

Le Conservatoire numérique des arts et métiers

Une création partenariale

La bibliothèque du CNAM (Conservatoire national des arts et métiers) reçoit de nombreux lecteurs en histoire des sciences et des techniques. Pour mieux répondre à ce public d'enseignants, de chercheurs et de curieux, elle a décidé de mettre en valeur les fonds dont elle est dépositaire en utilisant la numérisation.

Geneviève Deblock

deblock@cnam.fr

Brigitte Rozet

rozet@cnam.fr

Bibliothèque du Conservatoire national des arts et métiers

Pierre Cubaud

cubaud@cnam.fr

Conservatoire national des arts et métiers
Centre d'études et de recherches en informatique

La préparation des manifestations pour fêter le bicentenaire de la pile de Volta fut le point de départ de cette entreprise : organiser un colloque accompagné d'une exposition présentant des instruments, et d'une bibliothèque numérique donnant accès à des textes.

La bibliothèque du CNAM conserve un fonds important relatif à l'histoire de l'électricité, le fonds Eugène Sartiaux. Le moment se présentait pour les bibliothécaires de le faire mieux connaître, pour les historiens d'y retravailler ou bien de le découvrir, et pour les informaticiens de tester leurs recherches en grandeur réelle. L'idée d'une bibliothèque numérique était née.

Le CNUM¹ est donc le fruit d'un partenariat entre trois institutions du CNAM : la bibliothèque, coordinatrice, le Centre d'histoire des techniques (CDHT), et le Centre d'études et de recherches en informatique (CEDRIC).

Le Conservatoire numérique

Le CNUM se propose de promouvoir la culture scientifique et technique francophone à travers la mise en valeur du fonds spécifique de la bibliothèque.

1. <http://cnum.cnam.fr>

Le site s'adresse plus particulièrement à l'enseignement et à la recherche. Il est naturellement aussi destiné à la vulgarisation, et il faut espérer qu'il suscitera un regain d'intérêt pour l'histoire des sciences et des techniques.

L'ouverture de cette bibliothèque numérique s'inscrit dans un projet global de conservation et de mise en valeur du fonds patrimonial, parallèlement aux travaux de restauration, de reliure, de microfilmage et d'acquisitions. Les ouvrages concernés sont, pour l'instant, les documents édités avant les années 1900, et particulièrement les collections du XIX^e siècle, très riches, mais en mauvais état. Libres de droit, leur numérisation ne rencontre pas d'obstacle juridique. Les collections du XX^e siècle, également importantes dans le domaine de l'histoire des sciences et des techniques, posent elles aussi des problèmes de conservation. Elles sont très consultées, et concernent une période encore largement à étudier. Des propositions de travaux sont faites à leur sujet de la part d'enseignants du CNAM, et la valorisation de cette partie de notre patrimoine devra être envisagée.

La numérisation est onéreuse. Elle pose d'autre part des problèmes de fiabilité dans la durée, et la collaboration avec les chercheurs du CEDRIC

Geneviève Deblock, licenciée en histoire de l'art et en archéologie, est actuellement adjointe à la directrice de la bibliothèque du CNAM. Elle a publié entre autres un article sur « La bibliothèque numérique du CNAM », dans *l'Archéologie industrielle en France*.

Brigitte Rozet, conservateur de bibliothèque, est directrice de la bibliothèque du CNAM. Elle a écrit un article sur « Quelques aspects de la science dans le roman » dans *La science pour tous*, et un autre sur la bibliothèque du CNAM dans 1794-1994 : le Conservatoire national des arts et métiers au cœur de Paris.

Pierre Cubaud, docteur en sciences et ingénieur, est maître de conférences au Département informatique du CNAM. Il a collaboré à plusieurs ouvrages, en français et en anglais, sur les bibliothèques numériques et a co-traduit *Le monde Internet* (Ed. O'Reilly).

permet de prendre en compte très sérieusement cette dimension.

Ainsi donc, comment ne pas être sensible aux avantages de cette technologie qui permet de multiplier la diffusion et la consultation simultanée de documents numérisés, tout en limitant la consultation d'originaux fragiles ou précieux ?

