



HAL
open science

Contribution à l'archivage électronique et à la valorisation des manuscrits ouest-africains en langue arabe : la numérisation des manuscrits de Tombouctou

Alfadoulou Abdoulahi

► To cite this version:

Alfadoulou Abdoulahi. Contribution à l'archivage électronique et à la valorisation des manuscrits ouest-africains en langue arabe : la numérisation des manuscrits de Tombouctou. Sciences de l'information et de la communication. Université de Lyon, 2019. Français. NNT : 2019LYSE2132 . tel-03266776

HAL Id: tel-03266776

<https://theses.hal.science/tel-03266776v1>

Submitted on 22 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



N° d'ordre NNT : 2019LYSE2132

THESE de DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

Opérée au sein de

L'UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2

École Doctorale : ED 485

Education, Psychologie, Information et Communication

Discipline : Sciences de l'Information et de la Communication

Soutenue publiquement le 27 novembre 2019, par :

Alfadoulou ABDOULAH I

**Contribution à l'archivage électronique et à la valorisation des
manuscrits ouest-africains en langue arabe**

la numérisation des manuscrits de Tombouctou.

Devant le jury composé de :

Wihad MUSTEFA ELHADI, Professeur des Universités, Université de Lille 3, Président

Jean-François FAÛ, Professeur des Universités, Université d'Alexandrie, Rapporteur

Khaldoun ZREIK, Professeur des Universités, Université Paris 8, Rapporteur

Mabrouka EL HACHANI-LAKHDAR, Maître de conférences, Université Jean Moulin Lyon 3, Examinatrice

Omar LAROUK, Maître de conférences, Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques, Examineur

Mohamed HASSOUN, Professeur des Universités, Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques, Directeur de thèse

Contrat de diffusion

Ce document est diffusé sous le contrat *Creative Commons* « [Paternité – pas d'utilisation commerciale - pas de modification](#) » : vous êtes libre de le reproduire, de le distribuer et de le communiquer au public à condition d'en mentionner le nom de l'auteur et de ne pas le modifier, le transformer, l'adapter ni l'utiliser à des fins commerciales.

Université Lumière Lyon2

Ecole doctorale Education - Psychologie - Information et Communication - EPIC
*Laboratoire de recherche lyonnais des sciences de l'information et de la communication –
ELICO*

Contribution à l'archivage électronique et à la valorisation des manuscrits ouest-africains en langue arabe : la numérisation des manuscrits de Tombouctou.

Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication

Présentée et soutenue publiquement le 27 novembre 2019 par :

Alfadoulou ABDOULAH

Sous la direction de :

Mohamed HASSOUN

Professeur des universités, ENSSIB

Membres du jury :

Mme Mabrouka EL HACHANI, Maître de conférences à l'Université Lyon 3

M. Jean-François FAÛ, Professeur des universités à l'Université Senghor d'Alexandrie,
Directeur du Département Culture, **Rapporteur**

M. Mohamed HASSOUN, Professeur des universités à l'ENSSIB, Directeur

M. Omar LAROUK, Maître de conférences à l'ENSSIB

Mme. Widad MUSTAFA EL HADI, Professeur des universités à l'Université de Lille

M. Khaldoun ZREIK, Professeur des universités à l'Université Paris 8, **Rapporteur**

REMERCIEMENTS

Je voudrais avant toute chose, remercier Allah, le Dieu Tout-Puissant qui m'a tout donné et permis de réaliser mon rêve.

Après, je voudrais rendre un spécial hommage au Professeur Mohamed HASSOUN pour avoir accepté de diriger cette thèse. Je lui exprime ici toute ma reconnaissance pour ses encouragements et ses conseils, son soutien inestimable, sa constante disponibilité et sa patience tout au long de ce travail.

Mes sincères remerciements aux rapporteurs qui ont consacré leur temps précieux pour rapporter ce travail et tous les membres du jury qui ont accepté participer à l'évaluation de cette thèse.

Je tiens à remercier très sincèrement le Professeur Hubert EMPTOZ et toute l'équipe du Laboratoire LIRIS de l'INSA de Lyon qui m'a accueilli et dont la collaboration a été très bénéfique à l'étude des aspects sur la numérisation et le traitement d'image. Mon intégration dans l'équipe du LIRIS m'a permis de travailler sur mes échantillons d'images des manuscrits et d'atteindre les résultats qui ont fait la fierté de l'équipe.

Je remercie toute l'équipe de l'axe image pour la qualité de la collaboration, précisément, Frank Lebourgeois, Djamel Gaceb, Véronique EGLIN, Stéphane BRESSE, Yann LEYDIER, Jean JONG, mon stagiaire Adnan.

Je voudrais qu'il me soit permis de remercier spécialement Cheikh Abdel Kader Mamma HAIDARA, Directeur de la Bibliothèque Mamma HAIDARA, Président de l'ONG SAVAMA-DCI et spécialiste des manuscrits, pour son aide multiforme et sa disponibilité tout au long du travail.

Je remercie du fond du cœur la direction et mes collègues de l'Institut des Hautes Études et de Recherche Islamique Ahmed Baba de Tombouctou (IHERI-AB) pour leurs encouragements et leur appui.

Je remercie très sincèrement et exprime ma profonde reconnaissance à :

- *la coopération française via l'Ambassade de France au Mali qui m'a offert ma bourse d'études en France*
- *les partenaires et amis du projet ARELMAT (Abdel Aziz Abid, Alida Jay BOYE, Stéphanie Diakité), les partenaires et amis du projet Mali15(Karim Kahlal) et toute la coopération Luxembourgeoise au Mali*
- *Mohamed Ibrahim, le Président du Conseil Régional de Tombouctou pour son soutien multiforme*
- *L'Honorable Dédéou Traoré pour son soutien*

Je dédie cette thèse à :

- *mes pieux et tendres parents : Mariama Oumarou et Abdoulahi Omorou,*
- *mon épouse, mes enfants Abdoulaye et Mahmoud ainsi que toute ma descendance,*
- *mes 4 grands parents (paternels et maternels), tous leurs descendants et tous leurs ascendants, spécialement ma tendre grand-mère Fatoumata Sidi dite Tjobori qui m'a choyé et mon grand père Morou Sori mort pour Gabéro en 1916 à Gaara,*
- *mon oncle Idrissa Tiébori DICKO et famille*
- *mon cousin feu Hachimi Hallassi DICKO et famille*
- *mon cousin Abdourahmane Moussa Dicko*
- *mon oncle feu Alhassane Samba Sidibé et famille*
- *ma tante feu Nayé Talfi et famille*
- *mes oncles : feu Mahamoudou Oumarou et Alhassane Djedou et famille*
- *mon grand frère Mahamadou Abdoulahi et famille*
- *mon grand père Sori Samba Mouleye et tout son clan.*

Qu'Allah accepte dans son paradis ceux et celles d'entre eux qui sont décédés et guide les vivants

Sommaire

REMERCIEMENTS	1
INTRODUCTION.....	9
1. Contexte et problématique	9
2. Méthodologie	17
3. Définition du concept manuscrit	18
Chapitre1: Les manuscrits ouest africains en langue arabe.....	23
1. Contexte socio-historique des manuscrits.....	25
1.1. <i>Tombouctou où il y a le plus de manuscrits</i>	26
1.2. <i>L'importance des manuscrits</i>	28
2. Les institutions patrimoniales en charge des manuscrits :.....	30
2.1. <i>Les bibliothèques de manuscrits au Mali</i>	30
2.2. <i>Le contenu et les auteurs des manuscrits</i>	45
Chapitre 2 : Caractéristiques des manuscrits ouest-africains en langue arabe (les manuscrits de Tombouctou)	67
1. Caractéristiques linguistiques.....	71
1.1. <i>La langue arabe, véhicule de la culture africaine (illustration à travers les manuscrits de Tombouctou)</i>	73
1.2. <i>La langue arabe patrimoine afro-islamique (illustration à travers les manuscrits de Tombouctou)</i>	75
1.3. <i>Les langues des manuscrits ouest africains</i>	78
2. Caractéristiques codicologiques des manuscrits ouest africains	83
2.1. <i>Présentation du corpus</i>	85
2.2. <i>La composition des cahiers dans les manuscrits arabes ouest africains</i>	86
2.3. <i>Support d'écritures</i>	88
3. Caractéristiques paléographiques des manuscrits ouest africains	90
3.1. <i>Calligraphie et Styles d'écritures arabes</i>	90
3.2. <i>Les styles d'écritures dans les manuscrits en langue arabe d'Afrique de l'Ouest</i>	93
4. Les usagers des manuscrits ouest africains	99
4.1. <i>Les usagers et les usages</i>	99
4.2. <i>Les chercheurs</i>	99
4.3. <i>Le monde de l'éducation</i>	101
4.4. <i>Le personnel des bibliothèques</i>	102
5. Droits associés aux manuscrits.....	103
6. Remarques	104
7. Conclusion.....	107
Chapitre 3 : catalogage des manuscrits	109
1. Les catalogues papiers.....	111
2. Les métadonnées catalographiques	111
3. Métadonnées et catalogage électronique.....	132
3.1. Introduction	132
3.2. Généralités sur les métadonnées	134
3.2.1. Définition des métadonnées.....	134
3.2.2. Rôle et types de métadonnées.....	137
3.2.3. Normes et standards de métadonnées	144
3.2.4. Métadonnées et numérisation	147
3.2.5. Les manuscrits et les métadonnées	151

4. État de l'art des projets numériques.....	153
4.1. La description des ressources et les standards de métadonnées.....	153
4.2. <i>La description classique ou catalogage</i>	153
4.3. <i>La description moderne : les standards de métadonnées</i>	154
4.3.1. Les standards de métadonnées	155
4.3.2. Les projets de numérisation de manuscrits et l'application de standards de métadonnées	159
4.3.2.1. Le projet DEBORA (Digital accEss to BOoks of the RenAissance).....	159
4.3.2.2. Le projet MASTER (Manuscript Access through Standards for Electronic Records) 161	
Conclusion.....	174
Chapitre 4 : La numérisation.....	177
1. Extraction automatique des méta-données par analyse d'image.....	179
2. Recherche des informations codicologiques	190
3. Reconnaissance supervisée des informations sur la mise en forme du document	191
4. Reconnaissance de la calligraphie et des écritures.....	198
5. La recherche des mots	200
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	205
BIBLIOGRAPHIE	211

RESUME

Les manuscrits de Tombouctou constituent un échantillon représentatif des manuscrits ouest-africains en langue arabe. Depuis 2000, ils sont au centre de programmes de numérisation buttés à de nombreux verrous scientifiques intéressant différentes communautés professionnelles.

L'archivage électronique des manuscrits ouest-africains en langue arabe présente des avantages certains, il suscite des problématiques liées à leur nature et leurs caractéristiques propres méconnues du fait qu'ils sont inexplorés. Il y a nécessité de connaître leurs particularités, le cadre sociohistorique qui les a produits, leurs conditions actuelles (environnement, moyens), leurs usages, les pratiques associées à ces ressources et autant de sujets qui constituent l'âme même des documents et qui en font les témoins historiques d'une aire civilisationnelle à faire sortir de la nuit du temps.

Cette recherche s'inscrit, par excellence, dans le domaine des sciences de l'information et de la communication qui est interdisciplinaire. En effet, l'archivage électronique des manuscrits passe par leur numérisation suscitant des problématiques relevant de l'information documentaire et de la communication (description, classement, organisation et gestion de l'information, médiation et mise à disposition), de l'informatique (numérisation, traitement d'image, compression, stockage des données, système de gestion électronique). Au-delà des aspects techniques, l'archivage électronique des manuscrits soulève des questions, des enjeux sociaux dont l'analyse fait appel à des théories et des paradigmes touchant aux sciences humaines et sociales.

La présente recherche vise à faire ressortir quelques caractéristiques des manuscrits à prendre en compte dans les programmes de modernisation des institutions patrimoniales et de valorisation des documents, à aborder les problématiques suscitées par leur archivage électronique.

Mots clés : manuscrits de Tombouctou, manuscrits en langue arabe, numérisation, archivage électronique, traitement d'image, métadonnées, catalogage.

Summary

The Timbuktu manuscripts are a representative sample of West African manuscripts written in Arabic. Since 2000, they are at the center of digitization programs raising numerous scientific obstacles that are of interest to different professional communities.

The digital archiving of West African manuscripts written in Arabic has clear advantages, it raises issues related to their nature and their own characteristics unknown because they are unexplored. There is a need to know their particularities, the sociohistorical context that produced them, their current conditions (environment, means), their uses, the practices related to these resources and as many subjects which constitute the very soul of the documents and which make these documents historical witnesses of a civilizational area to bring out from the darkness.

This research is part of the field of information and communication Science which is interdisciplinary.

Indeed, the electronic archiving of manuscripts goes through their digitization raising issues related to documentary information and communication (description, classification, organization and management of information, mediation and access), computer science (scanning, image processing, compression, data storage, electronic management system). Beyond technical aspects, the electronic archiving of manuscripts raises questions, social issues whose analysis makes use of theories and paradigms relating to social science and humanities.

This thesis entitled "*Contribution to the electronic archiving and valorization of the West African manuscripts written in Arabic : the digitization of the Timbuktu manuscripts*" aims at highlighting the features to be taken into account in the programs intended to modernize manuscripts heritage institutions and document enhancement, to address the issues raised by their electronic archiving.

Key words: Timbuktu manuscripts, Arabic manuscripts, digitization, electronic archiving, image processing, metadata, cataloging.

INTRODUCTION

1. Contexte et problématique

L'Afrique noire a été longtemps considérée comme étant le continent de l'oralité en raison de l'inexistence de traditions écrites connues du monde pour ce continent.

Pour la même raison, on a nié jusqu'à son passé historique et sa civilisation : Mazrui¹ (1998), Hegel² (1830), UNESCO (1990).

Ce jugement, basé sur la traite des noirs et l'esclavage, semble dépassé aujourd'hui et nous n'avons pas l'intention de contribuer, par ce rappel, à une polémique rétrograde quoiqu'elle persiste dans quelques évènements et débats politiques comme le discours du président Nicolas Sarkozy à Dakar³, de rappeler un déni historique qui n'aurait pas lieu si les manuscrits africains étaient bien connus du monde et pris en compte.

Depuis le 9ème siècle, grâce aux écritures arabes issues de l'islamisation de l'Afrique et de la rencontre du monde noir avec le monde arabe, les africains ont commencé à fixer les éléments de leur civilisation : leur culture, leur histoire, leurs traditions, leurs savoirs et leurs pratiques. L'expression 'ont commencé' (à fixer) n'est pas tellement approprié ici et il convient de signaler l'existence de l'écriture en Afrique bien avant son islamisation car il y avait d'autres langues à tradition écrites comme la langue amharique, le tiffinagh et d'autres. A cela, s'ajoute le fait que les manuscrits les plus anciens connus à ce jour sont les papyrus égyptiens d'Éléphantine⁴ découverts en 1892 à Assouan et qui retrace la vie d'une garnison du Temple d'Éléphantine au 4ème siècle avant notre ère.

1 *L'Afrique depuis 1935, Édition : Paris : Éd. UNESCO, 1998, Histoire générale de l'Afrique VIII*

2 *"La Raison dans l'histoire" publié en 1830*

³ *Le discours du président Nicolas Sarkozy, connu sous l'appellation ''discours de Dakar'', rédigé par son conseiller Henri Guaino a été prononcé le 26 juillet 2007, à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar. Le président y reconnaît la colonisation comme une faute mais, pense que le « drame de l'Afrique » vient du fait que « l'homme africain n'est pas assez entré dans l'Histoire [...]».*
C.f. : https://fr.wikipedia.org/wiki/Discours_de_Dakar

⁴ *Les papyrus d'Éléphantine sont une collection de manuscrits juifs anciens dont les plus vieux remontent au Ve siècle av. J.-C.. Ils viennent d'une communauté juive à Éléphantine (qui portait autrefois le nom de Yeb), une île dans le Nil à la frontière de la Nubie.*

L'existence des manuscrits anciens en langue arabe comme ceux de Tombouctou (au Mali) mondialement connue pour ses collections, est la preuve concrète que l'Afrique est également un continent de l'écrit.

Malheureusement, ces documents précieux sont inconnus des chercheurs et inaccessibles en raison de l'isolement et de la pauvreté de leurs détenteurs, du sous-développement des pays détenteurs pour permettre leur exploitation scientifique au bénéfice d'une meilleure connaissance de l'Afrique et de l'Humanité.

En outre, la majorité de ce patrimoine manuscrit est menacé dans son existence par des conditions de conservation inadéquates, voire inquiétantes et des aléas divers : facteurs climatiques (inondations, humidité), biologiques (insectes nuisibles comme les termites), chimiques (acidité des papiers, incendie) et humains (guerres, trafic, pillages et vol), etc.

Par exemple, la crise du Mali s'est caractérisée, en partie, par la destruction des éléments du patrimoine culturel : manuscrits, mausolées et monuments.

Le contexte géopolitique actuellement très complexe du pays maintient la situation potentiellement dangereuse pour le patrimoine. Les décideurs et les institutions en charge de ce patrimoine inestimable sont préoccupés par les risques actuels et recherchent une solution pour assurer sa sauvegarde.

Ainsi, à l'instar des manuscrits du reste du monde, un archivage électronique bien réfléchi et bien conduit nous paraît l'une des meilleures solutions pour la préservation, la conservation, l'accès et le partage des manuscrits afin de les exploiter pour contribuer à résoudre les problèmes évoqués ci-dessus et que nous développerons dans les chapitres qui vont suivre.

Cependant, si l'archivage électronique des manuscrits ouest-africains en langue arabe présente des avantages certains, il suscite de nombreuses problématiques liées à leur nature et leurs caractéristiques propres méconnues du fait qu'ils sont inexplorés. Il y a nécessité de connaître leurs particularités, le cadre sociohistorique qui les a produits, leurs conditions actuelles (environnement, moyens), leurs usages, les pratiques associées à ces ressources, et autant de sujets qui constituent l'âme même des documents et qui en font les témoins historiques d'une aire civilisationnelle à faire sortir de la nuit du temps.

Cette recherche s'inscrit, par excellence, dans le domaine des sciences de l'information et de la communication (SIC) qui est interdisciplinaire. En effet, l'archivage électronique des manuscrits passe par leur numérisation suscitant des problématiques relevant de l'information (documentaire) et de la communication. Au-delà des aspects techniques impliquant les sciences de l'information et des bibliothèques (description, classement, organisation et gestion

de l'information, médiation et mise à disposition) et l'informatique (numérisation, compression, stockage des données, système de gestion électronique), l'archivage électronique des manuscrits soulève des questions, des enjeux sociaux dont l'analyse fait appel à des théories et des paradigmes touchant aux sciences humaines et sociales. [Jean-Claude Domenget et al, 2016]

Les manuscrits occidentaux ont bénéficié, dans tous les domaines, de siècles de travaux de recherche qui ont rendu possible l'automatisation de leur traitement et facilité leur valorisation. Le développement d'outils technologiques (applications informatiques par exemple) en leur faveur a capitalisé les résultats de ces recherches. Diverses études scientifiques (sociolinguistiques, historiques, philologiques, codicologiques, paléographiques, informatiques, etc.) ont permis de comprendre leurs problématiques, de cerner leurs caractéristiques et enfin, de leur proposer des solutions adaptées en termes d'outils de gestion et de valorisation : standards et normes de description, formats, logiciels, appareils photométriques, etc.

En revanche, les manuscrits en langue arabe ont fait, en général, l'objet de moins d'études. Les travaux les plus anciens portant sur ces documents sont l'œuvre d'orientalistes occidentaux qui ont privilégié le contenu et principalement la littérature manuscrite orientale. Même pour les manuscrits orientaux, les domaines comme la codicologie, la paléographie sont émergents. S'agissant des disciplines comme les sciences de l'information, la numérisation et le traitement d'image, ils sont nouveaux même pour les manuscrits latins. Jusque-là les quelques travaux de recherche dans ces domaines ont porté sur les textes arabes imprimés (IRHT).

Les manuscrits en langue arabe d'Afrique de l'Ouest constituent un cas particulier du fait qu'ils sont restés longtemps exclus des recherches menées par les orientalistes occidentaux et n'ont pas fait l'objet d'investigations poussées par les ethnologues africanistes et les récentes élites africaines. En matière de recherche sur ces ressources pourtant dignes d'intérêt, on en est à la phase exploratoire (Hamès 2002⁵). Les études sur leur histoire, leurs caractéristiques codicologiques, paléographiques, leur catalogage, leurs usages, leurs conservations restent à faire pour permettre la modélisation d'outils techniques en leur faveur, l'automatisation de leur traitement et de leur gestion. De façon plus globale, ces études sont nécessaires pour l'exploitation scientifique de ces ressources précieuses et pour soutenir toutes les activités autour des documents.

⁵ **Constant Hamès**, « Les manuscrits arabo-africains : des particularités ? », *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée* [En ligne], 99-100 | novembre 2002, mis en ligne le 12 mai 2009, consulté le 27 octobre 2016. URL : <http://remmm.revues.org/1182>

La présente thèse est une contribution à ces études exploratoires.

Depuis quelques années, les manuscrits africains ont commencé à attirer l'attention des chercheurs au niveau mondial et à faire l'objet de projets parmi lesquels le projet de numérisation ou projet d'Archivage Électronique des Manuscrits de Tombouctou (ARELMAT initié en 2000) dont les difficultés d'ordre scientifique ont motivé, en partie, le présent travail de recherche.

En 2000, pendant que l'étape de sauvetage sur le terrain, d'inventaire et de réalisation de conditions de conservation pour les manuscrits n'était pas encore achevée, un projet international parmi les premiers en Afrique subsaharienne a été initié au niveau de l'Institut Ahmed Baba, la structure malienne (voire ouest africaine) spécialisée dans le domaine de la conservation et de la valorisation des manuscrits en langue arabe. Le projet envisageait la numérisation et la mise en commun du contenu de plus d'une vingtaine de bibliothèques de manuscrits à Tombouctou. L'expérience du projet devrait profiter à des projets similaires en Afrique et dans le monde.

Malheureusement, ce projet, tout comme ceux qui lui ont succédé, a été butté à de nombreux verrous scientifiques : méconnaissance des manuscrits, inexistence d'études de caractérisation, absence totale de normes de description, inadéquation des outils existants, difficultés d'adaptation en leur faveur des résultats des travaux sur les imprimés arabes et sur les manuscrits latins, manque de ressources humaines qualifiées et non fonctionnalité des bibliothèques.

Les premiers grands projets de numérisation européens ont vu le jour dans les années 1990 mais ils ont rarement réussi car n'ayant pas bénéficié de résultats de recherches préalables pour formuler une méthodologie intégrant les contraintes et les obstacles inhérents à chaque cas. Par ailleurs, les projets ont très souvent privilégié la capture numérique alors que la numérisation est un domaine systémique et pluridisciplinaire nécessitant de capitaliser les résultats de travaux dans plusieurs disciplines.

A l'instar de ces projets, l'objectif initial du projet de numérisation des manuscrits de Tombouctou était de réaliser une copie numérique des documents pour éviter une manipulation répétée et permettre une préservation physique à long terme de ces archives.

Dans le cadre de ce projet, l'UNESCO s'intéresse aux aspects techniques et scientifiques d'un archivage électronique prévoyant la mise en œuvre d'un portail de bibliothèque virtuelle.

Avec la poursuite de nos études doctorales en France et la transformation du centre Ahmed Baba en Institut de Recherche prévoyant l'ouverture de facultés pour soutenir la recherche

autour des documents, le projet de numérisation de Tombouctou est résolument devenu un projet de recherche qui intéresse la communauté internationale. Cette conception réductrice de la numérisation est aujourd'hui abandonnée par le Mali au profit d'une numérisation au sens plus large ; c'est-à-dire la transformation des archives numérisées en données électroniques accessibles, interrogeables et réutilisables. En effet la numérisation et l'accessibilité aux archives numériques de Tombouctou présentent de nombreux verrous scientifiques qui suscitent déjà des travaux de recherche dans le monde et dans plusieurs disciplines :

- Études de caractérisation (codicologiques, paléographiques, critiques ou philologiques...);
- Usages des manuscrits et besoins des bibliothèques ;
- Catalogage, normalisation et modélisation des métadonnées pour les différents usages
- Numérisation et traitement d'image : extraction automatique de métadonnées par analyse des images (identification des différents styles d'écritures, localisation des illustrations et ornements, séparation des couleurs de texte, localisation des annotations ...);
- Choix techniques pour le développement d'une bibliothèque virtuelle sur site (localement au Mali) ;
- Exploitation du contenu des manuscrits (histoire, droit, linguistique, littérature, etc.)
- Étude des besoins en réseaux, choix techniques en transmission le plus adapté au contexte de Tombouctou, etc.

Tous ces thèmes de recherche sont actuellement abordés par de nombreuses équipes dans le monde et plus particulièrement en France, notamment nos deux laboratoires d'accueil que sont le LIRIS (INSA de Lyon) et l'ELICO ⁶ (l'ENSSIB), au Mali, en Afrique du Sud, en Norvège, aux USA, au Maghreb, etc.

Pour tenir compte du contexte concret des manuscrits de Tombouctou et de la complexité des difficultés rencontrées par leurs projets de numérisation, nous avons choisi un sujet de recherche nous autorisant à réfléchir, dans un cadre pluridisciplinaire de numérisation, à des questions centrales relevant tant des sciences de l'information et des sciences humaines que de

⁶ LIRIS: Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information rattaché à l'institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon

ELICO: Equipe de recherche de Lyon en Sciences de l'Information et de la Communication dont l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques (ENSSIB) est membre.

l'informatique. C'est cette numérisation fédératrice en termes de thématiques, de pratiques et d'intérêts professionnels que nous appelons "archivage électronique".

