur» (GUIMIER-SORBETS, FROMAGEOT-LANIEPCE 2006, 8).

Pour cette étude, j'ai demandé à des collègues étrangers de traduire cette notion, ils m'ont donné des équivalents, en anglais, *digital journals, only in digital form*; en italien, *riviste nate in formato esclusivamente elettronico*; en allemand, *digitale wissenschaftliche Zeitschriften*. Les sites permettant la consultation des comptes rendus ne sont pas analysés, même s'ils jouissent d'une grande notoriété en histoire, en histoire de l'art et en archéologie: on peut citer le site américain, *Bryn Mawr Classical Review* (<http://bmcr.brynmawr.edu/>), dont les modalités ont été reprises, en particulier l'accès gratuit, par les sites européens *Histara* (<http://histara.sorbonne.fr>) et *Sehepunkte* (<http://www.sehepunkte.de/>). L'intérêt de se tenir au courant de la bibliographie récente, en s'aidant d'un flux d'information numérique spécialisé, a été un facteur d'adoption puissant. Régulièrement mis à jour et consultés, ces lieux de référence de premier plan ont été confiés aux réseaux sans problème. Bryn Mawr a fait évoluer sa conception en 2008 vers les réseaux sociaux (web 2.0), où il a ouvert un espace de conversation destiné aux lecteurs des comptes rendus. Ceux-ci peuvent envoyer un commentaire qui sera mis en lien avec le compte rendu et envoyé sur la liste de diffusion du blog (<http://www.bmcreview.org/>). Par le passé, des chercheurs avaient publié des droits de réponse sur le site de consultation original: comme Vinciane Pirenne-Delforge, *Delattre on V. Dasen, Jumeaux, Jumelles dans l'Antiquité grecque et romaine* en 2006 (<http://bmcr.brynmawr.edu/2006/2006-09-20.html>) et ils peuvent le faire à présent sur le blog mais je n'en ai pas trouvé d'exemple. Il faudrait un abonnement spécifique au blog pour observer la nature des commentaires ou procéder à une enquête par questionnaire.

Par ailleurs, nous faisons la différence entre le site d'une revue où l'on peut consulter les textes publiés dans la durée – catégorie de sites que nous

études – et le blog qui offre un autre mode de communication. L'ancienne responsable scientifique d'une revue, Michelle Elliot, souhaitant un hébergement sur Revues.org, n'a obtenu que l'ouverture d'un carnet (blog) sur Hypothèses, une étape préparatoire suggérée par le portail: le blog permet à la revue de préparer son vivier d'auteurs et ses premiers numéros et il est moins lourd à mettre en place (DACOS, MOUNIER 2010, 99-104, 2011). Elle a travaillé sur un carnet rédigé en trois langues (anglais, espagnol, français) où elle a délivré des appels à communications thématiques pour recevoir des contributions (<https://americae.hypotheses.org>). Ce cas de figure fonctionne déjà pour la communication des nouveaux musées, qui avant leur ouverture, se servent des sites web pour adresser des communiqués réguliers, tant du chantier de construction, dont le futur bâtiment est généralement une création spectaculaire, que des acquisitions du musée. Le projet de création d'un musée du Louvre dans l'émirat d'Abou Dhabi a émergé au milieu des années 2000 et le site web <https://www.louvreabudhabi.ae/> était accessible dès 2013; puis une exposition *Naissance d'un musée Louvre Abu Dhabi* fut organisée au musée du Louvre, à Paris, du 2 mai au 28 juillet 2014 avec un site web lié au site originel. Le musée a vraiment ouvert ses portes le 11 novembre 2017 et continue à alimenter son site web. Ces musées assurent ensuite la transition vers un site pérenne, associé à un blog et aux réseaux sociaux Facebook, Twitter, et autres, dont les fonctionnalités permettent aux visiteurs des contacts ou une conversation par groupes. Les nouvelles revues ont tendance à faire de même.

4.1 Une sélection de onze revues issues de six pays

Nos sources ont surtout été les collaborations nationales et européennes de notre équipe de recherche et la bibliographie sur la conception de l'édition électronique dans le champ de l'archéologie, en particulier l'étude récente d'Alessandra Caravale et d'Alessandra Piergrossi (CARAVALE, PIERGROSSI 2012, 197-203, recensement établi en octobre 2012). Le *Directory of Open Access Journals* (<https://doaj.org/>) a servi de recensement à l'étude italienne et a été consulté par ses auteurs jusqu'en octobre 2012 et apparaît comme un bon point de départ qui sera mis à jour à l'avenir. Malgré ces sources, il n'est pas possible de faire état du nombre de revues numériques natives pour l'archéologie. En août 2016, nous avons repris cinq des exemples appartenant à l'étude italienne et ajouté de nouveaux sites pour étudier onze titres vivants (Tab. 7). Pour le champ géographique, les sites sont répartis sur six pays, cinq en Europe et les États-Unis. D'un point de vue thématique, on trouve à la fois un titre généraliste et des revues de plus petites communautés s'intéressant à une spécialité ou aux thématiques d'un laboratoire, d'un musée, aux chantiers archéologiques d'un département universitaire ou d'une école d'archéologie à l'étranger (Tab. 12). Toutes les périodes sont représentées. Les choix linguistiques de ces revues reflètent une recherche nécessairement internationale

N°	Titre	Acronyme	Sujets	Langues
30	<i>Archaeology and arts</i>		Chantiers en Méditerranée et en Grèce, toutes les périodes	Anglais
31	<i>Arkeotek Journal</i>		Préhistoire et Technologie	Anglais, Français
32	<i>British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan</i>	BMSAES	Égyptologie, fouilles du <i>British Museum</i>	Anglais
33	<i>Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome</i>	C-EFR	Chantiers de l'École, Antiquité et Moyen Âge	Français
34	<i>Chronique des fouilles en ligne</i>	BCH/AGO	Chantiers en Grèce et à Chypre, toutes les périodes	Anglais, Français
35	<i>Égypte nilotique et méditerranéenne</i>	ENIM	Égyptologie	Allemand, Anglais, Français
36	<i>Fasti online</i>	FASTI FOLD&R	Chantiers du monde romain, Antiquité	Allemand, Anglais, Espagnol, Français, Italien
37	<i>Frankfurter elektronische Rundschau zur Altertumskunde (FERA)</i>	FERA	Antiquité, Philologie, Archéologie	Allemand, Anglais, Français, Italien
38	<i>Internet Archaeology</i>	IA	Toutes les périodes	Anglais
39	<i>ISAW papers</i>		Antiquité, Histoire et Archéologie, séminaire de l'université	Anglais
40	<i>Rivista della scuola di specializzazione in archeologia dell'università degli studi di Milano</i>	LANX	Chantiers en Italie de l'université, toutes les périodes	Anglais, Italien

Tab. 12 – Contenus des revues numériques natives étudiées (cfr. Tab. 7).

avec une domination très marquée de la langue anglaise; il ne reste que trois publications qui ont une orientation multilingue avec trois à quatre langues et un record de onze langues pour *Fasti Online* (36, <http://www.fastionline.org/>) de l'Association Internationale d'Archéologie Classique (Tab. 12). La moitié des sites offre une traduction des écrans de consultation dans au moins deux langues.

La revue la plus ancienne a été créée en 1995 alors que les autres apparaissent à partir de 2002; la revue la plus récente a commencé à publier en 2012. On constate que l'hébergement sur une plate-forme est marginal par rapport aux sites des laboratoires, ce qui pose un problème pour leur pérennité. Il existe en dehors de cette sélection, l'exemple de la revue *Americae* qui renforce cette idée d'auto-édition (cfr. *supra*). Le site de la revue est une partie du site du laboratoire où sont mis en ligne ses premiers numéros (<http://www.mae.parisnanterre.fr/americaefr/>).

4.2 Missions des revues étudiées

Huit revues recensées répondent à la publication formelle des résultats de la recherche: il s'agit d'articles originaux, inédits, livrant de nouveaux résultats qui sont parfois réunis dans des dossiers thématiques ou dans des

actes de colloques ou de journées d'étude. Créées avec un soutien institutionnel, elles correspondent souvent à l'édition d'un laboratoire (31, 35), d'un département d'université (37, <http://www.fera-journal.eu/>; 38, 39, 40), d'un musée (32). Pour maintenir l'évaluation par les pairs, ces institutions se sont dotées d'un comité scientifique national ou international. Comme pour les revues traditionnelles, le comité rejette des articles qui ne sont pas adaptés ou demande des corrections aux auteurs. La décision de diffusion vient des pairs, à la différence des plates-formes où l'on consulte des textes déposés par les auteurs eux-mêmes. L'originalité des revues numériques natives par rapport aux grandes revues traditionnelles tient au fait qu'elles ont favorisé des articles soumis par des docteurs, des doctorants et même des étudiants en master. L'édition numérique a présenté une série d'avantages par rapport à l'édition traditionnelle: rapidité de diffusion, facilité d'accès et de stockage, enrichissements documentaires (archéologiques, cartographiques...), visibilité de l'institution. Mais malgré leur fonction de publication de résultats de recherche, l'évaluation internationale est en retard en ignorant ces revues au moment de constituer les classements; toutefois, c'est le contraire pour *Internet Archaeology* qui est déjà intégrée dans les listes établies en 2015 (d'après <https://journalbase.cnrs.fr/>).

La publication électronique des chroniques et rapports archéologiques est un autre objectif de constitution de revues uniquement numériques et quatre sites de notre catalogue en relèvent directement (30, 33, 34, 36). La communication de cette catégorie d'informations en archéologie est liée à l'histoire des moyens de communication et des revues scientifiques. Ainsi des travaux antérieurs ont-ils rappelé qu'au XIX^e siècle, ceux qui étaient architectes et archéologues utilisaient la correspondance pour faire connaître leurs découvertes et organiser la circulation de ces informations; puis, ils ont fait évoluer leurs pratiques en tirant parti des progrès des périodiques imprimés qui combinaient des qualités de présentation et de diffusion en lien avec les bibliothèques (DARCQUE *et al.* 1994). Le passage du papier au numérique a constitué une nouvelle étape, et dans les années 1990, plusieurs institutions ont expérimenté la constitution de CD-ROM stockant des résumés d'opérations programmées et préventives en grand nombre et avec des fonctionnalités d'interrogation; ce fut le cas pour la chronique des opérations archéologiques menées en France publiée par le CNRS dans le volume *Gallia Informations*, avec des CD-ROM (1987-2003) remplacés par le site coédité par le Ministère de la Culture et le CNRS (<https://journals.openedition.org/adlfi/>). L'édition scientifique en ligne a pris le relai quand les directeurs de revues ont transféré sur le web chroniques (34, 36) et rapports (33, 36). À côté des revues scientifiques, il existe des magazines scientifiques en ligne qui valorisent les résultats de chantiers, les études, les musées et les expositions, dont voici un exemple. *Archaiologia & Techmes*, appartenant à un important groupe de presse grec, ne

pouvait plus exister qu'en passant sur un site web et cette évolution numérique a entraîné une nouvelle ligne éditoriale pour ce magazine scientifique. Son site *Archaeology and arts* (30, <https://www.archaeology.wiki/>) a été spécialisé dans les annonces quotidiennes de découvertes archéologiques et de manifestations culturelles en Grèce ayant trait à l'histoire et à l'archéologie, avec des illustrations reproduites avec l'autorisation du ministère de la culture grec. Il est bon d'aller y chercher des informations, des interviews d'archéologues et des présentations de conférences. Ce site est participatif, ouvert à l'écriture des lecteurs, s'approchant des réseaux sociaux, à la différence des revues scientifiques que nous décrivons à présent (merci à Katerina Charatzopoulou pour ces informations).

Au sein de l'École française d'Athènes et de la *British School at Athens*, une cellule transversale continue la chronique des missions archéologiques en Grèce et à Chypre, en mixant et en traduisant les différentes sources (revues, actes de colloques, rapports, sites web du ministère de la culture grec et des journaux grecs). L'École française d'Athènes a retiré la chronique de son édition imprimée pour la proposer dans l'environnement numérique (34, <https://chronique.efa.gr/>; Fig. 69) et pour l'instant, elle laisse les comptes rendus de ses terrains, chaque année, dans le deuxième volume du *Bulletin de Correspondance Hellénique*, bien qu'elle se montre plus sélective (BCH 135, 2011, ours du fascicule 2; FARNOUX 2014, 600). Parallèlement, la *British School at Athens* n'a pas fait disparaître les *Archaeological Reports*, dans lesquels elle publie un choix d'annonces plus restreint, dans un chapitre général *newsround* suivi de chapitres thématiques (Fig. 70). Les lecteurs continuent à lire la revue papier et à leurs yeux, celle-ci garde sa pertinence comme moyen d'accès aux chroniques en ligne (MORGAN 2014, 1; cfr. aussi l'ours du fascicule).

À l'opposé, l'École française de Rome, en s'interrogeant sur sa politique d'édition électronique, a décidé de faire passer en ligne les rapports de ses membres, sans en conserver de copie dans sa revue traditionnelle (33, <https://journals.openedition.org/cefr/>). Il s'agit de textes produits par des spécialistes confirmés, accompagnés d'illustrations nombreuses, car les auteurs sont encouragés à utiliser cette possibilité de stockage et de diffusion originale. Les livraisons sont annuelles (Fig. 71). L'Association Internationale d'Archéologie Classique reprend la publication des *Fasti Archeologici* (1948-1997) sur ce site web (36). Elle y fait paraître des fiches résumées des opérations archéologiques récentes concernant le monde romain (Fig. 72). La couverture géographique est impressionnante avec la participation d'archéologues de quinze pays travaillant sur les zones européenne et méditerranéenne, souvent des responsables d'opération volontaires. *Fasti* est associé à une revue électronique *FOLD&R* consacrée à l'Italie en vue de publier annuellement des rapports préliminaires et des articles (36 dans le Tab. 9 des ressources liées, <http://www.fastionline.org/folder.php>).

Accueil

Galerie d'image

Recherche

Recherche cartographique

Dernières notices ajoutées

Sources

À propos




BCH ÉCOLE FRANÇAISE D'ATHÈNES **BSA**

BULLETIN DE CORRESPONDANCE HELLÉNIQUE
JOURNAL OF HELLENIC STUDIES: ARCHAEOLOGICAL REPORTS
BRITISH SCHOOL AT ATHENS

Chronique des fouilles en ligne

ÉRÉTRIE. – Gymnase

Informations générales	
Numéro de notice	5445
Année de l'opération	2015
Date de modification	2016-07-12
Nature de l'opération	Fouille - Programmée
Institution(s)	École Suisse d'Archéologie en Grèce
Fiche(s) associée(s)	2009 - 2010 - 2012 - 2013 - 2014 - 2015

Notice

Dans la ville d'Érétrie, G. Ackermann, R. Tettamanti et K. Reber (ESAG) ont poursuivi en 2015 la fouille du gymnase antique, mis au jour au cours de l'hiver 2013-2014. Les nouvelles investigations ont montré l'unité architecturale et fonctionnelle des deux édifices dégagés : le Gymnase d'Érétrie est composé de deux cours de bâtiment mitoyens qui constituent ensemble une palestine dotée de deux cours (A et P ; **fig. 1**).

Trois secteurs ont été explorés en 2015 : la partie méridionale de la cour A avec cinq sondages, l'exèdre Q1 et les pièces de l'aille Nord de la cour P.

La cour A et ses portiques. – Cinq sondages ont été conduits sous le niveau de circulation de la cour A et dans l'espace z (à l'extrémité Ouest du portique Sud de la cour P), afin d'observer l'implantation du bâtiment et son évolution. Ils ont ainsi révélé trois états de construction : dans son premier état (vers 330-320 av. J.-C.), l'édifice est délimité au Sud par un long mur de façade (M47) et la cour n'est bordée que par trois portiques ; dans un deuxième état, au courant de la première moitié du III^e s. av. J.-C., la cour devient un véritable péristyle avec l'ajout d'une quatrième galerie au Sud (A3) ; enfin la cour est réduite par l'empiétement de deux portiques à six colonnes au Sud et à l'Est (A5 et A6) et les stylobates sont bordés de canaux en calcaire permettant l'évacuation des eaux usées du loutrôn B-C-D – ce réaménagement semble contemporain de la construction de la pièce D, durant la seconde moitié du II^e s. av. J.-C. À l'Ouest du portique A2, l'espace qui avait été interprété auparavant comme l'entrée principale a fait l'objet d'un nettoyage et d'une fouille en 2015 : il s'agit d'une pièce barlongue, au sol de mosaïque bichrome en éclats de pierre composée de deux panneaux blancs bordant un tapis noir orné d'une palmette (**fig. 2**). L'un des éclats est un fragment d'inscription en remploi, daté du II^e s. av. J.-C., suggérant ainsi que l'aménagement de la pièce date de la basse époque hellénistique. Les murs Nord, Ouest et Sud sont parcourus d'une banquette, interrompue sur le côté Ouest par une large structure soutenue par deux bases. – On propose d'y restituer un bassin analogue à ceux de la pièce B du loutrôn, dont l'eau se déverserait dans des bassins plus petits aménagés au niveau du sol (cf. pièce D) et de restituer ainsi une fonction balnéaire à l'exèdre Q1.

La partie orientale du Gymnase. – La partie orientale du gymnase s'organise autour d'une cour péristyle (P) à six colonnes par côté. Alors que l'aménagement de cette partie avait été daté entre 300 et 250 av. J.-C., le prolongement du mur de façade M47 témoigne d'une conception unitaire des deux corps de bâtiment. Pourtant les travaux de 2015 ont fait apparaître qu'une adduction d'eau contourne la pièce B (du loutrôn), suggérant qu'elle est postérieure ou contemporaine du premier état. La construction de l'exèdre O et des stylobates du portique P ont condamné cette canalisation, impliquant une date plus basse pour l'aménagement de la partie orientale. Les fouilles à venir s'attacheront à préciser davantage les étapes de la construction de cette partie du gymnase. Les travaux de 2015 se sont concentrés, dans cette partie, sur l'exèdre O et sur l'exèdre S, ainsi que sur les autres espaces de l'aille Nord. L'exèdre O présente une façade distyle en antis (**fig. 3**). L'aménagement interne de l'exèdre est comparable à celui de l'exèdre Q1 : on retrouve les traces en négatif des banquettes qui longent les murs et s'interrompent au milieu de la

Fig. 69 – Notice des fouilles du gymnase d'Érétrie en 2015 (ID5445), sur le site de la *Chronique des fouilles en ligne* (34). Le web permet une panoplie d'activités : lire, consulter les images en couleurs, retrouver rapidement les chroniques antérieures de ce chantier, envoyer le document à un collègue (<https://chronique.efa.gr/index.php/fiches/voir/5445/>; consulté le 16/08/2016).

Il faut aussi mentionner, pour la France, la transmission de l'Institut national de recherches archéologiques préventives diffusant ses rapports (<https://www.inrap.fr/rapport-d-operation-9855/>) et une lettre d'information mensuelle archivée sur son site (<https://www.inrap.fr/>)

Extrait des *Archaeological Reports* de la British School at Athens

At Eretria, work continued on the gymnasium exposed during winter 2013-2014 (ID5445). Three building phases were identified around Courtyard A. The first (ca. 330-320 BC) includes porticoes in the north, west and east, and a long wall at the south. The latter was replaced during the second phase of construction (early third century BC) to form a peristyle court; during the third phase, the courtyard was eventually reduced in size during the second century BC with the introduction of porticoes at the south and east. To the west of Portico A2, excavation has exposed a rectangular room with a bichrome mosaic panel floor with a central palm-leaf motif (Fig. 34). The inclusion within the mosaic of a fragment of a reused second-century BC inscription suggests a date for construction during the Late Hellenistic period. In the eastern section of the gymnasium, work focused on Exedrae O and S. The façade of Exedra O is distyle in antis. There are negative traces of benches which lined the wall and two moulded brackets which likely supported a large basin; eight small footbaths were identified set into the floor (Fig. 35). The floor itself is of polished limestone and preserves at its centre a small polychrome mosaic rosette of the Late Hellenistic period. Exedra S preserves the same arrangement of benches, but the floor is of compact clay, suggesting that the space served a function other than bathing. Between the two rooms was identified a rock-cut well, the upper part of which was filled with layers of rubble (Fig. 36). Four large blocks at the opening preserved traces of rope-wear and four mortise holes for a pulley structure. Three rooms lining the road to the north of this area were likely used for storage.



34. Eretria: mosaic floor with palm motif. © Swiss School of Archaeology in Greece.



35. Eretria: Exedra O. © Swiss School of Archaeology in Greece.
(fig. 36 image non reproduite)

Fig. 70 – Notice de ces mêmes fouilles dans la revue papier (cfr. Fig. 69). L'identifiant "ID5445" est le repère pour passer de la revue au site web ("*Archaeological Reports*", 62, 36-38, fig. 34-35).

lettres-d-information-archives-11178/) et pour le monde anglo-saxon, le blog hebdomadaire *Explorator* (<https://exploratornews.wordpress.com/>). Certes, cet échantillon de sites reste incomplet, mais il montre des mutations internes importantes. Ces nouvelles pratiques correspondent à une forte attente en

Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome

Recherche [] Italie du Sud []

2014

Cumes
Recherches dans la nécropole de la Porte Médiane. Campagne 2013

Jean-Pierre Brun, Priscilla Munzì, Laetitia Cavassa, Guilhem Chapelin, Pauline Duneufjardin, Stéphanie Le Berre, Stéphanie Mailleur, Nicola Meluziis, Dorothée Neyme, John-Marc Piffeteau et Arnaud Watet

Centre Jean Bérard, Soprintendenza speciale per i Beni Archeologici di Napoli e Pompei, Ministère des Affaires étrangères (Paris).

index | plan | notes de la rédaction | texte | bibliographie | notes | illustrations | citation | auteurs

Entrées d'index +

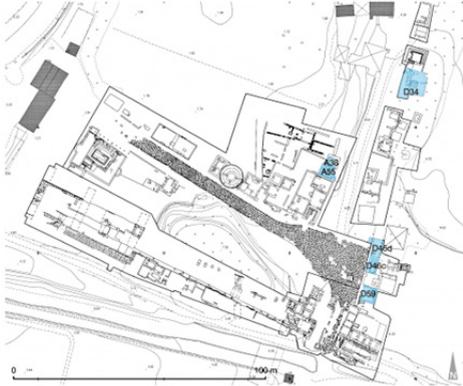
Mots-clés : nécropole, sépulture, Cumes, mobilier funéraire, mausolée, voie Domitienne

Texte intégral

PDF [] [] [] [] [] []

1 Au cours de l'été 2013, les recherches dans la nécropole septentrionale de Cumes entre le 20 mai et le 29 juin 2013 se sont concentrées dans trois secteurs, à proximité de la Porte Médiane et le long de la voie se dirigeant vers le nord (fig. 1).

Fig. 1 - Cumes. Plan de la nécropole de la Porte Médiane avec les secteurs fouillés en 2013.



Agrandir [] Original (png, 1,1M) []

Relevés : G. Chapelin, J.-A. Delorme, St. Mailleur. DAO : G. Chapelin.

2 La première opération a concerné la zone située le long des marges orientales de l'espace dallé devant la Porte, zone qui connaît quatre phases principales d'occupation et dont l'exploration se poursuit depuis novembre 2011 ¹. Entre la fin du II^e et la première moitié du I^{er} siècle av. J.-C., le long de la voie nord-

¹ Le secteur avait été exploré de façon préliminaire en 2006 par l'Università degli studi di Napoli « (...) »

Fig. 71 – Captures d'écran du rapport sur Cumes dans la revue *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome* (33): haut de l'écran, titre et signatures et début du texte, note et figure, numérotation des paragraphes (BRUN *et al.* 2014).