Organisation du travail

La nécessité d'élaborer un véritable projet de numérisation réclame de « revisiter » le fonds, de chercher à analyser les collections pour mettre en place une politique de numérisation en partant des points forts qui s'en dégagent.

Les enseignants, les chercheurs, et les bibliothécaires étant les utilisateurs et les connaisseurs les plus avertis des collections, il a paru utile de mettre en commun leurs compétences pour choisir et concevoir les thèmes à traiter.

D'autre part, le changement de support demande de trouver un langage commun avec les informaticiens, qui apportent leurs données propres, leurs contraintes et leurs priorités. Le bibliothécaire est là un véritable médiateur. Il connaît bien l'objet qu'est le livre. Il sait organiser, structurer, indexer. Encore faut-il réfléchir à toutes les implications de ce

changement, s'approprier cette nouvelle technologie, et l'utiliser à bon escient pour l'intérêt des documents et des utilisateurs.

Par cette confrontation des idées autour de ce qui est à la fois un outil et un objet de recherche, la bibliothèque est partie prenante dans les activités de recherche en cours, où elle apporte ses fonds, ses compétences, et peut proposer de nouvelles pistes d'investigations.

Des travaux d'étudiants sont entrepris en histoire des sciences et des techniques et en multimédia, à propos ou bien en accompagnement de la numérisation.

Le programme de numérisation a été défini en fonction des capacités de l'équipe et du budget alloué : il est volontairement peu ambitieux. Cependant, un souci particulier est apporté à l'élaboration d'outils informatiques et bibliographiques qui peuvent enrichir la consultation et l'exploitation des documents.

Le Centre d'histoire des techniques et la bibliothèque sélectionnent un ensemble cohérent et représentatif de livres et de périodiques intéressant l'histoire des sciences et des techniques. La bibliothèque assume ensuite la préparation scientifique et technique des documents. L'équipe « Multimédia et interaction homme-machine » du CEDRIC apporte son concours dans l'établissement, le stockage et la diffusion par Internet des documents numérisés. Elle est l'interlocutrice technique dans le choix des prestataires, et elle assure la maintenance du site.

Le besoin, pour chaque partenaire, de travailler ensemble à la fois sur la technique et sur le contenu est riche d'enseignements. Il nécessite un certain effort de dialogue et de coopération, dont les résultats sont fructueux.

Projets

Pour les années à venir, la numérisation des périodiques *La Nature*, revue des sciences et de leurs appli-

cations aux arts et à l'industrie, et *Les Annales du CNAM*, la continuation de *l'histoire de l'électricité et de ses applications*, ainsi que la mise en chantier de nouveaux thèmes tels que « Les traités des machines », « Le matériel agricole », « Les techniques et matériaux de construction », sont prévues. Pour des précisions complémentaires, il est possible de consulter la rubrique « Information » du CNUM, qui détaille les projets selon trois axes : « Histoire des sciences et des techniques », « Histoire du CNAM », « Vulgarisation scientifique et technique ».

Le premier thème mis en ligne sur le CNUM, à l'occasion de la préparation de manifestations communes avec le CDHT et le Musée, a été « L'électricité et le magnétisme au XVIII^e siècle ». Il a été traité en collaboration avec une historienne de l'électricité.

Le sujet a été délimité : l'électricité et le magnétisme, excepté le mesmérisme², jusqu'en 1820, date convenue des débuts de l'électromagnétisme. Puis, un choix a été effectué parmi les livres conservés à la bibliothèque (en vérifiant les éditions, la complétude des exemplaires). Les ouvrages classiques étant déjà numérisés sur Gallica³, des auteurs moins connus ou moins accessibles ont pu être retenus.

Traitement bibliothéconomique

Le changement de support du papier vers le numérique entraîne des modifications dans la lecture. Il est important qu'il offre une qualité au moins égale dans la facilité de consultation, et un progrès dans les possibilités d'interrogation des documents mis en ligne.