Le présent sujet de thèse, "*Contribution à l'archivage électronique et à la valorisation des manuscrits ouest-africains anciens en langue arabe : la numérisation des manuscrits de Tombouctou*" nous a paru pertinent et fédérateur pour aborder dans un cadre systémique de numérisation, des problématiques de base auxquels sont confrontées les initiatives de préservation, d'accès, de diffusion et de valorisation des manuscrits ainsi que les efforts de modernisation des institutions patrimoniales. Les études envisagées permettront de faire mieux connaître les manuscrits africains longtemps marginalisés à travers ceux de Tombouctou et de contribuer aux travaux exploratoires qui pourront servir de références à de futures projets de nature différente (de recherche, d'ingénierie ou de développement basés sur ces documents historiques).

Les études et les résultats s'appuient plus particulièrement sur les manuscrits de Tombouctou qui, de par leurs origines diverses et leur nombre, la position géographique stratégique du Mali (situé au cœur de l'Afrique de l'ouest) et surtout, le rôle historique de Tombouctou, ancien centre spirituel et commercial où a fleuri pendant neuf siècles la culture afro-islamique choisi à cet effet et en raison du nombre de ses manuscrits pour abriter le célèbre Institut Ahmed Baba, initialement chargé des manuscrits anciens au niveau de toute la boucle du Niger (Afrique de l'ouest), sont suffisamment représentatifs du continent africain, en particulier et constituent un échantillon valable des manuscrits en langue arabe, en général.

En effet, en plus des manuscrits d'auteur soudanais (d'Afrique noire), les manuscrits de Tombouctou proviennent de tous les pays du monde arabo-musulman. Nous ne connaissons pas de pays arabe qui ne soit pas la provenance de manuscrits de Tombouctou et rares sont les pays du monde musulman (Perse, Inde) qui ne sont pas représentés à travers la présence de documents qui en sont originaires. Ne parlons pas des pays de l'Afrique noire où Tombouctou a servi de capitale intellectuelle et spirituelle. Cette diversité de provenance des manuscrits de Tombouctou est révélatrice d'une intense circulation du savoir qui a continué jusqu'à la période coloniale. Cela s'explique également par le fait que, du temps des grands empires (Ghana, Mali, Songhay, Peul...), il n'y avait pas de frontières entre les pays. Avant la conquête coloniale l'essentiel de l'Afrique de l'Ouest formait le Soudan qui est la partie du continent noir où on rencontre le plus de manuscrits en langue arabe, aujourd'hui.

Les résultats attendus sont inséparables des objectifs spécifiques qui sont :

- étudier l'état de l'art des manuscrits ouest africains en langue arabe à travers ceux de Tombouctou (Mali) pour les situer et pour aider les autres chapitres;
- contribuer à la réflexion sur les problématiques suscitées par l'archivage électronique des manuscrits en langue arabe d'Afrique de l'Ouest en vue de faciliter leur sauvegarde, leur gestion, leur partage et leur valorisation;
- mener différentes études sur les manuscrits ouest-africains en langue arabe afin de dégager leurs caractéristiques, leurs particularités et leurs usages à prendre en compte dans les solutions techniques à proposer pour ces ressources (numérisation, norme de description, modélisation de prototype, aide à la décision, etc.);
- réfléchir aux problématiques liées au catalogage (catalogues, métadonnées et normalisation), à la numérisation et au traitement d'image des manuscrits à travers des échantillons de manuscrits de Tombouctou;
- formuler des propositions conséquentes et des recommandations de référence pour des travaux présents et futurs sur ces ressources;
- contribuer à la production d'un document de référence sur les manuscrits pour soutenir les études de cultures africaines et d'autres projets, à les faire connaître et à les valoriser, etc.

Dans la présente recherche, les thématiques centrales à l'archivage électronique et à la valorisation des manuscrits ouest-africains (particulièrement, ceux de Tombouctou) sont le catalogage et la numérisation. Mais chacune de ces thématiques interdépendantes soulève une série de questions et nécessite des études relevant d'autres domaines. Par exemple, le catalogage (papier et électronique) implique non seulement un travail de réflexion sur les métadonnées et leur normalisation pouvant appartenir aux sciences de l'information et des bibliothèques, mais il a également besoin de s'appuyer sur les résultats d'études sur l'état des lieux des documents, leurs caractéristiques historiques, leur contexte social, les besoins des utilisateurs, ... relevant d'autres branches du savoir.

Il y va de même pour la numérisation qui, en plus des aspects informatiques (capture, compression numériques, formats...) doit capitaliser les résultats d'études sur les besoins des usagers, les droits associés aux images, les normes de description des images, les caractéristiques des documents à numériser, etc.

Le catalogage et la numérisation sont interdépendants, complémentaires. Par exemple, la numérisation a besoin du catalogue pour identifier et accéder aux documents avant leur dématérialisation.

En retour, le catalogue a besoin d'être numérisé pour une gestion plus facile et pour un accès public plus large et plus rapide. Cela est sans compter que la numérisation enrichit le catalogue en créant de nouvelles métadonnées qu'un catalogue conséquent doit intégrer pour les besoins des utilisateurs et pour rendre compte de l'ensemble des opérations sur les documents.

Le catalogage et la numérisation partagent des objectifs communs : la sauvegarde, la gestion, l'accès, le partage, la valorisation des documents. Ils constituent en eux-mêmes un travail de valorisation tout comme chaque étude suscitée dans la mesure où chacun d'eux apporte une valeur ajoutée aux documents faisant son objet.

Dans le cadre de cette recherche, les manuscrits sont supposés méconnus et constituent un terrain neuf (à investiguer). Chacune des études constitue une contribution aux études exploratoires sur les manuscrits et à leur archivage électronique pour faciliter leur préservation, leur traitement, leur partage et leur valorisation.

Les propositions de solutions et recommandations issues des études pourront servir en cas de besoin, aux projets existants et futurs autour des manuscrits de Tombouctou et d'autres pays.

Nos démarches ont été facilitées par notre expérience du terrain acquise à travers une vingtaine d'années :

- ✓ de travail à l'Institut Ahmed Baba, la structure étatique en charge des manuscrits au Mali où nous avons été responsable du premier projet des manuscrits de Tombouctou qui, malgré des résultats louables, n'a pas pu aboutir à son objectif initial d'archivage électronique pour permettre "le plus large accès possible" à ces précieuses ressources;
- ✓ de collaboration avec l'UNESCO dans le cadre du projet d'archivage électronique des manuscrits de Tombouctou (nous avons continué de servir le projet pendant notre formation en France à titre de conseiller scientifique et de consultant en assurant des formations aux agents du projet, par nos études et nos efforts de recherche et de mobilisation de partenaires scientifiques et techniques en faveur du projet);

- ✓ de collaboration avec l'ONG Sauvegarde et Valorisation des Manuscrits pour la Défense de la Culture Islamique (*SAVAMA-DCI*), la seule ONG culturelle dans le domaine des manuscrits et qui regroupe une trentaine de bibliothèques privées;
- ✓ de collaboration avec la bibliothèque Maman Haïdara qui demeure la plus grande collection familiale de Tombouctou et en Afrique de l'Ouest avec un fonds de plus de 45 000 manuscrits;
- ✓ d'implication dans la plupart des projets sur les manuscrits, de contact avec les acteurs du patrimoine (décideurs, bailleurs de projets et détenteurs de manuscrits).

Cette expérience est renforcée par notre formation à l'École Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques et au Laboratoire LIRIS de l'INSA de Lyon spécialisé dans le domaine de la numérisation et du traitement d'image où nous avons travaillé sur nos échantillons d'images de manuscrits de Tombouctou et initié un projet financé par la Région Rhône-Alpes en faveur des manuscrits de Tombouctou.

2. Méthodologie

Notre démarche méthodologique conséquente à cette diversité thématique ou disciplinaire nous oblige à collaborer avec différents groupes professionnels (conservateurs de bibliothèques, divers usagers des manuscrits) et différents acteurs du patrimoine manuscrit (projets, institutions) pour appréhender les problèmes suscités par leur archivage visant à faciliter leur gestion, leur accès et leur valorisation.

Après une présentation générale visant à situer les manuscrits ouest-africains en langue arabe à travers ceux de Tombouctou, ce travail propose de mener des études pour faire ressortir leurs caractéristiques à prendre en compte dans les solutions techniques à proposer pour ces ressources (norme de description, numérisation, modélisation de prototype, aide à la décision). Il s'agit aussi de réfléchir aux problèmes de catalogage et de métadonnées, aux usages associés aux manuscrits et ensuite, aux problèmes de la numérisation qui est un thème central dans cette thèse du fait de son actualité et de sa nouveauté en Afrique subsaharienne. Tous les projets d'archives prévoient de numériser sans en maîtriser les problématiques. Nous aborderons la numérisation de façon générale en vue de formuler des recommandations et ferons une étude exploratoire de l'apport du traitement d'image et des résultats obtenus par

l'équipe du laboratoire LIRIS-INSA où nous avons collaboré à la recherche de solutions pour les manuscrits à travers nos échantillons d'images ramenées de Tombouctou.

3. Définition du concept manuscrit

Pour mieux situer les manuscrits ouest-africains en langue arabe (dans leurs particularités et ce qu'ils ont de commun avec les autres), il nous paraît utile de commencer par une définition terminologique du mot manuscrit et des concepts (synonymes) généralement associés.

Manuscrit : du latin "*manu*" qui signifie main, et de "*scriptus*" qui veut dire écrit ou écritures, le manuscrit est littéralement tout ce qui est écrit à la main. Cette définition étymologique est commune à tous les dictionnaires et encyclopédies que nous avons pu consulter : Dictionnaire de L'Académie française, Larousse, Littré, Universalis, etc.

Elle ne fait ressortir aucune distinction de support (sur parchemin, sur vélin, sur papyrus...), de dimensions, de type, de contenu ou de genre du document : livre, lettre, note, contenu littéraire ou scientifique, poème, roman, nouvelle, essai, etc.

Pour nous faire une idée de l'évolution sémantique du mot manuscrit, nous avons consulté les définitions qu'en donne le dictionnaire de l'Académie Française⁷, dans ses 4^{ème}, 5^{ème}, 6^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} éditions. Dans toutes ces éditions, c'est à dire de 1762 à maintenant, le mot "*manuscrits*" est défini comme un adjectif ou un substantif signifiant quelque chose qui est "*Écrit à la main*".

Jean-François Féraud : Dictionnaire critique de la langue française (Marseille, Mossy 1787-1788), Larousse, Littré,

La forme nominale (substantif) qui correspond mieux au livre manuscrit est définie ainsi : "*Écrit à la main. Il s'applique principalement à des écrits considérables, ou par leur ancienneté, ou par leur matière et leur rareté.*" Dictionnaire de L'Académie française, 4^{ème} Edition (1762).

Les 6^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} éditions ajoutent une nuance définissant le manuscrit par opposition à l'imprimé (ce qui est imprimé, dactylographié ou copié à la machine) : "*Qui est écrit à la main, par opposition à ce qui est imprimé.*" (Dictionnaire de L'Académie française, 6th Edition, 1832-1835).

⁷ <http://portail.atilf.fr/cgi-bin/dico1look.pl?strippedhw=manuscrit&headword=&docyear=ALL&dicoid=ALL&articletype=1>

Le dictionnaire Littré et le dictionnaire des citations le définissent dans le même sens étymologique mais, par opposition à ce qui est imprimé : *"Qui est écrit à la main, par opposition à ce qui est imprimé"*.

Cette définition est identique à celle de l'encyclopédie Larousse : *"Ouvrage écrit à la main avant la découverte de l'imprimerie."*⁸

En somme, les différentes définitions basées sur l'étymologie latine du mot présentent le manuscrit comme étant quelque chose proprement « *écrit à la main, par opposition à ce qui est imprimé, copié à la machine ou dactylographié, etc.* »

Le synonyme le plus proche de manuscrit est "écrit" parmi d'autres : texte, document authentique, livre, ouvrage, original, tome, exemplaire...

Nous définissons le manuscrit comme étant un document ancien (ouvrage, lettre...) écrit à la main et porteur d'information pouvant servir à renseigner sur un aspect quelconque d'une société donnée à une époque précise. Ici, l'aspect concerne le sujet ou le domaine scientifique abordé par le manuscrit qui est une production de l'homme, le reflet d'une société dans tous ses aspects, ses réalités de tous ordres : scientifiques, culturelles, politiques, économiques, relationnelles, etc.

Dans ce travail, il s'agit du livre ancien écrit à la main, le manuscrit d'Afrique de l'Ouest écrit en langue arabe (appelé makhtout en arabe **المخطوطات**), souvent dans des langues locales transcrites en arabe. Il peut s'élargir de l'ouvrage de plusieurs centaines de pages au document d'une seule page comme certaines correspondances ou actes de vente, pourvu que les critères d'intérêt (scientifique, culturel, artistique...) et d'ancienneté soient réunis. La notion d'ancienneté qui fait partie des critères de définition du document ancien fait débat dans le monde. En France, la circulaire d'application du décret du 9 novembre 1988 limite l'ancienneté à l'année 1810, date de la bibliographie française : *" Suivant la circulaire d'application du décret du 9 novembre 1988, un document ancien est un document antérieur à 1810."*⁹

Certains professionnels des bibliothèques comme la direction du livre et de la lecture considèrent cette définition restrictive. En effet, cette définition exclue les livres du 19^{ème} qui peuvent être d'un éclairage considérable sur l'histoire et l'évolution du monde.

⁸ Encyclopédie Larousse, en ligne : <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/manuscrit/68076>

⁹ Rapport annuel 2006 de l'Inspection Générale des Bibliothèques, p.36 consulté le 08/11/2016 à

<http://media.education.gouv.fr/file/78/4/5784.pdf>

La définition donnée par la direction du livre et de la lecture dans la charte des bibliothèques élaborée par le conseil supérieur des bibliothèques en 1991 est plus inclusive : *"un document ancien est un document vieux de plus d'un siècle."*¹⁰

Il nous paraît opportun de définir ce que nous comprenons par le terme "document" dans la mesure où il entre dans la définition du concept de manuscrit (qui est un document écrit à la main).

La définition du mot document a considérablement évolué dans l'histoire. Selon le dictionnaire¹¹, *"le synonyme le plus proche de document est : papier."*

Cette affirmation traduit la grande révolution du papier qui a remplacé le parchemin et le papyrus.

Selon l'encyclopédie Guillet (1960), *« le document désigne toute chose écrite qui peut servir à renseigner sur un fait, un évènement »*.

Cette définition met l'accent sur l'écrit et demeure dépassée aujourd'hui avec l'avènement des documents électroniques (multimédia, etc.).

Une recherche de définitions utilisées pour le mot manuscrit lui associe les synonymes suivants : écrit, document, papier texte, copie.

Le mot document dérive du latin "documentum" qui veut dire enseignement puis, de "docere" qui signifie instruire, enseigner.

Le dictionnaire Littré le définit comme étant une *"chose qui enseigne ou renseigne ; titre, preuve"* tandis que le Larousse le définit comme étant une *"pièce écrite servant d'information, de preuve"*.

Dans ces deux cas, le document est défini par rapport à ses deux fonctions :

- son rôle traditionnel de support à l'enseignement, de source d'information synonyme de connaissance servant à l'instruction ;
- et son rôle de preuve, d'appui juridique ou de renseignement servant de justificatif

Le support du document est omis par souci d'adaptation à l'évolution (actualité).

Le dictionnaire Larousse le définit comme étant *« tout renseignement écrit servant de preuve ou de titre puis de tout objet quelconque servant de preuve, de témoignage »*.

¹⁰ Rapport annuel 2006 de l'Inspection Générale des Bibliothèques, p.36 consulté le 08/11/2016 à <http://media.education.gouv.fr/file/78/4/5784.pdf>

¹¹ Dictionnaire La-définition consulté le 10/10/2016 à : <http://www.la-definition.fr/definition/document>

Cette définition renvoie à la notion d'archive et élargie plus les supports que peuvent avoir un document. On remarquera que la notion d'utilité du document n'a pas évolué : renseigner.

A notre avis, un document, c'est tout support (papier, multimédia, etc.) contenant une information. Il peut être lu par un homme ou par une machine.

Dans le contexte de l'information numérique et d'Internet, la définition suivante par l'ADBS semble convenable pour le document :

*" Ensemble d'un support d'information, quel qu'il soit, des données enregistrées sur ce support et de leur signification, servant à la consultation, l'étude, la preuve ou la trace, etc. : livre, échantillon de parfum, tissus, film, etc. Le tout constitue une unité autonome. "*¹²

Le Dictionnaire de l'information ajoute d'autres nuances en définissant le document comme étant *" Un ensemble cohérent, stable et fini d'informations structurées et lisibles à usage défini, quel qu'en soit le support "*.¹³

Dans le contexte de cette recherche, le document couvre aussi bien le livre manuscrit ancien sur papier que les dérivés issus de sa dématérialisation sur supports numériques.

12 INTD-ER. Vocabulaire de la documentation. Paris : ADBS, 2004. Sciences et Techniques de l'Information

13 CACALY, Serge, LE COADIC, Yves F, POMART, Paul-Dominique et al. Dictionnaire de l'information. 2e éd. Paris : Armand Colin, 2004.

Chapitre1: Les manuscrits ouest africains en langue arabe

Ce chapitre vise à présenter les manuscrits avant leurs études de caractérisation et constitue la première étape pour appréhender les réalités autour de ces ressources documentaires dont nous voulons contribuer à l'archivage, la valorisation et la dissémination.

1. Contexte socio-historique des manuscrits

L'existence des manuscrits est inséparable de l'histoire de l'Afrique de l'Ouest, de son islamisation, du Soudan dont fait partie l'actuel Mali, et plus particulièrement du rôle historique de Tombouctou.

Les manuscrits maliens étant au centre de notre étude, nous allons tenter de comprendre leur cadre général avant de les présenter.

La République du Mali

Connue jadis sous le nom de Soudan puis Soudan Français, l'actuelle République du Mali est un vaste pays de 1 248 574 km² qui s'étend entre le 10^{ème} et le 25^{ème} parallèles. Elle est située au cœur de l'Afrique de l'ouest et constitue le 1/25 de la superficie totale du continent noir.

Sa population est estimée à 20 millions d'habitants.

Sans débouché à la mer, le pays est arrosé par de nombreux cours d'eau dont deux grands fleuves, des lacs et des rivières. C'est ce qui y a favorisé l'existence de l'homme depuis le paléolithique. En témoignent de nombreux vestiges et fossiles. Par exemple les ruines de « Djenné Djeno » (vieille Djenné) découvertes en 1977 ont attesté le fondement de cette ville au III^{ème} siècle avant JC. Le Mali a été le berceau de nombreux empires (empires du Ghana, du Mali, Songhay, Peulh, Toucouleur et divers royaumes).

Faisant frontière avec l'Algérie et la Mauritanie, elle est largement ouverte au monde arabe avec lequel elle a des liens étroits, en l'occurrence le Maroc, l'Arabie saoudite, la Libye, la Tunisie, l'Égypte, le Koweït et le Soudan (il faut comprendre le territoire historique correspondant aux pays cités car ils sont devenus des états-nations aujourd'hui). En témoignent les manuscrits de l'Institut Ahmed Baba de Tombouctou.

Carrefour géographique, elle fut le berceau de la civilisation et de la culture arabo-islamique en Afrique noire.

Au 10^{ème} siècle les souverains de l'empire du Ghana s'étaient convertis à la religion musulmane ce qui a été décisif dans l'expansion de l'Islam des siècles plus tard en Afrique occidentale.

1.1. Tombouctou où il y a le plus de manuscrits

Après la chute de l'empire du Ghana par les almoravides, naquirent de nouvelles métropoles spirituelles telles que Djenné et surtout Tombouctou qui prit la relève du Ghana comme métropole économique et intellectuelle.

Fondée au moyen âge entre 1080 et 1100, la ville de Tombouctou eut un destin prestigieux dû aux avantages de sa situation particulière et au fait d'avoir été activement mêlée à 9 siècles d'histoire ouest africaine.

Ce concours de circonstances explique les fonctions économiques, humaines et culturelles assumées par la « cité mystérieuse ».

Située au sommet ouest de la boucle du Niger, à l'orée du désert, la ville se trouve être au carrefour des civilisations arabo-berbères et négro-africaines, au point de rencontre des cultures islamiques et animistes, à la ligne de démarcation des économies sahariennes au nord et soudaniennes au sud. La ville est située au bord du fleuve Niger, l'un des plus grands fleuves de l'Afrique de l'ouest. En plus de l'agriculture, de la pêche et de l'élevage qu'autorise ce fleuve, il a joué un rôle majeur dans les transports (fluviaux) et le commerce dans toute la région. Le port de Kabara (à Tombouctou) était très célèbre dans l'histoire.

Tombouctou est également connue sous le nom de « porte du désert ». La ville se trouve à 750 km de Taoudenni où est extrait le sel gemme qui était très recherché. Elle servait de centre pour le commerce caravanier.

Ces facteurs favorables permirent à Tombouctou de jouer un brillant rôle historique dont découlèrent de multiples conséquences économiques et culturelles.

La vocation économique s'affirme dès la création de la ville, d'abord par la simple fonction d'entrepôt commercial ensuite par le fait qu'elle soit devenue du temps des empires du Mali et du Songhoï, un centre où s'échangeaient les tissus, les armes, le sel apporté du nord par les caravanes et surtout les manuscrits venant de toutes parts contre l'or, l'ivoire, les esclaves, etc.

Cet aspect est bien décrit par François-Xavier Fauvelle-Aymard¹⁴: *"Du royaume Ghana au pays de Sofala et à la côte des Zanj sur l'océan Indien, les récits des chroniqueurs et des voyageurs arabes évoquent une Afrique médiévale où s'épanouissent villes marchandes nourries par des royaumes pourvoyeurs d'un commerce international de produits de luxe (or, corne de rhinocéros, ivoire, peaux)."*

En 1325 le pèlerinage de l'empereur du Mali Kankou Moussa qui avait emmené des caravanes chargées d'or à la Mecque a fait chuté le cours de l'or et renforcé la réputation économique et religieuse de l'empire.

Sur le plan culturel, le rôle de Tombouctou fut positif et déterminant. Kankou Moussa a relancé l'expansion de l'islam en développant l'instruction et en favorisant les lettrés et les savants. Sous Askia Mohamed, empereur Songhoï qui reçut le titre de Khalifa du Soudan, Tombouctou fit figure de capitale religieuse et brilla d'un vif éclat grâce à ses écoles au nombre de 180, ses étudiants estimés à 25 000 et à ses savants dont la réputation se répandit au-delà des frontières de l'empire.

Pendant 3 siècles, il se développa à Tombouctou une solide tradition d'enseignement de la langue arabe et des sciences islamiques. Ce développement de l'instruction permit à de nombreux lettrés d'écrire des ouvrages sur des sujets variés. Le système de copie et de calligraphie renforcé par le commerce du livre ont favorisé la constitution des bibliothèques familiales ou privées.

Le célèbre savant Ahmed Baba de Tombouctou déporté au Maroc en 1593 avec d'autres compatriotes suite à la conquête de Tombouctou et la défaite de l'empire Songhay par ce pays, adressa une plainte au sultan du Maroc au sujet du pillage de sa bibliothèque qui, bien que riche de 1600 ouvrages, était selon lui, parmi les bibliothèques personnelles les plus modestes de la ville.

Vers le milieu du 15^{ème} siècle Tombouctou était déjà à son apogée avec sa célèbre université de Sankoré dont l'enseignement était dispensé dans les 3 mosquées (Djingarey Bèr, Sankoré et Sidi Yahia). La ville était une métropole intellectuelle et un carrefour commercial attirant beaucoup d'érudits et de marchands.

Il convient de signaler la présence de manuscrits dans tous les pays africains (Mali, Nigéria, Guinée, Niger, Sénégal, Ghana, Mauritanie, Tchad, Tanzanie, Ethiopie, Soudan, Egypte, etc.),

¹⁴ FAUVELLE-AYMARD François-Xavier, 2013, *Le rhinocéros d'or. Histoires du Moyen Âge africain*, Paris, Alma, 317 p.

surtout dans les villes anciennes impliquées dans le commerce transsaharien, les villages et les familles d'érudits.

1.2. L'importance des manuscrits

L'Afrique, sous prétexte qu'elle n'avait pas connu d'écriture, a été longtemps qualifiée de peuple sauvage sans culture ni passé historique. Plusieurs siècles de polémiques ont permis de prendre en compte la tradition orale comme source historique, manifestation d'une immense culture africaine et forme vivante de perpétuation de cette culture.

C'est l'occasion de rendre hommage à tous les dignes africains et tous les honnêtes penseurs qui se sont indignés devant la négation de l'identité africaine et, ont contribué d'une manière ou d'une autre à laver cet affront par l'affirmation pertinente de nos valeurs historiques et civilisationnelles.

Cependant le problème ne se limite pas à la simple reconnaissance d'une culture africaine, d'une de ses manifestations ou d'un de ses véhicules. Il s'agit plus que jamais, de faire sortir de la nuit des temps le passé africain et dans ses dimensions essentielles. Ce passé reste maquillé et souvent assombri. Malgré leur apport, les tentatives de rédaction de l'histoire de l'Afrique sont restées jusque-là partielles et insuffisantes. C'est pourquoi en dépit des progrès réalisés dans le domaine de l'archéologie et des autres sciences, la prodigieuse civilisation africaine est connue sous le nom de « civilisation de l'oralité ».