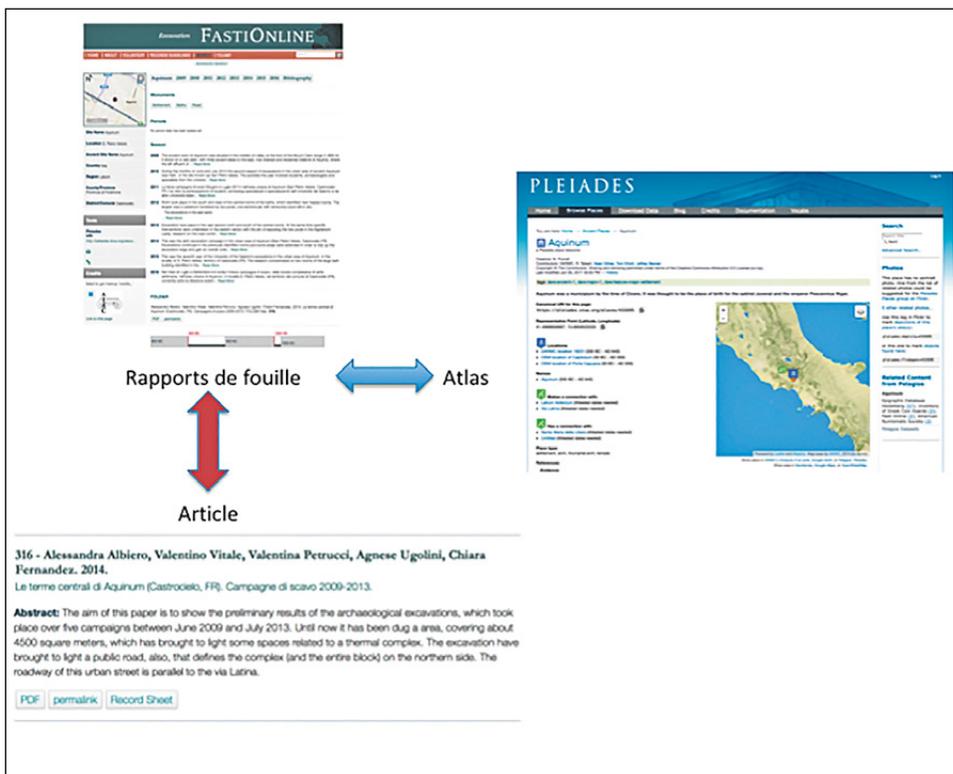


Fig. 72 – Revue *Fasti*, présentation du chantier de fouille d’Aquinum dans le Latium enrichie de liens hypertextes (36, http://www.fastionline.org/excavation/site/ĀIAC_2302; consulté le: 28/11/2017).

archéologie de transmettre plus de données et on constate une variété de choix de supports et des modalités en cours de définition. Les revues traditionnelles se partagent entre celles qui conservent chroniques et rapports dans leurs pages et celles qui les transfèrent sur le web. Par exemple, le rapport annuel de l’École Suisse d’Archéologie en Grèce reste publié sur papier par *Antike Kunst* et il est reproduit sur le site de cette école en texte intégral et sans délai, avec l’autorisation de la revue. Ainsi, les équipes éditoriales n’ont-elles plus à concilier l’échéance de leur préparation et les délais imposés par la périodicité. La logique de transfert numérique pour ne plus conserver certains contenus dans l’édition traditionnelle s’applique à cette catégorie d’informations préliminaires par rapport au travail d’interprétation. Les équipes de recherche et les bibliographies internationales avaient l’habitude de dépouiller ces chroniques et à présent, la veille en ligne est un bon moyen de continuer à le faire, et dans certains cas, le seul.

4.3 Production des écrits: périodicité, consignes aux auteurs, formats

Pour une revue, la périodicité est fondamentale et les responsables scientifiques l'attribuent dès sa création. Dans notre échantillon, des revues ont fait paraître un à deux numéros par an (3 cas), trois numéros par an (2 cas) et pour les chroniques et rapports d'opérations archéologiques, les livraisons ont été annuelles (1 cas) ou au contraire, ajoutées au fil de l'eau (2 cas). Quant au magazine grec, les créateurs du site ont adopté une parution quotidienne à la façon de la presse électronique de large diffusion. Les éditeurs des divers périodiques avaient le choix entre la formule des "revues de flux" publiant au fil de l'eau des articles numérotés de 1 à n (2 cas seulement) et la formule des "revues à numéros" que l'on retrouve le plus souvent. Les deux cas de "revues de flux" sont *Fold&R* (36 dans le Tab. 9 des ressources liées) et les *Isaw Papers* (39, <https://isaw.nyu.edu/publications/isaw-papers/>). Mais la différence est tenue, quand la mise en ligne se fait article par article en alimentant le numéro en cours au fur et à mesure dès que les articles sont prêts. Le numérique permet cette souplesse par rapport à l'édition traditionnelle. L'organisation par numéros annuels a toutefois été reprise par *Revue.org* pour les rapports de l'École française de Rome. Il faudra suivre ces choix de périodicité à l'avenir.

Les éditeurs des revues étudiées ont donné aux auteurs la consigne de ne plus changer leurs textes après l'édition originelle, ce qui constitue une continuité entre l'édition traditionnelle et numérique. Or il existe une possibilité de rédiger des textes électroniques en expansion, avec des versions successives et l'affichage des corrections et des modifications; Wikipédia est un exemple actuel très connu de ces règles d'écriture. Si les technologies numériques le permettent, l'article et le livre scientifique sont restés un "document clos" en version unique (GÈZE 2011, 26-27). Pourtant, en dehors de l'archéologie, on a cité l'expérimentation initiée par Bruno Latour, professeur de sociologie, d'un site participatif sur une plate-forme permettant l'animation d'un groupe de recherche, après la publication d'un livre traditionnel (cfr. Chap. 2, § 2.1). Dans cette application, les consignes d'écriture appellent les lecteurs à pouvoir modifier et à enrichir le texte du livre traditionnel. Dans tous les autres cas, on observe que les consignes rédactionnelles et bibliographiques aux auteurs sont en gros restées les mêmes, ainsi que les demandes de formats de fichiers et d'encodage des langues anciennes.

Ce sont les limites du nombre de pages et d'illustrations qui ont disparu de ces consignes et on observe que les textes publiés contiennent des notes bibliographiques et des illustrations en grand nombre. La facilité d'accès et de stockage des supports numériques a déjà été exploitée. Certaines revues ont encouragé l'association de liens externes vers d'autres ressources web et dans le cas des publications de chroniques et rapports, des liens renvoient aux

sources primaires quand elles sont disponibles en ligne, comme les articles de presse et les rapports. Après la phase de préparation du texte et des images, l'éditeur d'une revue doit proposer une maquette qui aura des conséquences sur les parcours de lecture, mais aussi sur la consultation à l'écran des différents contenus. Cinq revues numériques natives du corpus ont fait le choix d'une maquette traditionnelle copiant la forme imprimée avec des pages et leur numérotation. Techniquement, devant assurer une diffusion multi-support, avec des différences de machines de lecture, de systèmes d'exploitation et de navigateurs, ces éditeurs ont choisi la solution du format PDF. Les lecteurs conservent finalement leurs habitudes de lecture et de citation des pages d'un texte. Les éditeurs assurent des tirages en petit nombre des volumes pour conserver des abonnements institutionnels et le dépôt légal. Dans notre corpus, nous avons retrouvé deux pratiques aux objectifs bien connus. Le département d'Égyptologie de l'Université de Montpellier propose une vente au numéro après une impression à la demande pour répondre aux demandes d'abonnement (35, <http://www.enim-egyptologie.fr/index.php?page=archives>). L'éditeur des *British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan* a poursuivi le dépôt légal auprès de la *British Library* en lui remettant un tirage imprimé (32). En demandant un numéro international normalisé (e-ISSN) et en disposant d'une maquette traditionnelle, cette revue était éligible au dépôt légal traditionnel. Accompagnant le développement du numérique, les bibliothèques nationales, comme la Bibliothèque nationale de France, encouragent aussi les éditeurs à déposer, en plus d'un volume papier, des fichiers qui seront conservés parallèlement sur des serveurs. La revue numérique native *Archimède, Archéologie et Histoire ancienne* de l'Université de Strasbourg est inscrite au dépôt légal de la Bibliothèque nationale de France (<http://archimede.unistra.fr/revue-archimede/>). Le maintien de ce service est une étape prépondérante pour une discipline dite d'érudition. Pour ces raisons, il n'y a aucun changement majeur des formes pour une partie des revues natives.

À l'opposé, les éditeurs de six revues ont construit une compétence numérique pour changer de maquette; cette pratique s'est développée sur plus de deux décennies. La première maquette conçue pour la lecture à l'écran et les bas débits de l'internet des années 1990 est celle d'*Internet Archaeology*, site le plus ancien (38). Celui-ci a pris position pour le format HTML, en renonçant à la composition par page et le plan du document est le principal moyen de repérage et de navigation pour le lecteur (cfr. Chap. 2, § 1.3, Fig. 38, 42). L'auteur est libre de structurer son texte et en ligne, chaque partie, avec les images et inventaires de données intégrés, est présentée dans plusieurs pages écran et comporte des notes bibliographiques interactives, parfois une base de données. Le lecteur ne visualise qu'une partie du discours sur son écran et il perd la possibilité de parcourir rapidement l'article complet et, à travers cela, son habitude de lecture. La pagination n'existe plus pour la

the arkeotek journal
revue de l'association européenne d'archéologie des techniques

Accueil À propos de la revue Soumettre un article Corpus

EXPERIMENTING WHEEL-COILING METHODS

EXPERIMENTING WHEEL-COILING METHODS

[+] The experiment

[+] Results

- P1/1 The wheel coiling - Diagnostic Features [...]
- P1/2 The Method 1 - Diagnostic Features [...]
- P1/3 The Method 2 - Diagnostic Features [...]

RESULTS

P1/1 The wheel coiling - Diagnostic Features

A number of macroscopic traces were observed which related to the use of both RKE and non-RKE forming strategies. In most cases, however, it was the patterned combination of several traces which corresponded with specific forming methods. Those individual traces which were found in different combinations are :

- **Rilling** - The tiny bands of striations formed by the passage of fingers, sponge or tool over the vessel surface during rotational shaping.
- **Coil seams** - Roughly horizontal linear traces with a narrow V-shaped trench in profile, caused by the close proximity of two concave bands.
- **Torsional deformations** - Twisting deformation of the vessel wall caused by the excessive braking effect of hands or tools on the vessel body during rotation.
- **Thickness discontinuities** -Zones of thicker or thinner wall profile thickness, observable as discontinuous vertically, horizontally, or diagonally.

P1/1 est basée sur :

- › P0/2 Experimenting Method 1
- › P0/3 Experimenting Method 2
- › P0/4 Experimenting Method 3

Fig. 73 – Revue *Arkeotek*, vue de l'article en trois colonnes: le schéma de l'étude (P0 et P1), les résultats de niveau P1/1 et les règles d'inférence (JEFFRA 2015; capture d'écran du 15/09/2019).

citation. Quant à l'impression, elle doit être faite autant de fois que le document comporte de parties. Par rapport à toutes ces manipulations, une telle maquette a été vue comme un frein et les revues postérieures ont repris des maquettes traditionnelles et le format PDF.

The Arkeotek Journal, seule revue à appliquer le programme logiciste à ce jour (cfr. Chap. 1, § 2), a été conseillée sur l'utilisation du format XML libre, mais complexe et inhabituel pour l'édition numérique en archéologie (31, <http://www.thearkeotekjournal.org/>). Cette conception a été mise en œuvre grâce au Pôle Document numérique de la Maison des Sciences de l'Homme de Caen. Il existe une raison pratique à ce choix, la revue avait besoin d'un hypertexte pour construire un parcours non linéaire entre les parties de l'étude. Ainsi, au lieu de lire un texte du début à la fin, le lecteur d'un texte d'*Arkeotek* est incité à activer des liens sémantiques qui permettent de passer des données aux inférences et aux interprétations selon la construction logiciste (Fig. 73). Grâce aux langages actuels de structuration des documents et aux formats du marché, il a été possible de mettre en œuvre un tel parcours de lecture. Au final, la revue a offert au lecteur les deux possibilités, tant la consultation à l'écran que la lecture d'un article imprimé. En effet, le format XML convient tout autant à l'impression que le PDF. L'application d'édition en XML a nécessité la création d'une feuille de styles et de balises définies par la cellule éditoriale (métadonnées, parties du schéma logiciste, liens internes aux articles). Malgré

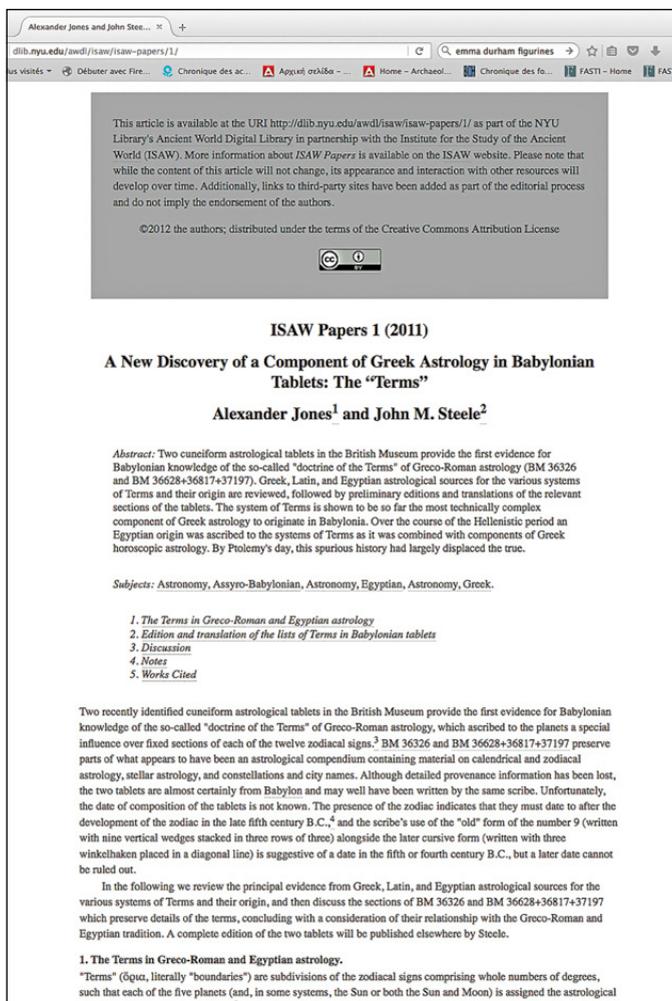


Fig. 74 – *ISAW Papers*, vue du premier article de cette revue de flux (39; <http://doi.org/2333.1/k98sf96r>; consulté le 18/12/2018).

tout, la pagination a été supprimée et il ne reste que la numérotation des parties du corpus de données et de la synthèse pour citer le contenu de l'article. Daniel Béguin, dans un article édité uniquement en ligne, avait contribué à faire connaître, dès la fin des années 1990, ce système de citation en l'absence de numéros de pages fondé dans son cas sur des lettres (BÉGUIN 1996).

Par ailleurs, la revue *ISAW Papers* (39) a enregistré le texte publié au format hypertexte XHTML (version récente du HTML recommandée par le

World Wide Web Consortium). L'auteur n'a pas reçu de consignes de rédaction particulières par rapport à la pratique traditionnelle (Fig. 74). Les éditeurs ont pris position pour un format web ouvert qui permet l'interopérabilité entre le texte publié et les sources validées disponibles sur le web afin d'éviter le cloisonnement des sites web; ce faisant, la cellule éditoriale a procédé aux enrichissements avec la collaboration de l'auteur mais en espérant aussi qu'à l'avenir, ces liens seront établis automatiquement. La revue a ajouté des liens externes à l'article: glossaire, données géographiques, inventaire et catalogue d'objets. La pagination a disparu. L'approche de cette revue, avec un parcours de lecture transversal à différents sites web et la conception des "données liées", est une nouvelle notion relayée par plusieurs équipes travaillant sur les humanités numériques sur laquelle nous allons revenir.

La *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome* étant hébergée par la plate-forme Open Edition, un format de structuration des articles lui a été appliqué, comme à chaque revue du portail. Marin Dacos et Pierre Mounier ont défini un protocole sur d'autres bases que la conversion PDF pour améliorer l'appropriation du lecteur et le développement des interopérabilités de données entre machines, selon une évolution technologique en cours (DACOS, MOUNIER 2010, 108-113). Dans ce protocole, les éléments logiques du texte (hiérarchie de parties, de titres, notes et figures, résumés et mots-clés, paratexte) sont enregistrés dans des balises invisibles au lecteur mais potentiellement exploitables par les logiciels. Les pages et les numéros de page ont disparu et ont été remplacés par une numérotation des paragraphes visible à l'écran (Fig. 71). Dans la continuité, cette numérotation est reportée sur le tirage. Un tel traitement répond aux besoins de citation d'une partie du texte.

Les changements de forme retenus par ces revues marginales peuvent se résumer à deux caractéristiques majeures, un enrichissement hypertexte et une règle de citation qui se substitue à la pagination: la numérotation des titres et celle de chaque paragraphe. Pour parvenir à l'écriture de l'hypertexte, l'éditeur doit procéder aux relectures qui s'imposent en activant de nombreux hyperliens internes à l'article et cela lui prend du temps. De plus, ces maquettes numériques sont critiquées si la consultation pour l'utilisateur ne s'accompagne pas d'une possibilité de téléchargement de l'article, d'impression directe, voire de récupération d'un ensemble d'articles correspondant à un fascicule ou à un numéro thématique. On sait que la tendance générale est de reconduire une formule avec laquelle les lecteurs impriment vite les textes. Au final, *Revue.org* est l'exemple d'un éditeur combinant des étapes intermédiaires.

Sur l'intégration des images, on voit aussi des solutions à mi-chemin entre tradition et innovation. Le regroupement de l'iconographie dans des planches en fin d'article, à la façon des cahiers en couleur, est un héritage du livre papier qui aurait dû disparaître avec le numérique, et pourtant...

La revue *British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan* (32, https://www.britishmuseum.org/research/publications/online_journals/bmsaes.aspx) a reconduit cette formule même s'il est difficile pour le lecteur de consulter simultanément texte et images sur écran. Seuls les utilisateurs disposant de très grands écrans peuvent y parvenir (interface en multi-fenêtrage). Au contraire, les revues *Égypte nilotique et méditerranéenne* (35, <http://www.enim-egyptologie.fr/>) et *Fold&R*, revue de *Fasti*, ont intégré les images dans le texte et ce type de maquette s'adapte aux deux principales situations pour le lecteur, la consultation sur écran et la lecture sur papier.

Selon une autre conception, *Arkeotek Journal* (31) et la *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome* (33) ont mis au point une visionneuse montrant un diaporama des images de l'article en plein écran, selon une présentation très souvent utilisée pour la communication orale des recherches archéologiques ou la consultation des bases de données et d'images. Cette modalité implique une séparation entre texte et images, comme avec des planches en fin d'article, si ce n'est que les deux revues proposent à la fois la maquette principale des images dans le texte et un feuilletage des seules images (exemples en ligne: GELBERT 2003b; BRUN *et al.* 2014; JEFFRA 2015). En regardant ces maquettes en ligne, nous avons pensé à ce que disait Françoise Waquet dans son étude des outils scientifiques: «À vrai dire, [cette possibilité bimodale papier-cédérom] ne faisait que moderniser une situation de lecture écartelée entre texte et image, qui d'ailleurs n'a pas disparu du travail de l'archéologue» (WAQUET 2015, 180). Pour cet auteur, les archéologues peuvent accepter de séparer textes et images car ils y sont habitués avec d'anciennes publications papier (plans encartés, volumes dédiés aux images). Pourtant, ces changements de lecture sur CD-ROM avaient fait débat (cfr. Chap. 1 et 2). Il nous semble que les archéologues ont à nouveau à leur disposition des outils multimédias qui permettent l'éclosion de différents parcours de lecture et de recherche d'information et qu'il y aura à déterminer les formes qui leur sont adaptées.

La traduction des informations est un autre moyen connu d'enrichir la forme traditionnelle des publications. Des conceptions anciennes étaient favorables au principe d'intégrer l'anglais dans les publications francophones. L'équipe d'*Arkeotek* avait produit un ouvrage logiciste en traduisant les principales étapes du raisonnement dans la rédaction synthétique sur papier, comme dans les inventaires de données stockés sur le CD-ROM (cfr. Chap. 1, § 2.3). Cette traduction étendue a disparu de la nouvelle version en ligne (31) qui reprend la norme de la soumission d'un texte en français ou en anglais, alors que l'anglais est devenu la langue idéale pour certaines publications françaises. Les autres revues étudiées ont aussi conservé la publication monolingue, dans la langue de l'auteur ou de la publication, avec des titres et des résumés dans des langues différentes. Pour l'indexation des documents, le rôle des résumés reste essentiel pour les outils bibliographiques classiques

comme pour les moteurs de recherche du web. Concernant la traduction, on observe que les revues numériques natives sont proches des revues traditionnelles (Tabs. 10 et 12).

Au contraire, l'intégration d'images, que les archéologues produisent en grand nombre, est rendue possible grâce aux possibilités de stockage du numérique. Or, avec l'accroissement des publications numériques sur des plates-formes travaillant pour diverses revues, les difficultés de préparation se trouvent amplifiées, en particulier pour garantir les accès et la qualité des données multimédias stockées ou liées. Ce fait avait déjà retenu toute l'attention des éditeurs de CD-ROM, à cause d'ensembles documentaires longs à réunir et à vérifier. Certains dysfonctionnements techniques peuvent survenir et quand une institution suit la voie d'une revue ou d'un ouvrage uniquement en ligne, il n'existe pas une copie sur un autre support. Le travail documentaire, de la réflexion sur le statut des documents jusqu'à la numérisation et sa vérification, reste fondamental et il importe d'adopter un contrôle complet du stockage et du fonctionnement du dispositif numérique.