Les modalités techniques ont été définies : numérisation en mode image, la moins coûteuse, avec saisie en mode texte des tables des matières

2. Doctrine sur le magnétisme animal.
3. <http://gallica.bnf.fr>

et des légendes des illustrations. Ce choix permet une navigation au sein de l'ouvrage, mais n'offre une interrogation plein-texte qu'à partir des tables des matières, des tables des illustrations et des notices bibliographiques. Ces trois parties doivent donc être élaborées avec soin, pour apporter l'information la plus complète. Il a été décidé d'établir des tables des matières pour les ouvrages qui n'en possédaient pas, et d'ajouter aux tables existantes les mentions préliminaires et les appendices (dédicace, préface du traducteur ou de l'éditeur, privilège, *errata*, etc.), très utiles à la connaissance des textes ; ceci en différenciant clairement textes existants et ajouts complémentaires. Une indexation des illustrations sera effectuée dans les mois qui viennent pour que celles-ci soient accessibles au même titre que les textes. Puis, les ouvrages ont été indexés en Rameau (Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié). Il est important d'insister sur cette démarche, très utile pour alimenter une interrogation riche et efficace.

L'orthographe du XVIII^e siècle a été maintenue. En effet, si certains mots peuvent être corrigés sans difficulté, d'autres mots techniques qui ne sont plus usités, ou bien dont le sens s'est transformé, doivent être maintenus. Ceci a nécessité l'établissement d'un glossaire de termes et de noms propres pour aider à effectuer les recherches en plein texte selon les différentes orthographes. Un travail plus élaboré sur le vocabulaire et son interrogation devra être mené plus tard.

Enfin, certaines tables des matières très longues (des ouvrages sont en plusieurs volumes) ont été présentées en version abrégée (simple plan de l'ouvrage), et version complète.

Pour compléter ce choix d'ouvrages, le CDHT a proposé que soit élaborée, pour la même période, une bibliographie francophone la plus exhaustive possible, ainsi qu'un dépouillement de périodiques, dans lesquels seraient inclus les documents

traitant du mesmérisme. 500 titres et 1 500 articles ont été rassemblés, en collaboration avec le centre de recherche en histoire des sciences et des techniques de la Cité des sciences et de l'industrie, et 5 bibliothèques

Cette nouvelle distribution de l'information que permet la numérisation transforme les modalités d'accès au livre

parisiennes, dans lesquelles les ouvrages ont été localisés. Actuellement consultable sur le site en PDF (Portable Document Format), cette bibliographie sera bientôt intégrée au moteur de recherche du CNUM.

Intérêt de la numérisation pour l'enseignement et la recherche

Il est certain que cette nouvelle distribution de l'information transforme les modalités d'accès au livre. Il est donc important d'observer dès maintenant les implications de la formidable ouverture que propose la mise en ligne d'un grand nombre d'ouvrages jusqu'ici accessibles aux seuls chercheurs. Elle efface les hiérarchies et les frontières, et permet d'atteindre un public plus large et plus diversifié. L'« Enquête autour des usages et besoins des documents numériques » (6) menée par le GRESI (Groupe de recherche sur les services d'information, à l'École nationale supérieure des sciences de l'information et des bibliothèques) et l'ERSICO (Équipe de recherche sur les systèmes d'information et de communication, Université Jean Moulin, Lyon 3) met en évidence les transformations qu'engendre la numérisation

dans la relation au savoir. Cette nouvelle donne devrait entraîner une réflexion sur les besoins et les modalités de formation qu'elle crée. En effet, une certaine somme de connaissances est utile pour comprendre un document et le replacer dans son contexte.

Pour l'enseignement et la recherche, la facilité d'accès à une grande quantité d'informations et les possibilités de recherches d'occurrences ouvrent de nouvelles perspectives.

Le contact avec le document original est supprimé, mais il est permis de prendre le temps de lire vraiment un ouvrage ancien, d'en connaître la composition, de le « feuilleter », d'étudier à loisir le déroulement de la pensée de son auteur. Les préfaces sont riches d'informations sur l'histoire des textes. C'est pour les rendre plus accessibles que leur signalement a été ajouté dans les tables.