Aujourd'hui, la nécessité de reprendre l'histoire tronquée de l'Afrique pour approfondir et mieux diffuser sa culture, n'est plus à démontrer. Les africains ont besoin de mieux connaître leur passé afin de mieux situer leur évolution contemporaine.

L'humanité éprouve également le besoin de faire revivre le passé de l'Afrique pour l'amener à contribuer à la civilisation de l'universelle, à aider à résoudre les grands défis contemporains que n'a pu résoudre le développement industriel.

C'est pour cette raison que l'UNESCO, dans le cadre des études de culture africaine, a envisagé le projet de réécrire l'histoire générale de l'Afrique. Ainsi plusieurs réunions d'experts se sont tenues dans différents pays afin de définir les conditions de ladite rédaction.

La rédaction de l'histoire générale d'Afrique, si elle se veut complète, objective et authentique, exige en plus des éléments de la tradition orale et des documents muets (objets d'art, éléments archéologiques), l'utilisation des sources écrites de l'histoire dont les manuscrits anciens.

En effet les manuscrits constituent la priorité dégagée dans la plupart des réunions d'experts, précisément la réunion d'Abidjan (31 août-5 septembre 1966) et celle de Tombouctou (30 novembre-7 décembre 1967). L'islamisation de l'Afrique vers le 8^{ème} siècle a apporté l'écriture arabe qui a permis la fixation des éléments culturels et historiques. Les manuscrits en caractères arabes abondent en Afrique, la première démarche du projet de rédaction concerne leur collecte. Cette priorité passe par la création de centres de documentation et de recherche, le renforcement des structures déjà existantes. C'est ce qui explique l'existence et la mission de l'Institut Ahmed Baba de Tombouctou. La rencontre d'Abidjan le précise clairement dans ses recommandations : *« c'est la collecte et l'analyse des sources inédites et de manière plus générale, la promotion de travaux de recherche, même s'ils ne devaient pas aboutir prochainement à des travaux de synthèse, qui représentera vraiment l'aspect novateur du projet. C'est également l'aspect qui permettra de favoriser au mieux le développement des instituts et centres de recherche africains. C'est pourquoi le comité s'est attaché à l'examen des problèmes relatifs aux sources historiques. »*

Si la réunion d'Abidjan accorde la priorité aux manuscrits, celle de Tombouctou justifie cette priorité et fonde sur les sources écrites toute recherche future dans le domaine de culture africaine : *« Pareille priorité se trouve motivée par l'urgence de réunir un matériel exposé à destruction ; l'aspect novateur de travaux sur des documents dont beaucoup sont inédits ou n'ont pas été inventoriés ; le caractère objectif et fondamental d'une recherche portant, non sur l'interprétation de l'histoire, mais sur l'établissement, de la manière la plus complète et avec toutes les garanties possibles d'authenticité, d'une documentation de référence qui serait l'instrument de travail sur lequel pourraient se fonder toutes les études futures d'histoire africaine. »*

Tout le monde s'accorde à reconnaître le caractère indispensable des manuscrits pour la rédaction de l'histoire de l'Afrique et pour toute étude socioculturelle objective concernant ce continent. Les manuscrits constituent la mémoire de l'Afrique et une partie importante du patrimoine de l'Humanité. L'importance de tels documents de référence démontre la nécessité de leur prospection, leur collecte et leur conservation dans une ville historique aussi réputée que Tombouctou où ils sont supposés être plus abondants que nulle autre part en Afrique noire et choisie à cet effet pour abriter le célèbre Institut Ahmed Baba.

Cela démontre également l'énormité et la délicatesse de la mission des structures africaines de recherche et plus particulièrement de l'Institut Ahmed Baba chargé de couvrir toute la vallée du fleuve Niger (presque toute l'Afrique de l'Ouest).

Depuis 2012, suite à la crise malienne et les menaces contre le patrimoine, les manuscrits de Tombouctou font partie du patrimoine mondial en péril de l'UNESCO.

On peut retenir qu'en plus de leur valeur scientifique, les manuscrits ouest-africains en langue arabe ont une valeur identitaire.

2. Les institutions patrimoniales en charge des manuscrits :

Il existe les bibliothèques familiales de manuscrits dont la plupart sont inaccessibles au public et peu fonctionnelles, quelques structures de recherche et d'autres acteurs impliqués dans le domaine des manuscrits. Au Mali, les institutions les plus connues dans le domaine des manuscrits et intervenant en Afrique de l'Ouest sont l'Institut Ahmed Baba et l'ONG SAVAMA-DCI.

2.1. Les bibliothèques de manuscrits au Mali

Nous ne connaissons pas de statistiques sur l'état des lieux des bibliothèques de manuscrits au Mali. Cependant, depuis une vingtaine d'années les manuscrits africains ont fait l'objet de publications d'articles qui ont aidé à leur localisation et leur appréhension : Hunwick (93,95, 2002, 2003), Haidara (2002), Keita (2002),

Dans un article intitulé¹⁵ "Les bibliothèques du désert : difficultés et perspectives", Dr. Abdel Kader Haïdara, directeur de la bibliothèque privée Mamma Haïdara prospecteur de manuscrits, président fondateur de l'ONG SAVAMA-DCI et l'un des plus grands spécialistes des manuscrits a donné les grandes lignes sur les collections familiales de manuscrits.

La preuve de l'existence des manuscrits dans cette Région et les causes de leur propagation Il n'est un secret pour personne que les manuscrits sont répandus chez nous, dans cette spacieuse contrée composée de plusieurs ethnies. Le grand nombre de manuscrits se justifie par le fait qu'on a commencé à écrire depuis le huitième siècle de l'hégire. Au 12^e siècle de l'hégire, l'écriture arabe gagne du terrain dans la zone et devient très populaire à telle enseigne que différentes langues africaines sont transcrites en caractères arabes.

C'est ainsi qu'entre le VIII^e et le XII^e siècle de l'hégire les manuscrits se propagèrent d'une manière prononcée. Cela fut rendu possible par les pèlerins qui en ramenaient des lieux saints et entraient en contact avec les ulémas et commerçants des autres villes. Ainsi, l'époque du

¹⁵ Jean Poirier, « GAUDIO, Attilio, 2002, *Les bibliothèques du Désert. Recherches et études sur un millénaire d'écrits* », *Journal des africanistes*, 75-2 | 2005, 146-148.

Faqih Ahmed Baba a célébré la collecte des manuscrits selon les propres propos de ce dernier dans son livre intitulé *Kifâyat al-Muhtâj* : "Je suis au sein de ma famille, celui qui possède le moins de livres. On m'a enlevé 1600 livres ". Ceci est la preuve de l'existence d'un nombre impressionnant de manuscrits dans la région.

Il faudrait rappeler qu'entre le XVe et le XVIIe siècle, il y avait une grande affluence à l'Université de Sankoré, des étudiants venus de tous les coins du monde selon Al Saadi l'auteur du *Tarikh al-Sûdan*. Ces propos sont confirmés par le voyageur marocain Hasan al-Wazzân dit Léon l'Africain lors de sa visite à Tombouctou au début du Xe siècle de l'hégire.

En effet, il écrit dans son livre *Wasaf Ifriqiyya*¹⁶ : "Il y a à Tombouctou beaucoup d'ulémas, des Cadis, des Imams ; le roi leur donne des fortunes colossales et les honore à tous égards". Les livres et les manuscrits de la région sont importés du Maroc à des prix exorbitants. Aussi le commerce des livres est de loin plus lucratif que celui de n'importe quelle marchandise. Les Ulémas d'Afrique ont commencé très tôt à produire dans les langues locales et à les transcrire dans la langue arabe. Ainsi, rares sont les livres fondamentaux qui n'ont pas été commentés, expliqués ou résumés en arabe ou dans les langues locales peulh, Tamasheq, Songhay, Haoussa, Wolof, Bamanan....

Les ulémas d'Afrique ont écrit beaucoup de livres en poésie ou en prose dans différents domaines de la science et de l'art.

Les bibliothèques regorgent d'ouvrages traitant de la vie sociale de ces contrées ainsi que du mode de vie de leurs habitants, la manière dont ils ont pu régler pacifiquement leurs problèmes et différents.

La prolifération des manuscrits est l'œuvre de nos ulémas qui ont accordé aux livres l'importance qui leur est due. Ils mettaient tout leur art de la calligraphie à copier des livres et toute leur imagination à en produire. Ce fut le cas d'Ahmed Baba. Selon Mohamed Yacouba : "Notre frère Ahmed Baba était façonné à la production des ouvrages "¹⁷

Ahmed Baba aussi nous a fait part de la ferveur de son grand père dans le domaine de la production : ils étaient façonnés à la production et à l'art de collecter. Parmi les causes qui ont favorisé la prolifération des manuscrits dans la région, il faut noter l'encouragement et le soutien des sultans aux Ulémas. En effet ils les encourageaient à ne s'occuper que de la production et de la composition des ouvrages. Il en est ainsi de la proposition du Sultan

16 Yaqut al-Hamawi, *Mu'jam al-Buldaan*, II (Cairo, 1906), p. 228, al-Hassan al-Wazaan (Leo Africanus), *Wasaf Ifriqiyya* (Description of Africa), (Riyadh, 1988), p. 35.

¹⁷ *Khulasat al thar* T. II p. 172.

Moussa du Mali faite au Shaykh Mohamed b. Ahmad b. Tha'lab al-Misri interprétant le 'Mukhtasir d'Abi-l-Hasan al Tulaïtali. Askia Daoud fit cadeau d'une caisse contenant plusieurs exemplaires du Coran à Abul Al-Qâsim al Tawati, il créa aussi des bibliothèques pour les mosquées...

La plupart des rois du Soudan se sont convertis à l'Islam au V^{ème} siècle de l'hégire / XI^e siècle de l'ère Chrétienne. Parmi ces rois, celui de Kanem et celui de Gao.

Les manuscrits étaient très répandus par le fait du commerce florissant, du degré d'épanouissement de la science dans la zone et du développement de la calligraphie. La circulation des produits importés fut intense reposant sur les caravanes venant des pays arabes; ces caravanes amenaient en plus des produits européens, des manuscrits. Le métier de calligraphe devint le métier le plus rémunéré. Ainsi, on trouve dans le domaine un système spécifique de contrat entre le copiste et celui pour qui il travaille. L'accord peut être conclu pour une quantité donnée d'or. Dans la plupart des cas, ce genre de contrat est indiqué à la première ou dernière page de l'exemplaire copié, généralement on mentionne la nature et les points importants du contrat conclu entre les deux parties. Le prix peut être aussi un certain nombre d'animaux : chameaux, vaches, moutons, ou des marchandises. C'est ainsi qu'il a été indiqué par un copiste à la fin du 25^{ème} t. du livre Al-Muham fi-l-lugha' d'Ibn Sidi : Il a été copié à Tombouctou 28 exemplaires de ce livre vers la fin du 10^e s. de l'hégire. D'autres tomes de ce livre copié à Tombouctou parvinrent au Maroc où ils sont conservés. Ainsi, il y a quatre autres exemplaires de ce livre dans la mosquée des Qarawiyyin de FÈS, il y a quatre autres exemplaires à la bibliothèque générale de Rabat d'après la conférence animée par le Professeur John Hunwick à la Session de la Fondation Al Furqan.

Ainsi nous avons constaté sur plusieurs manuscrits la mention des contrats entre les parties. Il est très rare de trouver une copie volumineuse sans voir ces genres de contrat sur la couverture. Ceci montre explicitement le début du métier de copiste. Le troc des manuscrits fut également très répandu, surtout chez les gens d'Abi Jubāïha. Ils ont acquis la plupart des manuscrits qu'ils détenaient à Taoudénit où ils les ont échangés avec les caravaniers contre leurs chameaux. Ceci prouve l'intérêt accordé par leurs aïeux à la science et à sa propagation. Ces manuscrits, inscrits au patrimoine commun, ne pouvant être ni vendus, ni cédés étaient destinés aux lecteurs. Les bibliothèques situées dans les maisons et dans les mosquées contiennent des manuscrits précieux en grand nombre.

Nous ne pouvons passer sous silence l'engagement de ces 'Ulémas dans la conservation, la collecte et l'entretien des bibliothèques de manuscrits, la dévotion et l'amour qu'ils y mettaient. Ceci est fondamental dans la propagation des manuscrits.

Il y a aussi l'examen de récitation par cœur du Coran organisé dans le milieu peul pour tout celui qui désire un diplôme qui a joué dans la balance de la propagation des manuscrits. Cet examen consiste à demander au candidat de copier de mémoire le coran en totalité ; s'il arrive à le faire correctement, on lui délivre le diplôme sollicité. C'est la raison pour laquelle, il est très rare de voir un marabout de ce milieu qui ne détient pas dans sa bibliothèque un exemplaire du livre saint copié par lui-même.

Ainsi, celui qui s'intéresse à l'histoire de cette civilisation se rendra compte de la diversité de ses horizons ainsi que la diversité des domaines qu'elle englobe ; science, littérature, architecture, art, industrie, médecine, pharmacie, arithmétique, astronomie, agriculture, mathématique, musique, astrologie et d'autres domaines de la connaissance.

Ces manuscrits constituent un support d'une civilisation à part entière parce qu'ils couvrent tous les domaines que nous avons cité et d'autres encore. La collecte et l'analyse du contenu de ces manuscrits nous donne sur les plans scientifiques et culturel un nombre impressionnant d'ouvrages dans diverses branches de la science par les premiers 'Ulémas de ces régions. Ceux qui regardent de près ces manuscrits se rendront compte de la richesse du patrimoine et découvriront des courants de pensée originaux. C'est le cas du *Fath al shakûr* d'al Burtili, du *Wanli al Rabb alghafir* d'Ahmad Baba al-Sûdan, du *Nayl al ibti-hâj* d'Ahmad Baba, de *Izâlat al Rayb* de Bul A'râf, du *Sa'âdat al abadiyya* de Mawlay Ahmad Baber al arawani, de *al Wasit fi udaba'i Shingit*.

Cette production englobant tous les domaines de la science est étonnante voire stupéfiante pour celui qui en prend connaissance.

Le nombre élevé de manuscrits dispersés dans ces vastes régions n'est pas pour faciliter le décompte exact. Toutefois, il existe des centres importants connus et célèbres dans le domaine de la collecte des manuscrits précieux sollicités par les chercheurs pour les besoins de la recherche et de l'authentification.

L'UNESCO avance dans certains de ses rapports que la seule région de Tombouctou compte 60 000 manuscrits. Mais nous, nous disons par expérience et d'après nos observations et investigations menées lors de différentes opérations de prospection que ce nombre avancé par l'UNESCO est très en deçà de la réalité. D'autre part, l'histoire nous a enseigné que les plus importants centres de manuscrits étaient des centres commerciaux. Les caravanes y venant de partout, en firent des centres scientifiques et culturels où l'on importait des livres d'Andalousie, du Maroc, d'Algérie, de Tunisie, de Libye, d'Égypte, des lieux saints, du moyen Orient et d'Asie.

Cependant, pour avoir le nombre de manuscrits au sein des bibliothèques privées de la zone, il faudrait procéder à un inventaire sérieux voire au catalogage.

Ceci constitue la mémoire du monde et prouve à suffisance que cette région d'Afrique est une Nation. Un grand nombre de ces manuscrits comporte des décorations souvent avec encre de couleur et enluminures, véritables chefs-d'œuvre de la calligraphie.

Les bibliothèques des villes.

Elles sont également exposées aux problèmes précités. En effet, on trouve la plupart des bibliothèques des villes dans des endroits étroits, poussiéreux et sombres ; les manuscrits sont entassés dans des cantines en bois ou en fer, dans des sacs en cuir et dans de très mauvaises conditions. On les trouve dans certains cas sur des étagères assez mal en point et dans un état qui laisse à désirer. Ces bibliothèques sont dans de très vieilles maisons en banco dont la plupart tombent pendant l'hivernage ensevelissant les manuscrits ou les livrant à l'humidité, aux insectes et aux termites. Ainsi, il arrive souvent que le prospecteur trouve un grand nombre de manuscrits dont les côtés sont abîmés ou les pages perforées ; dans le pire des cas il trouve des couvertures en cuir pleines de sable, dépouillées du manuscrit dont on ne saura jamais rien.

D'autre part, l'exiguïté des lieux est très préjudiciable pour les manuscrits cassés, boursoufflés d'humidité, couverts de poussière. Cette exigüité rend l'accès difficile, quelques fois quasi impossible aux prospecteurs et chercheurs. S'ils dépassent le handicap de l'accès, ils se retrouvent devant des feuillets mélangés d'une façon anarchique indescriptible qui décourage les meilleures volontés. Si les risques d'incendie sont minimes, la poussière règne en maîtresse et les infiltrations sont fréquentes. Ainsi ce patrimoine inestimable est victime de l'ignorance de ses détenteurs qui n'en connaissent pas la valeur et le considèrent comme chose de peu de valeur reléguée dans le coin le plus sombre et le plus inaccessible de la maison, le débarras.

Il y a d'autres phénomènes qui sont facteurs de perte et de transfert de manuscrits hors du pays d'origine, entre autres, la famine, l'insécurité, le pillage et le vol.

En effet, une grande partie des manuscrits de cette zone ont été volés ou pillés. Le pillage peut être considéré comme la calamité majeure du transfert des manuscrits. Pendant la colonisation, il y avait des trafiquants de manuscrits venant d'Europe pour les acquérir à bas prix.

Au cours d'une tournée dans la zone le 02/03/1997, nous avons parlé avec un ancien qui nous a confirmé que les européens achetaient les manuscrits à bas prix pour les amener dans leurs pays respectifs. Ceci a causé la perte d'un grand nombre de manuscrits, leur déportation du pays. Les détenteurs, eux, n'avaient ni la force, ni les moyens de s'opposer à cet état de fait. Notre interlocuteur ajouta que les habitants de la zone, à l'époque, n'avaient aucun moyen de protéger ou de défendre ces manuscrits.

Des preuves de cet état de fait, c'est à dire le pillage, nous avons la bibliothèque du Faqih Mamma Haidara qui a été victime d'un acte crapuleux perpétré par un inconnu. Ce dernier, venu vraisemblablement du Niger, a pu détourner 500 manuscrits. Cet acte relevant d'une négligence coupable a été accompli en l'absence du propriétaire parti en voyage d'affaires à Tombouctou. Nous avons aussi les preuves concrètes et écrites concernant le pillage et la perte des manuscrits. En fait beaucoup de manuscrits de nos régions se retrouvent ailleurs par diverses voies. Pourquoi donc des manuscrits d'Afrique de l'Ouest se retrouvent-ils dans des bibliothèques américaines, européennes, des bibliothèques du golfe arabe et autres ? C'est une preuve concrète du pillage des manuscrits et leur déportation de leur pays d'origine.

Les bibliothèques des villages

Ces bibliothèques sont aussi exposées que les autres dans la mesure où la plupart des villages de cette zone se situe dans le Sahara. Dans ces villages étouffés par le sable on trouve beaucoup de manuscrits menacés de disparition. En fait, l'ensablement est ici la menace permanente. A titre d'exemple, le village d'Abi Jubayha célèbre par sa science et abritant beaucoup de bibliothèques riches en ouvrages précieux, ce village connu sous le nom de Bouj-Baiha se trouve malheureusement aujourd'hui sous le sable et tous ceux qui se rendent dans cette zone en témoignent.

Ainsi, si des mesures urgentes ne sont pas prises pour secourir ce village, dans quelques années, il sera englouti par les sables donc, effacé de la carte.

Nous avons aussi le cas des villages d'Arawane et de N'bouna ou malheureusement la plupart des maisons et des bibliothèques se trouvent déjà sous le sable. Il y a un grand nombre de villages, jadis riches en manuscrits, aujourd'hui ensevelis, des mosquées et des cimetières pleins de manuscrits qui, eux aussi, sont ensevelis. Il y a la mosquée de Kel-Inakounder, connue sous le nom de Inakounder. C'était une mosquée pleine de manuscrits mais, aujourd'hui, on n'y voit que l'emplacement des murs.

Les bibliothèques qui se trouvent dans les villages proches des fleuves sont exposées à l'inondation et on y trouve des manuscrits dont les écritures sont complètement effacées ; il y en a où les encres se sont mélangées (encre rouge mélangée à l'encre noire, la verte, à la jaune) sous l'effet de l'eau à tel point que ces manuscrits deviennent illisibles.

Il y a un autre danger qui menace les manuscrits, par le fait des détenteurs eux-mêmes : l'enterrement des manuscrits. Certains nomades sujets aux déplacements saisonniers enterrent leurs manuscrits dans le sable jusqu'à leur retour.

Il y a également une ancienne pratique qui continue dans les villages et même en ville. Cette pratique consiste à creuser tous les ans ou tous les quatre ans des fosses pour enterrer tout ce qu'il y a comme feuillets déchirés au niveau des bibliothèques.

Les bibliothèques dans les campagnes.

Dans les campagnes, on trouve d'importantes bibliothèques. Elles sont la propriété d'hommes du Sahara en constant déplacement imposé par les exigences de la vie nomade. Ces hommes du Sahara vivent autour des puits et des points d'eau où ils établissent leurs campements en érigeant des tentes. Pendant la période de froid ils vont à la recherche de pâturages pour les animaux. Ils transportent l'eau, cette denrée rare et précieuse dans le désert, à dos d'ânes et de chameaux sur de grandes distances. Dans la campagne chaque entité est appelée "fariq" compte-tenu de l'éloignement des puits. Cette vie nomade construite autour de points d'eau n'est pas régie par une administration centrale. Là, les maisons sont des paillotes, des tentes, dont le matériau est le cuir, le bois. L'ombre des arbres est également un abri. Malgré les constants déplacements liés aux caprices de la nature, ils ont toujours avec eux leurs manuscrits dans des sacoches en cuir chargées à dos de chameaux ou d'ânes, véritables bibliothèques ambulantes. Quand ils campent, les sacoches contenant les manuscrits sont suspendues aux bois à l'angle des tentes. L'ombre des arbres devient la salle de lecture par excellence, les sacoches sont remises en place après consultation. En période de grand froid la lecture se fait dans des endroits aménagés à cet effet avec un grand foyer allumé pour réchauffer et éclairer. Ce foyer est constamment alimenté en bois. Les nombreux déplacements et les conditions de conservation et de manipulation sont préjudiciables aux manuscrits qui deviennent cassants et tombent en morceaux.

La lecture à l'ombre des arbres cause beaucoup de pertes de feuillets du fait des vents, tempêtes et orages qui arrivent souvent sans avertir. Ainsi on peut trouver des manuscrits en bon état mais sans la première feuille ou la dernière, quelques fois, sans les deux. Il faut

signaler que les manuscrits ne sont jamais reliés, peut-être pour une commodité de manipulation.

Le fait d'entasser les manuscrits dans les sacoches en cuir attachées avec des cordes à dos d'animaux cause beaucoup de préjudices aux manuscrits, de même que, dans les tentes, ils sont exposés aux intempéries (vent, pluie, poussière, etc..). Il arrive que le vent provoque des incendies qui endommagent sérieusement les manuscrits, s'ils ne les réduisent pas en cendre. Ce sont des signes que l'on rencontre sur plusieurs manuscrits. Les pluies favorisant l'humidité font proliférer les parasites ennemis du papier, si elles ne les abîment pas tout simplement, effaçant les écritures ou transformant le papier en bouillie. En cas de pareille calamité, on vide les sacoches et on étale les manuscrits mouillés feuille par feuille au soleil en plein air. Là encore, par ignorance, on donne le coup de grâce à ce qui aurait pu être sauvé par l'application de techniques appropriées.

Les principales zones dans lesquelles on trouve un grand nombre de manuscrits par la multiplicité des bibliothèques.

Les principaux centres de manuscrits d'aujourd'hui furent des centres commerciaux recevant des caravanes venues de divers horizons. Au fil du temps, ils sont devenus des centres de science et de culture. On peut citer les zones visitées par l'Association SAVAMA-DCI du 22 Mars au 15 Avril 1997 et d'autres zones que l'Association n'a pas encore visitées.

Commençons par Tombouctou et ses environs.

QUARTIER SANKORE

La Bibliothèque Mamma Haidara est au regard du nombre de ses manuscrits (45 000 manuscrits) et de ses fonctionnalités (la bibliothèque familiale la plus organisée de Tombouctou), on peut dire que c'est la plus grande bibliothèque de manuscrits en langue arabe en Afrique subsaharienne.

La Bibliothèque Moulaye Ahmed Baber Al-Arawani, la Bibliothèque de Moulaye Abdourrahmane b. Mohamed Taher, la Bibliothèque de Alpha Ibrahim, celle de Mohamed Mahmoud B. Shaykh, celle de Checkna Bulker, celle d'Alpha Saloum, celle de l'Iman Abderrahmane b. Al-Aqib, celle de l'Imam Alpha Baba, celle de Sidi Igoumo.