4.4 *Retrouver ces publications dans l'explosion documentaire*

Nous pouvons continuer à observer les pratiques, à présent sous un angle plus documentaire qu'éditorial, alors que les outils donnent accès à une bibliographie mondialisée. Sur le web, l'indexation automatique a été retenue vu le volume de documents diffusés et les utilisateurs privilégient la recherche en texte intégral. Pour trouver une information sur les réseaux, le dispositif comprend aussi des flux d'informations alimentés automatiquement par des solutions d'alertes permettant d'être mis au courant des mises à jour des sites web ou des applications. Dans ces flux d'information, la part des échanges interpersonnels, en particulier sur les réseaux sociaux, est devenue prépondérante. La communauté archéologique procède souvent ainsi quand sa production uniquement numérique se trouve un peu perdue sur le web: l'auteur a envoyé aux lecteurs potentiels un message d'avertissement et un hyperlien pour accéder à son texte mis en ligne. Nous pouvons prendre en exemple l'expérience de Paul van Ossel, professeur à l'Université de Paris Nanterre, en 2016: ce dernier a profité du dépôt de publications sur HAL-SHS pour mettre en ligne un article qu'il avait destiné à des mélanges qui n'ont jamais paru (P. VAN OSSEL, *De la 'villa' au village: les prémices d'une mutation*, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00090599>). Après son dépôt sur la plate-forme, il a envoyé un mail et un lien aux lecteurs qu'il a choisis. Cette pratique mélange la diffusion web et la communication inter-personnelle pour aider ses collègues à repérer le document. De plus, l'envoi pour comptes rendus bibliographiques constitue toujours un bon moyen de faire connaître une publication, y compris celle uniquement diffusée en ligne. Emma Durham de l'Université de Reading a confié à *Internet Archaeology* la publication d'un

corpus de figurines romaines en métal trouvées en Grande-Bretagne, un millier d'objets datés de la fin de l'âge du fer et de l'époque romaine, en grande partie inédits ou dispersés dans les rapports de fouilles (E. DURHAM, *Depicting the gods: metal figurines in Roman Britain*, «Internet Archaeology», 31, 2012, <https://doi.org/10.11141/ia.31.2>). Elle a transmis son livre électronique à des revues, dont la revue imprimée *Britannia* qui en a publié un compte rendu bibliographique.

Les avantages de la diffusion électronique ne sont réels qu'en cas de bonne appropriation: les lecteurs doivent connaître et consulter les publications numériques natives, ce qui dépend des technologies mais aussi des pratiques collectives. L'idée de prévenir la communauté de la parution de publications en ligne est souvent débattue. Plusieurs bibliographies font déjà des signalements et un travail commun s'est instauré dans le meilleur des cas: la revue numérique du British Museum (32) a transmis les résumés de ses articles à l'*Annual Egyptological Bibliography* qui les a signalés et a établi des liens, dans sa forme électronique, entre la référence et le document en texte intégral (<http://oeb.griffith.ox.ac.uk/>); on peut aussi signaler que Marie-Dominique Nenna dans son bulletin bibliographique des *Verres de l'Antiquité gréco-romaine* dépouille cette revue (<http://www.mae.parisnanterre.fr/verre/>).

Cependant, il arrive parfois qu'un livre électronique souffre d'un problème technique affectant certains articles, qui sont totalement illisibles, et sans autre version, la publication est perdue. C'est l'occasion de rappeler la délicate chaîne de production d'une publication n'existant qu'en ligne: elle nécessite au départ le même travail éditorial qu'une publication imprimée, ainsi qu'un travail technique de mise aux normes du web et, à long terme, une maintenance de qualité, intégrant le *feedback* des utilisateurs et qui doit être réactive et donc fédérée entre les différents intervenants. Ces nouvelles conditions de dématérialisation ne sont pas encore stabilisées et à ce sujet, nous évoquerons à nouveau l'impression à la demande, comme une évolution technologique qui ajouterait une impression à l'unité dérivée du document numérique et qui ferait disparaître cet inconvénient des publications exclusivement numériques.

Du fait de l'écriture électronique, une autre évolution est perceptible: les textes et les légendes des documents numériques servent d'informations descriptives au contenu des images et alors que la communauté n'avait pas vraiment mis en place une indexation fine des figures et des planches des livres traditionnels, l'interrogation des moteurs de recherche généralistes et des portails permet de retrouver les images contenues dans les publications. Or le processus est particulier quand les archéologues accèdent, à partir des chroniques en ligne, aux illustrations des nouvelles découvertes archéologiques et des nouveaux programmes; c'est parfois un choc de trouver des données préliminaires comme ce fut le cas lors d'une interrogation sur le web qui

présenta un extrait des rapports en ligne des membres de l'École française de Rome (33). Plus que jamais les stratégies de publication des chercheurs et des équipes devront prendre en compte les possibilités d'accès c'est-à-dire d'indexation de leurs travaux offerts par le web. Sur cette question de la rapidité de diffusion électronique, la médiatisation de la découverte puis de la fouille à Amphipolis de la tombe aux sphinx et aux caryatides, sous la direction de Katerina Peristeri (28^e éphorie des antiquités) est une étude de cas intéressante. D'août à novembre 2014, les sites web officiels, relayés par la presse en ligne et Wikipédia, ont offert des moyens d'accès très fins aux documents iconographiques et aux premières interprétations des archéologues; par rapport aux pratiques traditionnelles, l'arrivée des médias sur la fouille s'est faite très tôt. Par rapport à la profusion d'informations, on signale deux sites web, <https://www.culture.gr/> du Ministère de la culture grec et <http://www.theamphipolistomb.com/> (presse), ainsi que des articles d'actualité dans deux revues traditionnelles (KÁROLYI-PAPACHRISTOPOULOS 2014; PERISTERI 2016).

Dans notre corpus, trois revues ont enrichi l'indexation automatique par un vocabulaire contrôlé, des mots-clés ajoutés par l'éditeur en amont (33-35). L'utilisation de mots-clés, notions sémantiques données par un indexeur, peut rappeler les tables décennales des revues traditionnelles dans la mesure où la revue devra conserver la cohérence de ce langage documentaire et le faire évoluer dans le temps. Cette indexation plus fine, dans le contexte éditorial, est surtout une caractéristique des bases cumulatives de chroniques et de rapports archéologiques dans lesquelles les archéologues sélectionnent des notices.

Ces revues mettent l'accent sur la conception des outils récents. Par rapport aux portails (JSTOR, Revues.org, etc.), les revues numériques natives hébergées par les institutions de recherche se trouvent dispersées. Or, elles doivent être aussi bien référencées que les autres et intégrées dans des réservoirs de notices. Pour ce faire, elles ont commencé une gestion similaire aux portails fondée sur des adresses pérennes (cfr. Chap. 3, § 3.4). Les revues *Internet Archaeology* et *Isaw Papers* attribuent à chaque article deux types d'adresses web et l'adresse pérenne est utile pour établir un lien dans un texte destiné à une publication imprimée comme électronique:

– RÉFÉRENCE: A. PEACEY, *The Development of the Clay Tobacco Pipe Kiln in the British Isles*, «Internet Archaeology», 1, 1996.

– ADRESSE PÉRENNE (notée DOI): <https://doi.org/10.11141/ia.1.4>.

– ADRESSE PAUVRE (notée *http*): <http://intarch.ac.uk/journal/issue1/peacey/>

– RÉFÉRENCE: A. JONES, J. M. STEELE, *A New Discovery of a Component of Greek Astrology in Babylonian Tablets: The 'Terms'*, «ISAW Papers», 1, 2011.

– ADRESSE PÉRENNE (notée DOI): <http://hdl.handle.net/2333.1/k98sf96r>.

– ADRESSE PAUVRE (notée *http*): <http://dlib.nyu.edu/awdl/isaw/isaw-papers/1/>.

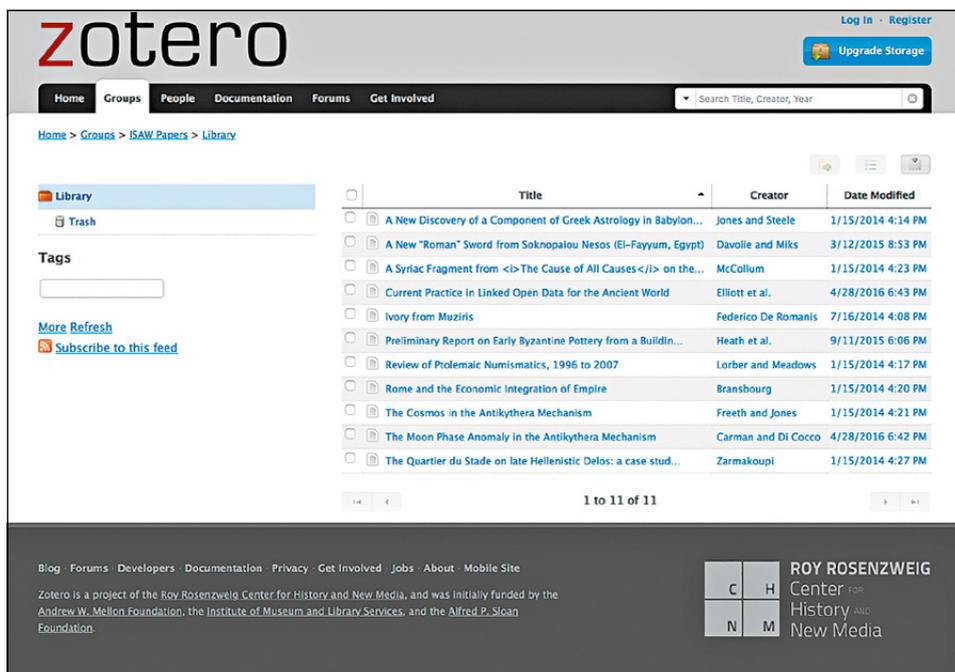


Fig. 75 – ISAW papers, enregistrement de chaque article sur Zotero pour l'automatisation de la préparation de la bibliographie (https://www.zotero.org/groups/242005/isaw_papers? capture d'écran du 28/10/2019).

Les ISAW Papers (39) sont remis à la bibliothèque du laboratoire qui en assure le dépouillement dans son catalogue et comme celle-ci appartient à un réseau de bibliothèques, ce catalogue est moissonné par l'outil *WorldCat* (HEATH 2014). *WorldCat* est un catalogue collectif mondialisé dans lequel on trouve de grands gisements comme HAL-SHS (dépôts institutionnels) et le *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) à tel point qu'il réunit des notices d'ouvrages, des dépouillements et des documents primaires par millions. C'est un premier pôle. Par ailleurs, le directeur de la revue a diffusé dans une base de données Zotero les références des articles de la revue (Fig. 75). Zotero est un outil de gestion bibliographique coopératif qui facilite le dépôt et le partage de références. C'est le deuxième pôle. La revue, encore peu connue, s'est donc facilement intégrée aux moyens d'accès du web qui ont aujourd'hui une large audience. Suivant une troisième méthode, cette revue a utilisé le processus de transfert de métadonnées entre des serveurs bibliographiques institutionnels (Fig. 76), en documentant chaque article suivant le protocole OAI-PMH avec des métadonnées en *Dublin Core* (cfr. § 3.7). Par ailleurs, la

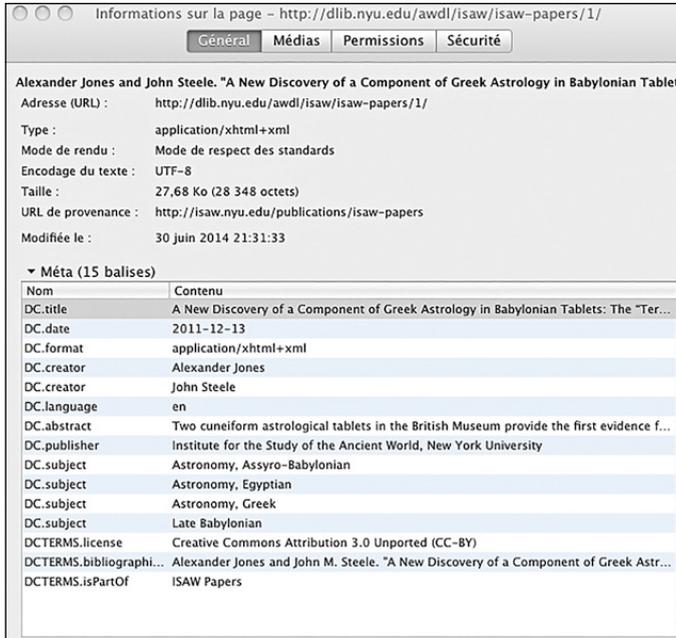


Fig. 76 – *ISAW papers*, enregistrement de chaque article avec des métadonnées *Dublin Core* pour l'automatisation des processus de recherche d'information (capture d'écran du 28/11/2015).

revue *Lanx* de l'Université de Milan (40, <https://riviste.unimi.it/index.php/lanx/>) est référencée par le *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) déjà cité (Fig. 77), de même qu'*Internet Archaeology*. Judith Winters, responsable de rédaction, assure la saisie des métadonnées dans cet outil en ligne mais manuellement. Il lui revient de décider du rythme d'actualisation, soit au fil de l'eau, soit par l'ajout d'un volume entier. Elle indique les métadonnées par article: la référence, l'identifiant unique, les auteurs et leur affiliation, le résumé et les mots-clés, l'hyperlien donnant accès à l'article, la date de publication, l'e-ISSN de la revue, le fascicule. La pagination est un champ possible dont elle n'a pas besoin (merci à Judith Winters pour son message d'août 2016).

Dans le même ordre d'idées, les déclarations sur la politique d'emploi des fichiers concernent aujourd'hui seulement *Internet Archaeology* (38) et *Lanx* (40) car ces moyens sont encore insuffisamment connus dans la communauté. Ces pistes de gestion documentaire des références et des résumés peuvent faire tourner la tête, mais on peut retenir qu'une tendance se dégage à travers une alternative aux moteurs généralistes sur le web. Pour y parvenir, les éditeurs scientifiques ont le choix entre faire connaître les publications en

DOAJ

DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

SUPPORT DOAJ

[Browse Subjects](#) | [Apply](#) | [News](#) | [About](#) | [For Publishers](#) | [API](#)

Lanx

2035-4797 (Online)

Homepage

Publisher: Università degli Studi di Milano

Country of publisher: Italy

Platform/Host/Aggregator: OJS

Date added to DOAJ: 8 Dec 2009

LCC Subject Category: Auxiliary sciences of history; Archaeology

Publisher's keywords: archaeological theories, excavations

Language of fulltext: Italian, French, English

Full-text formats available: PDF

PUBLICATION CHARGES

Article Processing Charges (APCs): No.

Submission Charges: No.

Waiver policy for charges? No.

EDITORIAL INFORMATION

[Peer review](#)

[Editorial Board](#)

[Aims and scope](#)

[Instructions for authors](#)

Time From Submission to Publication: 1 weeks

More

Tables of Contents

[share](#) | [embed](#) | x | 100 | +

order by ... [relevance](#) | search all | search term

Year: 2017 x

1 – 8 of 8

II Museo Archeologico "S. Lauricella" e il parco archeologico di Monte Saraceno, Ravanasca (AG)

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Elena Calefato
Lanx. 2017;0(22):3-8 DOI 10.13130/2035-4797/8637

Suggerimenti sotterranei del Museo e Tesoro del Duomo di Monza

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Marco Emilio Erba
Lanx. 2017;0(22):33-39 DOI 10.13130/2035-4797/8640

Pompei. Parco archeologico e valorizzazione

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Alessandra Papagno, Paola Stucchi
Lanx. 2017;0(22):10-20 DOI 10.13130/2035-4797/8638

Il Museo Civico Archeologico di Arsago Seprio (VA). Punti di forza, criticità e soluzioni di un contesto museale di provincia

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Loriana Cimminazzo, Luca Codera, Alessio Mantovan, Stefano Tappa
Lanx. 2017;0(22):21-32 DOI 10.13130/2035-4797/8639

Il Museo Civico del Cremasco (Crema)

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Elisa Gironi, Michela Martinighi
Lanx. 2017;0(22):39-46 DOI 10.13130/2035-4797/8641

Analisi e proposte strategiche per sette "casi museali"

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Federica Giacobello
Lanx. 2017;0(22):1-2 DOI 10.13130/2035-4797/8636

Il Museo Bagatti Valsecchi (Milano)

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Isabella De Cecilia, Irene Sozzi
Lanx. 2017;0(22):47-52 DOI 10.13130/2035-4797/8642

GAMEC - Galleria d'Arte Moderna e Contemporanea (Bergamo)

[Abstract](#) | [Full Text](#)

Irana Boyer
Lanx. 2017;0(22):53-59 DOI 10.13130/2035-4797/8643

1 – 8 of 8

Fig. 77 – Regroupement d'articles de la revue LANX (40) sur l'annuaire *Directory of Open Access Journals* (<https://doaj.org/>); capture d'écran du 28/11/2018.

ligne à leur bibliothèque locale ou s'enregistrer sur des interfaces web; dans les deux cas, cette activité est à leur initiative. La formation à ce processus devra être encouragée auprès des laboratoires.

4.5 *Un cas de revue augmentée par une édition hypertexte*

Nous avons évoqué, à propos des formats, la nouvelle place donnée aux environnements hypertextes. Ces solutions des années 1990 sont revenues à l'ordre du jour. Avant de lancer une nouvelle revue, Sebastian Heath, numismate et professeur d'archéologie américain, avait appelé à élaborer de nouvelles méthodologies en revoyant l'organisation des ressources web dont il regrettait la dispersion et le cloisonnement (HEATH 2010). Il lui semblait que les enseignants-chercheurs pourraient organiser des outils de repérage au moyen d'hyperliens reliant des sites et des bases de données académiques, vu que les moteurs de recherche n'étaient pas des moyens d'accès favorables aux informations scientifiques (cfr. Chap. 2, § 1.1, Fig. 36). Il décida d'expérimenter des technologies pour relier les articles d'une revue expérimentale, les *ISAW Papers* (39), à des ensembles de bases de données sur le web, en vue d'obtenir une combinaison porteuse de sens et de répondre à des questions de lecteurs. La revue remplit sa mission de publication d'articles et de journées d'études en demandant à l'auteur une écriture proche de la pratique traditionnelle. Cependant, le travail éditorial de la revue comporte une étape d'enrichissement pour produire des liens à partir de concepts du texte. On remarque que souvent une définition de terme, une reproduction, une carte empruntés respectivement à Wikipédia, à sa base de photos libres de droit Wikimedia Commons et à Geonames, atlas en ligne du monde actuel sont des liens que la revue destine à un public peu averti.

Dans le texte, il a été possible d'associer aux données historiques, textuelles ou iconographiques, des informations stockées sur d'autres sites web: un texte décrivant un site archéologique, des monnaies ou des papyri, du mobilier... Les informations spécialisées sont issues de sites web anglophones en accès ouvert: 1. catalogue du British Museum, 2. corpus de papyrus Papyri.info et Trimegistos 3. corpus de monnaies Nomisma.org de l'*American Numismatic Society*, Perseus de la *Tufts University* et Pleiades, atlas en ligne du monde antique. Parallèlement, comme un supplément d'information destiné au spécialiste qui veut en savoir davantage, la revue a conservé l'usage des notes des publications traditionnelles. La typologie des liens ne paraît pas nouvelle et l'on redécouvre l'idée de réseaux mettant en jeu de nombreux nœuds significatifs. L'évolution actuelle tient à l'existence d'ensembles de données sur le web qui répondent à diverses questions des lecteurs et qui sont l'occasion de réfléchir aux combinaisons intéressantes. Ces programmes attendent la mise au point d'outils de génération automatique des liens.

L'explosion documentaire sur le web a fait évoluer la conception initiale de cet outil aux yeux de la communauté des informaticiens et de l'information scientifique et technique. Tim Berners-Lee, l'inventeur du web, a donné en concertation avec le *World Wide Web Consortium*, instance de normalisation internationale du web, des fonctions étendues et les recommandations du *Web of Data* (web de données). Ces technologies font l'objet de recherches au sein des humanités numériques pour améliorer la recherche documentaire. Ainsi, des expérimentations développent le partage des langages d'indexation afin de relier des bases différentes à un thésaurus ou à une ontologie commune accessible en ligne. C'est le cas de programmes de bases de données patrimoniales qui reprennent les données anciennes en intégrant cette indexation convertie aux standards actuels et ajoutent un formalisme pour permettre l'interopérabilité des données. Dans notre laboratoire, Anne-Violaine Szabados de l'équipe française du LIMC réfléchit aux évolutions des corpus documentaires permettant des analyses iconographiques. La citer est encore le meilleur moyen de montrer le champ d'expérimentation de ces outils: «Les applications web permettent en effet une visibilité accrue des contenus et une valorisation du travail de contextualisation de l'information produite par les institutions patrimoniales, muséales ou de recherche. Auparavant ces applications étaient principalement destinées à des utilisateurs 'humains' qui devinaient, par l'utilisation de moteurs de recherche, le contenu potentiel des bases de données, mais aujourd'hui les robots sont techniquement capables d'interpréter ces informations pour les redéployer dans d'autres services. La 'page' web en tant que document laisse progressivement place à un espace calculé où les données sont générées à la volée selon les paramètres de l'utilisateur. Quotidiennement nous manipulons donc de plus en plus de contenus computationnels plutôt que de contenus documentaires (...). Les standards jouent un rôle essentiel dans ce contexte d'interopérabilité car ils garantissent l'unicité des syntaxes et vocabulaires dans les échanges entre systèmes. Qu'ils soient HTML, XML ou encore RDF, selon les technologies utilisées, ils unifient la manière d'exprimer la donnée» (SZABADOS, LETRICOT 2012, 257-258).

Du côté de l'édition électronique, le site de la revue des *ISAW Papers* constitue une expérimentation utilisant les standards des humanités numériques. Chaque texte est enregistré dans un format ouvert (non propriétaire), le XHTML, qui permet l'affichage de toutes les parties (paragraphes, images), de même que l'activation des liens classiques par le lecteur. La nouvelle version du lien comporte un formalisme établi en trois éléments, le sujet, le prédicat et l'objet. Le *sujet* est l'article défini par un identifiant unique, le *prédicat* est la relation entre l'article et le site web externe, et enfin, l'*objet* est le lieu défini par un identifiant unique. Le vocabulaire du *Dublin Core* fournit deux expressions qui s'insèrent dans le lien: la référence à une source

The British Museum

Home | Sparql | Help | Licensing | About

WCT63181 RDF Rank

Source: <http://collection.britishmuseum.org/id/object/WCT63181>

Download in: [JSON](#) | [RDF](#) | [N3/Turtle](#) | [N-Triples](#)

Named Graph: All | Language: English | Inference: Explicit only

Statements in which the resource exists as a subject.

Predicate	Object
rdf:type	ecrm:E22_Man-Made_Object
bmo:PX_has_main_representat...	http://www.britishmuseum.org/collectionimages/AN00164/AN00164777_001_L.jpg
ecrm:P52_has_current_owner	thesidentifier.the-british-museum
ecrm:P138i_has_representati...	http://www.britishmuseum.org/collectionimages/AN00164/AN00164778_001_L.jpg
ecrm:P50_has_current_keeper	thesidentifier.the-british-museum http://collection.britishmuseum.org/id/thesauridepartment/W
ecrm:P1_is_identified_by	http://collection.britishmuseum.org/id/object/WCT63181/bigno http://collection.britishmuseum.org/id/object/WCT63181/codexid
bmo:PX_object_type	thes:x9473
bmo:PX_display_wrap	Object type :: tablet ::
bmo:PX_physical_description	CLAY TABLET
ecrm:P48_has_preferred_iden...	http://collection.britishmuseum.org/id/object/WCT63181/prn
ecrm:P65_shows_visual_item	http://collection.britishmuseum.org/id/object/WCT63181/inscription/1

Fig. 78 – Ajout de métadonnées structurées au catalogue du British Museum (capture d’écran du 28/11/2015).

d’information (“dcterms:references”) et une information géographique (“dcterms:Location”).

Voici un lien à une notice de site archéologique avec un codage simple: «...Although detailed provenance information has been lost, the two tablets are almost certainly from Babylon and may well have been written by the same scribe».

Ce lien est enrichi des trois éléments: «... Although detailed provenance information has been lost, the two tablets are almost certainly from Babylon... and may well have been written by the same scribe».