La numérisation d'un grand nombre d'illustrations offre aussi des moyens accrus pour l'étude de l'iconographie. Le corpus de 55 volumes du XVIII^e siècle sur l'électricité et le magnétisme présenté sur le CNUM met en ligne 405 illustrations. Ce chiffre démontre à lui seul l'importance que revêt l'image dans le discours scientifique. « *Je n'ai rien décrit dans cet ouvrage que je n'y aie joint des figures pour en faciliter l'intelligence* », confirme l'abbé Nollet dans son *Art des expériences*. Les illustrations peuvent être lues dans leur rapport au texte, ou bien être visionnées les unes à la suite des autres, agrandies, tirées, comparées. On remarque par exemple une nette transformation dans la représentation scientifique entre les petites mises en scène des cabinets de physique des années 1748 (Nollet, Watson) et les planches géométriques qui illustrent les textes de Coulomb au début du XIX^e siècle.

Enfin, un certain nombre de recherches d'occurrences sur des corpus de documents étaient jusqu'ici impossibles, ou bien trop longues à

entreprendre. Grâce à la possibilité d'interroger l'ensemble des tables des matières des ouvrages sur l'électricité et le magnétisme, il est permis de mesurer la fréquence de mention de certains savants, de certaines expériences, et donc leur crédit à l'époque étudiée.

De même, les outils bibliographiques classiques, élaborés à l'occasion du travail sur un thème, permettent, outre leur utilisation habituelle, de telles recherches d'occurrences. Si l'on étudie la bibliographie qui a été élaborée sur l'électricité, il est intéressant de remarquer, pour l'histoire du livre par exemple, à la fois une concentration parisienne, et une dispersion importante entre les imprimeurs et libraires : quelques noms reviennent un peu plus souvent, mais aucun ne semble être spécialisé dans le domaine scientifique. On peut noter en outre combien l'électricité fut surtout considérée au XVIII^e siècle comme une découverte intéressante la médecine, et élaborer des investigations sur divers sujets : la politique éditoriale des périodiques scientifiques, une typologie des auteurs, et une évaluation de la part prise par les amateurs dans les recherches électriques au XVIII^e siècle, etc. (1).

Développements informatiques : le CEDRIC

La recherche en informatique pour les bibliothèques numériques est actuellement en plein essor : une dizaine de revues et de conférences internationales spécialisées en témoignent. Cette vitalité s'explique en partie par la diversité des propos, selon que l'on s'intéresse à la bibliothèque numérique comme un lieu d'accueil pour des documents d'un type nouveau, ou – et c'est cette approche que nous retiendrons – à la numérisation comme le prolongement naturel de la mission de conservation et de diffusion d'œuvres imprimées commune à toutes bibliothèques.

Envisagés sous cet angle plus restrictif, les travaux de recherche sont, il faut bien le reconnaître, plus rares, et ceci s'explique certainement par la difficulté d'obtenir un « matériau » propre à l'expérimentation. Aussi la possibilité d'une collaboration du CEDRIC au projet de la bibliothèque du CNAM a-t-elle été ressentie comme

**Le site de l'Association
des bibliophiles universels,
avec plus d'un million
d'ouvrages téléchargés
à ce jour, est certainement
un des sites les plus actifs
de l'Internet culturel
francophone**

une opportunité à saisir. Cette collaboration a, bien sûr, une contrepartie, puisqu'elle implique le Centre dans la mise en œuvre et le suivi du site.

Le Centre dispose toutefois de l'expérience acquise depuis 1993 au CNAM par le développement de plusieurs sites web, et plus particulièrement de celui de l'Association des bibliophiles universels (ABU)⁴, qui, avec plus d'un million d'ouvrages téléchargés à ce jour, est certainement un des sites les plus actifs de l'Internet culturel francophone (3). L'architecture du site CNUM s'inspire en effet sur bien des points de celui de l'ABU. L'analyse de l'usage de ce dernier s'avère extrêmement utile pour prédire le type de poste utilisé par les usagers (relativement ancien), leur connectivité (disparate) et la charge induite sur le serveur (très raisonnable). La structuration du site en pages HTML statiques, statiques-générées et dynamiques, est identique.

4. <http://abu.cnam.fr>

L'utilisation massive de pages statiques permet en effet l'indexation du contenu du site par des moteurs de recherche externes et favorise la visibilité du site sur l'Internet.