QUARTIER BADJINDE

La Bibliothèque de Ahmed Boularaf

Abdramane Amadou Badoudjé

Soumaila Hamou

Cadi Ahmed Baba

Alpha Youssouf Wangara

Yahia Moulay

Sidi Yahia Bagno Wangara

Abdramane H. Sidi

Ahmed Bagno Wangara

Sékou Alamine Idjé

QUARTIER DINGA-REIBER

La bibliothèque de l'Iman Alpha Houmal

Iman Es-Sayouti

Iman Seydou

Bachir Lansari

Moulaye Bouhaha

QUARTIER SAREIKAINA

La Bibliothèque de Sidi Alpha Amar Idjé

Cheibani Maiga

Cheikna Sidaly

Hasseye Azawiakoy

QUARTIER KABARA

La Bibliothèque de Iman Kabara

BOUKEYYAT

Bibliothèque de Mohamed Isa Lansar

ARRONDISSEMENTS DE TOMBOUCTOU

BER, BOUREM-INALLY, AGLAL

La zone de Inakunder :

Bibliothèque de Cheik Al Mounzar

Au bord du fleuve, dans le village de Milala Tiaway

Bibliothèque Ahmed Houmé

Bibliothèque : Imam Abdoulaye b. Abi Bakr

Bibliothèque : Cheik b. Moctar

Bibliothèque : Doudou Binta Mohamed

Bibliothèque : Mùohamed Alharamiyyou

ZONE DE BERRE GOUNGOU

Bibliothèque de : Moussa Alkaya

de : Dédé al halli

de : al-Yazid b. Issa

ZONE DE BELLE SAWO

Bibliothèque de : Ahl Agadda

de : Kel el Horma

ZONE DE LAKHBA

Bibliothèque des Kunta

ZONE DE BAMBARA MAOUDE

Bibliothèque des Peuls

ZONE DE GOURMA-RHAROUS ET ENVIRONS

Bibliothèque de l'Imam de Rharous

Bibliothèque de Mohamed b. Moghaz

ZONE DE GABERI

Bibliothèque al-Shérifan

« Kel djenna

« de Ifoghas

« de al-shiyukhan

« de Kel Ajata

ZONE DE SAMAR

Bibliothèque des Sherifan

« d'Ighawelan

« Kel al horma

« Kel Tan ghakli

« Kel Zarhu

« Gunrugey

ZONE DE INADJA- TAFANE

Bibliothèque de Kel Inukandar

ZONE DE GOUNDAM

Bibliothèque de Moulay Rashîd

« de Alpha Hou

ZONE DE BINTA- GOUNGOU

M'Bouna

Tonka Bangou

Fatakara

Alfa hutaraba

Alfa hu inataban

ZONE DE GNAM- BOURGOU

Bibliothèque de Dongoy

Toutes ces zones comportent beaucoup de manuscrits. La plupart des bibliothèques appartiennent aux kel intasar, kel suq, shérifan, peuls, songhoy, kel Aghzaf.

ZONE DE DIBLA

La bibliothèque de Mohamed Takiou Allah Cheik

ZONE DE DOUEKIRE

Beaucoup de bibliothèques appartenant aux chérifans

ZONE DE TINTELOUT

Plusieurs bibliothèques de kel Tina kawat et kel Antasar

ZONE DE DIRE ET ENVIRONS

Bibliothèque d'Alfa Dawnakoy

La grande partie des bibliothèques de cette zone sont à Mori koira, Siba, Chirfiga, Babaga, Sinam, Sarayemou, Banay, Bani, Tinnam, Katwa, Bourem Sidi Amar, Tindirna, Kirchamba, Al walidji, Samdjar, Arham, Milala, Ighimnan, Haybomo, Garba koyra, Tiessou bibi. La plupart de ces bibliothèques appartiennent aux chérifan, Kel suq, kel antasar, peuls, songhoy, arma.

ZONE DE NIAFUNKE ET ENVIRONS

Bibliothèque de Alfa Amadu Cisset. Zone de Ata, Ge di, Djindikata, Dofana, Léré où il y a beaucoup de bibliothèques appartenant aux peuls, kel Suq, Kel Antasar.

ZONE DE GAO ET ENVIRONS

Il y a plusieurs bibliothèques à Gao Koyra.

Bibliothèque Moamar Kaddafi des manuscrits ainsi que le village des kel Suq. Ils sont célèbres pour la collecte et la publication et on trouve chez eux beaucoup d'ouvrages rares. Ils s'intéressent beaucoup aux manuscrits et on trouve à leur niveau beaucoup de manuscrits.

Il existe plusieurs bibliothèques à Gabéro (un canton devenu une commune) connu pour ses érudits et ses marabouts peulhs. Parmi les plus connues, on peut citer : la bibliothèque de la famille Hafizou Sintin, la bibliothèque de la famille Houssouba Sidditji qui portent le nom de leurs fondateurs (Hafizou et Houssouba, tous chefs de canton), etc.

ZONE DE BOUREM IFOGHAS ET ENVIRONS

A Bourem, il y a la bibliothèque de Cheik Moulay, celle de Kunta.

ZONE DE HA PROCHE DE BOUREM

La bibliothèque d'Alfa Houzaymata

ZONE DE TAKAMBA

La bibliothèque shérifan, iglad de Agillad

« de Kel Tin Hallaten

« de Kel Suq

« de Kunta

ZONE DE BAMBA

Bibliothèque de Chérif Abdoullah b. Al Moctar

« Iglad Subari

« Cheik Hakkou

« Madjd al din

« Kel gundji

« Sheik Abdul Kader dit Dukka

« Waghay

ZONE DE TILEMSI

Agamhor

Cheik Badi

ZONE DE TAGAMHORT ET TARKENT

Tanawkar, agalhok

Plusieurs bibliothèques de Kuntas

ZONE DE HAOUSSA FOULANE

Gabéro, Tacharen, Bara, Muzanga, Wiya, Bazigurma, Tesit. Plusieurs bibliothèques appartenant aux kel Suq, Peuls, Songhoy.

ZONE DE MENAKA ET ENVIRONS

On trouve beaucoup de manuscrits dans la zone de Tamalat, Andaramboukan, Tindir-men, Warteflut. Plusieurs manuscrits appartenant aux Dos hak et Kel Suq.

ZONE DE KIDAL ET ENVIRONS

Tinssako, Tessalit, Tadjrommat, Anafis. Plusieurs manuscrits appartenant au kel Suq et Ifoghas. Et dans la ville de Djénné au Sud, ville connue comme jumelle de Tombouctou, il y a d'innombrables manuscrits. On y trouve des repères historiques aussi bien que des manuscrits. Il en est de même de Bandjagara. On trouve des bibliothèques de manuscrits dans les régions de Ségou, Koulikoro, Kayes et les zones de Nioro. Aussi il est difficile de trouver dans ces

zones un savant qui n'a pas écrit un poème ou un livre. Parmi les principales zones où l'on trouve beaucoup de manuscrits, il y a Macina et alentours à titre d'exemple. Ce qu'il faut retenir, c'est que les zones où l'on trouve des manuscrits sont nombreuses et la plupart sont d'accès difficiles. Malgré le grand nombre de manuscrits, ils sont dispersés. Aussi, il est très difficile de les dénombrer ou simplement de les localiser.

Ces bibliothèques constituent une très faible minorité des bibliothèques existantes au Mali et sont loin de refléter le potentiel de manuscrits du pays.

En plus des collections maliennes, il existe une infinité de bibliothèques familiales de manuscrits en Afrique dont nous connaissons très peu :

Mauritanie :

Bibliothèque de Mouhamad Yahia bin Souleimane Walata

Bibliothèque de Al Marwane bin Ahmad Walata

Bibliothèque de Mouhamad Al Amine Bine Brik

Bibliothèque de la famille Sidy Boutlemite

Bibliothèque de Cheikh At Tirad Hawd Niger : Institut de Recherche en Sciences Humaines des manuscrits arabes et ajamis – Niamey Nigeria :

Bibliothèque de Abdu Samad, Sokoto

Bibliothèque de Mouhamad bin Mahjoub Al Murakuchi, Sokoto

Algérie :

Abul Abbas Almorsy library

Imprimerie Tha Alibi

Bibliothèque littéraire Rodoussi Qadour bin Mourad Tourki

Maroc :

Bibliothèque scientifique de Ahmad bin Abdul Karim Al Qadiri, Fes

Tunisie :

Bibliothèque Al Manar

Bibliothèque Atique Al Assali

Bibliothèque islamique Nouri bin Mouhamad Nouri

Bibliothèque Chazeli As Zawq

Liban :

Bibliothèque Tawfiq Kabouch, Beirouth

Bibliothèque Sader Souleimane Bine Ibrahim Sader

Egypte :

Bibliothèque Publique Zeïdane, Caire

Dar almaktutat

Dar alikutub

Yemen :

Dar alikutub

Il existe de nombreuses bibliothèques au Nigéria, Ghana, Sénégal Guinée, Niger et toute l'Afrique.

Il convient de signaler l'existence de relations de collaboration historique entre, les bibliothèques, l'existence de réseaux entre érudits dans le passé.

Par exemple, une note trouvée avec le directeur de la bibliothèque Mamma Haïdara fait rapportait que l'ancêtre fondateur Mohamad Al Mawloud entretenait des relations de coopération avec de nombreuses bibliothèques au niveau national et international :

"Il créa ainsi une coopération avec les autres propriétaires de bibliothèques dans les zones suivantes : Bamba - Cherif Al Mouctar Bin Al Marzak - Cherif Abdullay Bin Al Mouctar - Cheikh Sadidi Al Galawi de la bibliothèque de Mouhamad Al Tahezr Acherif - Ville de Gao : Bibliothèque de Koul Souk et la Bibliothèque des Cherifs - Ville de Tagarosset : Bibliothèque de la famille Gair Go - Bibliothèque de Mouhamad Al Mouctar Bin Hud Al Ansori - Village de Ber : Bibliothèque du Cheikh Al Munzir - Bibliothèque Koul Souk Kander - Ville de Tombouctou : Ahmad Bin Abil Aaraf - Atoutani le Tombouctien - Mouhamad Mahmoud Bin Cheikh Al Arouani - Bibliothèque de la famille Said Aali - Bibliothèque du juge Issa Al Arouani - Mouhamad Bin Touta - Zeiniq à Bujibqh - Bibliothèque de la famille Arouane - Abdurahmane Said Ij - Imam Alpha Salem - Moulay Ahmad Baber Al Arouani - Cheikha Said Ali Al Djeke - Cheikhna Albil Khir Al Arouani - Mouhamad At Taher Acharif -

Mauritanie : Mouhamad Yehia Bin Suleim Al walati - Mouhamad Al Amine Ibn Barik - Mouhamad Yehia Ibn Aba Al Walati"

En plus des bibliothèques, nous devons signaler l'existence de centres de documentation et de recherche et d'autres acteurs (Associations et ONG) intervenant dans le domaine des manuscrits.

Au Mali, on peut citer deux acteurs majeurs qui l'Institut des Hautes Etudes et de Recherche Islamique Ahmed Baba de Tombouctou (IHERI-AB) et l'ONG Sauvegarde et Valorisation des Manuscrits Anciens pour la Défense de la Culture Islamique (SAVAMA-DCI).

L'Institut Ahmed Baba, l'institution étatique malienne spécialisée

Créé sur recommandation de l'UNESCO, l'Institut des Hautes Études et de Recherche Islamique Ahmed Baba de Tombouctou (IHERI-AB) est un centre sous régional de documentation et de recherche, un établissement public à caractère scientifique, technologique et culturel ayant pour mission la collecte, la conservation et l'exploitation des manuscrits arabes anciens. Aujourd'hui la bibliothèque de l'IHERI-AB possède près de quarante mille (40000) manuscrits, ce qui en fait l'un des plus grands centres de documentation en Afrique au Sud du Sahara. Ces documents dont la plupart datent du 16^{ème} siècle de l'ère chrétienne traitent de tous les domaines du savoir : sciences islamiques, histoire, droit, pharmacopée traditionnelle, astronomie, commerce, mathématiques, sciences physiques, etc. Comme l'a si bien exprimé la réunion des experts de l'UNESCO (tenue en 1967 à Tombouctou), ces documents constituent la mémoire de l'Afrique et une chance pour la recherche.

Mais jusque-là cette institution a essentiellement collecté des manuscrits. Beaucoup reste à faire en ce qui concerne leur archivage selon les normes modernes, leur diffusion et leur exploitation scientifique.

L'IHERI-AB a récemment ouvert une faculté d'enseignement et de recherche autour des manuscrits.

L'ONG Sauvegarde et Valorisation des Manuscrits Anciens pour la Défense de la Culture Islamique (SAVAMA-DCI)

La SAVAMA-DCI est une ONG culturelle malienne ayant pour objectif « la protection, la sauvegarde et la valorisation des manuscrits anciens en tant que partie intégrante du développement socioéconomique et culturel durable du Mali ».

Elle fut une association portant le même nom et créée le 27 novembre 1996.

Présidée par Dr. Abdel Kader Haïdara, directeur de la Bibliothèque Mamma Haïdara et initialement prospecteur de l'institut Ahmed Baba, cette ONG regroupe plusieurs bibliothèques privées (familiales) de Tombouctou et est expérimentée dans la gestion de projets en direction des manuscrits. C'est à la fois un acteur scientifique et institutionnel incontournable dans les activités autour des manuscrits arabes.

Depuis 2012, ces deux acteurs résident dans la capitale du Mali (Bamako) suite à la crise malienne et l'insécurité menaçant les documents au Nord, particulièrement Tombouctou.

On peut terminer cette partie faisant l'état des lieux des manuscrits en préconisant la création d'un annuaire des bibliothèques de manuscrits arabes en Afrique en attendant de leur concevoir un catalogue général et un portail virtuel fédérateur.

2.2. Le contenu et les auteurs des manuscrits

Cette partie vise à faire connaître le contenu et les auteurs des manuscrits qui sont extrêmement variés. Avant de donner quelques échantillons d'illustration, nous tenons à affirmer que les manuscrits africains constituent une véritable expression de la diversité. En plus de leur variété thématique, les manuscrits reflètent la diversité culturelle, ethnique, linguistique et géographique.

Les auteurs sont de toutes les ethnies et de diverses origines géographiques.

Quelques grands noms (Mali): Ahmed Baba, Cheikh Sidi Almoctar Alkounti, Sane Chirfi, Hafizou Sintine, Houssouba Siddiki, Ousmane Fodio, Sékou Ahmadou, Elhaj Omar Tall, Mohamed Bagayogo, Moustapha Konaté, etc.

La diversité culturelle à travers les manuscrits se traduit par la variété du contenu en rapport avec différentes coutumes, pratiques, expression ou reflet identitaire et culturel. Les manuscrits sont écrits dans plusieurs langues transcrites en arabe (les manuscrits "ajami"), véhicules de différentes cultures.

La diversité géographique, elle peut s'illustrer par la provenance des manuscrits venant de différentes régions du Mali, différents pays d'Afrique, du Maghreb, de l'Andalousie, de l'Asie et du monde; les manuscrits du Tekroun (de la Mauritanie au Tchad), par exemple.

Quant à la **diversité ethnique** à travers les manuscrits, elle peut également se démontrer par la variété linguistique des manuscrits et la cartographie, en plus de l'origine ethniques des auteurs.

Une étude réalisée sur un échantillon de manuscrits de la bibliothèque Mamma Haïdara et de l'Institut Ahmed Baba de Tombouctou a conduit au constat suivant :

Songhoï (partout au Nord)

Tamachèque (partout au Nord)

Peulh (partout)

Maure (Alhassania un peu partout au Nord)

Bambara (Ségou)

Soninké (Koulikoro, Kayes)

Bozo (Djenné, Dia)

Bobo (San)

Haoussa (partout au Mali)

Djiré de Djenné et de Ségou (a beaucoup écrit)

Ecrivains issus de différentes ethnies à travers l'échantillon:

Soninké : Doucouré, wagué, sylla, dramé; exemples : Mohamed Doucouré, Abdoulahi Doucouré de Mourdia (Almourджи, vers Banamba) : jurisprudence (alfataawa, théologie, littérature)

Kelsouk : assoûqui; exemples Mahamad Attaher ben Mahmoud Assoûqui (théologie, logique, littérature)

Kel antassar : al ansâri, exemple, Mahamad Almoctar al ansâri : littérature et grammaire

Peul : alfulâni, alfûti ; exemples Amadou Amadou, Attaher ben Nouh, Elhaj Oumar Tall... (tous thèmes)

Kounta : alkounti, ar-ragâdi, alwaafi; exemples, Cheikh Sidi Almouktar Alkabir, Cheikh Sidi Almouktar Assaguir (tous thèmes)

Soudanais : as-sudâni; exemple Ahmad Baba Altoumboucti, Abderrahmane Assaadi, Mahmoud Kaati (tous thèmes)

Sanogo : Assangâwi , exemple Almouktar ben Aboubacar (théologie et médecine)

Konaté : alkonâti, exemple Almoustapha Konaté (bibliothèque portant son nom),

Bagayogo : Mahamad Bagayogo, Ahmad Bagayogo, Aboubcar Bagayogo (théologie, jurisprudence, littérature, médecine)

La diversité géographique à travers l'échantillon : écrivains et manuscrits de tous les pays (Tekrou, Maghreb, etc):

Mauritanie : Alwalâti, Achinguûti, Alwadâni, Attichîti

Sénégal : Ahmed Bamba, Cheikh Ibrahim Nyass, Mahamad Nbaki

Guinée : Aboucar Sylla, Mahamad Said Diallo,

Burkina : Cheikh Ahmad Marhaba Sanogo (polyvalent)

RCI : Alhaj Aboubacar Bamba

Niger : Mahamad Hamma Dootji

Niéria : Ousmane Ben Mahamad Fodio, Abdoulahi Fodio

Maroc : Alfâssi (Fès), Almarrakechi,

Lybie : Mohamad Ben Oumar Alghadâmissi, Ousmane ben Ahmad Attrablisi

Algérie : Attelemsâni, Attawâti, Almaghili (conseiller d'Askia)

Tunisie : Alcairawani, Attoûnissi

Andalousie : Algarnâti (Grenade), Attouleyti (Tolède)

Ci-dessous et à titre d'illustration sur la typologie des contenus, et la diversité de tous ordres, nous donnons quelques échantillons de manuscrits issus de la bibliothèque Mamma Haïdara de Tombouctou.

1) N° : 34117

Al-Mushaf al-Sharîf

المصحف الشريف



Saint Coran

Cette copie porte des mentions de propriété et d'achat avec de l'or d'une quantité équivalente à 25 mithqāl.

Type de calligraphie : Maghrébin

Copie portant des enluminures

Couleur des encres : Noire, rouge, violette, verte, bleue

Nombre de folios : 209

Nombre de lignes : 18

Dimensions du texte : 13.5x19.9 cm

Dimensions de la couverture : 22.5x30 cm

Date : 16^{ème} siècle

Épaisseur : 6 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

2) N° : 33666

Kitāb Dalā-il al khayrāt wa Shawāriq al-Anwār fī Dhikr al Ṣalāt ‘alā al-Nabiyyi al-Mukhtār

دلائل الخيرات وشوارق الأنوار في ذكر الصلاة على النبي المختار



Les signes du bonheur et les lumières étincelantes dans l'invocation de la prière sur le prophète préféré.

Auteur : Muḥammad b. Sulaymān al-Jazūlī (869h/1465g)

Thème : Prière sur le Prophète Mohammad (PSL)

Type de calligraphie : Maghrébin

Copie avec des enluminures.

Couleur des encres : Noire, rouge, verte, et jaune

Nombre de folios : 221

Nombre de lignes : 7

Dimensions du texte : 12,8x20 cm

Dimensions de la couverture : 22x25 cm

Date : 15^{ème} siècle

Épaisseur : 6 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

3) N° : 116

KitābShifā al-Asqām al-‘Āriḍāt min al-Zāhirwa al-Bāṭin
min al-Ajsām

كتاب شفا الأسقام العارضة من الظاهر والباطن

Livre de remède contre les maladies internes et externes du
corps

Auteur :SīdīAḥmad b. ‘Amar al-Raqādī de Tombouctou
(1096h/1684g).

Thème : Médecine.



Ce manuscrit parle sur les différents tempéraments, les vertus des animaux, oiseaux, les plantes médicinales, produits miniers, le soin des blessures et la chirurgie.

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire, rouge et jaune

Nombre de folios : 254

Nombre de lignes : 28

Dimensions du texte : 12.6x18.9 cm

Dimensions de la couverture : 17.8x228 cm

Épaisseur : 4.8 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

4) N°: 5008

Al-Barakat fi Faḍl al-Ḥirafwa al-Zar‘

البركة في فضل الحرف والزرع

Livre de la Baraka sur les vertus des métiers et de l'agriculture

Auteur: Jamal al-Din Muhammad b. Abdullah b. Umar b.

Muhammad al-Yamani al-Ḥabashi (782h/1382g).



Thème : Ce manuscrit traite de la vertu du travail et incite l'individu à travailler et à exercer des métiers lui permettant de gagner sa vie, pour qu'il ne soit pas une charge sociale. L'ouvrage cite l'agriculture parmi les métiers les plus nobles qui contribuent à la prospérité du monde.

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 322

Nombre de lignes : 38

Dimensions du texte : 12x18 cm

Dimensions de la couverture : 16.3x22 cm

Épaisseur : 5.3 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

5) N° : 34121

Tazkirat al-Ghāfilin ‘anQubhiIkhtilāf al-Mu’minīn.

تذكرة الغافلين عن قبح اختلاف المؤمنين

Rappel des imprudents sur la vilénie du conflit entre les croyants

Auteur : ‘Umar b. Sa’id al-Futi, connu sous le nom d’Alhaj ‘Umar Tall (1240g/1862g), chef guerrier et mystique, fondateur de l’empire toucouleur.

Thème : Résolution des conflits.

Les démarches diplomatiques pour réconcilier les royaumes du Bornou et de Sokoto (Nigéria) par rapport à un conflit qui les opposait.

Type de calligraphie : Soudanais

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 14

Nombre de lignes : 17

Dimensions du texte : 12.7x187 cm

Dimensions de la couverture : 18.2x23.3 cm

Épaisseur : 4 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA



6) N°: 3821:

Kashf al-Ḥijāb fī ‘Ilm al-Ḥisāb

كشف الحجاب في علم الحساب

Dévoiler le mystère de l’arithmétique

Auteur : Ahmad b. Sulaymān b. Ya’zī al Rasmūkī (1133h/ 1721g)

Thème : Mathématiques



Traité de Mathématiques abordant les quatre opérations (addition, soustraction, multiplication et division).

Date de la composition : 1112h/1700g

Type de calligraphie : Essouk

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 116

Nombre de lignes : 22

Dimensions du texte : 6.3x10.9 cm

Dimensions de la couverture : 14.5x20 cm

Épaisseur : 3.5 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

7) N°: 31987

Al-Bard al-MuwashāfiQaṭ‘ al-Ṭama‘ wa al-Rishā

البرد الموشى في قطع الطمع والرشى

Le boubou brodé pour couper la voie à la convoitise et à la corruption (les remèdes contre la convoitise)

Auteur : Sidi al-Mukhtār b. Aḥmed b. AbīBakr al-Kuntī (1226h/1811g)

Thème : La corruption.

Il aborde le phénomène de la corruption dans sa dimension historique dans la région, son ampleur et les propositions de solution pour une lutte efficace contre le phénomène.

Type de calligraphie : Saharien

Copiste : ‘Āl b. Muḥammad b. ‘Āl

Date de copie : 1291h/1874g

Couleur des encres : Noire et rouge



Nombre de folios : 335

Nombre de lignes : 31

Dimensions du texte : 11 x 18 cm

Dimensions de la couverture : 18 x 21 cm

Épaisseur : 3.7

Bibliothèque : Mamma Haidara

8) N° : 32167

Al-Iktifā' fi Ḥukm Jawā-'iz al-Umrā' wa al-Khulafā'

الاكتفاء في حكم جوائز الأمراء والخلفاء

La réponse appropriée par rapport aux cadeaux offerts par les émirs et les khalifes.

Auteur : Muḥammad al-Muṣṭafā b. 'AbdAllāh b. 'Abd al-Raḥmān connu sous le nom de d'Ibn Zarfat (1215h/1800g)



Thème : Jurisprudence et bonne gouvernance

Cette copie porte la mention qu'elle a fait l'objet de Waqf (une donation perpétuelle d'utilité publique) au nom d'une femme appelée Āminabint Mūlāy 'Uthmān.

Type de calligraphie : Maghrébin

Couleur des encres : Noire et Rouge

Nombre de folios : 61

Nombre de lignes : 19

Dimensions du texte : 10,3x14,5 cm

Dimensions de la couverture : 18x24,3 cm

Épaisseur : 1.4 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara

9) N° : 36186

Maṣāliḥ al-Insān al-Muta-'aliqa bi al-Adyānwa al-Abdān
مصالح الإنسان المتعلقة بالأديان والأبدان

Traité sur les intérêts religieux et corporels de l'Homme

Auteur : 'Abdullah b. Muhammad b. 'Usman b. Fodio(1245h/1829g)

Thème : Droits et devoirs de l'Homme envers soi-même et envers ses semblables à travers les différentes étapes de sa vie. Droits et devoirs religieux : les relations socio-économiques et politiques. Droits et devoirs sanitaires : protection et soin contre les maladies.

Type de calligraphie : Saharien

Nombre de folios : 33

Nombre de lignes : 17

Dimensions du texte : 14 x 19 cm

Dimensions de la couverture : 15 x 21 cm

Épaisseur : 3 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara



10) N° 12633

Mazīd al-'irfān 'alāMu'āwanat al-ikhwānfiMu'āsharat al-Niswān

مزيد العرفان على معاونة الإخوان في معاشرتنا النسوان

Complément de connaissance sur l'ouvrage

“Aide aux frères pour entretenir des relations intimes avec les femmes”



Auteur : Ghidādo b. Aḥmad connu sous le nom d'Alphaga

Thème : Sexologie ou vie sentimentale entre homme et femme.

Il aborde les relations intimes entre homme et femme. Il donne des conseils et des astuces aux femmes pour séduire et garder leur conjoint.