Il est alors codé au format RDF pour un traitement par les robots du web qui décodent une information plus structurée et donc plus manipulable. Cette organisation des informations est déjà utilisée dans le modèle éditorial de Wikipédia, encyclopédie généraliste du web et dont la politique de cession des droits la rend entièrement réutilisable. Ce modèle est en train de donner des idées à des membres des communautés scientifiques ou intellectuelles qui souhaiteraient développer l'interactivité entre leurs productions. En passant aux modalités d'ouverture des données et de réutilisation, les programmes scientifiques pourraient postuler à ce système de connexions entre bases de données, entre revues et bases, entre celles-ci et les robots intelligents; ainsi, un article contient un lien vers les données structurées du British Museum (Fig. 78). Ce projet de changement d'échelle du web, à travers une nouvelle organisation de la masse exponentielle des connaissances, n'en est encore qu'à ses débuts.

4.6 *Le libre accès et les archives ouvertes*

Les revues étudiées sont toutes en libre accès et gratuites, sans barrière mobile différant l'accès aux derniers articles publiés. Tous ces titres représentent l'idéal d'ouverture et de circulation rapide des publications évaluées par les pairs et auquel nombre d'organismes de recherche sont favorables. La plupart des grands organismes ont signé la Déclaration de Berlin de 2003 sur le libre accès à la connaissance (cfr. Chap. 3, § 3.7). De plus, le paiement à la source, dont on pensait qu'il n'existait pas dans l'édition archéologique, est finalement apparu; à ma connaissance, on ne trouve aujourd'hui que l'exemple d'*Internet Archaeology* dont on mesure l'évolution sur une décennie (38). Au début des années 2000, s'opposant à la gratuité, la revue proposait un abonnement "pay one, access for ever" et critiquait ainsi la politique de l'abonnement annuel choisie par JSTOR. Elle optait pour le passage au libre accès après une barrière mobile de cinq ans. Au même moment, la Médecine et d'autres sciences prenaient à contre-courant l'édition scientifique traditionnelle en développant la gratuité pour le lecteur et un autre modèle économique en ligne: les recettes venaient de l'auteur qui s'acquittait de frais de publication (DACOS, MOUNIER 2010, 34-38). *Internet Archaeology* a utilisé une période de transition où elle a demandé aux auteurs de trouver un financement des organismes de recherche et d'enseignement supérieur pour basculer leur article en libre accès. Les frais ont été calculés en fonction du volume de texte, du nombre d'illustrations, de la complexité des accès. En 2014, la moitié des articles étaient publiés par le règlement des frais de publication et la revue est devenue entièrement gratuite pour le lecteur. Comme dans les livres,

Revue	CC BY	CC BY-NC-SA	CC BY-NC-ND
<i>Fasti</i> , chronique (36)	X		
<i>Fold&R</i> (36, § ressource liée)		X	
<i>Internet Archaeology</i> (38)	X		
<i>ISAW Papers</i> (39)	X		
<i>LANX</i> (40)			X

CC BY: Licence Attribution

CC BY-NC-SA: Licence Attribution – Pas d'Utilisation commerciale – Partage dans les mêmes conditions

CC BY-NC-ND: Licence Attribution – Pas d'Utilisation commerciale – Pas de modification

Tab. 13 – Les licences *Creative Commons* choisies par les revues numériques natives.

l'organisme financeur est remercié et son logo est affiché sur le sommaire du volume ou de l'article. Les recettes permettent le financement de l'édition et de la diffusion.

Quatre revues ont intégré une licence *Creative Commons*, rappelant ainsi que leurs contenus sont originaux et protégés par le droit d'auteur et que la citation de l'auteur et de la source sont une bonne pratique (Tab. 13). Parmi les six licences disponibles, certains responsables de revues ont repris la licence interdisant la diffusion commerciale, comme *LANX* (40), alors que d'autres se sont orientés vers les licences libres encore mal connues dans l'édition scientifique en ligne (Chap. 3, § 1.5 et Fig. 57). Une revue qui a retenu tantôt l'une, tantôt l'autre, est révélatrice d'ajustements en cours en fonction de la publication (36). Elle rend possible, pour la revue *Fold&R* (36 dans Tab. 9 des ressources liées), le téléchargement et le partage de fichiers, en interdisant toute diffusion commerciale pour protéger les textes des articles et des rapports détaillés.

En ouvrant leurs contenus à tous et en n'interdisant plus la diffusion commerciale, les revues *Internet Archaeology* (38), *ISAW Papers* (39 et Fig. 74) et *Fasti* pour sa chronique (36) cèdent aux lecteurs de nombreux droits. Elles se fondent sur la volonté d'améliorer les conditions d'accès aux publications et le partage des connaissances. Dans le cas de *Fasti*, cette licence s'applique seulement à la base de données des opérations archéologiques, dont les textes sont des résumés d'opérations. Pour l'illustration reproduite, les crédits des images sont présentés dès le départ dans les consignes aux auteurs puis dans les légendes des articles publiés. La communauté archéologique s'organise en conservant les mêmes modalités, les droits scientifiques et les droits des images afin d'obtenir les autorisations nécessaires. Cependant, il existe des images placées sous licence libre sur Wikimedia qui offrent des photographies récentes et partagées de nombreux sites et monuments. Les restitutions par ordinateur qui circulent sur le web, élaborées sans contrôle scientifique, sont faciles à trouver par l'intermédiaire des moteurs de recherche et sont placées sous licence libre, mais elles sont fantaisistes par rapport à un travail de

recherche, minutieux et scrupuleux dans l'élaboration des représentations. Les initiatives des musées sont très surveillées et le British Museum a assoupli les droits sur les photographies accessibles sur son site, donnant ainsi une nouvelle politique de communication des images numériques.

Ce travail a voulu donner une observation complémentaire des revues numériques natives suivant des méthodes conçues dès les premières conceptions de sites web. Dans ce contexte du document numérique, de l'hypertexte, des réseaux, il a existé des initiatives foisonnantes et hétérogènes mais certains archéologues ont imaginé qu'il serait possible de publier électroniquement les résultats de la recherche avec la même qualité scientifique que les publications traditionnelles et avec des fonctionnalités nouvelles en particulier multimédias. Ceux qui ont entrepris ces recherches sur l'édition numérique ont souvent une casquette scientifique, un rapport étroit avec les publications traditionnelles, comme directeurs de publications ou membres de comités de rédaction ou d'évaluation, et un savoir-faire sur les questions techniques, ou alors une personne ressource à proximité. Les deux risques d'une telle démarche sont une diffusion défailante à cause d'un problème technique affectant des articles qui seraient totalement illisibles et d'un problème pour permettre une consultation pendant une assez longue durée (plusieurs décennies dans le cas de l'archéologie). Ce sont les problèmes contre lesquels ces revues devront se prémunir. De plus, leurs démarches méthodologiques ont commencé à renouveler les notions classiques de la publication, comme les rythmes de mise à disposition des articles et la périodicité, les maquettes, la gestion documentaire. Entre passé et présent, elles développent une réflexion prospective sur des formats expérimentaux qui est l'occasion de redécouvrir d'anciens travaux, comme le logicisme ou l'écriture hypertextuelle, et d'expérimenter les récentes innovations des humanités numériques.

5. L'ÉLABORATION DES OUVRAGES NUMÉRIQUES NATIFS

On peut se demander si un processus de publication entièrement numérique est appliqué aux monographies et aux ouvrages collectifs dans le champ de l'archéologie. Nous avons déjà mené une enquête, publiée en 2015, sur les actes de colloques, de journées d'étude et de séminaires qui relevaient de l'Antiquité et nous avons identifié une faible proportion de livres numériques natifs (FROMAGEOT-LANIEPCE 2015). Cette analyse avait impliqué de classer les ressources web par statut de documents puisqu'il existe différentes formes qui ont en commun la diffusion électronique: des manifestations filmées, parfois actives le temps de la rencontre (*live streaming*), des résumés de communication, des textes aboutis, avec ou sans archivage, sont appelés colloques en ligne. Nous avons examiné des publications archivées avec une évaluation (*peer review*). C'était le cas du XVII^e Congrès international d'archéologie classique

qui s'est tenu à Rome, en 2008, un colloque international de grande envergure qui a réuni plus de 300 contributions, dont les actes sont accessibles sur le site du *Bollettino di archeologia on line* (<http://bollettinodiarcheologiaonline.beniculturali.it/>, cfr. *edizione speciale*); cette revue numérique native a publié le colloque dans un dossier spécial avec parfois seulement des résumés. Toutefois, ce choix en faveur du numérique n'a pas été reconduit pour le colloque de Mérida 2013, qui a utilisé une édition papier, malgré un nombre similaire d'interventions (ALVAREZ MARTÍNEZ, NOGALES BASARRATE 2014). Les programmes profitent de cette diversification, en construisant des stratégies de répartition: on peut faire référence au programme européen Narnia associant archéologues et chimistes dont les responsables ont réalisé, dans les mêmes délais, l'auto-publication de journées d'étude doctorales dans un livre numérique natif (KASSIANIDOU, DIKOMITOU-ELIADOU 2014) et la publication hybride dans une prestigieuse revue interdisciplinaire de diffusion internationale (DIKOMITOU-ELIADOU, KASSIANIDOU 2016).

Constatant des stratégies actuellement favorables à l'édition en ligne, nous avons voulu élargir notre observation initiale en recherchant de nouvelles collections numériques natives comportant des monographies et des ouvrages collectifs. Cette première enquête nous a conduit sur quatre sites web français et un site italien (Tab. 8).

5.1 *La conception des collections électroniques*

Nous avons observé deux politiques différentes. D'un côté, l'Université de la *Ca' Foscari* et la Chaire de civilisation pharaonique du Collège de France ont axé leurs nouvelles collections sur une édition combinée: on a ainsi consulté les ouvrages de la collection *Antichistica* (41, <https://edizionicafoscarini.unive.it/it/edizioni/collane/antichistica/>) et ceux de la collection Études d'égyptologie de la Chaire de civilisation pharaonique du Collège de France, en coédition avec l'éditeur Soleb (43, <http://www.soleb.com/livres/>). Le renouvellement vient de la disponibilité, sur papier comme sur le web, de toute la collection dès la parution des livres pour tirer profit des facilités de stockage et d'envoi du format numérique. La consultation des fichiers est adaptée tant aux tablettes tactiles qu'à Acrobat (PDF). Les éditeurs ont choisi un accès gratuit ou un accès payant très modéré en fonction des titres. Entre ces sites et certaines collections imprimées et numériques, on retrouve les mêmes modalités de diffusion: livre hybride papier et numérique, passage au numérique sans délai, gratuit ou à petit prix. De l'autre côté, l'Institut national d'histoire de l'art (42, <https://journals.openedition.org/inha/>), l'Institut français du Proche-Orient (44, <https://books.openedition.org/ifpo/>) et l'Institut français d'études anatoliennes-Georges-Dumézil (45, <https://books.openedition.org/ifeagd/>) ont mis en ligne le catalogue le plus large de leurs productions, et au milieu des livres traditionnels, ils ont placé une collection numérique native, qui tient lieu

The screenshot shows the OpenEdition interface for a digital book. At the top, it says 'Livres numériques Territoires, architecture et matériel au Levant' and 'Doctoriales d'archéologie syrienne. Paris-Nanterre, 8-9 décembre 2011'. The page is divided into several sections: 'Informations sur l'ouvrage', 'Lire en ligne', 'Télécharger' (with a list of supported devices like Kindle, ePub, PDF, etc.), 'Détails' (listing authors, contributors, publication date, language, and ISBN), and 'Description'. At the bottom, there is a table titled 'Accès' with columns for 'Ressource', 'Format', and 'Protection'.

Ressource	Format	Protection
Tous supports		
Version web	Streaming : format vous permettant d'accéder en streaming aux ouvrages ou aux formats web. Pour accéder à ce format, vous devez impérativement disposer d'une connexion à l'Internet et d'une largeur de bande minimale de 100 Ko/s. Adaptation compatible avec Firefox 3 ou supérieur, Safari 4 et Internet Explorer 7 ou supérieur.	Liaison en ligne : lecture en ligne seulement.
Version Amazon Kindle (MobiPocket)	MobiPocket : format fiable avec le lecteur MobiPocket, particulièrement pratique pour les appareils mobiles (Kindle), et compatible avec l'Adobe Acrobat (Kindle et Kindle). Voir le site mobiPocket pour plus d'informations.	Téléchargement : protection IntraSite/IR sans DRM vous permettant de modifier, copier et imprimer votre fichier pour votre usage personnel. Votre nom et e-mail est inscrit sur chaque page.
Version imprimable (PDF)	PDF : format fiable avec un lecteur compatible PDF, tel Adobe Acrobat Reader, pour la lecture, l'impression, l'annotation, et accessible sur tous les appareils.	Téléchargement : protection IntraSite/IR sans DRM vous permettant de modifier, copier et imprimer votre fichier pour votre usage personnel. Votre nom et e-mail est inscrit sur chaque page.
Version liseuse / tablette (ePub)	EPUB : format basé sur XHTML. Ce format de texte numérisé est utilisable sur le Web, et donc indifféremment lisible sur tous types de périphériques, depuis le plus commun (l'écran de lecture, écran tactile) jusqu'au plus sophistiqué. Attention : ce format est souvent verrouillé par le système d'exploitation « DRM ». Dans ce cas, vous pouvez utiliser l'outil de conversion gratuit disponible sur le site « Calibre », et quelques logiciels agréés permettant de débloquer ces fichiers. Nous indiquons les fichiers non-verrouillés par un petit « smiley » jaune.	Téléchargement : protection IntraSite/IR sans DRM vous permettant de modifier, copier et imprimer votre fichier pour votre usage personnel. Votre nom et e-mail est inscrit sur chaque page.

Sur quel appareil puis-je lire ce livre numérique ?

Fig. 79 – Vente d'un ouvrage numérique natif édité par l'Institut français du Proche-Orient en 2019, le site de vente est devenu <https://www.7switch.com/>.

de test à l'échelle d'un petit nombre d'ouvrages (BRISAC-CHRAÏBI 2011). Cette partie a vocation à publier certaines rencontres nationales et internationales (Fig. 79) et des monographies de chercheurs confirmés (<https://books.openedition.org/ifeagd/2180>; <https://www.inha.fr/fr/ressources/publications/publications-numeriques/digital-montagny.html/>).

Nous pouvons rappeler les mutations des outils de production qui ont conduit à la situation actuelle. Dans les années 2000, les maisons d'édition ou des programmes de numérisation ont expérimenté la diffusion en ligne en procédant à une conversion du livre en HTML alors que ce format ne permettait pas une mise en page identique à celle d'un livre imprimé. Avec les progrès de l'édition numérique, ils ont pu travailler avec un format de production comme la *Text Encoding Initiative* (TEI en XML) pour générer simultanément un tirage traditionnel et une consultation sur le web. Les éditeurs retrouvent des possibilités de vente en fonction des modes de consommation: la commercialisation des tirages, des formats élaborés et multi-plates-formes (ordinateurs, appareils mobiles). En cas de collaboration avec la plate-forme Open Edition, la formule *freemium* du libre accès est privilégié: un site gratuit donne accès

au format HTML le plus pauvre tandis que le service payant donne accès aux formats élaborés (42, 44, 45).

Cependant, un nouveau mode de fonctionnement est perceptible. En 2017, lors de consultations additionnelles, nous avons repéré que l'Institut français du Proche-Orient, pour ses collections sur la plate-forme Open Edition (44), fournit des liens vers un partenaire. Le site I6Doc (<https://www.i6doc.com/>), librairie numérique scientifique belge, permet de commander des livres numériques en impression à la demande. Ce service concerne un catalogue de titres limité et la collection des publications de l'IFPO qui concerne l'archéologie n'est pas intégrée. Ce dernier transforme la structure du document en feuille de style permettant de réaliser une version imprimée ressemblant à un livre traditionnel. Cette conception est fondée sur un marché avec des clients souhaitant le retour d'un produit papier et des éditeurs qui doivent maîtriser une chaîne de fabrication multi-support. Pour les institutions de recherche, elles ont l'avantage d'économiser les coûts d'impression et de stockage en supposant une diffusion à la fois meilleure et plus large. Du côté de la "consommation" des livres, les lecteurs appartiennent à un public de "gros lecteurs" mais peu nombreux et espèrent un exemplaire papier pour une lecture attentive et une conservation en bibliothèque. On pourrait trouver que ce circuit est plutôt spécifique aux livres, car l'impression des articles par le chercheur pose moins de problème. Il faudra à l'avenir surveiller cette évolution. Si le lecteur a accès à des livres numériques gratuits ou très peu chers, les coûts de préparation et la formation des personnels seront à la charge des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, avec leurs partenaires. Les doctorants et jeunes chercheurs contribuent déjà souvent aux sites de comptes rendus critiques d'ouvrages et aux revues numériques, et aussi à la production des publications. Les éditeurs scientifiques trouvent de l'aide auprès des membres de leurs équipes, des jeunes chercheurs et des doctorants, en leur confiant le travail préparatoire de relecture, de corrections, de mise au point des index et des liens, après une formation auprès des professionnels de l'édition.

Les livres numériques accessibles sur le portail Open Edition sont très proches des livres imprimés et leur version numérique n'est pas enrichie d'images, de bases de données iconographiques ou textuelles, ou encore de liens web. Les éditeurs réalisent un livre clos, sans connexion avec le web, sans échanges interpersonnels par commentaires. Coupé du reste de l'internet (mail, web, réseaux sociaux), le lecteur revient à une situation de lecture classique où il est concentré sur ce seul document et lorsqu'il le souhaite, il a l'avantage de pouvoir effectuer aisément des comparaisons de textes affichés dans plusieurs fenêtres et faire appel aux définitions d'un dictionnaire numérique. Ces fonctionnalités sont regroupées dans les formats PDF et ePub, ce dernier étant destiné aux tablettes de lecture tactiles. Cette partie de l'enquête nous a donné l'impression que la publication électronique en archéologie répond

progressivement à plus de besoins et que, contrairement à notre hypothèse de départ, les éditeurs ont pris en compte une certaine nécessité d'imprimer des livres traditionnels issus des fichiers et de revenir à la préparation de tirages en un petit nombre d'exemplaires ou à la demande.

5.2 *Le livre hypermédia enrichi*

Certains sites web rendent disponibles des livres numériques offrant des fonctionnalités de recherche d'information et de navigation au sein d'une documentation complémentaire, grâce aux technologies hypermédias (contraction de multimédia et d'hypertexte) déjà connues. Il nous a paru intéressant d'aborder cette notion d'enrichissement qui n'existe pas avec la transposition multi-support: ce traitement des contenus est impossible avec l'édition traditionnelle, mais les environnements numériques le rendent possible grâce à la facilité de stockage et de diffusion de l'édition en ligne. Nous avons sélectionné, dans notre catalogue, deux livres "enrichis" de conception différente. De fait, il en existerait d'autres en particulier dans le champ de l'histoire de l'art que nous n'examinons pas ici. Ces deux exemples servent de point de départ pour caractériser les modes d'appropriation des contenus par l'utilisateur.

Commençons par le volume *Dictionnaire critique des historiens de l'art actifs en France de la Révolution à la Première Guerre mondiale* de l'Institut national d'histoire de l'art (42 dans Tab. 9 des ressources liées: <https://www.inha.fr/fr/ressources/publications/publications-numeriques/dictionnaire-critique-des-historiens-de-l-art.html/>). Parmi les nombreuses notices, nous n'avons consulté que celles qui relèvent de l'archéologie consacrées à Paul Bigot, Charles Blanc, Wilhelm Froehner, Salomon Reinach... L'Institut national d'histoire de l'art a confié ce dictionnaire à l'édition numérique pour obtenir des changements dans le processus de recherche d'information puisque les éléments du texte vont former la base d'une indexation et d'une mise à jour (ajout des articles par étape). Dans la notice web, d'un format basique, il a été facile d'insérer des liens: par exemple, Paul Bigot était un architecte du début du XX^e siècle qui élaborait un plan-relief de la Rome du IV^e siècle après J.-C. et dans l'article du dictionnaire, des liens ont été ajoutés d'une part vers le site de l'Université de Caen Basse-Normandie qui conserve ce plan-relief (FLEURY 2010), d'autre part, vers le site du *Museo della Civiltà Romana* (Rome) qui conserve un autre plan de Rome réalisé par l'architecte Italo Gismondi. Cette utilisation des environnements hypertextes n'est pas nouvelle et rappelle que dans le cas d'un texte original qui ne possédait pas d'illustrations, le web apporte des éléments iconographiques facilitant la recherche documentaire du lecteur. L'enrichissement met en valeur des objets patrimoniaux connus qui sont aussi secondés par des applications de réalité virtuelle qui ont vocation à mieux transmettre.

Passons ensuite au volume *Une chapelle de Sésostris I^{er} à Karnak* des éditions Soleb (43, <http://www.soleb.com/livres/chapelle-blanche/index.html>). Ce livre numérique natif est le résultat de recherches traditionnelles en Égyptologie et de recherches appliquées dans les champs de la photographie, de la documentation et de l'édition, à travers un partenariat entre la mission française du Centre Français d'Étude des Temples de Karnak et l'équipe du Collège de France. Il entre dans la catégorie de la littérature à la fois spécialisée et ouverte à un public d'amateurs passionnés par l'Égypte ancienne. À Karnak, à partir de 1997, le photographe Antoine Chéné a eu l'idée de développer en Égypte des techniques de photographie numérique pour l'archéologie monumentale et il a commencé par la grande salle hypostyle du temple d'Amon dont les photographies ont été publiées au moyen de la publication électronique (ARNAUDIÈS, CHÉNÉ 2003; GRIMAL 2003). Les photographies d'Antoine Chéné, en couleurs, sont le résultat d'une mise en lumière spéciale, de corrections des prises de vue de leurs ombres et d'un assemblage de centaines de clichés. Appliquant ce protocole à la chapelle de Sésostris, une couverture complète des éléments architecturaux, des inscriptions et des scènes a été réalisée et publiée selon une nouvelle maquette. Le monument, daté du règne de Sésostris I^{er} (XII^{ème} dynastie), a été démonté avant le règne d'Amenhotep III et ses blocs ont été réemployés dans les fondations du III^e pylône édifié par ce dernier. Ces vestiges ont été découverts et étudiés par H. Chevrier qui a réalisé l'anastylose du monument dans les années 40. La chapelle, dite "chapelle blanche", se visite aujourd'hui dans le musée en plein air de Karnak.

À l'aide de ces nouvelles photographies, Nathalie Beaux, égyptologue, a repris l'étude des hiéroglyphes avec une finesse d'analyse nouvelle. Elle a exploité le fait que le livre numérique pouvait rassembler toutes les vues de détail nécessaires à son propos et qu'après la diffusion du livre, les spécialistes pourraient puiser les documents qu'ils voulaient pour valider ses interprétations. Les étudiants et un public plus large pourront aussi apprécier la qualité de l'étude et de la documentation associée par rapport aux modèles 3D de toutes sortes qui circulent sur le web (FROMAGEOT-LANIEPCE 2008b).