Mais le Conservatoire numérique a posé aussi de nouveaux problèmes : adaptation des lots d'images numérisées aux contraintes du web, respect de la présentation matérielle des documents (planches hors-texte, paginations multiples et défectueuses, réunions factices d'ouvrages, etc.), intégration – à ce jour problématique – des enrichissements éditoriaux produits par les partenaires du CNUM (2). La mise en ligne du périodique *La Nature* nécessitera enfin une refonte structurelle des bases de données utilisées par le serveur, ainsi que le développement de nouvelles méthodes de navigation pour l'utilisateur.

C'est peut-être sur ce dernier point que les efforts de recherche doivent porter, tant reste frustrant le style de navigation imposé par les interfaces de bibliothèques numériques actuellement en ligne : écrasement des références dans de trop longues listes, engorgement du système multifenêtres provoqué par la lecture simultanée de documents (cf. fig. 1). Une alternative réside dans l'usage plus systématique d'interfaces visuelles « zoomables », une technologie qui sort du confinement des laboratoires d'interaction homme-machine grâce à la banalisation des cartes graphiques de haute performance. En parallèle au service standard, le CNUM propose, depuis février 2001, une interface VRML (cf. fig. 2), dont les fonctionnalités seront progressivement revues selon les retours d'expériences obtenus (4).

La reconnaissance de la bibliothèque au sein des instances de la recherche

La question que l'on peut se poser, depuis février 2000, date de l'inauguration du CNUM, concerne l'attitude de la communauté des chercheurs

vis-à-vis de la bibliothèque centrale. Ce comportement peut être considéré sous deux angles : institutionnel ou relationnel. A-t-il été modifié avec la création du CNUM ?

Au niveau institutionnel, la recherche au CNAM a une organisation proche de celle des universités.

La structure de la recherche au Conservatoire est organisée autour de 8 pôles scientifiques :

- chimie appliquée et bio-industries ;
- didactique : information scientifique et technique et muséologie ;
- électronique : systèmes et métrologie ;
- informatique ;
- matériaux, mécanique et énergétique ;
- sciences économiques, juridiques et de gestion ;
- sciences de l'homme au travail ;
- sciences nucléaires.

L'instance qui définit la politique de la recherche et qui répartit les crédits est la commission de la recherche (équivalent du conseil scientifique des universités), elle-même étant une émanation du conseil de perfectionnement (décret du 22 avril 1988).

Depuis plusieurs années, la commission de la recherche soutient les

actions de la bibliothèque, et l'on peut remarquer de sa part une bienveillance accrue depuis un an.

En octobre 1997, l'activité fédératrice de la bibliothèque est reconnue dans le cadre d'un programme pluri-formation portant sur la réalisation d'un catalogue collectif de périodiques. Cette action est inscrite dans le contrat de recherche et accompagnée d'une subvention.

En 1998 et 1999, ces crédits recherche sont reconduits ; s'y ajoutera une aide spécifique de la direction du CNAM pour soutenir le CNUM. Pendant la même période, la commission de la recherche s'intéresse aux problèmes de politique documentaire soulevés par la bibliothèque : les suppressions d'abonnements, le surcoût des bases de données en ligne (en particulier les *Current Contents*). Ces questions sont discutées soit dans le cadre de questions diverses, soit comme des points inscrits à l'ordre du jour.

En février 2000, a eu lieu l'inauguration du CNUM, dans le plus bel amphithéâtre du CNAM, en présence de Mme Paye-Jeanneney, administratrice générale du CNAM, et de M. Kuhn, directeur de la recherche et des partenariats. Chaque partenaire a présenté le CNUM selon sa sensibilité : l'intérêt historique pour le chercheur André Guillerme (CDHT), la recherche en informatique pour Pierre Cubaud (CEDRIC), et, enfin, les problèmes de maîtrise d'ouvrage pour Geneviève Deblock (bibliothèque).

Cette reconnaissance officielle a certainement encouragé la commission de la recherche à soutenir financièrement les projets présentés

ultérieurement par la bibliothèque. Un autre indicateur positif est exprimé par les statistiques de consultation du CNUM : en un an il a été interrogé 550832 fois.