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 28

Nombre de lignes :22

Dimensions du texte : 12.5x18cm

Dimensions de la couverture : 19x24.8cm

Épaisseur : 3 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara

11) N° 9672

Tuḥfat al-Aḥbāb wa Nukhbat al-A'jāb

تحفة الأحباب ونخبة الأعجاب

Chefs d'œuvre des proches et élites des merveilles

Auteur : Muḥammad b. 'Abd al-Raḥīm al-Māzinī al-Gharnāṭī al-Awqalīshī Abū Ḥāmid (565h/1170g)

Thème : Histoire et géographie

C'est un récit fait par le grand voyageur al-Garnati, dans lequel il narre des faits historiques des contrées visitées et fait la description de leur relief.

Type de calligraphie : Soudanais

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 71

Nombre de lignes : 16

Dimensions du texte : 13x18.5cm

Dimensions de la couverture : 19x24cm



Épaisseur :2 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

12) N°31247

Kitābfīqh al-A‘yānfiḤaqa-iq al-Qur-ān

فقه الأعيان في حقائق القرآن

Introduction des élites aux réalités du Noble Coran

Auteur : Sīdī al-Mukhtār b. Aḥmad b. Abī Bakr al-Kuntī al-Wāfi

Thème : Sciences Coraniques.



Traité de Sciences Coraniques, de philosophie, d’astronomie et sur le climat.

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noir rouge et vert

Nombre de folios : 271

Nombre de lignes : 22

Dimensions du texte : 18.3x12.5 cm

Dimensions de la couverture : 22.4x17.5 cm

Épaisseur : 6.7 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

13) N°19048

Al-Mawāhib al-Saniyyafī Sharḥ al-Alfīyya

المواهب السنية في شرح الألفية

Les talents sublimes dans l’explication d’Al-Fiyya.

Auteur : Aḥmad b. Maḥmūd b. ‘Umar Adwa’īs

Thème : Grammaire



Commentaire et explication des règles grammaticales écrites en vers par le célèbre grammairien arabe Ibn Malik.

Type de calligraphie : Saharien

Date de copie : 1215h/1800g

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 90

Nombre de lignes : 25

Dimensions du texte : 18.2x13.8 cm

Dimensions de la couverture : 23.2x18 cm

Épaisseur : 1.2cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

14) N° 38330

Mir'āt al-Ṭulāb 'alā al-Lughātwa al-Ma'ānī

مرآة الطلاب على اللغات والمعاني

Miroir des étudiants sur les langages et les lexiques

Auteur : Al-HājSālim al-Zaghāwī al-Kasanī al-Maghribī

Copiste: Ibrāhīm b. Muḥammad b. Maḥmūd

Thème : Science du langage

Traité de lexicographie et de philologie arabe.

Cette copie a subi des restaurations manuelles et comporte des notes marginales explicatives dans des langues africaines.

Type de calligraphie : Soudanais

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 89



Nombre de folios : 7

Dimensions du texte : 13.5x10.3 cm

Dimensions de la couverture : 18.4x14.2 cm

Épaisseur : 1.2 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

15) N° 38329

Sharḥ ‘alā Mukhtaṣar Khalīl

شرح على مختصر خليل

Commentaire du Mukhtaṣar Khalīl

Thème : Jurisprudence



Traité de jurisprudence selon le rite malikite, abordant les questions d'adoration, de statut personnel et de transactions. C'est un ouvrage célèbre étudié en Afrique occidentale depuis plusieurs siècles et servant de référence juridique pour les pratiques rituelles en Afrique de l'ouest. Cette copie comporte sur ses marges des notes de lecture de plusieurs érudits du Tekrour (du Sénégal au Lac Tchad).

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 519

Nombre de lignes : 31

Dimensions du texte : 17x12.5 cm

Dimensions de la couverture : 22.5x17 cm

Épaisseur : 9.2

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

16) N°114

Al-Jur‘at al-Šāfiyawa al-Nafḥat al-Kāfiya



الجرعة الصافية والنفحة الكافية

Gorgée limpide et senteur suffisante

Auteur : Sīdi al-Mukhtār b. Aḥmad b. Abī Bakr al- Kuntī(1236h/1811g)

Thème : Soufisme

Traité de soufisme, de spiritualité et d'équilibre dans la vie.

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire, rouge, jaune

Nombre de folios : 138

Nombre de ligne : 21

Dimensions du texte : 11.9x17.8 cm

Dimensions de la couverture : 15.9x21.6 cm

Épaisseur : 3 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara

17) N°63

Nawāzil al-Qaṣrī

نوازل القصري

Recueil d'avis juridiques d'Al-Qaṣrī

Auteur : al-Qaṣrī b. Muḥammad b. al-Mukhtār b.

‘Uthmān al-Walātī (1235h/1821g)

Thème : Fatwa (selon le rite malikite).



Ce manuscrit est un traité de jurisprudence dans des sujets divers : mariage et divorce, droits des travailleurs, cuisine et alimentation, commerce et transactions.

Type de calligraphie : Maghrébin

Couleur des encres : Noire et rouge.

Nombre de folios : 153

Nombre de lignes : 27

Dimensions du texte : 13.2x17.6 cm

Dimensions de la couverture : 17x22 cm

Épaisseur : 2 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

18) N°35303

Ikhtiṣār al-Nihāyatwa al-TamāmfiMa‘arifat al-Wathā’iqwa al-Aḥkām

اختصار النهاية والتتيميم في معرفة الوثائق والأحكام

Résumé de l'ouvrage "l'Épilogue et le complément sur la connaissance des documents et des jugements".

Auteur : Abū ‘AbdAllāhMuḥammad b. Hārūn al-Kinānī

Thème : Jurisprudence

Traité sur le fondement de la jurisprudence.

Type de calligraphie :Essouk

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 293

Nombre de lignes : 21

Dimensions du texte : 17.5x12.5 cm

Dimensions de la couverture : 21.3x15.5 cm

Épaisseur : 5.5 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA



19) N°35341

Fat'h al-Mughīth bi Sharḥ Alfiyyat al-Ḥadīth

فتح المغيث بشرح ألفية الحديث

Aide de Dieu (Secoureur) sur le commentaire des vers millénaires selon la tradition du Prophète

Auteur : Shamsal-Dīn Muḥammad b. ‘Abd al-Raḥmān al-Shakhāwī

Thème : Sciences de la tradition du Prophète.

Traité sur la catégorisation des traditions du Prophète selon la chaîne de transmission pour vérifier leur authenticité.

Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 319

Nombre de lignes : 27

Dimensions du texte : 20.8x15.2 cm

Dimensions de la couverture : 27.7x23 cm

Épaisseur : 7 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara



20) N°772

Tahqīq al-‘Ulūm al-Naḥwiyyafī Sharḥ al-Muqadimat al-Ajrūmiyya

تحقيق العلوم النحوية في شرح المقدمة الأجرومية

Maitrise des sciences grammaticales, un commentaire sur l'ouvrage "Initiation à la grammaire d'Ibn Ajrūm"

Auteur : Muḥammad b. Āl Sharīf al-Sūqī al-Takrūrī

Thème : Grammaire



Traité de grammaire : règles grammaticales et description des grandes écoles grammairiennes.

Type de calligraphe : Essouk

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 208

Nombre de lignes : 26

Dimensions du texte : 23x14 cm

Dimensions de la couverture : 29.7x21.6 cm

Épaisseur : 2.6 cm

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

21) N° 38328

Al-Rawḍaal-MuhimātfīSharḥ al-Ghazawāt

الروضة المهمة في شرح الغزوات

Le jardin accueillant : un commentaire sur l'ouvrage "les batailles conduites par le Prophète"

Copié pour : Um al-KhayrātbintAḥmad b. al-Mukhtār b. QuṭbSīdiAḥmad b. Abāss



Thème : vie du prophète (PSL)

Récit des batailles menées sous le commandement du Prophète Mohammed (PSL).

Type de calligraphe : Saharien

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 86

Nombre de lignes : 25

Dimensions du texte : 19x13 cm

Dimensions de la couverture : 22.8x18.3 cm

Épaisseur : 1.5

Bibliothèque : Mamma HAIDARA

22) N° 32582

Qawānīn al-Aḥkām al-Shar‘iyyawa Masā’il al-Furū‘ al-Fiqhiyya

قوانين الأحكام الشرعية ومسائل الفروع الفقهية

Fondements des lois et questions relatives aux branches de la jurisprudence

Auteur : Al-Shaykh Abū al-Qāsim Muḥammad b.

Aḥmad b. Juzay al-Kalabī

Thème : Jurisprudence

Traité de jurisprudence abordant les aspects fondamentaux des lois et les mesures secondaires y afférant.

Copiste : Samīr b. Umar b. Aḥmad

Copié pour : Al-Amīr ‘Abd al-Salām ibn al-Shaykh Aḥmad b. Muḥamad

Date de copie : 735h/1334g

Type de calligraphie : Maghrébin

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 203

Nombre de lignes : 19

Dimensions du texte : 19x12.6 cm

Dimensions de la couverture : 23.2x18.6 cm

Épaisseur : 5.3 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara



23) N°38326

Sharḥ ‘alāNaẓm al-Sirājī fī ‘Ilm al-Falak

شرح نظم السراج في علم الفلك



Commentaire des vers ‘Le chemin éclairé vers la science de l’astronomie’

Auteur : Ibn Sa‘īd al-Kibirī

Thème : Astronomie

Traité d’astronomie avec des illustrations graphiques descriptives du système solaire et du mouvement des étoiles.

Type de calligraphie : Maghrébin

Date de composition : 966h/1558g

Date de copie : 1005h/1596g

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombre de folios : 62

Nombre de lignes : 25

Dimensions du texte : 18.5x13 cm

Dimensions de la couverture : 19.6x14 cm

Épaisseur : 3 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara

24) N°38327

Al-Lamghfī al-Ishāratilā Ḥukm al-Tabgh

المغ في الإشارة إلى حكم التبغ

Éclat de référence sur les règles du Tabac

Auteur : AḥmadBābā b. Aḥmad b. Aḥmad b.

‘Umar b. MuḥammadAqīt al-timbuḥtī

Thème : Tabac

Traité sur le Tabac, avantages, conséquences et différents avis juridiques le concernant. Cet ouvrage est une réponse aux questions des érudits d’Égypte sur le Tabac envoyées à Tamegrout. L’auteur, lorsqu’il quittait Marrakech, coïncide avec cet échange scientifique et compose cet ouvrage durant son passage à Tamegrout.



Type de calligraphie : Saharien

Couleur des encres : Noire et rouge

Nombres de folios : 19

Nombres de lignes : 21

Dimensions du texte : 16.8x10.8 cm

Dimensions de la couverture : 17.5x11.4 cm

Épaisseur : 1 cm

Bibliothèque : Mamma Haidara

25) N°20746

Kitāb Sabīl Ahl al-Ṣalāh ilā al-Falāh

سبيل أهل الصلاح إلى الفلاح

La voie de la réussite pour les vertueux

Auteur : ‘Abdullāh b. ‘Uthmān b. Fodio

(1245h/1829g)

Thème : Éducation civique et morale



Traité sur les bons comportements sociaux en observant la morale et les valeurs à respecter pour mener une vie heureuse.

Type de calligraphie : Soudanais

Couleur des encres : Noire et rouge

Copiste : Ibbrahīm b. Aḥmad

Nombres de folios: 18

Nombres de lignes : 19

Dimensions du texte : 17.3x9.3 cm

Dimensions de la couverture : 19x11.5 cm

Épaisseur : 1 cm

Bibliothèque :

Mamma

Haidara

**Chapitre 2 : Caractéristiques des manuscrits
ouest-africains en langue arabe (les manuscrits
de Tombouctou)**

Cette partie présente les caractéristiques particulières des manuscrits en langue arabe d'Afrique de l'Ouest. Ces caractéristiques sont nécessaires pour leur archivage électronique passant par leur catalogage et leur numérisation et d'autres activités autour des manuscrits : conception d'outils techniques (standard spécifique de métadonnées, base de données, instrument de recherche et de gestion, etc.) Il s'agit de faire ressortir les particularités non prises en compte par les standards modernes de métadonnées afin de montrer l'authenticité de notre recherche et de mettre en avant notre contribution. Les métadonnées traduisant ces particularités seront identifiées et ajoutées à celles prises en compte par les standards existants.

Cependant il serait difficile de présenter ici toutes les caractéristiques qui font la particularité des manuscrits de l'Afrique de l'Ouest et tous les aspects ignorés par les standards existants. Ainsi, nous ne pourrions faire qu'une présentation sommaire de ces caractéristiques particulières.

Jusqu'ici les quelques études consacrées aux manuscrits arabes ont porté sur les manuscrits détenus par les pays arabes et les pays occidentaux qui diffèrent à plus d'un égard des manuscrits de l'Afrique de l'Ouest. Or à la différence des documents imprimés, chaque manuscrit est un témoin historique et socioculturel unique à considérer comme tel. De plus, ces études ont très souvent privilégié certaines caractéristiques par rapport à d'autres, tantôt les aspects matériels des documents (forme, supports, structuration des cahiers ...), tantôt les aspects liés au contenu des documents (littéraires, philologiques, décoratifs, artistiques). Dans le cadre de notre thèse, nous comptons contribuer à corriger ces problèmes en nous intéressant aux manuscrits ouest africains qui ont fait l'objet de peu d'études et en essayant de les examiner sous divers angles et cela, sans prétention de connaître toutes les disciplines pouvant s'intéresser à ces manuscrits. Nous tenterons simplement de mener le maximum possible d'études tout en capitalisant les résultats des travaux existants dans les divers domaines scientifiques afin de mettre au point un dispositif de description adapté au traitement de ces précieuses ressources.

Comme tout autre document ancien, le manuscrit ouest africain est un produit socioculturel et historique pouvant être étudié sous l'angle de plusieurs disciplines ayant des méthodes et des

instruments d'analyses différents : la codicologie, la paléographie, l'histoire de l'art, l'héraldique, etc.

Dans ce travail nous essayerons de l'appréhender de la manière suivante :

- Aspects linguistiques
- Étude codicologique : le manuscrit en tant que véritable objet archéologique, témoin historique pouvant être étudié comme un phénomène social, un produit artisanal d'une société avec ses caractéristiques matérielles ou codicologiques (composition et types de cahiers, types de supports utilisés, mise en page reliure, décor, etc.)
- Étude paléographique : le manuscrit en tant que livre contenant des informations intéressantes (contenu textuel avec ses styles d'écritures)
- Usagers

Ces méthodes complémentaires sont sensées aborder le manuscrit ouest africain dans sa globalité, en tant que témoin historique reflétant des réalités socioculturelles diverses : état des connaissances, circulation du savoir dans l'espace et le temps...

1. Caractéristiques linguistiques

Les manuscrits d'Afrique de l'Ouest (particulièrement, ceux de Tombouctou) constituent à la fois un patrimoine islamique et arabo-africain. Nous avons pu aborder dans nos communications¹⁸ le rôle de la langue arabe pour le patrimoine africain.

La langue arabe a servi de véhicule de propagation à l'islam qui, en retour, a aidé à l'expansion de cette langue hors du monde arabe. En diffusant cette religion, elle a non seulement apporté des éléments de la culture et des traditions du monde arabe associés (à l'islam) mais et surtout, elle a permis aux sociétés sans tradition écrite, de fixer leur culture, leur tradition et leur passé. Elle a également contribué à leur diffusion à l'intérieur et à l'extérieur des sociétés islamisées.

Les manuscrits ouest-africains en langue arabe, notamment les manuscrits du Mali dont les plus connus sont ceux de Tombouctou, constituent un exemple concret de cet état de fait.

En effet, en plus des manuscrits d'auteur soudanais (d'Afrique noire), les manuscrits de Tombouctou proviennent de tous les pays du monde arabo-musulman. Nous ne connaissons pas de pays arabe qui ne soit pas la provenance de manuscrits de Tombouctou et rares sont les pays du monde musulman (perse, inde) qui ne sont pas représentés à travers l'existence de documents qui en sont originaires. Ne parlons pas des pays de l'Afrique noire où Tombouctou a servi de capitale intellectuelle et spirituelle. Cette diversité de provenance des manuscrits de Tombouctou est révélatrice d'une intense circulation du savoir qui a continué jusqu'à la période coloniale. Cela s'explique également par le fait que, du temps des grands empires (Ghana, Mali, Songhay, Peul...), il n'y avait pas de frontières entre les pays. Avant la conquête coloniale l'essentiel de l'Afrique de l'Ouest formait le Soudan qui est la partie du continent noir où on rencontre le plus de manuscrits en langue arabe, aujourd'hui.

La langue arabe a servi de véhicule de propagation à l'islam qui, en retour, a aidé à l'expansion de cette langue hors du monde arabe. En diffusant cette religion, elle a non seulement apporté des éléments de la culture et des traditions du monde arabe associés (à l'islam) mais et surtout, elle a permis aux sociétés sans tradition écrite, de fixer leur culture,

¹⁸ Alfadoulou Abdoulahi, Mohamed Hassoun. "La numérisation des manuscrits de Tombouctou, patrimoine islamique et arabo-africain". Journées d'études sur les Humanités numériques, Université Paul Valéry, 21 juin 2018, Montpellier, en ligne à:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUKEwiV84_wycXIAhVkJAmMBHUBCD6cQFjAFegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Firiec.www.univ-montp3.fr%2Ffr%2Ffile%2F20078%2Fdownload%3Ftoken%3D2Mcto0eC&usg=AOvVaw3mCsSOMVyQ7g1V8IHONqC9

leur tradition et leur passé. Elle a également contribué à leur diffusion à l'intérieur et à l'extérieur des sociétés islamisées.

Les manuscrits ouest-africains en langue arabe, notamment les manuscrits du Mali dont les plus connus sont ceux de Tombouctou, constituent un exemple concret de cet état de fait.

Le présent travail s'intéresse à la langue arabe en tant que moyen de fixation et de transmission pour la culture africaine et un patrimoine afro-islamique à travers les manuscrits de Tombouctou, à la numérisation des manuscrits de Tombouctou et l'apport du traitement d'image dans la préservation et la valorisation de ces ressources précieuses.

Le rôle véhiculaire de la langue arabe pour la culture africaine et qui fait de cette langue tout comme de ces documents historiques un patrimoine islamique et arabo-africain.

Après cela, nous allons aborder la numérisation des manuscrits de Tombouctou et l'apport du traitement d'image. Nous aborderons également quelques problématiques suscitées par l'archivage électronique qui doit tenir compte des caractéristiques des documents avant de conclure et de formuler des perspectives.

En effet, en plus des manuscrits d'auteur soudanais (d'Afrique noire), les manuscrits de Tombouctou proviennent de tous les pays du monde arabo-musulman. Nous ne connaissons pas de pays arabe qui ne soit pas la provenance de manuscrits de Tombouctou et rares sont les pays du monde musulman (perse, inde) qui ne sont pas représentés à travers l'existence de documents qui en sont originaires. Ne parlons pas des pays de l'Afrique noire où Tombouctou a servi de capitale intellectuelle et spirituelle. Cette diversité de provenance des manuscrits de Tombouctou est révélatrice d'une intense circulation du savoir qui a continué jusqu'à la période coloniale. Cela s'explique également par le fait que, du temps des grands empires (Ghana, Mali, Songhay, Peul...), il n'y avait pas de frontières entre les pays. Avant la conquête coloniale l'essentiel de l'Afrique de l'Ouest formait le Soudan qui est la partie du continent noir où on rencontre le plus de manuscrits en langue arabe, aujourd'hui.

Les manuscrits de Tombouctou ou du Mali sont le fruit de l'Islamisation de l'Afrique. Ils sont inséparables du rôle du Mali entant que berceau des grands empires ouest-africains et du rôle particulier de Tombouctou en tant que centre spirituel, capitale intellectuelle et centre commercial du temps du commerce transsaharien.

1.1. La langue arabe, véhicule de la culture africaine (illustration à travers les manuscrits de Tombouctou)

L'arabe est la langue de l'islam et la présence des manuscrits ouest-africains en langue arabe, particulièrement, ceux du Mali, est inséparable de l'islamisation de l'Afrique. L'islam a utilisé plusieurs vecteurs de diffusion dont les plus notables sont : le commerce, le pèlerinage aux lieux saints de l'islam, les échanges culturels et scientifiques, la politique promotionnelle de certains souverains africains convertis à l'islam et les récits des voyageurs arabes (elbesur le Soudan (Balad as-soudan ou pays des noirs).

L'Afrique noire était déjà en contact avec la civilisation du Nil (égyptienne) et le Maghreb avant la pénétration de l'islam par le Sahara et l'océan indien, par la conquête et les vecteurs de diffusion précités.

Comme nous l'avons mentionné dans le contexte socio-historique des manuscrits, l'islamisation de l'Afrique noire, vers le 8^{ème} siècle, a commencé depuis le 1er empire ouest-africain (empire du Ghana) dont l'or a attiré les marchands arabes et berbères. L'empereur du Ghana s'était déjà converti à l'islam pour préserver son pouvoir des menaces des conquérants musulmans.

Le pèlerinage à la Mecque de Kankou Moussa (1324), empereur du Mali né des cendres du Ghana a renforcé la réputation du Soudan (actuel Mali). Il partit avec des caravanes chargés d'or au point de faire chuter le cours du métal dans le monde et le Mali devint synonyme d'or.

Le Soudan était aussi réputé pour son sel gemme vendu au poids de l'or à cette époque comme l'a mentionné Allassane Sahadoun en parlant de la route Teghazza (route caravanière du sel) : "La particularité de cette route, c'est qu'elle drainait vers le Soudan le sel gemme de Teghazza qui s'achetait au poids de l'or."¹⁹

Cela a fortement attiré les commerçants et érudits dont certains s'établirent définitivement dans le pays.

19

https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiT5fCEva_bAhWMI8AKHT3wCt4QFgg4MAE&url=https%3A%2F%2Fjournals.openedition.org%2Fencyclopedieberbere%2Fpdf%2F864&usg=AOvVaw0yJ8bPFxpEcNCnZAdGZFIT

De retour de la Mecque, Kankou passa par le Caire et revint avec des experts parmi lesquels l'architecte andalous Abou Ishaq Es-Saheli²⁰ qui construisit, en 1325, la grande mosquée de Tombouctou (Jingareyber) et qui influença l'architecture soudanaise.

L'empereur établit des relations avec l'Égypte, le Maroc, la Tunisie et le Portugal.

L'Islam connut un grand essor sous l'empire Songhaï qui succéda à l'empire du Mali. L'empereur Askia Mohamed acquit le titre de khalifat du Soudan, ce qui était une marque de piété religieuse et une grande distinction qui devrait se traduire par des mesures favorables à l'implantation et au développement de l'Islam dans l'empire. Son règne a été marqué par la multiplication des écoles coraniques, l'enseignement, la responsabilisation dans les affaires publiques et l'encouragement des lettrés et érudits, le commerce du livre et le développement du système de copie.

Les souverains accueillaient bien les érudits arabes qui immigraient tout comme ils encourageaient leurs concitoyens à aller à la recherche du savoir dans les pays arabes.

Le livre entrainait au Soudan par le commerce et les lettrés ne se contentaient pas seulement d'en acheter, ils les copiaient et écrivaient leurs propres livres. Le système de copie était très développé et les copistes étaient bien rémunérés. Le roi Askia Daoud de Gao avait à son service un nombre important de copistes et de documentalistes en charge de sa bibliothèque.

Léon Jean l'Africain (1492 - 1552), témoigna dans son ouvrage sur « la description de l'Afrique» de l'intensité de la vie intellectuelle de la cité: *« il y a un grand nombre de juges et d'autres hommes de savoir, entretenus aux frais du roi. C'est ici également que sont apportés divers manuscrits ou livres écrits depuis la Barbarie, lesquels sont vendus plus chers que n'importe quelle autre marchandise... »*²¹.

L'arabe est la langue des textes sacrés (coran, hadiths, philosophie religieuse, etc.).

Pour comprendre les textes sacrés nécessaires à la pratique religieuse, il s'impose d'apprendre cette langue véhiculaire de l'Islam qui est également le véhicule de la science islamique et de la culture arabe. Ce besoin d'apprentissage s'est traduit par la création d'écoles coraniques et l'établissement d'un système éducatif couronné par un système universitaire dont le plus

²⁰ En 1322, Abou Ishaq es-Sahéli est expulsé de Grenade du fait d'une vie d'excès et de bohème. Il part alors pour Le Caire, embarquant du port d'Almuñécar¹ en passant par Damas, Bagdad, le Yémen et La Mecque. Il se passionne alors pour l'architecture égyptienne. En 1324, lors de son pèlerinage à La Mecque, Abou Ishaq es-Sahéli rencontre l'empereur du Mandé Mansa Moussa et l'accompagne pour son voyage retour. L'empereur le charge alors, en 1325, de construire la mosquée Djingareyber de Tombouctou et celle de Gao.

Lui est ainsi souvent attribuée l'origine de l'architecture soudanaise.

²¹ Source: Wikipédia, consulté le 31 mai 2018. URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Abou_Ishaq_es-Sah%C3%A9li

célèbre est celui qu'on a pu appeler l'Université de Sankoré, à Tombouctou, actuelle République du Mali. Ce système d'enseignement regroupant les écoles coraniques autour des marabouts et l'enseignement dispensé dans les 3 grandes mosquées de la ville (Djingareyber, Sankoré et Essayouti) comprenait tous les niveaux, de l'enseignement préscolaire à l'université.

Selon les récits, cette université était fréquentée par des talibés et des hommes de culture de toute l'Afrique, particulièrement l'Afrique de l'Ouest. C'est le système qui a produit des savants aussi renommés comme Ahmed Baba, Mahmoud Baghayogo, Katib Moussa, Mohamed Aqit et tant d'autres.

L'arabe est un moyen de fixation et de diffusion de la culture africaine comme l'attestent les manuscrits africains. C'est ce qui explique le système d'enseignement coranique qui a évolué en système universitaire.