Enfin, Alain Arnaudiès, longtemps chargé de l'informatique documentaire à Karnak, a créé un protocole de numérisation d'archives et un catalogue pour les fonds documentaires arrêtés et vivants de la mission française et de ses partenaires, depuis les premiers travaux d'Auguste Mariette en 1858 aux images numériques d'Antoine Chéné (ARNAUDIÈS 2007). Pour cette publication électronique, il a pu extraire des fonds documentaires déjà réunis et analysés les ressources pertinentes et envisager les croisements possibles entre les publications originelles, les archives et la nouvelle étude (BARGUET [1962] 2006; GRIMAL 2008 sur la conception et la mise en œuvre de cette publication électronique). On peut souligner l'intérêt depuis plusieurs décennies des approches intégrées sous une forme numérique de la photographie,

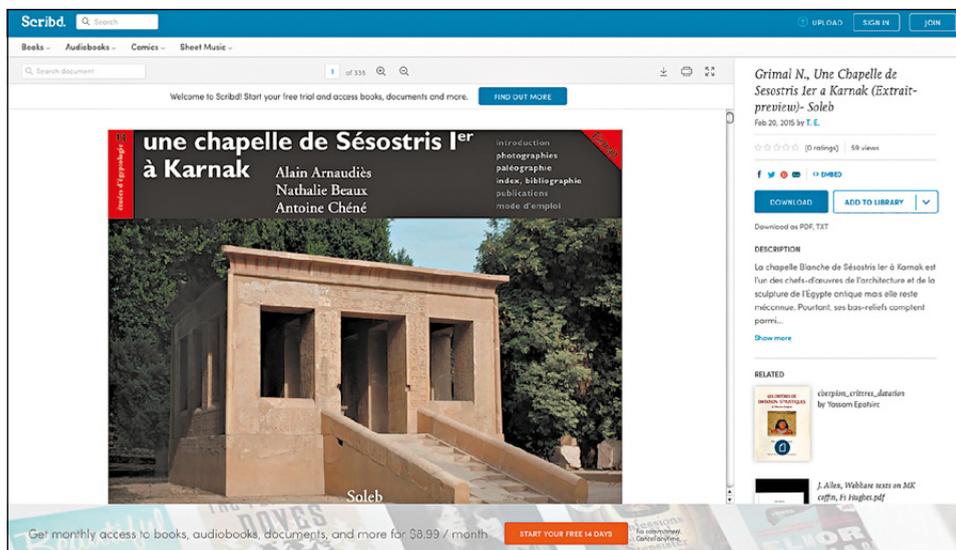


Fig. 80 – Vente d'un ouvrage numérique natif édité par les éditions Soleb sur la bibliothèque numérique Scribd en mars 2015.

de la documentation et de la publication. Les numérisations des publications antérieures sont accessibles dans ce livre numérique et permettent de retrouver les aspects déjà connus de l'histoire des fouilles et de l'anastylose, ainsi que l'état de la recherche sur le décor sculpté et les hiéroglyphes (LACAU, CHEVRIER 1956, 1969). La création des index a aussi fait l'objet d'un travail préparatoire pour permettre l'interrogation sur la chronologie et sur les critères géographiques, pour améliorer la pertinence des réponses par rapport au langage naturel de l'égyptologie. Si nous paraissions être en terrain connu (numérisation, indexations manuelle et automatique, architecture du livre), certaines caractéristiques de ce livre numérique sont nouvelles. Sa consultation dépend de l'organisation des contenus pour l'interface tactile et l'écran. Les formats se diversifient et Alain Arnaudès m'a rendu compte de son expérience en conseillant le format ePub afin de bénéficier de la gamme la plus élargie de fonctionnalités de lecture, ou à défaut, un format d'ePub simplifié destiné aux anciennes tablettes; il conserve le PDF pour la lisibilité sur tous les ordinateurs et toutes les tablettes, ainsi que pour l'archivage. Cependant, il souligne que certaines commandes tactiles sont perdues dans le PDF, comme dans l'ePub simplifié (merci à Alain Arnaudès pour son message d'avril 2015).

Ce livre avait pour principale mission de rendre les photographies aisément consultables, et lors de tests, sur une tablette tactile d'ancienne génération qui n'a pu accueillir que l'ePub simplifié, les images ont été rendues

en qualité moyenne. Cette équipe ayant écarté la publication traditionnelle, pour un ensemble dépassant les 1000 pages-écrans et les 1000 illustrations, la question du format d'archivage a été résolu par le choix du PDF, mais la rapidité des progrès et des recommandations sur les formats ne permet pas de prévision. Avec ce livre très documenté, nous sommes au cœur des effets de la révolution numérique, tant les solutions que les défis, les modalités de présentation et de consommation. Ainsi, le fichier est largement diffusé à travers les partenariats numériques de la maison d'édition Soleb qui a ouvert sa collection à des agrégateurs tels que Scribd et son service Freemium. Les consommateurs peuvent s'abonner à ce site et bénéficier d'un éventail de services facilitant la consultation des livres numériques: formats de lecture, recherche, alertes et informations, etc. (Fig. 80).

Nous avons observé deux objectifs de réalisation. Le premier est la publication en ligne de nouvelles parutions sur décision de l'institution archéologique qui a choisi de les publier uniquement sur le web, sans imprimer un livre, en arguant les coûts du stockage et en supposant une diffusion à la fois meilleure et plus large. Le deuxième objectif tient à la publication documentaire multimédia, grâce à laquelle les éditeurs ont pu s'affranchir des limites d'un livre papier pour concrétiser leur volonté de rassembler et d'analyser une documentation riche, variée et proche par certains aspects d'une anthologie (numérisation d'ouvrages anciens épuisés). Les moyens d'y parvenir sont très différents: le premier objectif peut être rempli par un pôle éditorial classique si des plates-formes et des entreprises d'impression numérique sont à l'œuvre; pour le second, les chercheurs sont accompagnés pendant plusieurs années de collaborateurs chargés de missions photographiques et documentaires qui sont inventeurs de méthodes spécifiques pour ces programmes archéologiques jusqu'au projet éditorial. Ces deux voies fournissent déjà des exemples, mais il faudra déterminer si elles répondent aux besoins des chercheurs, pour des publications à vocation internationale dans lesquelles interviennent des spécialistes confirmés et si elles assurent la même visibilité qu'un volume papier. Si la réponse est positive, alors l'étude des moyens de conservation sera le chantier suivant.

6. CONCLUSIONS DU CHAPITRE 3

L'objectif de ce chapitre était de dresser un bilan actuel des diverses formes d'éditions numériques, de la diffusion à la publication. Ces deux notions se concrétisent à la suite des progrès de l'édition, d'une part, dans la création de nouveaux modes de distribution des publications archéologiques qui continuent à paraître dans un volume papier et qui existent sur les deux supports, d'autre part dans la publication numérique native qui a changé de support et a nécessité une élaboration et une validation nouvelle. Afin

d'analyser les conséquences pour l'archéologie de cette "bipolarité", cette recherche a comporté un travail d'observation des méthodologies et des contenus archéologiques et un volet de veille des technologies de l'édition en ligne (mise à disposition des documents, modes d'accès, contraintes techniques, droits, modèles économiques). Ainsi, nous pouvons résumer ici les solutions identifiées pour faciliter la consultation des ouvrages et des revues étudiés.

Pour l'ouvrage papier et numérique:

Aujourd'hui, les bibliothèques numériques construites depuis les années 90 ont réussi à offrir des fac-similés de publications anciennes et des fonds documentaires numérisés. L'édition en ligne a franchi l'obstacle des premières difficultés techniques et juridiques et a préparé des programmes de description et d'analyse des sources. Cette orientation continue à travers des travaux récents d'archéologues qui souhaitent créer une circulation documentaire et cognitive entre archives et publications numérisées.

Suivant un objectif différent, des corpus archéologiques imprimés qui ont une vocation internationale offrent des sites web publics très riches en contenus et en fonctionnalités, mais en aucun cas une transposition, ou un équivalent numérique, des ouvrages. Les archéologues conçoivent une répartition en laissant, dans la publication imprimée, les résultats de la recherche, une partie des données factuelles et des illustrations, tandis que l'autre partie des données et des images devient une annexe numérique. La chaîne éditoriale a permis de concevoir un ouvrage papier augmenté d'une documentation scientifique et iconographique numérique, transmise de façon structurée, mais les programmes ont eu – et ont toujours – des difficultés à couvrir l'ampleur du travail, de la première diffusion aux mises à jour successives des données; en effet, celles-ci ne peuvent se faire que si les programmes ont consenti à assurer à la fois l'évolution logicielle, l'archivage des données et l'actualisation qui dépend de l'activité des producteurs d'information.

Des éditeurs ont contribué à donner un nouveau cap, avec la migration des livres récents depuis les années 2000, en mettant en ligne le texte des monographies après ou en même temps que la parution sur support papier. Les monographies retranscrites sont entièrement consultables sur le réseau et certains éditeurs, soucieux de conserver leur modèle économique traditionnel, ont préféré la formule d'un texte simplement copié "au kilomètre" pour permettre l'indexation en intégrant des outils de recherche, laissant l'utilisateur décider, sur cette base, de lire ou non l'ouvrage au format papier. D'autres éditeurs ont au contraire inventé des librairies numériques qui commercialisent les deux formats, en espérant une complémentarité des revenus, entre papier et numérique. Par opposition, d'autres éditeurs se limitent à la diffusion des métadonnées et des résumés des nouvelles monographies sur les réseaux pour se consacrer à la transmission de la seule publication imprimée.

Pour la revue papier et numérique:

Les revues traditionnelles, s'appuyant sur les portails qui travaillent avec plusieurs éditeurs et font autorité, ont mis en place, à partir des années 2000, la diffusion des articles en ligne. Le document électronique une fois repéré est plus facile à récupérer sur le réseau que le document originel en bibliothèque; il est aussi plus simple d'y adresser un collègue ou un étudiant. Les lecteurs voient l'avantage d'accéder à la version finale d'un article qu'ils peuvent citer, avec parfois l'inconvénient de consulter une publication appauvrie à cause des droits des images; toutefois, sur cet aspect, les orientations sont diverses. Ensuite, les revues, suivant leur politique de numérisation, se répartissent entre la diffusion après ou en même temps que la parution sur support papier.

On a identifié une remise en question partielle du support papier, qui est liée à la rapidité de diffusion sur le web et au vaste espace de communication qu'il offre, mais aussi au statut des documents de la publication archéologique: le rôle du site web est important pour transmettre des documents d'actualités, des comptes rendus bibliographiques, des rapports préliminaires et des résumés de recherche qui sont diffusés en dehors de l'évaluation par les pairs, soit exclusivement en ligne, soit sans attendre la parution imprimée.

Le modèle actuel de distribution d'une revue archéologique, de format traditionnel, passe par une barrière mobile. Avec cette politique économique, les éditeurs reprennent à leur compte l'usage ancien de fourniture des documents primaires par des services documentaires en appliquant une gestion des droits numériques. Les politiques publiques ont mis en place des systèmes d'acquisition nationaux comportant de nombreux titres, sans couvrir tous les besoins et ce sont ces difficultés d'acquisition et de négociations avec les éditeurs qui s'ajoutent aux problèmes des bibliothèques physiques. Cette situation renforce le mouvement du libre accès qui est reconnu par les institutions de recherche et qui a guidé des revues vers un accès gratuit, une parution immédiate en ligne et une bonne intégration sur les outils de repérage du web.

À l'heure où les auteurs peuvent facilement constituer leur propre site web ou partager leurs articles sur des sites collectifs, la mise à disposition de textes sous presse par les auteurs se pratique également en archéologie mais cette diffusion numérique, où chacun est devenu responsable de sa communication aux internautes, s'oppose à l'évaluation par les pairs. Au contraire, certains organismes de recherche, comme l'Institut archéologique allemand (DAI), incitent les enseignants-chercheurs à une autre pratique qui consiste à déposer les textes à la fin du cycle éditorial avec l'accord de l'éditeur et avec une barrière mobile; dans ce cas, l'évaluation est conservée. Dans ce contexte, il est difficile aux éditeurs d'empêcher les diverses pratiques et c'est le système d'évaluation de la recherche qui nous est apparu déterminant.

Ces différents objectifs de distribution sont mis au service du rayonnement des ouvrages et des revues d'archéologie, en favorisant le maintien de l'édition traditionnelle que la communauté scientifique et les instances d'évaluation peuvent continuer à prendre en compte. Néanmoins, nous avons aussi rendu compte d'autres conséquences du changement de support sur les publications contemporaines. Une forme de l'édition en ligne est mise au service de la création de publications archéologiques originales séparées de l'édition traditionnelle, le catalogue et la synthèse d'une étude y étant inclus. Si la transposition d'une publication, du papier au numérique, nécessite un protocole d'édition en ligne de nature technique, juridique et économique, l'édition uniquement en ligne comprend de nouvelles étapes d'élaboration et nécessite un accord de la communauté: les instances d'évaluation doivent prendre en compte ces productions et il s'agit d'un changement collectif important, déjà évoqué par le passé.

Pour la revue numérique native:

Ces revues sont généralement l'émanation d'un petit groupe de personnes collaborant à un même projet éditorial au sein d'une institution. La publication numérique de chroniques et de rapports archéologiques suivant une approche territoriale a choisi plus souvent cette forme tant il est délicat de parcourir des dizaines de volumes imprimés lors d'une recherche d'information, à l'heure du numérique. Il faudra conseiller les chercheurs pour qu'ils en tiennent compte dans leurs lectures et dans leurs recherches d'information. L'engagement de ces revues est de rester consultables pendant plusieurs années après la première mise en ligne, en s'associant à des moyens de pérennité numérique qui sont aujourd'hui le dépôt institutionnel des fichiers, en collaboration avec les bibliothèques ou les plates-formes et l'utilisation des adresses stables mieux adaptées à la citation que feront les chercheurs dans leurs écrits.

L'élaboration de certaines revues est multi-support pour répondre aux besoins de la recherche, en reprenant les maquettes de l'édition traditionnelle, une distribution imprimée et le dépôt légal d'un exemplaire papier. Ainsi, elles s'ancrent dans les techniques passées. Au contraire, certaines développent des modalités nouvelles aux différentes étapes: périodicité, maquette, accès, interactivité offerte aux utilisateurs, droits. En la matière, on a trouvé un cas de revue augmentée qui expérimente des parcours de consultation, des recommandations de lecture et des compléments documentaires. L'utilisation des licences *Creative Commons* pour présenter les droits d'auteur permet, soit le maintien des protections classiques, soit l'ouverture des droits numériques.

Pour l'ouvrage numérique natif:

Les expériences pour ne plus conserver dans l'édition traditionnelle les actes de journées d'étude ou de colloques internationaux de plus ou moins

grande ampleur sont les plus avancées en ce début du XXI^e siècle. Ainsi, après des ouvrages isolés, il existe aussi des exemples récents de collections d'ouvrages. Ces exemples combinent la création d'une maquette numérique et l'utilisation de moyens d'impression à la demande qui allègent les coûts du stockage et de la distribution. Les éditeurs s'adaptent au petit nombre de tirages nécessaires pour la lecture personnelle et pour les acquisitions des bibliothèques qui demeurent des lieux de savoirs essentiels pour la discipline. L'édition numérique est encore vue comme un mode de distribution à perfectionner.

Il existe à l'opposé des monographies numériques riches d'éléments iconographiques et de bases informatives où des milliers d'écrans servent à la publication d'un monument ou d'une étude synthétique. Ces cas illustrent un autre itinéraire et un savoir-faire de l'édition en ligne qui suppose de préparer une masse documentaire et de travailler sur l'architecture de la publication numérique. La génération actuelle s'intéresse à la construction de systèmes d'information archéologiques et aux traitements qu'elle peut en tirer, et de plus en plus à la communication des bases d'information produites. Les lecteurs ont conservé leurs habitudes de lecture et ils ont à présent la possibilité de consulter en ligne ces bases informatives et éventuellement de continuer leur mise à jour. Selon les pratiques de la discipline, l'édition imprimée peut continuer à être citée par les chercheurs avec l'idée qu'elle est pérenne, alors que les références des ressources numériques font partie des éléments fugaces et, pourtant, les sites web ont été améliorés. L'édition en ligne se développe avec une diversité de dispositifs numériques qui gagnera en cohérence si on fait la preuve d'un contexte de production qui réponde aux besoins du domaine, de l'archivage au décloisonnement des sources d'information.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Nous avons entrepris cette observation des pratiques de la recherche en archéologie dans la deuxième partie du XX^e siècle et au début du XXI^e siècle pour aborder les apports des évolutions technologiques en deux temps: nous avons repris des aspects historiques du traitement de l'information dont l'analyse contribue à mettre en perspective les besoins actuels.

Les travaux anciens ont établi quelles appropriations de nouvelles méthodes pouvaient améliorer le travail de l'archéologue, à des fins documentaires notamment, et ont montré comment articuler des techniques de conception avec des besoins bien identifiés. Nous avons choisi trois personnalités qui ont vécu au XX^e siècle en France, pour rappeler ce qu'elles pensaient des possibilités de recherche d'information et de publication de leur temps: Jean-Claude Gardin, Henri Stern et René Ginouvès étaient des observateurs avisés des problèmes de lecture des publications archéologiques, du travail documentaire lourd et des besoins de description qu'entraînaient les activités de terrain, comme celles dans les musées et les bibliothèques, puis les études et les publications. L'état de la recherche que nous présentons permet de retrouver une synthèse de leurs propositions sur l'analyse documentaire et dissocie les apports conceptuels (systèmes descriptifs) et informatiques (nous n'avons examiné ni les approches statistiques, ni le couplage des bases de données et des enregistrements de terrain). Ces trois archéologues avaient des convictions pour amener leur communauté à se former aux concepts documentaires. Par ailleurs, Jean-Claude Gardin et René Ginouvès étaient des tenants de "l'informatique" pour l'archéologie, avec une position originale alors, dans une communauté plutôt littéraire et acceptant un long travail en bibliothèque.

Les générations suivantes d'archéologues ont pu penser les bases de données par eux-mêmes en ayant connaissance des clés du processus complet de cette action et nous avons choisi d'illustrer ces principes à partir des travaux d'Anne-Marie Guimier-Sorbets et de Valentine Roux. Elles ont décrit le rôle essentiel des étapes de préparation d'un système d'analyse du corpus d'étude pour procéder à une description différente de la description traditionnelle, d'un modèle de structuration dans un logiciel avec la possibilité d'en tirer des traitements qui peuvent aller jusqu'à la modélisation du raisonnement. Après ces systèmes analytiques, quand la numérisation du texte intégral et les traitements automatisés du texte en langage naturel sont apparus, les archéologues ont conservé les premiers systèmes pour comparer les nouvelles données à celles déjà publiées et pour les interpréter et ils se sont approprié la numérisation; ainsi, nous en déduisons que les systèmes d'information ne se substituent pas les uns aux autres, mais qu'ils s'additionnent et que la charge de travail s'alourdit.

Au sein de la communauté scientifique internationale, depuis les années 90, le cadre d'analyse a été restreint aux évolutions technologiques favorables à la diffusion des résultats de la recherche. Certains groupes scientifiques ont révélé l'importance de l'internet et du web comme vecteurs d'information, en particulier en adoptant le principe de partager leurs pré-publications, donc leurs résultats récents, sur un site d'information distant connu de leur communauté. Ces universitaires choisirent ce canal de diffusion pour remédier à l'obsolescence des résultats de la recherche en acceptant de privilégier la communication: ce système électronique communiquait rapidement des résultats, avant leur évaluation par les comités de lecture, en déléguant celle-ci temporairement aux lecteurs. En archéologie, le regard porté sur les réseaux était différent: face à l'étendue des contenus à publier et aux politiques d'acquisitions des publications imprimées par les bibliothèques, beaucoup d'archéologues se plaignirent de la crise des publications. Certains virent le développement de la publication sur CD-ROM et l'ouverture de la consultation des bases de données comme une possible baisse des coûts à investir dans l'édition papier, mais il fut bien difficile de déterminer des critères de sélection des contenus à éditer électroniquement. Par la suite, d'un foisonnement de projets institutionnels au démarrage de l'internet en archéologie, naquirent une revue d'archéologie électronique internationale et un réseau documentaire pour les études achéménides, et ces choix ont été pérennes. Ces réalisations ne changèrent cependant pas le regard des archéologues qui pensèrent plutôt, de façon générale, à utiliser l'internet pour la valorisation de leurs résultats de recherche auprès du grand public.

En abordant la situation actuelle, nos analyses ont rendu compte des progrès de la diffusion avec la diversification des supports. Il s'agit d'un instant particulier à travers des consultations échelonnées sur les années 2014/2015, mais des consultations additionnelles et des vérifications ont été faites jusqu'à l'été 2019. On mesure les avantages des bibliothèques numériques couplées aux bibliothèques traditionnelles, de la transposition des publications avec des fonctions de recherche qui servent de point d'accès et de navigation. L'organisation actuelle a pour finalité de multiplier les canaux de diffusion, y compris pour des publications récentes transposées du papier au numérique. La communauté archéologique obtient avec les réseaux de communication divers systèmes d'accès, les abonnements institutionnels, la découpe des revues avec la vente à l'article ou le libre accès dans le sens d'une ouverture à tous. Dans un contexte général, la déclaration de Berlin en 2003 tient lieu de nouveau cap pour favoriser deux pratiques d'édition scientifique en ligne: la création de nouvelles revues en libre accès et la mise à disposition d'archives numériques où les chercheurs peuvent signaler leurs productions et aller jusqu'à verser leur texte. C'est bien cette voie qu'une partie de l'édition archéologique est en train de suivre (pour un bilan récent sur ces questions, ARIZZA *et al.* 2018).

Cependant, la communauté des archéologues exprime des doutes vis-à-vis de l'avenir du système actuel. Les politiques nationales et européennes souhaitent favoriser le libre accès aux données et aux publications au moment où les institutions nationales et régionales subventionnent l'aide à la préparation des publications papier et les achats des bibliothèques. Aujourd'hui, les ressources financières propres des laboratoires ne suffisent plus et les crédits des fondations et des agences de recherche financent déjà une partie des publications imprimées et l'élaboration de nouvelles bases de données.

Au terme de cette recherche, on peut donner des clés de lecture pour la publication archéologique numérique, en six points:

- 1. les publications des deux formats, papier et numérique, ont en grande partie les mêmes principes d'élaboration intellectuelle fondée, une fois le travail d'écriture achevé, sur le travail éditorial qui doit établir la qualité des travaux publiés et éviter des retards de parution qui amèneraient les auteurs à reprendre leur manuscrit,
- 2. la production des écrits numériques s'inscrit dans une continuité avec l'édition traditionnelle et la voie d'une situation de consultation originale est rare, même si les dispositifs d'accès et de lecture ont connu une évolution majeure; c'est un bilan actuel et quand les besoins de connaissances des utilisateurs le justifient, les concepteurs mettent au point des parcours de consultation à l'écran,
- 3. la mise à disposition de réservoirs de données vivantes de la recherche et d'archives de recherches et de missions achevées, selon le besoin identifié au siècle passé, représente un élément caractéristique de la discipline, dont le fonctionnement implique l'alimentation de catalogues et de bases de données, d'archives et de fonds documentaires en ligne, puis leur mise en relation avec les publications numériques,
- 4. les petites structures éditoriales, à côté des grands réseaux de diffusion internationaux, se chargent d'acquérir les compétences techniques et les investissements nécessaires; cependant il est manifeste que de plus en plus d'éditeurs rencontrent des difficultés alors que la discipline a besoin d'un système éditorial qui perdure pour assurer des parutions illustrées en couleurs, à des prix abordables,
- 5. la production bibliographique en archéologie va de pair avec des outils documentaires identifiant les nouvelles publications, y compris celles éditées sur le web ou avec des annexes multimédias, et en la matière, la collaboration entre spécialistes et professionnels de l'information doit être mieux définie autour de leurs connaissances respectives des sources et des traitements numériques,
- 6. la pérennité numérique doit être mise en œuvre après une analyse objective, trop souvent ignorée ou limitée, et il est déjà possible de considérer que les mises à jour des informations y sont comprises pour la documentation vivante des recherches, ce qui la distingue des archives d'études anciennes ou achevées.