En mars 2000, autre satisfaction, la bibliothèque est officiellement reconnue par le ministère de la Recherche comme équipe de recherche, dans le cadre d'un PPF (programme pluriformation) lié à la politique documentaire. Le pôle de rattachement de l'équipe est « Didactiques : information scientifique et technique et muséologie ».

En juillet 2000, la commission de la recherche décide d'allouer une subvention importante à la bibliothèque, permettant l'abonnement à la banque de données INSPEC. C'est reconnaître le rôle d'instrument pluridisciplinaire indispensable à l'enseignement et à la recherche joué par la bibliothèque.

Au total, en 2000, que ce soit sous forme de crédits recherche, d'attribution de BQR (Bonus Qualité Recherche), ou de subventions, la bibliothèque a bénéficié de 260 000 F par l'intermédiaire de la commission de la recherche.

Le projet HTTP

Parallèlement à ce soutien financier, d'autres projets de collaboration sont proposés par des enseignants et des chercheurs à la bibliothèque, notamment le projet « HTTP » (Histoire, Technique, Technologie, Patrimoine).

André Guillaume, directeur du CDHT, partenaire du CNUM, a présenté dans la 33^e section du CNRS

(formation du monde moderne) une demande d'association avec le CNRS pour trois équipes associées sous l'appellation « HTTP » : le CDHT, le Musée des arts et métiers et la bibliothèque. Ce groupe devrait avoir une approche transversale du patrimoine industriel. L'étude de thèmes comme

Ces projets montrent que la collaboration entre chercheurs et conservateurs devient une démarche « naturelle »

la pollution industrielle, l'innovation, la culture matérielle, sera le moyen de croiser des champs différents : objets, documents, images...

Ces projets montrent que la collaboration entre chercheurs et conservateurs devient une démarche « naturelle ».

On peut assurer que le travail mené avec le CDHT et le CEDRIC a été bénéfique pour la bibliothèque, que ce soit en terme d'image ou financièrement. Le CNUM se trouve désormais en bonne place sur le site du CNAM, et sur celui de la Direction de la recherche. Cette reconnaissance institutionnelle, partagée par la communauté scientifique, est le fruit d'un travail pluridisciplinaire de mise en valeur mutuelle des travaux menés

par différentes équipes de notre institution. D'ores et déjà, d'autres disciplines comme l'histoire de l'informatique aimeraient elles aussi valoriser leurs travaux en collaboration avec la bibliothèque.

Avril 2001

BIBLIOGRAPHIE

1. **BLONDEL**, Christine, « L'électricité et le magnétisme au XVIII^e siècle à travers la bibliothèque virtuelle du CNUM », *Annales historiques de la Révolution française*, 2000, n° 2, p. 213-218.
2. **CUBAUD**, Pierre ; **TOPOL**, Alexandre, *A WWW-based Digital Library for Antiquarian Collection*, rapport de recherche 9909, CEDRIC, <http://jasmin.cnam.fr:8081/RR9909>
3. **CUBAUD**, Pierre, **GIRARD**, Didier, « ABU : une bibliothèque numérique et son public », *Documents numériques*, vol. 2, 1998.
4. **CUBAUD**, Pierre, **TOPOL**, Alexandre, « A VRML-based user interface for an online digitalized antiquarian collection », *6th VMRL-Web3D Symposium*, Paderborn, Germany, Feb. 2001.
5. **DEBLOCK**, Geneviève, « La Bibliothèque numérique du Conservatoire national des arts et métiers », *L'Archéologie industrielle en France*, juin 2000, n° 36, p. 28-33.
6. « Enquête autour des usages et besoins des documents numériques », GRESI et ERSICO, *La lettre de l'ENSSIB*, nov. 1999-janvier 2000, n° 8.
Voir aussi : **MUET**, Florence, « Services et revues électroniques dans l'enseignement supérieur : synthèse de quelques enquêtes récentes sur les usages », *BBF*, 1999, t. 44, n° 5, p. 18-23.
7. **GUILLERME**, André, « Un accès aux sources imprimées de l'histoire de l'électricité et du magnétisme : le Conservatoire numérique du Conservatoire national des arts et métiers », *Revue d'histoire des sciences*, janvier-mars 2001, t. 54, 1 (à paraître).