1.2. La langue arabe patrimoine afro-islamique (illustration à travers les manuscrits de Tombouctou)

La langue arabe a permis aux africains de fixer les éléments de leur passé historique, leurs cultures, leurs traditions et leur patrimoine divers.

L'alphabet arabe a été même adapté aux langues africaines à travers l'adoption de nouveaux signes.

Signes diacritiques :

اَ . اِ . اُ . كَ . كِ . كُ . جَ . جِ . جُ . زَ . زِ . زُ . فَ . فِ . فُ . گَ . گِ . گُ

Remarque: interprétation de l'alphabet farsi appliquée aux langues africaines.

Ajami innovations: **Modification of Arabic letters to write Wolof consonants that do not exist in Arabic**

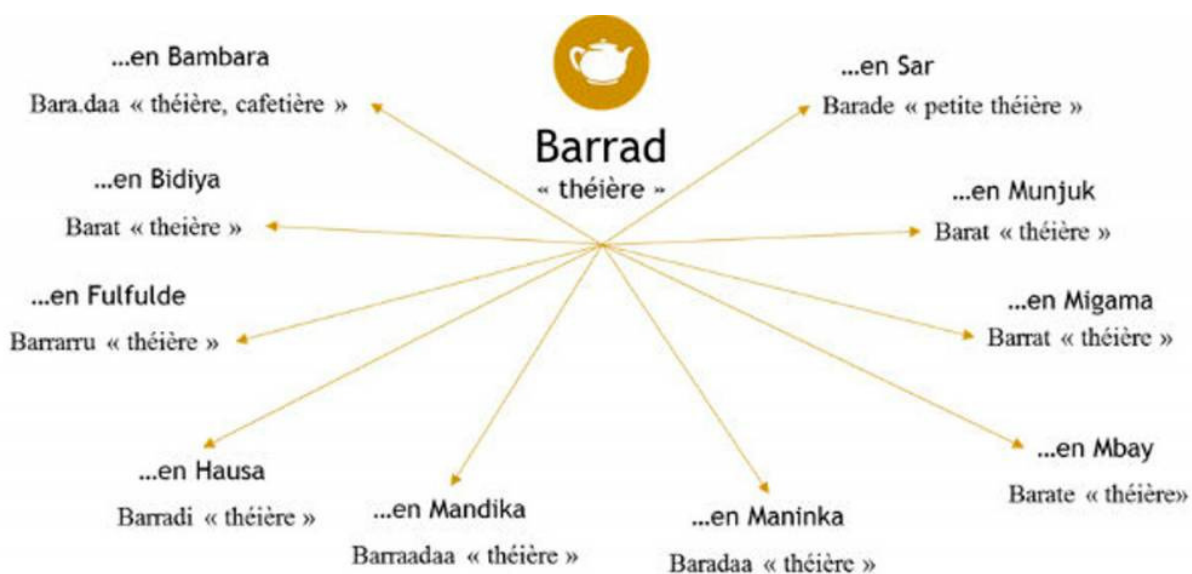
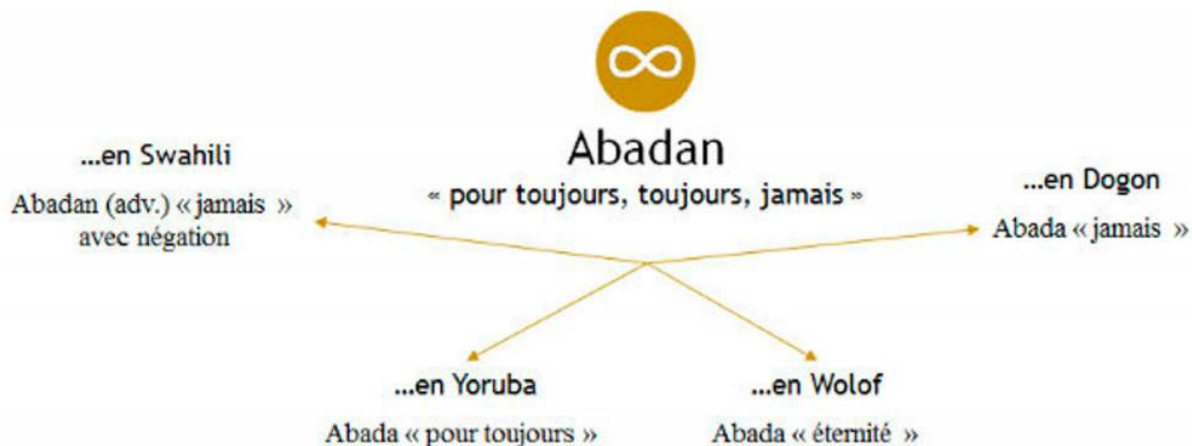
Wolof Phonemes with no Arabic counterparts	Wolofal letters used for these phonemes
1. p	ٲ
2. g	گ, گ
3. ñ	ڄ
4. ɲ	گ, گ
5. ɛ	ڄ
6. mp	ب, ٲ
7. nt	نت, ت
8. nj	ڄ
9. nk	نک, ک
10. mb	ٲ, ب
11. nd	د, د
12. nɛ	ڄ
13. ng	گ, گ
14. nq	ف, ق

13

Tableau1: Adaptation de la calligraphie et création de nouveaux styles d'écritures

Par: Fallou Ngom, professeur associé à Western Washington University

Enrichissement des langues africaine par emprunts de la langue arabe



Par Marlène Panara²²

22. Marlène Panara. Le jour où l'arabe rencontra les langues ouest-africaines. Le Point Afrique: 20 janvier, 2018 Dans: Actualité, Culture - En ligne à: http://afrique.lepoint.fr/culture/il-etait-une-fois-le-jour-ou-l-arabe-rencontra-les-langues-ouest-africaines-19-12-2017-2181193_2256.php

1.3. Les langues des manuscrits ouest africains

La langue constitue l'une des grandes particularités des manuscrits d'Afrique de l'Ouest.

Dans tous ces manuscrits les caractères arabes ont été utilisés pour la rédaction mais les langues du contenu sont différentes et peuvent être des langues locales qui sont extrêmement variées : peulh (ou poular), haoussa, songhaï, tamashek, soninké, bambara, ouolof, etc. Les manuscrits où les caractères arabes sont utilisés pour transcrire en langues locales des informations (scientifiques, historiques ou culturelles) sont connus sous le nom de manuscrits ajamis, (de l'arabe a'jami qui veut dire « non arabe »...). La compréhension de ces types de manuscrits nécessite à la fois une connaissance de l'alphabet arabe et une parfaite maîtrise de la langue locale dans laquelle l'information est véhiculée. Cette réalité est aggravée par le fait qu'en Afrique de l'Ouest chaque langue locale, même les langues dites transnationales telles que le peulh, le bambara et le songhaï, a plusieurs dialectes plus ou moins compréhensibles par tous ses locuteurs. Par exemple le songhaï parlé au Mali est différent du Djarma parlé au Niger. Tous les deux appartiennent à la langue Songhaï mais les variétés régionales se sont tellement prononcées que les locuteurs de ces dialectes respectifs ont de la peine à se comprendre même dans la langue parlée à fortiori dans l'exploitation d'un manuscrit transcrit. Cette différence est valable pour les dialectes des langues tamashek et peulhs parlées dans ces deux pays. De même le peulh de Guinée est différent de celui du Mali tout comme le bambara de Côte d'Ivoire (Djoula) est différent de celui du Mali. Cette différence existe souvent au niveau d'un même pays. Par exemple, au Mali le songhaï parlé à Gao est différent de celui parlé à Tombouctou qui est à son tour différent de celui parlé à Hombori et Djenné. Le locuteur d'un de ces dialectes peut souvent arriver à comprendre ceux qui parlent les autres dialectes mais il n'est pas évident qu'il puisse lire et comprendre un manuscrit écrit dans un dialecte différent du sien. Il arrive que les locuteurs de deux dialectes différents ne se comprennent pas du tout. C'est le cas de la langue dogon parlé dans le Pays dogon (au Mali) où les habitants de deux villages voisins parlant deux dialectes dogons utilisent la langue peulh pour communiquer.

C'est cette difficulté liée à la multiplicité des langues africaines et de leurs dialectes qui justifie, en partie, l'utilisation des langues européennes comme langues officielles en Afrique.

Les manuscrits ajamis sont différents des manuscrits dits arabes qui, bien que très souvent écrits par des africains, sont tout en arabe : scripts et contenus. Les langues locales les plus utilisées sont : le peulh, le haoussa, le songhaï, le tamashek et le soninké. Ces manuscrits sont

généralement rédigés en arabe littéraire mais il arrive que même la langue arabe soit dialectale comme le « hassania » qui est bien parlé dans cette région africaine et surtout la partie soudanaise (Mali, Niger, Mauritanie, Tchad) habitée souvent par des populations arabes. Parmi les manuscrits et surtout ceux de Tombouctou on rencontre aussi des manuscrits où l'alphabet arabe est utilisé pour transcrire des contenus textuels en langues non locales comme l'hébreu qu'on rencontre fréquemment dans les documents commerciaux tels que les actes de ventes et les correspondances. Parmi les caractéristiques à signaler, figurent le niveau de langue ou de composition, c'est à dire la qualité de la langue utilisée par l'auteur du manuscrit. Cette qualité dépend du niveau d'instruction de l'auteur, de sa culture et reflète ses performances (fautes, expressivité, clarté, style, etc.) dans la rédaction et la transcription. Elle est très variée selon les manuscrits. Les auteurs des manuscrits n'ont pas tous eu droit à une instruction académique, certains d'entre eux se sont seulement alphabétisés en arabe afin de pouvoir transcrire et fixer dans leurs langues locales quelques éléments de la tradition orale (histoire), certains évènements socioculturels, leur sciences (occultes : magie, sir²³). D'autres ont été instruits mais très peu pour écrire en arabe littéraire correct, clair et concis de façon à être compris par le lecteur sans interprétation ni effort de recherche. Une troisième catégorie d'auteurs des manuscrits ouest africains et la plus nombreuse, surtout parmi les écrivains du Moyen âge comme Ahmed Baba, est constituée par des érudits et des savants qui ont reçu une formation académique rigoureuse avec des études poussées.

Malheureusement, les auteurs des manuscrits écrivent très souvent dans leurs dialectes et chacun d'eux s'exprime en fonction de son niveau intellectuel, ses origines ethniques et socioculturelles. Cela est dû au fait que les auteurs des manuscrits sont très souvent seulement arabophones et ne parlent l'arabe que comme langue d'instruction acquise après la langue maternelle qui est la langue où ils pensent, celle de leur culture qu'ils tentent de fixer par les écritures arabes. Dans leurs œuvres on trouve souvent ce que les linguistes appellent interférences, c'est-à-dire des constructions grammaticales et idiomatiques inspirées des caractéristiques de leurs langues premières et de leur propre culture. C'est pourquoi leur exploitation exige des compétences diverses et des études sociolinguistiques, culturelles et historiques préalables. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle l'UNESCO a estimé nécessaire de reprendre l'histoire générale d'Afrique noire qui doit se baser en partie sur ces sources écrites car elle a été souvent rédigée par des chercheurs étrangers qui tombent très souvent

²³ De l'arabe « sir » qui signifie secret, le sir est une science occulte utilisée par les marabouts et spécialistes des sciences coraniques pour produire des miracles comme le traitement d'une maladie incurable, la protection contre les mauvais esprits et mauvais sort. Cette science est très pratiquée en Afrique et est très fréquente dans ses manuscrits.

dans des interprétations hâtives en rapport avec leurs propre référentiel culturel, les pratiques et les habitudes des sociétés occidentales : *« Pareille priorité se trouve motivée par l'urgence de réunir un matériel exposé à destruction ; l'aspect novateur de travaux sur des documents dont beaucoup sont inédits ou n'ont pas été inventoriés ; le caractère objectif et fondamental d'une recherche portant, non sur l'interprétation de l'histoire, mais sur l'établissement, de la manière la plus complète et avec toutes les garanties possibles d'authenticité, d'une documentation de référence qui serait l'instrument de travail sur lequel pourraient se fonder toutes les études futures d'histoire africaine. »*²⁴

Une petite histoire anecdotique survenue entre Boubou Hamma, instituteur à l'époque coloniale et son chef blanc, peut servir d'illustration à ce phénomène. A l'arrivée de son commandant, le fondateur de la bibliothèque actuelle des Manuscrits Arabes et Ajamis de l'Institut de Recherches en Sciences Humaines de l'Université de Niamey a cru être le plus respectueux du monde en ôtant ses chaussures pour le saluer. Mais, à sa grande surprise celui-ci le traita de discourtois car il n'avait pas ôté sa coiffure ! Cette incompréhension est d'origine culturelle et pourrait se rencontrer dans la compréhension du contenu des manuscrits. Au sujet des interprétations inadéquates de l'histoire africaine par des chercheurs étrangers culturellement non préparés pour ce travail, le célèbre écrivain malien, Amadou Hampaté Bâ dit de façon comique : *« quand la chèvre est là on ne bêle pas à sa place »*.²⁵

A ces caractéristiques s'ajoutent les particularités propres à la langue arabe qui se caractérise par l'extrême polysémie de ses mots, ses tournures idiomatiques, ses figures de styles, etc. Ces caractéristiques sont complètement différentes de celles des langues africaines qui servent de référence aux écrivains locaux. Elles diffèrent également des langues occidentales pour lesquels les standards actuels sont conçus.

De plus, la plupart des textes dans les manuscrits ouest africains en langue arabe sont inaccentués alors que, même placé dans un contexte, un mot arabe non accentué peut avoir plusieurs sens ouvrant ainsi la porte à l'interprétation selon le niveau du chercheur ou de l'indexeur. Cette difficulté est aggravée par les réalités de l'époque à laquelle le manuscrit a été rédigé, par exemple, le fait que les écrivains du moyen âge auquel appartient la majorité de ces manuscrits africains font montre de culture et de talent et préfèrent évoquer par des tournures et des jeux de mots plutôt que d'expliquer ce qu'ils veulent dire exactement. Ainsi,

²⁴ Bulletin de l'IFAN, t.XXX n° 2, série B, avril 1968

²⁵ HAMPATE Bâ, Amadou. Aspects de la civilisation africaine. Edition Présence Africaine. Imprimerie Aubin, juillet 1972.

à l'instar du temps de Jean de Lafontaine en France, on ne dit pas le miroir mais « la reine de la beauté », expression qui n'est pas facile à comprendre par les chercheurs contemporains, même ceux qui maîtrisent parfaitement la langue du document.

Ces réalités linguistiques sont des caractéristiques importantes des manuscrits ouest africains, caractéristiques qui les distinguent des manuscrits des pays arabes. On peut dire que ce sont des « manuscrits en langue arabe », ce qui diffère à bien des égards de « manuscrits arabes ».

Une description fidèle des manuscrits ouest africains doit nécessairement traduire ces caractéristiques particulières à travers l'utilisation d'un ensemble conséquent de métadonnées comme : alphabet utilisé (ou langue de scripts : arabe, latin), langue du contenu (dialecte, langue littéraire), niveau ou qualité de la langue, texte accentué, style littéraire utilisé (jeux de mots, rhétorique), etc.

Malheureusement, parmi les standards de métadonnées que nous connaissons ces particularités linguistiques n'ont pas été prises en compte alors qu'elles constituent des informations capitales pour les usagers et font partie des éléments en rapport avec l'originalité même des manuscrits africains. Le descripteur « langue » figure parmi les métadonnées utilisées par presque tous les standards de métadonnées bibliographiques mais ce descripteur ne peut suffire à lui seul pour traduire à la fois la « langue de l'alphabet » utilisé et la « langue du contenu » de l'information dont le document est le support. Ces descripteurs sont également différents de la « langue de traduction » et de la « langue du document original » que comportent les standards existants de métadonnées. En effet, dans les manuscrits ajamis la langue de l'alphabet et la langue du contenu de l'information peuvent être toutes des langues du document original qui peut être traduit après en d'autres langues comme le français. Par exemple l'auteur peut écrire directement son ouvrage dans sa langue maternelle à l'aide de l'alphabet arabe.

Parmi les standards existants de métadonnées et cela, de la TEI (Text Encoding Initiative) au Dublin Core, nous ne connaissons aucun qui prévoit les descripteurs « dialecte », « langue d'alphabet » (scripts), « niveau de langue », ... qui sont des métadonnées pertinentes pour les manuscrits de l'Afrique de l'Ouest. Par exemple, signaler par une métadonnée la transcription de l'hébreu comme langue de contenu d'un acte de vente peut aider l'historien à comprendre la présence des juifs dans le commerce transsaharien à Tombouctou. Cela peut également aider le bénéficiaire de cet acte commercial ou ses ayant droit à justifier l'appartenance de leur bien (or, titre foncier, etc.). D'ailleurs, à Tombouctou les manuscrits ont souvent servi de pièce à conviction dans les litiges et le système traditionnel des cadis (forme notariale

ancienne) persiste encore, surtout chez les nomades. Parmi les manuscrits beaucoup d'actes de ce genre font état des circonstances de vente et d'achat d'un bien (immobilier), de dette d'une famille envers une autre dont les descendants coexistent dans la même ville. Il y en a qui attestent de la vente dans des conditions précises (par exemple, contre une barre de sel, en tel lieu, à tel moment et devant des témoins cités) d'un ancêtre dont les descendants vivent actuellement et se réclament de la plus grande noblesse. C'est pourquoi, certains que l'histoire défavorise n'hésitent pas à détruire leurs manuscrits de leurs propres mains. Cette réalité pose un grand problème dans la prospection et la collecte des documents par les services spécialisés tels que l'IHERIAB. Le problème est encore plus crucial pour l'accès à ceux déjà collectés pouvant contenir des informations historiques dégradantes pour certains usagers locaux qui n'hésiteront pas à les supprimer à l'humanité. Tous ces problèmes sont spécifiques aux manuscrits africains et doivent nécessairement être considérés dans les décisions et les outils à utiliser comme les outils de description. Par exemple, au regard des exemples qui viennent d'être donnés, peut-on imaginer publier en ligne tous les manuscrits sans réfléchir à la conséquence sociale que pourrait avoir une telle diffusion non sélective ? Peut-on prêter tous les documents à tous ceux qui les sollicitent sans réflexion préalable à quel genre d'utilisateur on a à faire ni quelle mesure prendre (surveillance pendant la consultation d'un manuscrit par un utilisateur susceptible de le détruire et auquel la loi interdit de refuser la consultation).

L'originalité de notre recherche réside dans la prise en compte de ces caractéristiques spécifiques et tant de réalités qui font l'âme même des manuscrits ouest africains. Le standard de métadonnées que nous visons fera ressortir ces métadonnées jusqu'ici inexistantes tout en maintenant celles correspondant aux caractéristiques communes à tous les manuscrits arabes.

2. Caractéristiques codicologiques des manuscrits ouest africains

Dans cette partie nous nous intéressons aux particularités du manuscrit ouest africain en tant qu'objet avec ses caractéristiques codicologiques : composition et types des cahiers, types de supports utilisés. Les autres aspects codicologiques tels que la mise en page, les reliures, les décors et les encres seront abordés plus tard dans le contexte de cette même thèse etc.

Nous tenterons de nous comporter en archéologue du manuscrit ouest africain qui doit l'appréhender en tant que phénomène social dont des détails techniques, historiques, culturels et économiques permettent de contribuer à la compréhension d'un système de valeurs d'une société (sa civilisation) à une époque donnée.

La compréhension de ces caractéristiques codicologiques qui doivent être traduites dans notre modèle de métadonnées à concevoir pourrait être utile pour la datation et la localisation de milliers de copies anonymes et de manuscrits dont on ignore le contexte dans cette région africaine et pourrait conduire à une esquisse de typologie régionale du manuscrit en langue arabe.

Pour cela, nous emprunterons une approche codicologique quantitative centrée sur les manuscrits de Tombouctou qui constituent une population de manuscrits statistiquement significative, historiquement et géographiquement représentative des manuscrits en langue arabe de l'Afrique de l'Ouest. En effet les manuscrits de Tombouctou, de par leurs provenances diverses et leur nombre plus considérable, la position géographique stratégique du Mali situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest et surtout, le rôle historique de Tombouctou (ancien centre spirituel et commercial où a fleuri pendant des siècles la culture arabo-islamique et choisi à cet effet pour abriter le célèbre Institut Ahmed Baba -IHERIAB) chargé des manuscrits anciens en langue arabe au niveau de toute l'Afrique de l'Ouest, sont suffisamment représentatifs du continent africain. Ils constituent un échantillon valable des manuscrits en langue arabe en général. Les statistiques existantes ont révélé que le Mali renferme à lui seul la majorité des fonds manuscrits estimés en Afrique de l'Ouest : «5 à 10 mille au Ghana, 10 mille au Sénégal, 1500 au Niger, 80 à 90 mille en Mauritanie »²⁶, etc. L'UNESCO estime le nombre de manuscrits de la seule région de Tombouctou (au Mali) à

²⁶ OULD Hamody Mohamed Said. Les manuscrits : état des lieux. Colloque International sur les bibliothèques nationales en Afrique francophone subsaharienne au XXI^{ème} siècle, 5-7 mai 2003.

soixante mille mais ce chiffre est bien contesté en faveur d'une plus grande quantité : « *L'UNESCO avance dans certains de ses rapports que la seule région de Tombouctou compte 60 000 manuscrits. Mais nous, nous disons par expérience et d'après nos observations et investigations menées lors de différentes opérations de prospection que ce nombre avancé par l'UNESCO est très en deçà de la réalité* »²⁷.

Par ailleurs, en plus des manuscrits authentiquement maliens la bibliothèque de l'Institut Ahmed Baba contient des manuscrits venant de presque toute l'Afrique de l'Ouest et couvre même les pays arabes en dehors de cette région : Mauritanie, Nigeria, Ghana, Sénégal, Niger, Burkina Faso, Maroc, Arabie Saoudite, Egypte, Algérie, Libye, Syrie, Yémen, etc. Cela témoigne d'une impressionnante circulation du livre au moyen âge et du rôle de Tombouctou en tant que foyer culturel et centre commercial renommé dans le commerce transsaharien. A titre d'exemple, les manuscrits du fonds Boubou Hamma transféré, ont été reconnus provenir tous du Mali, précisément de Tombouctou.

En revanche on rencontre des manuscrits maliens dans beaucoup de ces pays et même dans les pays occidentaux comme la France (le Fonds Archinard que nous avons eu la chance de visiter à la BNF, le Fonds Gironcourt à l'Institut de France), l'Espagne (Bibliothèque du Vatican, bibliothèques universitaires : Barcelone, Salamanca, Escorial), le Portugal (Torre de tombré), la Grande Bretagne (the British Museum et Oxford Library), les Etats-Unis (bibliothèques universitaires : Harvard, et Chicago, etc.), l'Allemagne (Tübingen), etc.

Les manuscrits maliens et ouest africains sont encore plus nombreux dans les pays arabes et surtout, le Maroc qui avait conquis Tombouctou (1591-1593).

²⁷ HAIDARA Abdel Kader Mamma. Bibliothèques du désert : difficultés et perspectives, VIIe Colloque euroafricain du C.I.R.S.S, Milan - 9 mai 1998

2.1. Présentation du corpus

Les manuscrits de l’Afrique de l’Ouest présentent à peu près les mêmes caractéristiques. Cela vient du fait que leurs pays respectifs ont très souvent appartenu aux mêmes grands empires et royaumes dont le Mali fut le berceau (empire du Ghana, du Mali, Songhaï, peulh, etc.). Il y a aussi le fait qu’il n’y avait pas de frontière entre ces pays pendant la période précoloniale dont datent l’écrasante majorité des manuscrits. C’est d’ailleurs pourquoi après les indépendances, il arrive qu’un même auteur soit réclamé par plusieurs pays. C’est le cas de l’écrivain et réformiste Ousmane Denfodio ou Fodio qui est considéré comme malien du fait de ses origines récentes du Macina et par le Nigeria où il fonda le royaume de Sokoto.

Cette communauté de caractéristiques présente un avantage certain pour notre travail : la représentativité de notre corpus de manuscrits et la validité des résultats qui seront applicables aux manuscrits de toute l’Afrique de l’Ouest et par extension, aux manuscrits arabes en général.

En attendant une étude de corpus plus poussée sur les manuscrits de Tombouctou qui sont abondants, nous avons formulé nos remarques à partir d’un échantillon de manuscrits tirés de la bibliothèque de l’IHERIAB et des deux plus grandes bibliothèques privées de la ville : Bibliothèque Mamma Haïdara et Fondo Kati.

La richesse du fonds de l’IHERIAB nous a permis de choisir des échantillons pour les principaux pays détenteurs de manuscrits en Afrique de l’Ouest : Mali, Mauritanie, Nigeria, Niger, Ghana et Sénégal. A notre sens tous ces pays constituent une même aire culturelle. Les unités composant notre corpus de manuscrits partagent la même langue (l’arabe), le même support d’écriture (le papier) et ont toutes été produites au cours d’un intervalle de 300 à 400 ans. L’exemplaire le plus ancien remonte à l’an 1204 et le plus récent, à l’an 1900.

Notre statut de travailleur à l’IHERIAB et notre connaissance du milieu social nous ont beaucoup aidés dans le travail qui nous a permis de cerner quelques particularités des manuscrits.

2.2. *La composition des cahiers dans les manuscrits arabes ouest africains*

Ici nos remarques portent sur l'analyse de la structure des cahiers des manuscrits que nous avons examinés. Nous trouvons utile de commencer par une précision terminologique pour aider à la compréhension de nos remarques.

Un feuillet ou folio (*waraq* en arabe) est une feuille de papier ou de parchemin. Il est constitué de deux pages : le recto et le verso.