Ainsi, les mises à jour sur les sites, comme les innovations des interfaces, entraînent des modifications constantes de notre objet d'étude. Au moment où nous terminions le corpus, en janvier 2016, l'*American Journal of Archaeology* mettait à jour son site web, renouvelé à la fois par une adhésion à l'*open access* et une amorce de fonctionnement du site web combiné au fascicule imprimé. Cette revue a mis à la disposition de ses lecteurs un article qui rendait possible un débat en ligne et un autre article comportant en annexe une ressource électronique sur le site. Dans la revue papier, le sommaire est devenu hybride en prévenant les lecteurs des dernières mises à jour du site afin d'intégrer les deux supports dans une seule logique. Toutefois, nous avons choisi de ne pas intégrer cet exemple et nous signalons l'importance d'analyser dans la durée des logiques d'édition et de documentation qui ne sont pas encore stabilisées.

Les outils de la recherche, principalement les bases de données documentaires et de recherche, sont au cœur de la définition de l'équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information, composante du laboratoire ArScAn. Ce souhait de son fondateur, René Ginouvès, a été réaffirmé par ses deux successeurs, Anne-Marie Guimier-Sorbets et Philippe Jockey. Les bases sur la mosaïque grecque (cfr. Chap. 1, § 1.4) et sur les sépultures d'enfants, cette dernière accessible en ligne à l'adresse <http://www.mae.parisnanterre.fr/ema/> (FROMAGEOT-LANIEPCE 2012b, 2012c; cfr. aussi *EMA* I-III), en représentent les exemples les plus accomplis. Pour articuler nos nouvelles réflexions sur la publication scientifique en ligne et l'élaboration d'outils, nous avons envisagé deux perspectives de recherche qui viennent prolonger ce travail. L'idée d'un dépouillement et d'une analyse des revues numériques natives qui communiquent des rapports préliminaires et des rapports de fouille uniquement en ligne recoupe le chapitre que nous leur avons consacré (cfr. Chap. 3, § 4). Une formule intéressante consiste à définir et à réaliser des "bulletins du numérique" pour accompagner une bibliographie thématique et permettre aux spécialistes d'obtenir un accès plus aisé à ces informations disponibles uniquement en ligne. Le principe est de sélectionner parmi ces informations éphémères, celles qui sont pertinentes en évaluant leur origine et leur valeur scientifique et de les diffuser. Les archéologues peuvent identifier les contenus disponibles sur le réseau, mais il faut les aider à gérer les mises à jour fréquentes et la dispersion des revues originales dans un espace de communication très large. Nous avons proposé à l'Association Internationale pour l'Étude de la Mosaïque Antique d'expérimenter un bulletin de ce type, en préparant une sélection de liens consacrés à la mosaïque et une analyse du contenu de chaque lien qui viendrait compléter le *Bulletin de l'AIEMA* dédié jusqu'ici aux publications sur support papier. La mise au point pour une diffusion sur le site des ressources documentaires de l'AIEMA permet aux utilisateurs de cliquer directement sur les liens pour poursuivre leur navigation (<http://aiema75rs.wixsite.com/aiema>, sous la responsabilité de Véronique Vassal).

En outre, dans le cadre du programme scientifique de Philippe Jockey sur le décor sculpté de la tholos de Delphes, sous l'égide de l'École française d'Athènes, celui-ci a pensé à un programme de publication orienté vers les humanités numériques: le texte accompagnera des photographies, des modèles 3D et une base de données où l'on pourra retrouver le catalogue des fragments et les documents d'archives. Le lecteur pourra manipuler les modèles pour se faire une idée précise des documents matériels, des volumes, des formes et des styles. Cette utilisation conjointe des outils, qui demande bien plus de moyens qu'une publication traditionnelle, nécessite de trouver les méthodes d'analyse de ce décor et la nouvelle série d'opérations qui conviendra à la restitution virtuelle auprès des spécialistes de sculpture comme d'un public de non-spécialistes. Dans le cadre spécifique de ces deux programmes, dont les cahiers des charges sont encore en préparation, nous montrons que nous considérons l'internet et le web comme des dispositifs à part entière de la diffusion des résultats de recherche en archéologie.

BIBLIOGRAPHIE

- ALVAREZ MARTÍNEZ J.M., NOGALES BASARRATE T. (éds.) 2014, *Centro y periferia en el mundo clásico. XVIII Congreso Internacional de Arqueología Clásica (Merida 2013)*, Mérida, Museo nacional de arte romano.
- ANNOEPPEL-CABRIGNAC S. 2010, *Accès global et organisé aux ressources en histoire de l'art (AGORHA)*, «Les Nouvelles de l'INHA», 37, 4-5.
- ARCELIN P. 1996, *L'édition électronique sur CD-ROM pour la publication archéologique française. Première partie, Du papier au multimédia: réflexions et propositions*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 63, 16-37.
- ARCELIN P. 1997a, *L'édition électronique sur CD-ROM pour la publication archéologique française. Seconde partie, Réalisation de l'application sur CD-ROM*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 66, 60-61.
- ARCELIN P. (éd.) 1997b, *La publication archéologique sur CD-ROM. Exemples pratiques d'écriture électronique*, Paris, Ministère de la Culture (CD-ROM).
- ARIZZA M., BOI V., CARAVALE A., PALOMBINI A., PIERGROSSI A. (éds.) 2018, *I Dati archeologici. Accessibilità, proprietà, disseminazione (Rome 2017)*, «Archeologia e Calcolatori», 29, 9-116.
- ARNAUDIÈS A. 2007, *La base de données "Karnak". Système d'information multimédia du CFEETK*, «Cahiers de Karnak», XII, 1, 65-78, pl. I-IX.
- ARNAUDIÈS A., CHÉNÉ A. 2003, *La salle hypostyle de Karnak*, Paris, Cybèle, Collège de France.
- AROT D. (éd.) 2011, *Horizon 2019: bibliothèques en prospective. Colloque de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques (Villeurbanne 2009)*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques.
- AUBIN G. 2007, *Enquête sur les revues d'archéologie du territoire national. Rapport du comité des publications de la sous-direction de l'archéologie*, Paris, Ministère de la Culture (<http://www.culture.gouv.fr/>; consultation: 21/02/2018).
- AUBRY C., JANIK J. 2005, *Les archives ouvertes: enjeux et pratiques*, Paris, Association des professionnels de l'information et de la documentation.
- BARBET A., DOUAUD R., LANIÈPCE V. 1997, *Imitations d'opus sectile et décors à réseau: essai de terminologie*, «Bulletin de liaison du Centre d'Etude des peintures murales romaines», 46 (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00622799>; consultation: 26/04/2019).
- BARCHESI C. 2005, «Archeologia e Calcolatori»: *nuove strategie per la diffusione di contenuti in rete sulla base dell'ÖAI-PMH*, «Archeologia e Calcolatori», 16, 225-241 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF16/Barchesi_16_2005.pdf; consultation: 26/04/2019).
- BARGUET P. 2006, *Le temple d'Amon-Rê à Karnak: essai d'exégèse* (réimpression de l'ouvrage original du 1962, augmentée d'une édition électronique sur DVD conçue par A. Arnaudières), Le Caire, Institut français d'archéologie orientale.
- BATTISTI M. 2012, *Quels droits pour copier aujourd'hui? Copier et diffuser une oeuvre dans l'environnement numérique*, Paris, Association des professionnels de l'information et de la documentation.
- BATTISTI M., COTTIN S. 2014, *Dossier Le Droit sans complexes 2. La diffusion de l'information*, «Documentaliste – Sciences de l'information», 51, 4, 48-59.
- BAUDUIN P., JACQUEMARD C. 2011, *Les pratiques de l'édition en ligne. Expériences et questionnement*, in GENET, ZORZI 2011, 87-108.
- BÉGUIN D. 1996, *Les antiquisants face à l'informatique et aux réseaux*, Atelier Internet de l'École Normale Supérieure (<http://barthes.ens.fr/atelier/articles/beguिन-nov-96.html>; consultation: 22/01/2014).
- BÉGUIN D. 2001, *L'Internet et les antiquisants*, in E. GUICHARD (éd.), *Comprendre les usages de l'Internet*, Paris, Presses de l'École Normale Supérieure, 103-111.

- BELLAN G. 2012, *Réflexions autour du partage de la documentation en archéologie préventive*, in BESSON, CHAOUÏ-DERIEUX 2012, 48-50.
- BELLON E., ROHFRIETSCH A. 2016, *Archives de l'archéologie française à l'étranger*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 145 (numéro thématique).
- BENEL A. 2003, *Consultation assistée par ordinateur de la documentation en Sciences Humaines: considérations épistémologiques, solutions opératoires et applications à l'archéologie*, thèse soutenue à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, dir. J.-M. PINON, A. IACOVELLA (<http://theses.insa-lyon.fr/publication/2003ISAL0068/these.pdf>; consultation: 06/11/2015).
- BERGMAN D. 2002, *Cataloguing the Internet, or how I found it in the catalogue in my library*, «British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan», 1 (https://www.britishmuseum.org/research/publications/online_journals/bmsaes/issue_1/bergman.aspx; consultation: 24/09/2019).
- BESSON C., CHAOUÏ-DERIEUX D. (éds.) 2012, *L'accès à la documentation scientifique*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 130 (numéro thématique).
- BODARD G., MAHONY S. 2010, *Digital Research in the Study of Classical Antiquity*, Farnham, Ashgate.
- BODARD G., ROMANELLO M. 2016, *Digital Classics outside the Echo-Chamber: Teaching, Knowledge Exchange & Public Engagement*, Londres, UK Ubiquity Press.
- BON F. 2011, *Après le livre*, Paris, Éd. du Seuil.
- BORILLO M., GARDIN J.-C. (éds.) 1974, *Les Banques de données archéologiques. Colloque national du CNRS (Marseille 1972)*, Paris, Éditions du Centre national de la recherche scientifique.
- BOULOGNE A. 2004, *Vocabulaire de la documentation*, Paris, Association des professionnels de l'information et de la documentation.
- BOURE R. 1993, *Sociologie des revues de sciences sociales et humaines*, «Réseaux. Communication – Technologie – Société», 11, 58, 91-105 (DOI: 10.3406/reso.1993.2306; consultation: 26/04/2019).
- BRÉCHET C. 2009, *Les textes grecs disponibles sur Internet: prolégomènes à la réalisation d'un site à l'Université de Paris Ouest-Nanterre-La Défense*, «Cahier des thèmes transversaux ArScAn», 9 (2007-2008), 183-186.
- BRÉCOULAKI H. 2012, *L'archéologie de la Macédoine: état des recherches et nouvelles perspectives*, «Perspective. Actualité en histoire de l'art», 2, 237-262 (<https://journals.openedition.org/perspective/125>; consultation: 24/09/2019).
- BRIANT P. 2000a, *Achemenet.com, appel à collaborations* (<http://www.achemenet.com/fr/static/?/presentation-et-politique-du-site>; consultation: 06/08/2018).
- BRIANT P. (éd.) 2000b, *Histoire achéménide et base de données sur Internet: bilan des expériences et perspectives de développement (Paris 2000)*, résumés des communications disponibles sur <http://www.achemenet.com> le temps de la rencontre.
- BRIANT P., PAUMART J., CLERGEAU M.-F. 2003, *MAVI (Musée achéménide virtuel): Histoire et patrimoine culturel du Moyen-Orient ancien à l'époque perse*, in X. PERROT (éd.), *Colloque ICHIM*, Paris, École du Louvre (<http://www.archimuse.com/publishing/ichim03/048C.pdf>; consultation: 15/07/2016).
- BRISAC-CHRAÏBI A.-L. 2011, *Du Dictionnaire à ABE. Le pôle Publications numériques à l'INHA*, «Nouvelles de l'INHA», 40, 10-12.
- BRUN J.-P., MUNZI P., CAVASSA L., CHAPELIN G. et al. 2014, *Cumes. Recherches dans la nécropole de la Porte Médiane. Campagne 2013*, «Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome» (<https://journals.openedition.org/cefr/1076>; consultation: 24/09/2019).
- BRUNEAU P. 1972, *Exploration archéologique de Délos XXIX, Les mosaïques*, Athènes, École française d'Athènes.
- BRYAS E., BELLAN G., SPELLER A., CARPENTIER C. 2013, *Dolia, le système documentaire de l'Inrap: état des lieux et perspectives*, «Archéopages», 37, 72-81.

- CAA 1997. DINGWALL L., EXON S., GAFFNEY V. (éds.) 1999, *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA) 1997. Archaeology in the Age of the Internet. Proceedings of the 25th Anniversary Conference*, BAR International Series 750, Oxford, Archaeopress.
- CAA 2002. DOERR M., SARRIS A. (éds.) 2003, *CAA 2002. The Digital Heritage of Archaeology. Proceedings of the 30th Conference (Heraklion 2002)*, Athènes, Ministère de la Culture.
- CAA 2012. VERHAGEN P., EARL G. (éds.) 2013, *CAA 2012. Archaeology in the Digital Era. Proceedings of the 40th Conference (Southampton 2012)*, Amsterdam, Amsterdam University Press.
- CAA 2014. GILIGNY F., DJINDJIAN F., COSTA L., MOSCATI P., ROBERT S. (éds.) 2015, *CAA 2014. 21st Century Archaeology: Concepts, Methods and Tools. Proceedings of the 42nd Annual Conference (Paris 2014)*, Oxford, Archaeopress.
- CACALY S. 1997, *Dictionnaire encyclopédique de l'information et de la documentation*, Paris, Nathan.
- CAHILL N. 2002, *Household and City Organization at Olynthus*, Yale, Yale University Press.
- CALDERAN L., LAURENT P., LOWINGER H. (éds.) 2012, *Le document numérique à l'heure du web de données. Séminaire IST et informatique, Institut national de recherche en informatique et en automatique (Carnac 2012)*, Paris, Association des professionnels de l'information et de la documentation.
- CARAVALE A., PIERGROSSI A. 2012, *Archeologia in rete. Le riviste open access: risorse e prospettive*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 187-207 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF23/11_Caravale_Piergrossi.pdf; consultation: 19/10/2014).
- CARAVALE A., PIERGROSSI A. 2015, *Archaeological open access journals: The case of "Archeologia e Calcolatori"*, in *CAA 2014*, 257-263.
- CARDON D. 2011, *Réseaux sociaux de l'Internet*, «Communications», 88, 1, 141-148 (DOI: 10.3917/commu.088.0141; consultation: 19/10/2014).
- CHARATZOPOULOU C. 2000a, *Chronique sur les produits d'information électroniques (bases de données, cédéroms et sites Internet)*, «Archaïologia & Technes (Athènes)», 73, 119-120.
- CHARATZOPOULOU C. 2000b, *ibid.*, 76, 109-110.
- CHARATZOPOULOU C. 2000c, *ibid.*, 77, 24-25.
- CHARATZOPOULOU C. 2001a, *ibid.*, 78, 116-118.
- CHARATZOPOULOU C. 2001b, *ibid.*, 81, 156-158.
- CHARATZOPOULOU C. 2002a, *ibid.*, 82, 117-118.
- CHARATZOPOULOU C. 2002b, *ibid.*, 86, 103-104.
- CHARATZOPOULOU C. 2009, *ibid.*, 113, 110-111.
- CHARITONIDIS S., KAHIL L., GINOUVÈS R. 1970, *Les mosaïques de la Maison du Ménandre à Mytilène*, Bern, Supplément à Antike Kunst 6, Francke Verlag.
- CHARTIER R. 2012, *Qu'est-ce qu'un livre? Métaphores anciennes, concepts des lumières et réalités numériques*, «Le français aujourd'hui», 178, 3, 11-26 (<https://doi.org/10.3917/lfa.178.0011>; consultation: 17/06/2019).
- CHARTRON G. (éd.) 2002, *Les chercheurs et la documentation numérique. Nouveaux services et usages*, Paris, Editions du Cercle de la librairie.
- CHARTRON G. 2016, *Édition et publication des contenus: regard transversal sur la transformation des modèles*, in L. CALDERAN, P. LAURENT, H. LOWINGER, J. MILLET (éds.), *Publier, éditer, éditorialiser. Nouveaux enjeux de la production numérique*, Louvain-la-neuve, De Boeck Supérieur, 9-35.
- CHARTRON G., EPRON B., MAHÉ A. (éds.) 2012, *Pratiques documentaires numériques à l'université*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques.
- CHRISTOPHE J., DESHAYES J. 1964, *Index de l'outillage: outils en métal de l'Age du bronze, des Balkans à l'Indus (version révisée du Code pour l'analyse morphologique des armes et des outils en métal, par les auteurs avec J.-Cl. Gardin, Beyrouth 1956)*, Paris, Centre national de la recherche scientifique.

- CHRISTOPHE J., GUIMIER-SORBETS A.-M. 1974, *Travaux préparatoires à l'établissement d'une banque de données pour les mosaïques grecques et romaines*, in BORILLO, GARDIN 1974, 227-244.
- CHRISTOPHE J., GUIMIER-SORBETS A.-M. 1975, *Application des techniques documentaires à la mosaïque gréco-romaine*, in H. STERN, M. LE GLAY (éds.), *La Mosaïque gréco-romaine II. Actes du II^e colloque international pour l'étude de la mosaïque antique (Vienna, Isère, 1971)*, Paris, Éditions Picard, 349-362, pl. 171-172.
- CLEUZIOW S., DEMOULE J.-P. 1980, *Enregistrer, gérer, traiter les données archéologiques*, in SCHNAPP 1980, 87-132.
- CLIST B. 1998, *L'archéologie sur Internet: les moteurs et guides de recherche en archéologie sur Internet. De l'utilisation des "listes de discussion" sur Internet*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 72, 12-19.
- COHEN É., GOETSCHEL P. 2014, *L'Open Access vu par deux historiennes*, «Sociétés & Représentations», 37, 1, 143-154 (DOI: 10.3917/sr.037.0143; consultation: 31/10/2014).
- CONSORTIUM CAHIER 2015, *La publication des éditions de textes. Informations et recommandations*, avril 2015, CNRS, Huma-Num (<http://cahier.hypotheses.org/guides-juridiques>; consultation: 02/01/2018).
- CONTENTIN A., FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2003, *À la découverte du portail BiblioSHS du CNRS*, «Cahier des thèmes transversaux ArScAn», 5 (2003/2004), 58-60 (<http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00010558>; consultation: 08/01/2014).
- CORALINI A. (éd.) 2009, *Vesuviana. Archeologie a confronto, Atti del Convegno Internazionale (Bologne 2008)*, Bologne, Ante Quem.
- COSTA L. 2010, *L'impact de la géomatique dans les organisations de l'archéologie*, thèse de doctorat sous la direction d'A.-M. Guimier-Sorbets, Université Paris Nanterre (<https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00448490>).
- COTTE D. 2007, *Espace de travail et logique documentaire*, «Études de communication», 30, 25-38 (DOI: 10.4000/edc.436; consultation: 18/06/2019).
- COTTE D. 2011, *Émergences et transformations des formes médiatiques*, Paris, Hermès science-Lavoisier.
- DACOS M. 2008, *Cent revues en ligne!*, «L'édition électronique ouverte», 17 juillet 2008 (<https://leo.hypotheses.org/179>; consultation: 17/05/2019).
- DACOS M., BESTER E. 2012, *Que savons-nous de l'identité, des comportements et des attentes des lecteurs de Revues.org en 2008 et 2009?*, in G. CHARTRON, B. EPRON, A. MAHÉ (éds.), *Pratiques documentaires numériques à l'université*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques, 175-192.
- DACOS M., MOUNIER P. 2010, *L'édition électronique*, Paris, La Découverte.
- DACOS M., MOUNIER P. 2011, *Les carnets de recherche en ligne, espace d'une conversation scientifique décentrée*, in C. JACOB (éd.), *Lieux de savoir II, Les mains de l'intellect*, Paris, Albin Michel, 333-352.
- DALBIN S., GIRAUD O. 2008, *L'OpenURL en quelques mots*, «Documentaliste – Sciences de l'information», 45, 2, 4-13.
- DARQUE P., ETIENNE R., PARIENTE A. 1994, *La diffusion des résultats en archéologie classique*, «Revue archéologique», 2, 269-280 (<https://www.jstor.org/stable/41737737>).
- DARMON J.-P. 1988, *Préface au Bulletin de l'AIEMA*, 12, VIII-X.
- DASZEWSKI W.A. 1985, *Corpus of Mosaics from Egypt 1, Hellenistic and Early Roman Period*, Mayence, Ph. von Zabern.
- DÉCOR I. BALMELLE C., BLANCHARD-LEMÉE M., CHRISTOPHE J., DARMON J.-P., GUIMIER-SORBETS A.-M., LAVAGNE H., PRUDHOMME R., STERN H. 1985, *Le décor géométrique de la mosaïque romaine I. Répertoire graphique et descriptif des compositions linéaires et isotopes*, Paris, Picard.
- DÉCOR II. BALMELLE C., BLANCHARD-LEMÉE M., DARMON J.-P., GOZLAN S., RAYNAUD M.-P., en collab. BLANC-BIJON V., CHRISTOPHE J. 2002, *Le décor géométrique de la mosaïque romaine II. Répertoire graphique et descriptif des décors centrés*, Paris, Picard.