Le cahier est un ensemble de feuillets obtenu en pliant une feuille ou par la réunion de plusieurs feuilles. Il est appelé *daftar* ou *kurrâsa* en arabe.

En général le cahier est constitué de binion (deux bifolios), de ternion (trois bifolios), de quaternion (quatre bifolios), de quinion (cinq bifolios), de sénion (six bifolios).

Le livre ou codex est formé d'un ou plusieurs cahiers. Le nombre de cahiers composant un manuscrit est appelé cardinal de ce manuscrit.

L'une des particularités codicologiques des manuscrits ouest africains est la composition des cahiers qui se caractérise par une extrême variété du cardinal. A notre avis cela tire son origine dans le fait que l'Afrique noire n'avait pas connu de production de papier dans son histoire. Tombouctou qui était l'un des principaux centres intellectuels où le système de copie du livre manuscrit avait connu un essor considérable aux XV^{ème} et XVI^{ème} siècles dans cette région était étrangère à l'artisanat du papier. Le papier y venait par le canal du commerce transsaharien et de partout, principalement du : Maghreb, de l'Andalousie, du Moyen Orient, et de l'Asie. Ces zones de provenance peuvent être classées en trois grandes aires de production du livre manuscrit dont chacune est caractérisée par un nombre distinct de folios composant le cahier : l'aire maghrébine, l'aire du Moyen-Orient et l'aire iranienne.

L'aire maghrébine est caractérisée par la variété des types de cahiers et du nombre de folios. Le type de support et de texte a une influence sur cette variété. Ainsi, dans cette zone les manuscrits en parchemin sont en ternion tandis que le cardinal des manuscrits en support papier est variable selon le type de manuscrit : en général, quinion pour les textes sacrés (coran) et composition variable de cahier pour les autres types de texte.

L'aire du Moyen-Orient se caractérise par la prépondérance du quinion dans la composition des cahiers puis du sénion.

Enfin, l'aire iranienne dont l'influence va jusqu'en Asie et en Inde, a pour caractéristique le quaternion qui est fréquemment utilisé dans les manuscrits des XV^{ème} et du XVI^{ème} siècles.

Les caractéristiques des trois aires que nous venons de décrire peuvent s'appliquer en partie à la composition des cahiers dans les manuscrits ouest africains. Mais il convient de ne pas exagérer cette classification qui n'est qu'une simple méthode envisagée pour aborder la composition des cahiers des manuscrits ouest africains. Ces manuscrits sont extrêmement variés et vont du document d'un folio (les rissala lettres) au livre de plusieurs volumes comprenant des centaines de pages (tarikh et traités de toutes sortes). Seule une étude quantitative permettra de déterminer la composition des cahiers et autres caractéristiques codicologiques de ces manuscrits.

Au regard de notre échantillon, le quaternion est plus fréquemment utilisé dans la composition des cahiers des manuscrits datés du Moyen âge qui sont les plus nombreux dans les collections de Tombouctou. Ce constat se justifie par le fait que Tombouctou était à son apogée entre le XV^{ème} et le XVI^{ème} siècles qui constituaient la période d'activités intellectuelles intenses dans cette ville avec sa célèbre université de Sankoré.

Le sénion est la formule de cahier la plus fréquente dans les manuscrits des XII^{ème} et XIII^{ème} siècles qui sont les moins nombreux dans notre échantillon (3). Après, vient en dernière position le quinion.

A côté de ces caractéristiques il existe d'autres caractéristiques faisant la particularité des manuscrits ouest africains : la façon dont les cahiers sont numérotés (numérotation en chiffres ou en toutes lettres), la position d'indications sur la page mentionnant le numéro du feuillet dans le cahier ou encore le titre de l'ouvrage, les signes utilisés (alphabet abjad), le système de renvois ou signalétique, les mises en pages et les décors, etc. Tous ces aspects correspondant à des métadonnées relèvent de pratiques et de traditions qui ont extrêmement varié dans l'espace et le temps. Par exemple, les manuscrits africains d'auteurs locaux ne sont généralement pas numérotés tandis que ceux d'origine orientale le sont. Nos travaux en perspectives nous permettront d'étudier un corpus de manuscrits ouest africains plus large afin de nous permettre de préciser ces données à prévoir dans notre standard de métadonnées.

2.3. Support d'écritures

Concernant les supports d'écritures, les manuscrits d'Afrique de l'Ouest présentent des caractéristiques particulières. Le support d'écritures le plus utilisé est le support papier au détriment du parchemin qui est rare. Il est très difficile de classifier les types de papier utilisé dans cette zone tant ils sont variés et souvent atypiques. Cependant nous pouvons essayer de les ranger dans les quatre catégories morphologiques suivantes :

- le papier atypique
- le papier atypique fibreux et à motifs
- le papier tramé
- et le papier filigrané.

Le papier que nous avons qualifié d'atypique est caractéristique du Moyen âge et semblerait provenir, selon nos renseignements, de l'aire iranienne dont nous avons parlé plus haut. Il serait le premier papier produit par les arabes et est peu utilisé dans les manuscrits en Afrique de l'Ouest.

Le papier atypique fibreux et à motifs est une variante du papier atypique dont il est une forme améliorée intervenue plus tard. Cette variante est également minoritaire parmi les manuscrits ouest africains et n'a semblé parvenir à Tombouctou que par l'intermédiaire des érudits voyageurs venant du monde arabe.

Quant au papier tramé, il est d'origine orientale et comprend de nombreuses variantes. Il est très fréquent dans cette région africaine.

Enfin, le papier filigrané et le plus rarement utilisé comme support des manuscrits ouest africains vient de l'occident. Ce genre de support est généralement caractéristique de la période coloniale et postcoloniale.

Présentation du papier dans les manuscrits arabes africains

On remarque, en général, que dans les manuscrits, toute la surface utile n'est pas couverte par les écritures. Les marges extérieures sont plus grandes que les marges intérieures pour mieux protéger le document en cas d'attaque par des aléas (rongeurs) et surtout permettre les annotations futures.

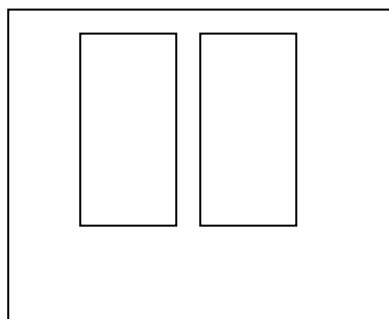


Figure1: Présentation du papier dans les manuscrits arabes africains

Toutes ces caractéristiques des manuscrits ouest africains comme le caractère atypique, la présence de fibres et de motifs dans des papiers utilisés, l'absence de filigrane, les formules utilisées dans la composition des cahiers (quaternion, ternion, ...) correspondent à des métadonnées à prévoir dans notre standard qui se veut spécifique aux manuscrits en langue arabe de l'Afrique de l'Ouest. Elles renvoient à des pratiques socioculturelles (artisanat, techniques de production livresque, tradition de copie), des phénomènes historiques, géographiques et économiques (importation, échanges commerciaux circulation du savoir, migration des peuples) qui sont la substance du document ancien.

Malheureusement, nos standards modernes de métadonnées dépouillent les manuscrits arabes anciens de ces aspects vitaux dans la mesure où ils ne les décrivent pas de façon à ce que le chercheur puisse en déduire ces phénomènes et ces réalités.

3. Caractéristiques paléographiques des manuscrits ouest africains

Parmi les éléments paléographiques qui peuvent être assez complexes, nous nous limiterons aux styles calligraphiques utilisés dans les manuscrits ouest africains. Ici nous entendons par style, le style des écritures ou la forme des caractères qui est la caractéristique calligraphique d'une époque et non la manière personnelle d'un scribe.

Après cette précision terminologique il nous paraît nécessaire de donner un aperçu des styles utilisés dans le monde arabe en général afin d'aider à la compréhension et de mieux montrer la particularité des manuscrits ouest africains.

3.1. Calligraphie et Styles d'écritures arabes

La calligraphie est généralement définie comme étant l'art d'écrire de belles lettres. Dans un article en ligne, Ghani Alani en donne les différents aspects : « *Pour certains, elle est belle écriture comme l'indique son étymologie et évoque l'art de bien former les lettres tandis que pour d'autres, elle est "art des lignes", "el khatt", qui signifie "ligne" en arabe.*

Mais sa signification est encore plus large car très vite elle ne fut plus la simple transcription d'un texte par l'écriture, fût-elle belle, mais son interprétation. De la même manière qu'on parle d'écriture musicale pour la transcription des notes de musique, d'écriture cinématographique pour les images, je comprends la calligraphie comme l'interprétation de l'écriture. Pour moi, elle est l'écriture de l'écriture qui a la particularité d'être à la fois le sujet et l'objet de la calligraphie.»²⁸

La calligraphie a connu un essor considérable dans le monde de culture arabo-islamique dont elle caractérise les œuvres. L'expressivité et la beauté sont les raisons, entre autres, de cet essor calligraphique. La calligraphie arabe se caractérise par de nombreux styles d'écritures ayant chacun ses règles et son champ d'application (illustration, décoration). Ainsi les styles de calligraphie sont différents selon divers facteurs comme l'usage, et le thème. Par exemple, un manuscrit commandé par un roi est un document de luxe qui n'a ni les mêmes styles d'écritures, ni la même décoration qu'une copie de travail. De la même façon, les textes

²⁸ <http://amis.univ-reunion.fr/Conference/presentation/27>

coraniques sont mieux calligraphiés que ceux des manuscrits à contenu scientifique. Le texte commenté est calligraphié différemment du commentaire. Les styles se sont multipliés au fil du temps avec des variantes plus ou moins proches. A titre d'illustration nous en donnons quelques exemples.

- Le style Koufi ou coufique : il est ainsi nommé en raison de son origine (la ville de Kouffa en Irak). Ce style se reconnaît par son caractère anguleux et géométrique, la symétrie de ses lignes horizontales. Il est utilisé dans les gravures architecturales. Le coufique a plusieurs dérivés. Certains spécialistes le considèrent comme étant le style d'écritures arabes le plus ancien mais d'autres spécialistes le contestent : « *Le coufique est connu par les auteurs arabes et dans les différents dictionnaires depuis une date assez ancienne et jusqu'à une date assez récente. On rencontre cette définition qui fait du coufique la plus ancienne écriture du monde musulman. Ce qui est, du point de vue de l'historien, une aberration puisque de toute façon, la ville de Kouffa n'existait pas au début de l'islam, mais a été fondée en 17/638. Donc, cette explication n'est pas très saine.* »²⁹



Figure 2 : écritures de style coufique

- Les styles cursifs : il existe différentes écritures cursives, codifiées et soumises à des règles très strictes : naskhi, thulut, diwani, farisi, magribi, muhaqqag, rayhani, tawqi, riqa et nasta'liq. Beaucoup de ces styles sont peu connus de nos jours. Nous nous limiterons à quelques-uns de ces éléments.

DEROCHE François. La paléographie des écritures livresques dans le domaine arabe. **In :** Gazette du Livre médiéval. No. 28, printemps 1996, pp.1-8.

- *Le Naskhi* : c'est le style le plus courant de nos jours. Il se caractérise par sa souplesse et ses lettres arrondies et est généralement utilisé pour la copie des manuscrits. Il s'inspire à la fois du style koufique et perse.



Figure 3 : écritures de style naskhi

- *Le Thuluth* : ce style se reconnaît par la verticalité de ses lettres, ses lignes horizontales et ses courbes qui font qu'il rassemble les qualités calligraphiques du Koufî et du Naskhî.



Figure 4 : écritures de style thulut

- *Le Diwani* : c'est un style d'origine turque surtout reconnaissable par ses belles courbes et son caractère ornemental.

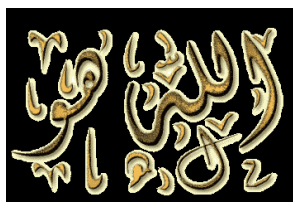


Figure 5: écritures de style diwani

- *Le Farisi ou style persan* a été créé par les perses pour la décoration des textes littéraires.

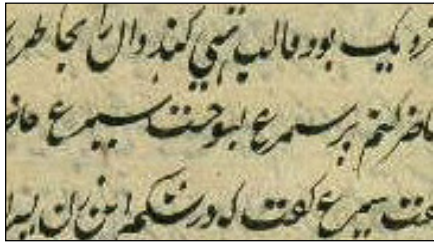


Figure 6 : écritures de style persan

- *Le Maghribi* est utilisé dans les pays du Maghreb, en Andalousie et au Soudan. Ces styles d'écritures arabes aussi nombreuses sont plus ou moins utilisés selon les aires culturelles. Certains d'eux ne sont plus d'usage aujourd'hui.

3.2. Les styles d'écritures dans les manuscrits en langue arabe d'Afrique de l'Ouest

L'une des étonnantes particularités des manuscrits ouest africains réside dans le fait qu'ils sont caractérisés par des styles d'écritures complètement différents de ceux que nous venons de voir. Pourtant leur environnement a été profondément influencé par la culture arabo-islamique et la plupart de leurs auteurs et de leurs copistes étaient des musulmans. A l'exception du style d'écritures maghrébin qui est fréquemment utilisé dans des manuscrits d'auteurs arabes, et malgré notre expérience et notre insistance à enquêter sur cet aspect, nous n'avons trouvé aucun autre style parmi ceux utilisés dans le monde arabe.

Les styles d'écritures utilisés dans les manuscrits ouest africains sont connus sous d'autres noms : assouqui, assaharawi, alhawssi, almaghribi et alcharqui ou oriental. Ces styles ne ressemblent pas forcément à des variantes des principaux styles ci-dessus étudiés.

- Le style assouqui : ressemble un peu au style coufique mais au niveau africain, il tire ses origines d'une localité appelée Assouq (marché en arabe qui a donné son nom au village) dont les habitants sont connus sous le nom de « kelsouk » (en

langue tamasheick : de kel qui veut dire originaire de et de Souk, la localité). Dans le nord du Mali, au Niger et généralement dans le Sahara, les kelsouks constituent une tribu nomade très réputée pour leur connaissance des sciences coraniques et théologiques. Le style assouki est majoritairement utilisé par les tamasheks, précisément les kelsouks et leurs disciples.

- Le style assoudani : il vient de Soudan qui veut dire noir et est l'ancien nom du Mali. Ce style est caractéristique des peulhs, des songhaï et autres ethnies soudanaises qui peuplent l'Afrique de l'Ouest. C'est le style le plus utilisé dans les manuscrits ouest africains après le style assouki.
- Le style assaharawi : est utilisé par les tribus maures dont les plus connus sont les kounta qui sont reconnus pour leur instruction dans les sciences islamiques.
- Le style alhawssi : est le style d'écritures le plus fréquent dans les documents d'auteurs haoussa. Il est surtout utilisé au Nigeria et au Niger.
- Le style almaghribi : a été introduit à Tombouctou par des professeurs d'origine marocaine et leurs disciples qui ont marqué l'enseignement dans cette ville de référence en Afrique de l'Ouest. Selon nos renseignements, l'université de Sankoré (à Tombouctou) était fréquentée au XVI^{ème} siècle par vingt-cinq mille étudiants venant de toute l'Afrique et souvent du monde arabe. Ce n'est donc pas étonnant que le style almaghribi soit utilisé dans toute l'Afrique de l'ouest.
- Le style asharki ou style oriental : en Afrique de l'ouest, particulièrement à Tombouctou, ce style regroupe tous les styles du monde arabe (le coufique et tous les styles cursifs dont nous avons parlé plus haut). En d'autres termes, chacun des styles du monde arabe est appelé asharki ou oriental par les catalogueurs des manuscrits de Tombouctou. Son utilisation en Afrique de l'ouest remonte (ou a été au moins renforcée) au pèlerinage à la Mecque en 1325 de Kankou Moussa, l'empereur du Mali. Kankou qui avait impressionné le monde arabe par la quantité d'or transportée qui fit chuter le cours de l'or dans le monde, a ramené de l'Arabie

et de l’Egypte qu’il avait visitée beaucoup de professeurs et d’érudits orientaux. Parmi ces spécialistes figure Ibrahim Abû Ishaq Essaheli, l’architecte andalou ramené d’Egypte qui construisit la grande mosquée de Tombouctou (Djingareiber).

Ces intellectuels orientaux ont apporté avec eux, leurs savoir-faire et leurs styles d’écritures que leurs disciples ont perpétués.

En Afrique de l’Ouest les styles d’écritures sont nommés par les catalogueurs selon leurs origines géographiques et les usagers locaux les connaissent comme tels. Certains comme les styles assoudani et alhawssi ont été inventés et sont typiquement africains. Malheureusement ils ne sont pas reconnus dans le monde arabe alors qu’ils sont tout à fait légitimes à l’instar des autres styles (persan, thulut...). Ils reflètent des particularités propres aux manuscrits d’Afrique noire et n’existent nulle part ailleurs.

En revanche, nous ne pouvons-nous prononcer par rapport aux autres comme les styles saharien, maghrébin, ... sans études approfondies. En effet les zones géographiques d’après lesquels ils sont nommés sont souvent partagées par l’Afrique et le monde arabe. C’est le cas du Sahara. L’autre aspect du problème est que la ressemblance n’est pas évidente entre les styles dits oriental, maghrébin et les styles connus dans ces zones (Orient, Maghreb).

En guise d’illustration, voici quelques images des principaux styles d’écritures utilisés dans les manuscrits ouest africains :

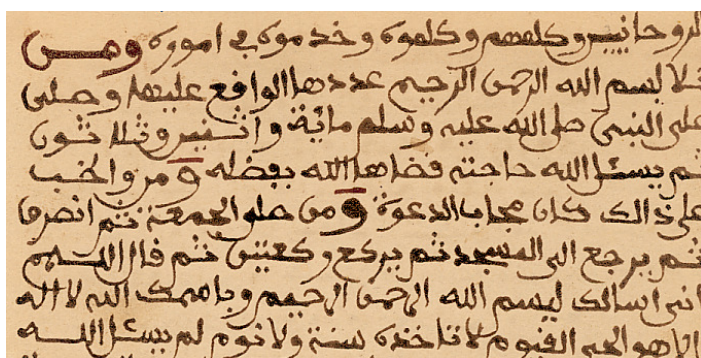


Figure 7: écritures de style as-soudani de type peulh (origine Mali)

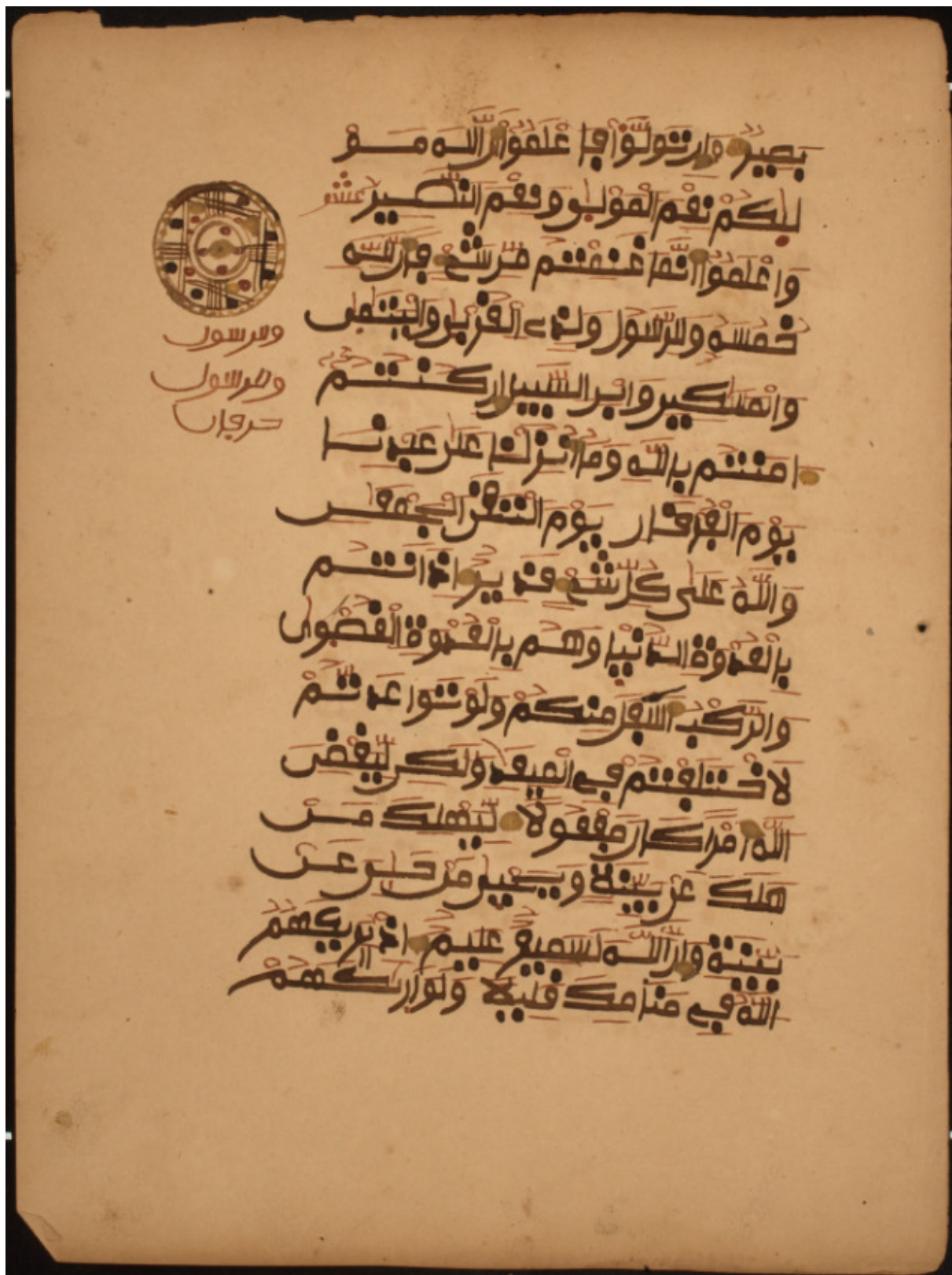


Figure 8 : écritures de style alhawssi (origine Nigeria)



Figure 9: écritures de style almaghribi (origine Mali) Figure 10: écritures de style almaghribi (origine Maroc)

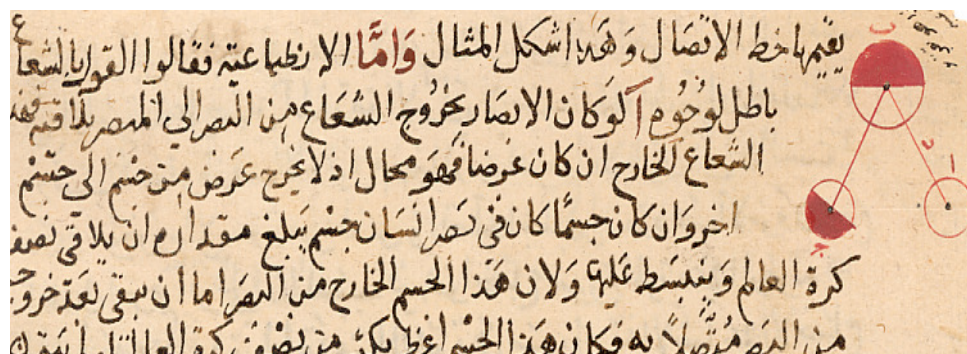


Figure 11: écritures de style oriental ou alsharki (origine Maghreb)

Tous ces éléments d'information sur les styles d'écritures sont des métadonnées qui renvoient à des faits sociohistoriques et culturels qui peuvent intéresser les chercheurs de différentes disciplines. Par exemple, l'utilisation du style d'écritures maghrébin dans la figure 8 qui est l'image d'un manuscrit copié par Ahmed Baba as-Sudani, le célèbre savant malien dont l'IHERIAB porte le nom, peut susciter des questions et donner des pistes au chercheur. Le copiste étant un soudanais (malien), pourquoi utilise-t-il un style maghrébin et non soudanais? Nous savons que l'écrivain Ahmed Baba est né, a grandi et a fait toute son éducation à Tombouctou, à ce qui a été appelé l'Université de Sankoré. C'est vrai qu'il a connu la déportation (1593-1595) suite à la conquête de Tombouctou par le Maroc et justement pour sa science mais peut-on changer d'écritures à 39 ans ? Avait-il appris ce style pendant sa

formation à Tombouctou ou pendant ses deux années de déportation d'exil ? L'enseignement de Sankoré était-il influencé par la culture maghrébine ? On pourrait penser au fait que les ancêtres d'Ahmed Baba sont d'origine arabo-berbère, c'est-à-dire maghrébine. Mais comment cet écrivain et copiste qui n'avait jamais quitté Tombouctou avant sa déportation a pu hériter ce style ancestral alors qu'il a perdu jusqu'à la couleur de la peau de ses ancêtres et se réclame lui-même noir (as-Sudani) ?

Toutes ces questions sont inférées d'une métadonnée : style d'écritures « maghrébin ». Si nous tentons de répondre à ces questions, nous tomberons dans l'histoire de Tombouctou, ses relations avec le Maroc, l'origine de ses Habitants, l'influence d'une culture et autant de choses qui font l'objet de recherches multithématiques. Cela démontre l'importance des métadonnées qui doivent placer le manuscrit non pas comme un porteur passif d'informations mais, comme un produit social possédant sa propre histoire et faisant partie d'un système de valeurs avec ses contextes matériels et intellectuels qui constituent sa civilisation.

Enfin, à la lumière de cette analyse il apparaît que les manuscrits ouest africains utilisent des styles d'écritures particuliers différents de ceux utilisés même pour les autres manuscrits arabes. Cela ne fait que confirmer notre hypothèse qu'il n'existe pas à présent un standard de métadonnées adapté à la gestion et à l'exploitation de ces ressources.