- DE LA VÉGA J.F. 2000, *La communication scientifique à l'épreuve de l'Internet: l'émergence d'un nouveau modèle*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques.
- DEMOULE J.-P. 2012, *Quarante ans après: une génération*, in J. GIRAUD, G. GERNEZ (éds.), *Aux marges de l'archéologie: hommage à Serge Cleuziou*, Paris, Travaux de la Maison René-Ginouès 16, De Boccard, 19-33.
- DEMOULE J.-P., LEHOËRFF A., SCHNAPP A., GILIGNY F. 2009, *Guide des méthodes de l'archéologie*, 3^e édition, Paris, La Découverte.
- DIKOMITOU-ELIADOU M., KASSIANIDOU V. (éds.) 2016, *Special Section on Interdisciplinary Studies of Ancient Materials from the Mediterranean. Proceedings of the International Conference organized by the NARNIA Project (Nicosie 2014)*, «Journal of Archaeological Science: Reports», 7, 449-686 (DOI: 10.1016/j.jasrep.2016.03.027).
- D'IORIO P. 2000, *HyperNietzsche: modèle d'un hypertexte savant sur Internet pour la recherche en sciences humaines. Questions philosophiques, problèmes juridiques, outils informatiques*, Paris, Presses universitaires de France.
- DJINDJIAN F. 2011, *Manuel d'archéologie*, Paris, Armand Colin, 2011.
- DJINDJIAN F., MOSCATI P. (éds.) 2016, *Dossier Jean-Claude Gardin (1925-2013)*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 144, 3-31 (<https://journals.openedition.org/nda/3448>; consultation: 19/09/2019).
- DOUEIHI M. 2011, *La Grande conversion numérique suivi de Rêveries d'un promeneur numérique* (traduit par P. CHEMLA), réédition, Paris 2008, Points 667, Éd. du Seuil.
- DROUARD F., PETITJEAN S., SCHÖPFEL J. 2009, *Les portails d'information du CNRS*, «Communication & langages», 161, 75-92 (http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00497834/document; consultation: 21/09/2016).
- DUCOURTIEUX C. 1996, *Internet et les médiévistes*, «Le Médiéviste et l'ordinateur», 33, 60-65.
- DUCOURTIEUX C. 2004, *L'édition électronique en quête de définition(s)*, «Le Médiéviste et l'ordinateur», 43 (<http://lemo.irht.cnrs.fr/43/43-02.htm>; consultation: 07/08/2016).
- DUCOURTIEUX C., SMITH M. 2011, *L'expérience Ménestrel: douze ans dans l'Internet médiéval*, in GENET, ZORZI 2011, 141-156.
- EITELJORG II H. 2000, *The compelling computer image – a double-edged sword*, «Internet Archaeology», 8 (http://intarch.ac.uk/journal/issue8/eiteljorg_index.html; consultation: 17/05/2019).
- EITELJORG II H. 2004, *Computing for archaeologists*, in SCHREIBMAN, SIEMENS, UNSWORTH 2004, 20-30.
- ELLIOTT T., HEATH S., MUCCIGROSSO J. 2014, *Current practice in Linked Open Data for the ancient world*, «ISAW Papers», 7 (<http://dlib.nyu.edu/awdl/isaw/isaw-papers/7/>).
- EMA I. GUIMIER-SORBETS A.-M., MORIZOT Y. (éds.) 2010, *L'enfant et la mort dans l'Antiquité I. Nouvelles recherches dans les nécropoles grecques: le signalement des tombes d'enfants. Actes de la Table ronde internationale, ArScAn et École française d'Athènes (Athènes 2008)*, Paris, Travaux de la Maison René-Ginouès 12, De Boccard.
- EMA II. NENNA M.-D. (éd.) 2012, *L'enfant et la mort dans l'Antiquité II. Types de tombes et traitement du corps des enfants dans l'antiquité gréco-romaine. Actes de la table ronde internationale (Alexandrie 2009)*, Alexandrie, Études Alexandrines 26, Centre d'Etudes Alexandrines.
- EMA III. HERMARY A., DUBOIS C. (éds.) 2012, *L'enfant et la mort dans l'Antiquité III. Le matériel associé aux tombes d'enfants. Actes de la table ronde internationale (Aix-en-Provence 2011)*, Arles, Bibliothèque d'Archéologie Méditerranéenne et Africaine 12, Éditions Errance, Actes Sud.
- FARNOUX A. 2014, *Rapport sur les travaux de l'École française d'Athènes en 2013*, «Bulletin de Correspondance Hellénique», 138, 599-600.
- FAYET-SCRIBE S. 2000, *Histoire de la documentation en France: culture, science et technologie de l'information, 1895-1937*, Paris, CNRS Éditions.

- FLEURY P. 2010, *La réalité virtuelle et son intégration dans un projet*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 122, 29-33.
- FONDIN H. 1995, *L'information documentaire: théorie et pratique*, in D. BENOIT (éd.), *Introduction aux Sciences de l'Information et de la Communication*, Paris, Les Editions d'Organisation, 281-326.
- FRANCFORT H.-P. 1990, *L'apport des systèmes experts à l'archéologie*, in GUIMIER-SORBETS 1990b, 137-141.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2001, *Chronique de sites Internet*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 85, 1920; 86, 5861 (<https://journals.openedition.org/nda/73>; consultation: 17/05/2019).
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2002, *ibid.*, 87, 54-56; 89, 62-64.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2003, *ibid.*, 91, 61-63; 93, 62-63; 94, 58-60.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2004, *ibid.*, 95, 61-64; 96, 59-61; 97, 59-61.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2005, *ibid.*, 101, 47-49; 102, 57-58.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2006, *ibid.*, 103, 37-39; 106, 79-82.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2007, *ibid.*, 107, 36-39.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2008a, *ibid.*, 114, 61-64.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2008b, *Archivage et indexation des images de réalité virtuelle en Archéologie. Premières recherches*, in R. VERGNEUX, C. DELEVOIE (éds.), *Virtual Retrospect 2007*, Pessac, Archéovision 3, Ausonius, 145-148 (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01771502>).
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2009, *Chronique de sites Internet*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 116, 59-64.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2010, *ibid.*, 122, 56-62.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2011, *ibid.*, 125, 59-64.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2012a, *ibid.*, 128, 52-57.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2012b, *La base de données du groupe de recherche sur l'Enfant et la mort dans l'Antiquité*, in EMA II, 551-560.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2012c, *Construction et diffusion de bases de données partagées: l'expérience de la base des sépultures d'enfants dans l'Antiquité*, in JIAP 2010, 51-60 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/Suppl_3/04-formageot.pdf).
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2013, *Chronique de sites Internet*, «Les Nouvelles de l'archéologie», 134, 55-60.
- FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2015, *La mise en ligne d'actes de colloques, de journées d'étude et de séminaires: l'exemple de l'Antiquité (2012-2014)*, «Revue archéologique», 2015/2, 369-378 (<https://www.jstor.org/stable/24751877>).
- GARDIÈS C., FRAYSSE P., COURBIÈRES C. 2007, *Distance et immédiateté: incidences du document numérique sur le traitement de l'information*, in A. BÉGUIN, S. CHAUDIRON, E. DELAMOTTE (éds.), *Les médiations des patrimoines vers la culture numérique?*, «Études de communication. Langages, information, médiations», 30, 71-81 (<http://journals.openedition.org/edc/478>; consultation: 23/06/2015).
- GARDIN J.-C. 1970, *Archéologie et calculateurs: problèmes sémiologiques et mathématiques*, Paris, Éditions du Centre national de la recherche scientifique.
- GARDIN J.-C. 1979, *Une archéologie théorique*, Paris, Hachette, trad. en anglais *Archaeological Constructs: An Aspect of Archaeological Theory*, Cambridge, 1980, également trad. en russe.
- GARDIN J.-C. 1991, *Le calcul et la raison: essais sur la formalisation du discours savant*, Paris, Recherches d'histoire et de sciences sociales 46, Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales.
- GARDIN J.-C. 1998, *Prospections archéologiques en Bactriane orientale (1974-1978)*, Paris, Éditions Recherches sur les civilisations.
- GARDIN J.-C., 2003, *Archéologie et modèles: essai sur les rapports entre les thèmes du Symposium*, in I MODELLI, 5-24.

- GARDIN J.-C., ROUX V. 2004, *The Arkeotek project: A European network of knowledge bases in the archaeology of techniques*, in P. MOSCATI (éd.), *New Frontiers of Archaeological Research. Languages, Communication, Information Technology*, «Archeologia e Calcolatori», 15, 25-40.
- GAUTIER-GENTÈS J.-L. 1993, *Les besoins documentaires de la recherche*, in *Actes du colloque de la sous-section des bibliothèques d'art de l'Association des bibliothécaires français, organisé à l'École d'art de Besançon (Besançon 1993)*, 3-30.
- GELBERT A. 2003a, *Traditions céramiques et emprunts techniques dans la vallée du fleuve Sénégal* (trad. *Ceramic traditions and technical borrowings in the Senegal valley*), 1 vol., 1 CD-ROM, Paris, Éd. de la Maison des sciences de l'homme, Ed. Epistemes.
- GELBERT A. 2003b, *Traditions céramiques du fleuve Sénégal* (nouvelle édition abrégée du CD-ROM), «The Arkeotek Journal» (http://www.thearkeotekjournal.org/tadm/Arkeotek/fr/articles_reedites/Traditions.xml; consultation: 06/04/2017).
- GENET J.-P., ZORZI A. (éds.) 2011, *Les historiens et l'informatique: un métier à réinventer, Actes de l'atelier ATHIS VII organisé par l'École française de Rome avec l'ANR (Rome 2008)*, Rome, Collection de l'École Française de Rome 444, École française de Rome (<http://digital.casalini.it/9782728309047>; consultation: 29/05/2019).
- GÈZE F. 2011, *Le livre dématérialisé: un essai de prospective*, in AROT 2011, 19-30.
- GHEDINI F., RINALDI F., KIRSCHNER P., TOGNON M. 2007, TESS. *La banca dati on-line dei rivestimenti a mosaico*, «Archeologia e Calcolatori», 18, 13-43 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF18/2_Ghedini.pdf).
- GILIGNY F. 2009, *De la fouille à l'interprétation: le traitement des données*, in DEMOULE, LEHOËRFF, SCHNAPP 2009, 142-199.
- GILIGNY F. 2011, *Informatique et Archéologie. Une révolution tranquille?*, in GENET, ZORZI 2011, 189-198.
- GINOUVÈS R. 1971, *Archéographie, Archéométrie, Archéologie pour une informatique de l'archéologie gréco-romaine*, «Revue archéologique», 1971/1, 93-121 (<https://www.jstor.org/stable/41744067>).
- GINOUVÈS R. 1990, *Des banques de données pour l'archéologie?*, in GUIMIER-SORBETS 1990b, 97-107.
- GINOUVÈS R. 1992, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine II. Eléments constructifs: supports, couvertures, aménagements intérieurs*, Athènes-Rome, Collection de l'École française de Rome 84, École française d'Athènes, École française de Rome (http://www.persee.fr/doc/efr_0000-0000_1992_dic_84_2; consultation: 21/02/2018).
- GINOUVÈS R. 1998, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine III. Espaces architecturaux, bâtiments et ensembles*, Athènes-Rome, Collection de l'École française de Rome 84, École française d'Athènes, École française de Rome (http://www.persee.fr/doc/efr_0000-0000_1998_dic_84_3; consultation: 21/02/2018).
- GINOUVÈS R., GUIMIER-SORBETS A.-M. 1978, *La Constitution des données en archéologie classique: recherches et expériences en vue de la préparation de bases de données*, Paris, Éditions du Centre national de la recherche scientifique.
- GINOUVÈS R., MARTIN R. 1985, *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine I. Matériaux, techniques de construction, techniques et formes du décor*, Athènes-Rome, Collection de l'École française de Rome 84, École française d'Athènes, École française de Rome (http://www.persee.fr/doc/efr_0000-0000_1985_dic_84_1; consultation: 21/02/2018).
- GRAS M. 1983, *La publication archéologique, réflexions et propositions*, «Revue archéologique», 1983/2, 337-343 (<https://www.jstor.org/stable/41737061>).
- GRIMAL N., ARNAUDIÈS A. 2011, *Fouilles et travaux en Égypte et au Soudan 1948-2008*, «Comptes Rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres», 155, 1219-1227.
- GRIMAL N. 2003, *Une publication documentaire de la salle hypostyle du temple de Karnak*, «Comptes Rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres», 147, 2, 1007-1013 (<https://doi.org/10.3406/crai.2003.22620>).

- GRIMAL N. 2008, *Construction et déconstruction de la recherche: la réédition informatique de l'ouvrage de Paul Barguet, Le Temple d'Amon-rê à Karnak. Essai d'exégèse (note d'information)*, «Comptes Rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres», 152, 1, 275-278 (<https://doi.org/10.3406/crai.2008.92132>).
- GRUBER E., HEATH S., MEADOWS A., PETT D., TOLLE K., WIGG-WOLF D. 2013, *Semantic web technologies applied to numismatic collections*, in CAA 2012, 264-274.
- GUÉDON J.-C. 2001, *In Oldenburg's long shadow: Librarians, research scientists, publishers, and the control of scientific publishing*, in *Association of research libraries meeting proceedings*, Toronto, Association of Research Libraries (<http://eprints.rclis.org/6375/>; consultation: 02/01/2018).
- GUÉDON J.-C. 2014, *Le Livre Accès et la "Grande Conversation" scientifique*, in SINATRA, VITALI-ROSATI 2014, 111-126 (<http://www.parcoursnumeriques-pum.ca/le-libre-acces-et-la-grande-conversation-scientifique>; consultation: 04/05/2019).
- GUERMANDI M.P. 2000, *L'archeologia in rete. Internet e multimedia*, «Archeologia e Calcolatori», 11 (<http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF11/3.1%20Recensioni.pdf>; consultation: 08/01/2014).
- GUICHARD E. 2002, *L'Internet: mesures des appropriations d'une technique intellectuelle*, thèse de doctorat dirigée par H. Le Bras, Paris, École de hautes études en sciences sociales (<http://barthes.ens.fr/atelier/theseEG/theseEG.html>; consultation: 29/09/2015).
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1975, *Recherche sur la mosaïque gréco-romaine: analyse et formalisation de l'ornement géométrique en vue d'un traitement automatisé*, thèse de 3^e cycle dirigée par R. Ginouvès, Université Paris-X Nanterre.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1988, *Conditions de diffusion et d'échange de banques de données et d'images en archéologie*, in J.-P. GENET (éd.), *Standardisation et échange des bases de données historiques*, Paris, Centre national de la recherche scientifique, 291-295.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1990a, *Les bases de données en archéologie: conception et mise en oeuvre*, Paris, Centre national de la recherche scientifique.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1990b, *Traitement de l'information en archéologie*, BRISES «Bulletin de recherches sur l'information en sciences économiques, humaines et sociales», Paris, Centre national de la recherche scientifique, Institut de l'information scientifique et technique, 15.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1993, *Des textes aux images. Accès aux informations multimédias par le langage naturel*, «Documentaliste – Sciences de l'information», 30, 3, 127-134.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1995, *Apport des technologies multimédias pour la conception de systèmes d'information historique et archéologique*, in M. COCAUD (éd.), *Histoire et informatique: bases de données, recherche documentaire multimédia. Actes du 1^{er} colloque international Histoire et Informatique (Université de Rennes 1994)*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 181-192.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1996, *Le traitement de l'information en Archéologie: archivage, publication et diffusion*, in MOSCATI 1996, 985-995 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF7/84_Guimier-Sorbets.pdf; consultation: 04/05/2019).
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1997, *Information en Archéologie*, in CACALY 1997, 299-303.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1998, *L'édition électronique dans le domaine de l'art: production, publics, usages*, «Revue du Musée des Arts et Métiers», 24, 15-22.
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 1999, *Des bases de données à la publication électronique: une intégration des données et des outils de recherche*, «Archeologia e Calcolatori», 10, 101-115 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF10/10_08_Guimier_Sorbets.pdf; consultation: 04/05/2019).
- GUIMIER-SORBETS A.-M. 2003, *Recherche d'information et publication en Archéologie: vers de nouveaux modèles?* in I MODELLI 2003, 115-129.
- GUIMIER-SORBETS A.-M., FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2006, *Les ressources d'information archéologiques sur Internet: le point de vue de l'utilisateur*, «Archeologia e Calcolatori», 17, 7-24 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF17/01_Guimier.pdf; consultation: 07/01/2014).

- GUIMIER-SORBETS A.-M., FROMAGEOT-LANIEPCE V. 2011, *Les outils de la recherche sur la mosaïque antique*, «Les Dossiers d'Archéologie», 346, 106-109.
- GUINCHAT C., MENOU M.J. 1990, *Introduction générale aux sciences et techniques de l'information et de la documentation*, 2^e édition revue et augmentée, Paris, Unesco.
- HADLEY P. 2012, *Web 2.0 as a communication tool between archaeologists and beyond*, in N. SCHÜCKER (éd.), *Integrating Archaeology Science – Wish – Reality. International Conference on the Social Role, Possibilities and Perspectives of Classical Studies Francfort-sur-le-Main 2012*, Francfort-sur-le-Main, Institut archéologique allemand, 231-236.
- HARDMANN C., RICHARDS J.D. 2003, *OASIS: Dealing with the digital revolution*, in *CAA 2002*, 325-328.
- HEATH S. 2010, *Diversity and reuse of digital resources for ancient mediterranean material culture*, in BODARD, MAHONY 2010, 35-52 (<http://archive.nyu.edu/handle/2451/29797>; consultation: 15/01/2014).
- HEATH S. 2014, *ISAW Papers: Towards a journal as Linked Open Data*, «ISAW Papers», 7 (<http://dlib.nyu.edu/awdl/isaw/isaw-papers/7/heath/>; consultation: 23/07/2014).
- HEYWORTH M., RICHARDS J.D., ROSS S., VINCE A. 1996, *Internet Archaeology: an international electronic journal for archaeology*, in MOSCATI 1996, 1195-1206 (<http://intarch.ac.uk/about/ejournal.html>; consultation: 16/07/2016).
- I MODELLI 2003, *I Modelli nella Ricerca Archeologica. Il ruolo dell'informatica, Atti del Convegno internazionale (Rome 2000)*, Rome, Contributi del Centro Linceo Interdisciplinare «Beniamino Segre» 107, Accademia Nazionale dei Lincei.
- JACOB C., WIEVIORKA A. 2012, *Imaginaires des bibliothèques*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques (<https://books.openedition.org/pressesenssib/1196>. consultation: 04/05/2019).
- JEFFRA C. 2015, *Experimenting wheel-coiling methods*, «The Arkeotek Journal» (<http://www.thearkeotekjournal.org/>; consultation: 17/05/2019).
- JIAP 2010. GILIGNY F., COSTA L., DJINDJIAN F. (éds.) 2010, *Actes des 2^{es} Journées d'Informatique et Archéologie de Paris (JIAP) (Paris 2010)*, Archeologia e Calcolatori Suppl. 3.
- JIAP 2012. GILIGNY F., COSTA L., DJINDJIAN F. (éds.) 2012, *Actes des 3^{es} Journées d'Informatique et Archéologie de Paris (Paris 2012)*, Archeologia e Calcolatori Suppl. 5.
- JOCKEY P. 2013, *L'archéologie*, 2^e éd., Paris, Belin.
- JUANALS B., MINEL J.-L. 2017, *Enjeux numériques pour les médiations scientifiques et culturelles du passé*, Nanterre, Presses universitaires de Paris Nanterre.
- JUBILEE 2014. *Jubilee Fascicle on Digital Resources for Research in Near Eastern Studies*, «Bibliotheca Orientalis», 71, 3-4, 297-404 (<http://www.nino-leiden.nl/publication/bibliotheca-orientalis-lxxi-3-4-2014>; consultation: 06/06/2019).
- KANSA E.C., KANSA S.W., WATRALL E. (éds.) 2011, *Archaeology 2.0: New Approaches to Communication and Collaboration*, Los Angeles, Cotsen Digital Archaeology 1, Cotsen Institute of Archaeology Press (<http://www.ioa.ucla.edu/press/archaeology-20>; consultation: 04/05/2019).
- KÁROLYI-PAPACHRISTOPOULOS E. 2014, *Amphipolis sous le feu des projecteurs*, «Archéologia», 525, 4-7.
- KASSIANIDOU V., DIKOMITOU-ELIADOU M. 2014, *The Narnia Project: Integrating Approaches to Ancient Material Studies*, Nicosie, Université de Chypre, NARNIA Project (academia.edu; consultation: 05/06/2019).
- KATSIANIS M. 2013, *Current challenges in documenting the restoration works on the Acropolis of Athens*, «The Acropolis Restoration News», 13, 22-25.
- KURTZ D. 1999, *The Beazley Archive's information technology programs in classical archaeology, 1988-1998*, «Archeologia e Calcolatori», 10, 117-123.
- KURTZ D. 2009, *www.beazley.ox.ac.uk. From apparatus of scholarship to web resource. The Beazley Archive 1970-2008*, in MOSCATI 2009, 37-46.
- LACAU P., CHEVRIER H. 1956, *Une Chapelle de Sésostris I^{er} à Karnak (volume de texte)*, Le Caire, Institut français d'archéologie orientale (Service des antiquités de l'Égypte).

- LACAU P., CHEVRIER H. 1969, *Une Chapelle de Sésostris I^{er} à Karnak (planches)*, Le Caire, Imprimerie de l'Institut français d'archéologie orientale.
- LAFONT B. 2015, *Dix ans de développement du projet international 'Initiative pour un Conservatoire Numérique du Cuneiforme'*, *Cuneiform Digital Library Initiative (CDLI)*; <http://cdli.ucla.edu>, «Cahier des thèmes transversaux ArScAn», 12 (2013/2014), 73-79.
- LANIEPCE V., CHARTIER M. 2001, *L'utilisation d'Internet en archéologie: sources d'information, publication électronique, intégration de l'outil*, «Cahier des thèmes transversaux ArScAn», 1 (1998/1999), 226-232.
- LAUFER R., SCAVETTA D. 1992, *Texte, hypertexte, hypermédia*, Paris, Que sais-je? 2629, Presses universitaires de France.
- LE COADIC Y.-F. 1994, *La Science de l'information*, Paris, Que sais-je? 2873, Presses Universitaires de France.
- LE COADIC Y.-F. 1995, *Les télé-revues: de la revue papier à la revue électronique*, «Documentaliste – Sciences de l'information», 32, 2, 135-141.
- LE DEUFF O. 2014, *La documentation dans le numérique: état de l'art*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques (<https://books.openedition.org/pressenssib/2373>; consultation: 04/05/2019).
- LIMC 1981-1999, *Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae*, Zurich-Munich-Düsseldorf, Artemis.
- LIMC Supplementum 2009, *Lexicon Iconographicum Mythologiae Classicae Supplementum*, 2 vol., Düsseldorf, Artemis & Winkler.
- LINANT DE BELLEFONDS P., SZABADOS A.-V. 2006a, *L'iconographie de la mythologie antique sur le web: le site LIMC-France et ses bases de données*, «Archeologia e Calcolatori», 17, 25-43.
- LINANT DE BELLEFONDS P., SZABADOS A.-V. 2006b, *Les nouvelles réalisations du LIMC: bases de données et volume de suppléments*, «Revue archéologique», 2006/2, 295-298 (DOI: 10.3917/arch.062.0295; consultation: 08/01/2014).
- LOPEZ Y ROYO IYER A. 2001, *Sculpture, dance and heritage: Animating dance sequences from temple reliefs using movement modelling software*, «Internet Archaeology», 10 (<https://doi.org/10.11141/ia.10.1>; consultation: 17/05/2019).
- MARLET O., ZADORA-RIO E., BUARD P.-Y., MARKHOFF B., RODIER X. 2019, *The archaeological excavation report of Rigny: An example of an interoperable logicist publication*, «Heritage», 2, 1, 761-773 (DOI: 10.3390/heritage2010049; consultation: 24/05/2019).
- MAUREL L. 2008, *Bibliothèques numériques: le défi du droit d'auteur*, Villeurbanne, Presses de l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques (<https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/68259-bibliotheques-numeriques-le-defi-du-droit-d-auteur.pdf>; 29/05/2019).
- MELOT M. 2007, *Le livre au défi de la numérisation*, in P. LARDELLIER, M. MELOT (éds.), *Demain, le livre*, Paris, L'Harmattan, 9-17.
- MESGUICH V., THOMAS A. 2013, *Net recherche 2013: surveiller le web et trouver l'information utile*, Bruxelles, De Boeck Supérieur.
- Micro-Bulletin thématique* 1999, *L'information scientifique et technique et l'outil Internet: expériences, recherches et enjeux pour les professionnels de l'IST*, «Micro Bulletin Thématique», 3 (numéro thématique).
- MILLETT M., QUEIROGA F., STRUTT K. 2000, *Ave Valley survey*, «Internet Archaeology», 9 (http://intarch.ac.uk/journal/issue9/millett_index.html; consultation: 17/05/2019).
- MINUTI R. 2002, *Internet et le métier d'historien: réflexions sur les incertitudes d'une mutation*, Paris, Presses universitaires de France.
- MOORE R., HARDMANN C., XIA L. 2013, *ADS Easy: an automated e-archiving system for archaeology*, in CAA 2012, 299-306.
- MORGAN C. 2014, *2013-2014 – a view from Greece*, in Z. ARCHIBALD, *Archaeology in Greece 2013-2014*, «Archaeological Reports», 60, 4-12.

- MOSCATI P. (éd.) 1996, *Archeologia e informatica, III Colloque international (Rome 1995)*, «Archeologia e Calcolatori», 7.
- MOSCATI P. (éd.) 2009a, *La nascita dell'informatica archeologica. Atti del Convegno internazionale (Rome 2008)*, «Archeologia e Calcolatori», 20.
- MOSCATI P. 2009b, «Archeologia e Calcolatori»: *le ragioni di una scelta*, in MOSCATI 2009a, 145-154 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF20/12_Moscati.pdf; consultation: 19/07/2013).
- MOSCATI P. 2013, *Jean-Claude Gardin (Parigi 1925-2013). Dalla meccanografia all'informatica archeologica*, «Archeologia e Calcolatori», 24, 27-24 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF24/01_Moscati.pdf; consultation: 04/05/2019).
- MOSCATI P. 2018, *Le rôle de l'Open Access dans la diffusion des résultats de la recherche scientifique: le cas de «Archeologia e Calcolatori»*, «UISPP Journal», 1.1, 27-41 (<https://drive.google.com/file/d/0B9v19CR-Q4oRS0tvOHJMZEQ2Nk0/view>).
- MOSCATI P., ORLANDI T. (éds.) 2019, *Il Museo Virtuale dell'Informatica Archeologica. Una collaborazione tra l'Accademia Nazionale dei Lincei e il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Atti della Segnatura (Rome 2017)*, Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, s. 9, 1-120.
- MOUNIER-KUHN P.-E. 2010, *L'informatique en France de la Seconde guerre mondiale au Plan Calcul: l'émergence d'une science*, 2^{de} édition, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne.
- MUELLNER L. 2004, *CHS publishing program and goals*, «Classics@», 2 (<https://chs.harvard.edu/CHS/article/display/1340>; consultation: 10/01/2018).
- NOUVEL B. 2014, *FRANTIQ: 30 ans d'expertise documentaire en archéologie*, «La lettre de l'Institut Sciences Humaines et Sociales, Centre national de la Recherche Scientifique», 31, 4-7 (http://www.inshs.cnrs.fr/sites/institut_inshs/files/download-file/lettre_ainfoinshs_31hd-min.pdf; consultation: 21/02/2018).
- ORY P. 2011, *Quel horizon?*, in AROT 2011, 14-15.
- PAPY F. 2009, *Dossier Les bibliothèques numériques peuvent-elles être des bibliothèques?*, «Communication & Langages», 161.
- PERISTERI K. 2016, *Les fouilles récentes du tumulus Kastas et le lion d'Amphipolis (2012-2014)*, *Bulletin de la société française d'archéologie classique* (XLVI, 2014-2015), «Revue archéologique», 2016/1, 155-206.
- PESEZ J.-M. 1997, *L'archéologie: mutations, missions, méthodes*, Paris, Collection 128, Armand Colin.
- RANJARD S. 2012, *Usages et usagers de l'information. Quelles pratiques hier et aujourd'hui?*, Paris, Association des professionnels de l'information et de la documentation.
- RAUPP G. 2007, *Une base de données pour la recension des publications des presses universitaires françaises en histoire de l'art*, «Les Nouvelles de l'INHA», 30, 3-4.
- REINHARD A. 2013, *Publishing archaeological Linked Open Data: From steampunk to sustainability*, «ISAW Papers», 7 (<http://dlib.nyu.edu/awdl/isaw/isaw-papers/7/reinhard/>; consultation: 07/01/2014).
- RICHARDS J.D. 2017, *Twenty years preserving data: A view from the United Kingdom*, «Advances in Archaeological Practice», 5, 3, 227-237 (<https://doi.org/10.1017/aap.2017.11>; consultation: 20/12/2017).
- RICHARDSON L.-J. 2014, *Understanding archaeological authority in a digital context*, «Internet Archaeology», 38 (DOI: 10.11141/ia.38.1; consultation: 16/01/2015).
- RODIER X., BARGE O., SALIGNY L., NUNINGER L., BERTONCELLO F. 2011, *Information spatiale et Archéologie*, Paris, Éditions Errance.
- ROUHET M. 1996, *Les nouvelles technologies dans les bibliothèques*, Paris, Éditions du Cercle de la librairie.
- ROUX V. 2000, *Cornaline de l'Inde: des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus* (Trad. Cornelian in India), Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme.

- RYGIEL P., NOIRET S. (éds.) 2005, *Les historiens, leurs revues et Internet (France, Espagne, Italie). Journée d'étude organisée à l'École normale supérieure (Paris 2002)*, Paris, Éditions Publibook.
- SALOMÉ M.-R. 1965, *Code pour l'analyse des représentations figurées sur les vases grecs*, Paris, Éditions du Centre national de la recherche scientifique.
- SALZMANN D. 1982, *Untersuchungen zu den antiken Kieselmosaiken: von den Anfängen bis zum Beginn der Tesseratechnik*, Berlin, Gebr. Mann Verlag.
- SCHÄFER F., HEINRICH M., SIEVERLING A., TROGNITZ M., FÖRTSCH R., DALLY O., FLESS F. 2015, *Forschungsrohdaten für die Altertumswissenschaften – eine kurze Bilanz der aktuellen Situation von Open Data in Deutschland*, «Archäologische Informationen», 38 (<https://doi.org/10.11588/ai.2015.1.26156>; consultation: 20/12/2017).
- SCHNAPP A. 1980, *L'archéologie aujourd'hui*, Paris, Hachette.
- SCHNAPP A. 2009, *Histoire de l'archéologie et l'archéologie dans l'histoire*, in DEMOULE, LEHOËRFF, SCHNAPP 2009, 9-39.
- SCHREIBMAN S., SIEMENS R., UNSWORTH J. (éds.) 2004, *A Companion to Digital Humanities*, Malden Mass., Blackwell companions to literature and culture 26, Blackwell Publishing (<http://www.digitalhumanities.org/companion>).
- SCOLLAR I. 1999, *25 Years of Computer Applications in Archaeology*, in CAA 1997, 5-10.
- SIEGMUND F. 2014, *Archäologische Informationen in open access: A model case for changes in academic publishing*, «The Center for the Study of Architecture Newsletter», 26, 3 (<http://csanet.org/newsletter/winter14/nlw1402.html>; consultation: 02/11/2014).
- SIFFERT S. 1999, *Internet: oui, mais pour quoi faire?*, «Vita Latina», 36-45 (<https://doi.org/10.3406/vita.1999.1420>).
- SIMERAY A. 1995, *L'Internet professionnel: témoignages, expériences, conseils pratiques de la communauté enseignement et recherche*, Paris, CNRS Éditions, 1995.
- SINATRA M., VITALI-ROSATI M. (éds.) 2014, *Pratiques de l'édition numérique*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal (<http://www.parcoursnumeriques-pum.ca/pratiques>; consultation: 04/09/2019).
- SOLOMON D.J. 2013, *Digital distribution of academic journals and its impact on scholarly communication: Looking back after 20 years*, «Special issue on open access», 39, 1, 23-28 (DOI: 10.1016/j.acalib.2012.10.001).
- SOUCHIER E. et al. 2003, *Lire, écrire, récrire. Objets, signes et pratiques des médias informatisés*, Paris, Bibliothèque Publique d'Information, Centre Pompidou.
- STASSE Fr. 2005, *Rapport au Ministre de la culture et de la communication sur l'accès aux œuvres numériques conservées par les bibliothèques publiques*, Paris (<https://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/054000450/index.shtml>; consultation: 24/09/2019).
- STRUDWICK N. 2004, *Electronic publishing: The example of BMSAES*, «BMSAES», 4, 39-53 (<https://www.britishmuseum.org/pdf/4c%20Electronic%20publishing.pdf>).
- SZABADOS A.-V. 2010, *Du système documentaire du LIMC au portail CLAROS. Interopérabilité et optimisation de l'information archéologique grâce aux normes*, in JIAP 2010, 11-25 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/Suppl_3/01-szabados.pdf; consultation: 29/05/2019).
- SZABADOS A.-V., LETRICOT R. 2012, *L'ontologie CIDOC CRM appliquée aux objets du patrimoine antique*, in JIAP 2012, 257-272 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/Suppl_5/21_Letricot_Szabados.pdf; consultation: 29/05/2019).
- THÉRY G. 1994, *Les autoroutes de l'information, rapport au Premier Ministre remis en janvier 1994* (<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000675/0000.pdf>).
- TROVABENE G. (éd.), BERTONI A. (collab.), 2015, *XII Colloquio AIEMA, Actes du XII^e colloque international pour l'étude de la mosaïque antique (Venise 2012)*, Vérone, Scripta edizioni.
- TYERS P. 1996, *Roman amphoras in Britain*, «Internet Archaeology», 1 (http://intarch.ac.uk/journal/issue1/tyers_index.html; consultation: 17/05/2019).

- VINCE A., GARSIDE-NEVILLE S. 1997, *Publishing multimedia in archaeology*, in *Electronic imaging and the visual arts (EVA) 97 Conference Proceedings (Londres 1997)* (<http://intarch.ac.uk/about/eva97.html>).
- WAQUET F. 2015, *L'ordre matériel du savoir: comment les savants travaillent, XVI^e-XXI^e siècles*, Paris, CNRS Éditions.
- WINTERS J. 2003, *Towards sustainable electronic publishing for archaeology*, in *CAA 2002*, 415-418.
- ZAIÏD N. 1999, *La publication archéologique sur Internet*, «Archéologia», 352, 20-29.
- ZANELLA S., BRUN J.-P., DENOYELLE M., ROUILLARD P., VERGER S. (éds.) 2017, *Les archives de fouilles: modes d'emploi*, Paris, Collège de France (<http://books.openedition.org/cdf/4859>; consultation: 12/12/2017).
- ZANINI E., RIPANTI F. 2012, *Pubblicare uno scavo all'epoca di YouTube: comunicazione archeologica, narrativa e video*, «Archeologia e Calcolatori», 23, 7-30 (http://www.archcalc.cnr.it/indice/PDF23/01_Zanini_Ripanti.pdf; consultation: 29/05/2019).

GLOSSAIRE

J'ai emprunté à la bibliographie une grande partie de ces définitions, en particulier aux glossaires de DOUEIHI [2008] 2011, 313-320 et de MESGUICH, THOMAS 2013, 241-248.

Academia.edu: site web de partage de travaux scientifiques en ligne, au sein d'un réseau social utilisant des statistiques sur la diffusion et des alertes pour suivre un sujet; cfr. Réseau social.

Adresse: moyen de localiser les documents en ligne; cfr. URI et URL.

Agrégateur: outil en ligne permettant de créer un accès unifié, une page unique d'accès à plusieurs sources d'information numériques. Le terme renvoie aussi à l'éditeur qui produit cet accès.

Archive ouverte: cfr. Libre accès.

Balise: moyen d'organiser le contenu des documents en ligne avec les langages actuels de structuration; cfr. HTML et XML.

Balise META: information invisible pour l'internaute, mais destinée aux navigateurs web et aux moteurs de recherche, telle que le titre de la page web, une description par un résumé ou des mots-clés. Cette balise est de moins en moins prise en compte par les moteurs de recherche; cfr. moteur de recherche.

Barrière mobile: délai exprimé en nombre d'années et défini par l'éditeur qui s'avère utile pour retarder la consultation d'une publication ou de données sur l'internet. Si l'éditeur vend en ligne ses parutions récentes, il peut donner un délai de passage au libre accès. C'est un critère de choix important, pourtant remis en cause par le mouvement du libre accès.

Blog: journal personnel disponible sur le web, tenu par un particulier, un chercheur, un journaliste, plus rarement par un groupe de personnes, pour diffuser des billets, des actualités présentées par ordre chronologique, alors qu'un wiki est destiné à la mutualisation des connaissances. Possibilité pour les lecteurs d'envoyer des commentaires et des réactions qui sont visibles dans le billet concerné.

Cairn: portail d'accès à de nombreuses revues et collections d'éditeurs scientifiques francophones.

Centre de traitement des données (Data Center): bâtiment où sont rassemblées des baies informatiques contenant des serveurs et autres équipements; cfr. Serveur.

CMS (Content Management System): système de gestion de contenus employé pour la mise à jour dynamique des sites web. Possibilité pour une équipe éditoriale de travailler simultanément sur le contenu du site et pour un responsable de valider leurs contributions avant la mise en ligne. Exemples de logiciels: SPIP, Drupal.

Creative Commons: famille de licences juridiques utilisée par les auteurs pour attribuer des droits (autorisations et obligations) à des documents partagés en privilégiant l'ouverture à tous et la réutilisation des contenus.

DOI (Digital Object Identifier): système d'écriture pour identifier une ressource en ligne; cfr. URL.

DRM (Digital Rights Management): gestion des droits numériques fondée sur un ensemble de protections intégrée à un logiciel qui contrôle l'utilisation des fichiers. Ces dispositifs, que leurs détracteurs appellent aussi des verrous numériques, peuvent s'appliquer à tous types de supports numériques physiques (disques, logiciels...) ou de transmission (télédiffusion, services internet...). L'accès au contenu ainsi protégé est rendu conditionnel et restreint.

Dublin Core: schéma de métadonnées permettant de décrire des ressources électroniques, devenu un standard avec sa structure de 15 éléments; le Dublin Core qualifié est une version enrichie.

ePUB: format adapté à la lecture des livres numériques sur téléphone ou tablette, à l'exception de la tablette Kindle d'Amazon.

Facebook: cfr. Réseau social.

Flickr: site web de gestion et de partage de photos et de vidéos qui s'adresse aussi bien aux amateurs qu'aux professionnels, contenant des milliards de documents.

Flux RSS, ou fils RSS: cfr. RSS.

Freemium: modèle économique permettant aux utilisateurs de bénéficier d'un service numérique de base gratuit. Les utilisateurs doivent payer pour accéder à des fonctionnalités plus étendues (formats de lecture, recherche). Modèle privilégié par les sites du web 2.0.

HAL: collection de publications scientifiques sous une forme numérique en France (<http://hal.ccsd.cnrs.fr>). Dans son avis du 5 juillet 2005, l'Académie des Sciences a exprimé son soutien à ce circuit du CSD (Communication Scientifique Directe) gratuit et universel, en soulignant que le circuit traditionnel des revues commerciales (sur papier ou purement électroniques) à comité de lecture restait indispensable. Cfr. Libre accès.

HTML (HyperText Markup Language): Langage de description de documents qui permet d'écrire un hypertexte. Il s'agit d'un langage de balises supporté par tous les logiciels du web.

Hypertexte: texte présenté sur un support électronique où l'information (texte, tableaux, images, liens vers d'autres pages web, etc.) est stockée en de multiples nœuds d'information et où les références au contenu supplémentaire sont présentées sous la forme d'hyperliens cliquables, d'une couleur différente.

Indexation: processus destiné à représenter, au moyen d'un langage documentaire ou d'un langage libre (choix des mots laissés à l'utilisateur), les notions caractéristiques du contenu d'un document ou d'une question, afin de faciliter la recherche documentaire.

Informatique en, ou dans le, nuage (Cloud Computing): concept qui fait référence au déplacement des applications et données – traditionnellement stockées sur des serveurs locaux ou sur le poste de l'utilisateur – sur des serveurs distants interconnectés via le réseau internet (le Cloud).

Intelligence artificielle: science des «machines intelligentes» qui vise à produire des équivalents informatiques de l'intelligence humaine.

Isidore: moteur de recherche rassemblant des bases de données bibliographiques et thématiques francophones pour les sciences humaines et sociales et apportant un accès unifié.

Libre accès (Open Access): mouvement visant à ouvrir, à rendre accessibles à tous, des publications scientifiques sous une forme numérique par un accès gratuit, selon deux méthodes, les revues numériques et les archives ouvertes.

Licence juridique: équivalent à une licence d'exploitation des œuvres de l'esprit, un contrat passé entre des auteurs ou leurs ayants droit et d'autres personnes pour concéder des droits relevant de la propriété intellectuelle.

Listes de diffusion (mailing lists): application disponible sur l'internet qui permet de publier des messages au sein d'un groupe d'abonnés. La liste est généralement hébergée sur un seul serveur, le logiciel se chargeant de faire suivre la contribution à tous les abonnés.

Marque-page: cfr. Signet.

Métadonnées (metadata): éléments de description des données standardisés et faciles à mutualiser, cfr. Dublin Core.

Moteur de recherche: outil de recherche d'information fondé sur la recherche sur chaînes de caractères, ou plus généralement sur un calcul de pertinence et sur une indexation continue des données en ligne.

MySQL-Php: le premier sigle désigne un système de gestion de bases de données; le second renvoie à un langage de programmation utilisé pour produire des pages web dynamiques et une interface d'interrogation des bases de données en ligne.

OAI-PMH (Open Archive Initiative – Protocol for Metadata Harvesting): protocole commun utilisé par les acteurs du mouvement des archives ouvertes avec d'un côté ceux qui déposent leurs métadonnées Dublin Core dans des entrepôts et de l'autre, ceux qui moissonnent en collectant les données de ces entrepôts.

Open Edition Books: collection de livres numériques pour les sciences humaines contenant des titres récents.

Open Source: caractéristique d'un logiciel dont la licence, généralement gratuite, respecte la possibilité de libre redistribution et l'accès au code source. Cette notion repose sur la liberté d'utilisation, de modification et de distribution.

Podcast: terme issu de la combinaison iPod (d'Apple) et broadcasting qui signifie la diffusion de fichiers numériques audio ou vidéo destinés aux appareils nomades (tablettes, téléphones) et téléchargés à partir d'un flux de diffusion.

Poste-à-poste (Peer-to-peer): protocole de mise en réseau des ordinateurs connectés à l'internet qui facilite le partage et la diffusion des fichiers.

RDF (Resource Description Framework): modèle de graphe permettant de décrire les ressources web et leurs métadonnées en vue de traitements automatiques. Le web sémantique repose sur ce langage.

Réseau social: Environnement en ligne à traitement réparti, qui met en relation des utilisateurs individuels ou des organisations, sur la base d'accords mutuels et de leur appartenance au réseau pour communiquer.

RSS (Really Simple Syndication): format de syndication de contenus en ligne utilisé pour extraire automatiquement d'un site web ou d'un blog le contenu régulièrement mis à jour.

Scribd: offre d'abonnement à des livres numériques.

Sérendipité: découverte fortuite, inattendue, sur l'internet, due à un mélange de hasard et de logique.

Serveur: ordinateur qui sert principalement à héberger et traiter des données informatiques; associé à un client qui se connecte par l'internet.

Signet: repère par lequel on mémorise l'adresse d'une page web dans un navigateur, afin d'y revenir sans recherche et sans saisie. Appelé aussi favori, marque-page (*bookmark*).

Slideshare: plateforme de dépôt de présentations (PPT, PDF, Keynote, Open Office).

TEI (Text Encoding Initiative): projet international visant à mettre au point un langage de balisage, de notation et d'échange de corpus de documents électroniques. Lou Burnard, son créateur, le définit comme "un système pour faciliter la création, l'échange, l'intégration de données textuelles informatisées".

Twitter: cfr. Réseau Social.

URI (Uniform Resource Identifier): système d'écriture standardisé par le consortium du web pour identifier une ressource en ligne.

URL (Uniform Resource Locator): moyen de localiser une ressource en ligne sur le serveur local.

Web (World Wide Web): application disponible sur l'internet offrant un système réparti géographiquement et structurellement de sites web, faisant appel au protocole client-serveur http et aux techniques hypertextes, utilisant le langage HTML.

Web sémantique: standard du consortium du web implémenté pour favoriser les échanges de données entre machines en ajoutant des fonctionnalités «intelligentes» à partir de métadonnées. Ces métadonnées et les relations sémantiques entre elles sont indispensables aux traitements automatiques; le «web de données» a un sens proche. Cfr. RDF.

Wiki: outil de rédaction coopératif qui autorise des utilisateurs multiples à accéder à un contenu et à le modifier.

Wikimedia: outil coopératif de dépôts d'images liées aux articles de Wikipédia.

XHTML (eXtensible HyperText Markup Language): langage informatique de balisage rapprochant le HTML et le XML.

XML (Extensible Markup Language): langage informatique de balisage permettant une séparation nette entre le contenu, le style et la structure des documents. Il se fonde sur des jeux de balises pour définir des langages spécialisés qui doivent respecter les règles précises du langage de base.

Zotero: outil de gestion bibliographique coopératif.

REMERCIEMENTS

Ce livre n'aurait pas existé sans le soutien de ma directrice de thèse, Anne-Marie Guimier-Sorbets dont l'enseignement sur l'Informatique pour l'Archéologie, à l'Université Paris-X (Paris Nanterre), avec René Ginouvès, fut une révélation et me fit choisir un double cursus en Archéologie et en Sciences de l'information. À mon entrée au CNRS, elle m'accueillit dans l'Unité de recherche Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn) et sa composante «Archéologie du monde grec et systèmes d'information» et me confia des missions numériques; puis, elle m'encouragea à présenter dans une thèse de doctorat mes recherches sur la publication électronique pendant ces vingt-cinq dernières années. De tout cela je lui suis infiniment reconnaissante.

Aux membres du jury de ma soutenance de thèse (Paris Nanterre, 29 novembre 2018), Olivier Picard, professeur émérite, membre de l'Institut et président du jury, Paola Moscati, directrice de recherche à l'*Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale* (ISPC) et Marie-Dominique Nenna, directrice du Centre d'Études Alexandrines (Cealex), toutes deux rapporteurs, ainsi que Philippe Jockey, professeur à l'Université Paris Nanterre et Anne-Marie Guimier-Sorbets, professeur émérite, j'exprime ma profonde reconnaissance.

La préparation de ce volume a bénéficié de l'initiative et du concours de Paola Moscati, directrice de la revue *Archeologia e Calcolatori* qui a bien voulu inscrire le présent ouvrage dans la collection qu'elle dirige. J'ai aussi profité du professionnalisme des éditions *All'Insegna del Giglio* de Tommaso Ariani. À côté du livre, Paola Moscati m'a donné l'occasion de contribuer au site *Virtual Museum of Archaeological Computing* en rédigeant deux itinéraires en anglais avec de nombreux liens.

Au sein de l'équipe Archéologie du monde grec et systèmes d'information, j'exprime ma reconnaissance à Philippe Jockey, son responsable, qui m'a soutenue pour publier cette étude et qui m'a chargée de la poursuivre. J'ai bénéficié des connaissances d'Yvette Morizot et de la regrettée Marie-Christine Hellmann, dont les questions et les commentaires ont maintes fois clarifié mes pensées. Je tiens à remercier les professeurs Francis Joannès et François Villeuneuve, directeurs d'ArScAn et mes collègues de Nanterre et d'ailleurs (Alain Arnaudès, Laurent Aubry, Catherine Charatzopoulou, Katerina Chryssanthaki-Nagle, Nathalie Del Socorro, Xavier Faivre, Sophia Frémot, Éric Gimel, Claudine Karlin, Jérôme Louvet, Anne-Violaine Szabados, Agnès Tricoche, Véronique Vassal).

C'est avec beaucoup d'affection que je salue mon mari, mon fils, mes parents, ma famille et mes amis.