Une nouvelle préoccupation vient s'ajouter à notre problématique initiale : les manuscrits ouest africains comme ceux de l'Institut Ahmed Baba étant destinés à être utilisés par les africains et aussi par les chercheurs du monde arabe et de la communauté internationale qui n'ont pas les mêmes descripteurs, nous devons concilier dans notre standard à concevoir leurs besoins. A ce niveau il faut travailler à une homologation des catalogues d'abord au niveau de l'Afrique de l'Ouest où les catalogues varient même dans un même pays, voire d'une même ville, puis au niveau plus général des utilisateurs des manuscrits arabes. Notre thèse apportera une contribution pour résoudre ce besoin de normalisation pour satisfaire les différents usagers.

4. Les usagers des manuscrits ouest africains

La nécessité de satisfaire les besoins évolutifs des utilisateurs est à la base de tous les changements au niveau des institutions patrimoniales y compris les projets de numérisation et de recherche. En fait si les documents existent, eux-mêmes, c'est parce que nous en avons besoin pour notre utilisation. Toute démarche scientifique qui ne les prend pas en compte est vouée à l'échec. Dans le monde de la recherche, on parle aujourd'hui de définition de « profil utilisateur » qui est une façon moderne de déterminer et de satisfaire les besoins des utilisateurs à partir d'informations recueillies par rapport à leurs désirs.

Cette partie est donc une esquisse sur l'étude des usages à prendre en compte dans notre standard de métadonnées, l'outil à créer pour les manuscrits ouest africains dans le cadre de notre recherche. Nous tenterons d'identifier les différents types d'usage ainsi que les pratiques des usagers qui pourront être une caractéristique des manuscrits ouest africains. Notre analyse est basée sur les usagers des bibliothèques de manuscrits de Tombouctou.

Nous allons d'abord présenter les usagers et leurs pratiques avant de formuler nos remarques.

4.1. Les usagers et les usages

Les usages varient en fonction du profil des utilisateurs des manuscrits : leur spécialité et leurs centres d'intérêt, leur niveau d'instruction. Les usages dépendent aussi de chaque manuscrit : son contenu plus ou moins riche en information (scientifique ou non), sa valeur artistique (manuscrit enluminé, plus ou moins décoré), son appartenance à une thématique de recherche (d'actualité ou pas), son ancienneté (date), son origine, etc.

Les principaux usagers que nous avons pu identifier sont :

4.2. Les chercheurs

Cette catégorie est constituée d'une élite locale minoritaire qui a généralement un haut niveau d'instruction et de spécialistes étrangers. Pour la plupart, ce sont les enseignants chercheurs des départements arabes, les doctorants et les stagiaires, quelques hauts fonctionnaires enquêtant sur un sujet particulier et enfin, les chercheurs des universités étrangères. La

bibliothèque de l'Institut Ahmed Baba (IHERIAB) est très fréquentée au niveau ouest africain en raison de sa célébrité, de sa vocation sous-régionale et surtout, du plus grand nombre de manuscrits dont il dispose. Au niveau national, le plus grand nombre de chercheurs vient du département arabe de l'École Normale Supérieure de Bamako et des médersas (écoles d'enseignement arabe). Les manuscrits servent de documents de référence pour la rédaction des mémoires de fin d'études sur des thèmes variés. Quant aux chercheurs étrangers, ils se font de plus en plus nombreux à Tombouctou. Dans le passé ils étaient principalement des arabes et quelques rares orientalistes des pays occidentaux comme le français O.Houdas qui a été le premier à traduire en français les deux principales sources écrites de l'histoire de l'Afrique occidentale : le *Tarikh*³⁰ es-Soudan (histoire du Soudan ou du pays des noirs) et le *Tarikh el-Fettach* (le guide du chercheur sur l'Afrique noire). Aujourd'hui cette tendance est révolue. En plus des africains, l'IHERIAB reçoit annuellement des dizaines de chercheurs américains, européens et scandinaves travaillant sur des thèmes spécifiques. Ainsi les *tarikhs* mentionnés ont pu être traduits en anglais par le chercheur américain J. Hunwick. Parmi les chercheurs utilisant les manuscrits de Tombouctou, nous devons signaler l'arrivée fulgurante d'une équipe sud-africaine de recherche spécialisée en astronomie. L'usage ou la pratique associé à la recherche est l'exploitation du contenu extrêmement varié des manuscrits. Cet usage se traduit par la consultation sur place, le prêt exceptionnel après réservation, la manipulation, souvent la photocopie des manuscrits. Pour les chercheurs, les manuscrits les plus sollicités semblent être les *tarikhs*.

S'agissant des domaines, les chercheurs s'intéressent généralement aux études de culture africaine : les différentes ethnies et leurs traditions culturelles, l'histoire des grands empires, les conquêtes et guerres fratricides, le commerce transsaharien, les religions et les cosmogonies, les origines d'une population ou d'une famille donnée (ethnologie, généalogie, etc), l'utilisation des plantes médicinales, les langues, les traditions et pratiques, la gestion des terres, etc.

A l'exception des membres de l'équipe sud-africaine et d'une française qui a fait une thèse sur la pharmacopée traditionnelle, nous avons rarement vu des physiciens, des mathématiciens ou des médecins venir à Tombouctou pour consulter les manuscrits dans le

³⁰ Les *Tarikh* sont des chroniques rédigées en arabe qui rapportent les traditions orales et les événements de l'époque. Le *Tarikh as-Soudan* écrit en 1656 est l'œuvre du savant malien Es Sa'adi, né à Tombouctou en 1596. Il parle de l'Empire Songhaï de sa naissance jusqu'à la conquête marocaine et de l'histoire de l'Afrique de l'ouest.

Le *Tarikh al-Fettach* est écrit par les membres de la famille Kati. Son auteur principal est Mahmoud Kati, un autre savant malien mort en 1593. Cette oeuvre a été complétée en 1650. Elle traite également de l'Empire Songhaï et de l'histoire de l'Afrique de l'ouest.

cadre d'une recherche. Pourtant les traités de physique, d'astronomie, d'algèbre ne manquent pas parmi les manuscrits. S'agissant des manuscrits sur la médecine traditionnelle, ils sont nombreux.

Ce problème semble résulter de la langue arabe et de l'insuffisance des traductions existantes des documents dans les langues internationales comme le français et l'anglais.

Cependant les manuscrits ouest africains, en tout cas ceux de Tombouctou, font de plus en plus l'objet d'utilisation dans des domaines pointus comme les sciences auxiliaires de l'histoire (codicologie, paléographie, philologie). Des spécialistes des manuscrits arabes visitent l'IHERIAB où ils passent quelques jours pour examiner les aspects qui les intéressent dans les documents : calligraphie, décoration, reliures, encres utilisées, etc.

4.3. Le monde de l'éducation

Par monde de l'éducation, nous entendons les enseignants, les élèves, l'administration scolaire qui ne font pas nécessairement de la recherche mais utilisent les manuscrits pour des raisons diverses.

- Les autorités éducatives

Dans le cadre des réformes prévues dans les programmes d'enseignement, le ministère malien de l'éducation a décidé de s'inspirer du contenu des manuscrits anciens en langue arabe pour mettre en valeur la civilisation et l'histoire africaine. Cette politique veut encourager l'étude des manuscrits tels que les textes sur l'histoire, la philosophie et la littérature africaines auxquelles les manuscrits arabes peuvent servir de réelle base de référence. A la demande du département, l'IHERIAB travaille déjà à la sélection et à la mise en place d'un programme de traduction des documents pouvant illustrer les thèmes définis dans le cadre du programme des lycées et des écoles fondamentales.

- Les enseignants

Les enseignants, principalement ceux des médersas et des lycées, utilisent les manuscrits pour préparer leurs cours sur l'histoire africaine (les grands empires, les conflits, la conquête marocaine, la colonisation française...), la composition poétique sur des thèmes variés qui sont bien traitée dans les tarikhs. Les enseignants organisent souvent des excursions pour faire visiter les manuscrits à leurs élèves. Cependant, l'utilisation des manuscrits comme support de cours est

rendue difficile par la non maîtrise de la langue arabe par les enseignants des écoles françaises, surtout la jeune génération qui n'a pas eu la chance de fréquenter l'école coranique parallèlement à l'enseignement français. Ils ont très souvent eu recours aux personnel des bibliothèques pour accéder au contenu des documents.

- Les élèves

Les élèves, principalement ceux des médersas qui sont dans un enseignement arabe, consultent les manuscrits. A Tombouctou il existe beaucoup de médersas dont les élèves sont fréquents à la bibliothèque de l'IHERIAB.

4.4. Le personnel des bibliothèques

Les manuscrits sont utilisés par les conservateurs des bibliothèques pour divers objectifs.

Ils pratiquent de la recherche documentaire qui est un type d'usage effectué pour fournir des informations spécifiques aux usagers à leur demande. Les conservateurs consultent aussi les manuscrits pour leur lecture personnelle et pratiquent des opérations de catalogage, de restauration, et de réédition qui exigent de la manipulation.

Exposition : des échantillons de manuscrits sont sélectionnés et exposés dans certaines bibliothèques et les grands centres comme l'IHERIAB pour les visiteurs et les touristes afin de donner une image de la bibliothèque, de la ville, de la région, etc. Il arrive également que des manuscrits voyagent pour participer à des expositions dans un autre pays.

4.5. Autres usagers

- Les marabouts :

les manuscrits sont très utilisés par une autre catégorie d'enseignants connus sous le nom de marabouts (mualim qui veut dire professeur en arabe). Les marabouts sont les maîtres de l'école coranique qui était la forme d'instruction principale avant la colonisation. Dès l'âge de six ans l'enfant va à l'école coranique. Cette forme d'enseignement survit encore parallèlement à l'école française. Les marabouts sont spécialistes des sciences coraniques et théologiques. Ils consultent les manuscrits de

grammaire, de poésie, d'histoire, de calcul, etc. Les marabouts sont aussi des spécialistes des sciences occultes comme le « sir » (secret) ou la magie qui sont très abordés par les manuscrits. Ce groupe est constitué par les marabouts locaux comme ceux de la ville où se trouvent les manuscrits et par les marabouts et les talibés (élèves) venant d'autres pays africains ou maghrébins. Par exemple Tombouctou est la destination de beaucoup d'érudits venant à la recherche de secrets ou sir. L'IHERIAB reçoit beaucoup de visites dans ce sens ; d'ailleurs les manuscrits traitant de ces domaines occultes sont les plus sollicités.

Après la décadence du système d'enseignement coranique suite à la colonisation européenne qui a imposé le français comme langue d'enseignement, les marabouts et leurs talibés sont restés les principaux usagers des manuscrits dont ils sont les dépositaires.

- Les artisans
Les manuscrits sont souvent utilisés par les personnes travaillant dans l'artisanat (fabrication de tapis, broderie, travail du cuir, ...) et dans le domaine artistique (création artistique, design, décoration, etc.). Ils s'inspirent des motifs et des calligraphies utilisés dans les manuscrits pour les appliquer de façon innovante dans leurs activités lucratives.

Enfin, les usagers des fonds de manuscrits arabes d'Afrique de l'Ouest forment des catégories très diversifiées.

5. Droits associés aux manuscrits

Parmi les caractéristiques à prendre en compte dans les activités et les outils techniques en faveur du patrimoine, il convient de signaler les droits associés aux manuscrits. Les documents et leurs images sont naturellement soumis à des droits et leurs usagers sont soumis à des obligations. Il est donc très important de s'assurer du statut juridique d'un manuscrit avant de le reproduire ou de le numériser :

- est-il libre de droit ?
- est-il couvert par la propriété littéraire et artistique ?
- quels sont les droits d'une bibliothèque sur les images numériques d'un document de sa collection ?
- comment acquérir les droits ?

- dans quelles mesures peut-on exploiter (commercialiser) les images d'un manuscrit précis ?
- quels sont les rapports entre les propriétés matérielles et les propriétés intellectuelles d'un manuscrits ?

Le droit régissant les pays francophone est généralement inspiré du droit français. Sous réserve de récentes évolutions, le droit malien est presque un extrait du droit français mais il n'existe pas de législation spéciale adaptée aux manuscrits.

Le droit malien régit les notions générales de droit de la propriété intellectuelle et de droits moraux pour toutes les œuvres.

Si le droit français s'applique, on peut considérer que les manuscrits africains sont tombés dans le domaine public car ils sont pluriséculaires. Pour tomber dans le domaine public, il faut 70 ans après le décès du dernier auteur de l'oeuvre (70 ans post mortem auctoris).

Bref, il convient de sensibiliser à une législation adaptée aux manuscrits et bien se renseigner sur les droits.

6. Remarques

Dans cette partie nous formulons quelques remarques et recommandations suite à notre analyse :

- Difficulté d'accès due à la langue arabe : l'un des premiers problèmes qui se pose à l'utilisation des manuscrits anciens est la langue de leur contenu. En Afrique de l'Ouest il existe peu d'intellectuels arabophones et universitaires bilingues capables d'étudier le contenu des manuscrits anciens. Depuis la colonisation européenne, l'enseignement en langue arabe dont les manuscrits sont issus a été abandonné au profit de l'enseignement en français, en anglais et souvent, en espagnole et en portugais. Ce n'est que des décennies après les indépendances que les quelques médersas existantes ont été créées.

L'ouverture d'un département arabe à la faculté des langues et sciences humaines de Bamako est un début de solution pour les manuscrits de Tombouctou. Les étudiants de ce département sont appelés pendant leur dernière année d'étude à rédiger des mémoires basés sur les manuscrits. En plus des étudiants maliens, on note la présence d'une communauté d'étudiants étrangers, pour la plupart d'origine américaine, qui

étudient l'histoire, la langue et la civilisation arabes. Ils viennent ainsi à Tombouctou pour faire des stages et des recherches sur les manuscrits arabes.

Nous recommandons d'intensifier les programmes de traduction des manuscrits dans les langues internationales comme le français et l'anglais.

- Il faut prévoir d'autres usages avec l'évolution : les usages et les usagers évoluent dans le temps en fonction des besoins et du niveau de développement général de la société. Il y a quelques années, les manuscrits de Tombouctou étaient peu connus même au Mali. Aujourd'hui, ils ont attiré l'attention des autorités et des institutions internationales comme l'UNESCO, l'OCI (Organisation de la Conférence Islamique), etc. Plusieurs équipes de recherche du monde entier collaborent autour de ces manuscrits qui sont jugés une source inépuisable et incontournable pour les études sur les éléments de la civilisation africaine : traditions orales, cultures, etc.

Le projet de numérisation des manuscrits de Tombouctou amène d'autres usages et d'autres usagers comme des traitements informatiques (d'image par exemple) par les équipes de l'INSA et de son laboratoire LIRIS, l'utilisation des manuscrits par des spécialistes des sciences de l'information de l'ENSSIB, des médiévistes, des codicologues et des paléographes de l'IRHT, etc.

La numérisation vise à satisfaire les usagers présents et futurs des manuscrits et doit permettre:

- la préservation qui consiste à éviter la manipulation des documents originaux en fournissant aux utilisateurs une copie numérique de substitution reproductible à l'infini
- la diffusion la plus rapide et la plus large via Internet et autres média pour faire connaître les ressources et favoriser la collaboration entre chercheurs et autres usagers
- l'accès des documents au plus grand nombre d'utilisateurs.

Dans cette perspective, les usagers ont besoin de :

- ✓ accéder aux collections (sur place et/ou à distance à des images fidèles et de hautes qualités) ;
- ✓ disposer de postes de consultation et de reproduction ;

- ✓ des logiciels pour manipuler, annoter, éditer dans le cadre d'un travail collaboratif des ouvrages numérisés (nécessite un format d'échange pour les livres numérisés).
- ✓ nouvelles fonctionnalités de consultation : recherche plus rapide et efficace d'une information ;
- ✓ une interopérabilité des bibliothèques numériques, des logiciels de consultation et des interrogations des bases de données.

Pour satisfaire ces besoins correspondant à des usages, le système de numérisation doit permettre une recherche documentaire informatisée efficace pour accéder aux documents numériques. Il doit être souple et permettre une recherche, un accès et un affichage rapides des documents. La recherche peut être simple à partir d'une requête facilement saisissable à l'aide d'une interface adéquate. Elle peut être également experte, multicritère et convenir à divers spécialistes utilisant les documents. Par exemple pour les manuscrits de Tombouctou, le système doit être souple et offrir une interface multilingue et ergonomique pour pouvoir être utilisé par les historiens, les paléographes, les codicologues, les marabouts, et autres spécialistes.

L'un des résultats attendus de notre recherche est l'implémentation de ce genre d'interface multiutilisateur et multilingue.

Pour conclure, les usages et les usagers que nous venons d'étudier correspondent à un ensemble de métadonnées propres aux manuscrits arabes anciens de cette région. Ils sont particuliers dans la mesure où ces manuscrits anciens n'ont pas les mêmes usagers que les bibliothèques universitaires qui sont des institutions modernes avec un public plus grand et des pratiques différentes. Par exemple des pratiques comme la photocopie et le prêt sont exceptionnels pour les manuscrits arabes anciens alors qu'ils sont courants dans les bibliothèques modernes. De même, des types d'usagers comme les marabouts et leurs talibés, sont propres à des bibliothèques comme les fonds anciens de Tombouctou et ne sauront exister pour des bibliothèques comme la BNF. Tous ces aspects sont à prendre en compte dans le standard spécifique de métadonnées que nous allons concevoir.

Dans la consultation des documents, les usagers sont tributaires de la description bibliographique existante : le catalogue qui est papier pour le moment. Dans le contexte de la numérisation qui vise la mise à disposition des documents à un plus grand nombre d'utilisateurs, la pertinence du catalogue et la finesse du système de recherche, c'est à dire la possibilité de faire des tris dans les fichiers ou index sont vitales.

Ainsi, dans le cadre de notre thèse, un approfondissement des études sur les usagers et les usages nous permettra de définir un profil utilisateur des manuscrits ouest africains afin d'aider les bibliothèques à mieux satisfaire leurs usagers et à faciliter la recherche d'information et l'exploitation des documents. La méthode de définition du profil utilisateur considère la recherche d'information comme une équation de recherche qui est un ensemble structuré de descripteurs exprimant les informations que les utilisateurs souhaitent recevoir régulièrement d'un service de diffusion sélective de l'information.

Dans la prochaine étape, nous avons en perspective d'obtenir des renseignements sur l'exploitation des manuscrits par les usagers dans des conditions précises à connaître :

- Qui est l'utilisateur ou le demandeur d'informations (document)?
- Quelle utilisation compte-t-il faire des informations ?
- De quel délai dispose-t-il ?
- Quels documents connaît-il déjà sur la question et que sait-il sur le sujet ?
- Quelles langues peut-il lire ?
- Sous quelle forme, préfère-t-il obtenir les informations ?
- Quelle période et quelle aire géographique la question couvre-t-elle ?

Nous réaliserons un questionnaire à soumettre aux différents usagers afin de construire le profil qui sera basé sur les points d'accès ou de recherche de l'information (documents) : centre d'intérêt, type de document recherché, date, aire géographique, langue, etc.

7. Conclusion

Cette étude a mis en évidence quelques caractéristiques particulières que présentent les manuscrits anciens en langue arabe d'Afrique de l'Ouest : aspects linguistiques, codicologiques, paléographiques, usages, etc. A côté de ces caractéristiques, il y a d'autres aspects non traités et qui font la particularité de ces documents : la mise en page, les décors, les textes et annotations, les modalités d'accès, etc.

Très souvent, ces caractéristiques diffèrent de celles qu'on rencontre dans les manuscrits arabes du reste du monde à fortiori les manuscrits occidentaux pour lesquels sont conçus les standards actuels de métadonnées. Cela prouve l'authenticité de notre recherche et confirme notre hypothèse fondée sur l'inadéquation des standards modernes de métadonnées avec les

manuscrits arabes anciens de cette aire culturelle qu'est l'Afrique de l'Ouest. Les standards de métadonnées actuels ne sont pas les seuls à être en déphasage avec les manuscrits en langue arabes anciens d'Afrique. Il n'y a pas jusqu'aux fichiers d'autorités (liste de termes employés pour contrôler les variantes du nom d'une entité ou l'ensemble des valeurs d'une zone donnée) et les moteurs de recherche qui ne soient conçus pour la recherche des documents occidentaux et de ce fait se trouvent en déphasage avec les manuscrits arabes ouest africains.

La poursuite de nos travaux après notre thèse nous permettra d'approfondir les études sur les caractéristiques des manuscrits ouest africains et enfin, d'affiner la conception puis, d'implémenter un standard de métadonnées approprié pour la gestion et l'exploitation de ces précieuses ressources.

Le projet de Tombouctou et ses différents volets (recherche, archivage électronique et conservation physique des manuscrits) ont suscité l'intérêt des chercheurs à l'échelle mondiale et font l'objet de beaucoup d'articles. En plus de l'UNESCO et autres institutions internationales déjà impliquées dans ce projet, l'Union Africaine a déclaré les manuscrits parmi ses priorités de développement africain depuis 2003. Mais malheureusement, il y a eu plus d'articles de presse que d'articles scientifiques si fait qu'aucune solution scientifique n'a été encore proposée pour l'archivage et l'exploitation efficaces de ces manuscrits. Nous espérons que notre travail de recherche a apporté au moins un début de solution (proposition d'un standard de métadonnées) et ouvert d'autres pistes de réflexion en matière de recherche qui pourront appuyer les projets d'ingénierie (nombreuses solutions apportées en matière de traitement d'image numérique).

Nous avons tiré avantage de l'expérience du LIRIS et des résultats du nouvel axe de recherche qui s'ouvre aujourd'hui sur la normalisation des métadonnées à partir des recherches existantes issues de projets européens comme le projet MASTER.

Chapitre 3 : catalogage des manuscrits

1. Les catalogues papiers

Le catalogage comprend la forme papier et la forme électronique dont il convient d'examiner l'état de l'art avant d'envisager des perspectives.

En Afrique de l'Ouest le catalogage est à ses débuts. Même Tombouctou qui abrite le premier centre sous régional et de recherche pour couvrir l'Afrique (IHERI-AB) dans le domaine de la préservation des manuscrits, il n'y a à notre connaissance que quelques bibliothèques qui ont pu bénéficié d'un catalogue d'inventaire grâce à la Al-Furqan Islamic Heritage Foundation de Londres qui commercialise les catalogues en échange: IHERI-A B, Bibliothèque Mamma Haïdara et Fondo Ka'ti.

Le catalogage est un volet envisagé dans le cadre des projets initiés par l'IHERI-AB et l'ONG SAVAMA-DCI.

2. Les métadonnées catalographiques

2.1. Catalogue de la bibliothèque Mamma Haidara à Tombouctou, Mali

Responsable : Abdel Kader Mamma Haidara et Dr. Ayman Fu-ad Sayyed

Métadonnées :

1. Numéro du manuscrit
2. Titre
3. Nom de l'auteur (et sa date de décès)
4. Date de la composition de l'ouvrage
5. Nom du copiste
6. Date et lieu de la copie
7. Destination de la copié
8. Type d'écriture
9. Couleur d'encre
10. Nombre de folios
11. Nombre de lignes (sur une page)
12. Le volume

13. Dimension de la couverture
14. Dimension du texte
15. Début du manuscrit
16. Fin du manuscrit
17. État physique du manuscrit
18. Références biographiques et bibliographiques
19. Thème

2.2. Catalogue de la bibliothèque de l'université d'Ibadan, au Nigeria

Responsable : Baba Yunus Muhammad et Dr. John Henwick

Métadonnées :

1. Numéro d'ordre et d'enregistrement
2. Titre
3. Nom de l'auteur (et sa date de décès)
4. Références (bibliothèque et biographiques)
5. Date de la composition
6. Nom du copiste
7. Date de la copie
8. Thème
9. Type de l'écriture
10. Nombre de folios
11. Nombre de lignes
12. Dimension de la couverture
13. Dimension du texte (la surface écrite)
14. État des manuscrits.

Mais dans l'introduction l'auteur mentionne : titre, auteur, date de son décès, date de composition de l'ouvrage, copiste, date et lieu de la copie, type d'écriture, thème, langue, nombre de folios et nombre de lignes, dimension de la couverture et du texte, état, référence.

2.3. Catalogue de l'IHERI-AB

Responsable : Sidi Umar b. 'Ali (Directeur du CEDRAB) et Jolian Yuhanis (al-Furqan Foundation)

Métadonnées :

1. Numéro d'ordre et le numéro bibliographique
2. Titre
3. Nom de l'auteur (et sa date de décès)
4. Nom du copiste
5. Date de la copie
6. Nombre de folio
7. Nombre des lignes
8. Dimension de la couverture
9. Type d'écriture
10. Références

Format of Descriptive Catalog Entry

- 1) Number/*Numéro*
- 2) Type/*Genre* (Book/*Livre*, Document, Fragment, Letter/*Lettre*, Poem/*Poème*)
- 3) Title/*Titre*
- 4) Author/*Auteur*
 - i) Name/*Nom*, Father's name/*Nom du père*, Grandfather's name/*Nom du grandpère*
 - ii) Nisbas (i,ii,iii)
 - iii) Patronym
 - iv) Nickname/*Surnom*
 - v) Date of death/*Date du décès*
 - vi) References/*Références*
- 5) Language/*Langue*
- 6) Opening of work/*Début de l'ouvrage*
- 7) End of work/*Fin de l'ouvrage*
- 8) Content/*Descriptif*
- 9) Field/*Domaine* (e.g. Fiqh, Adab, Tawaoed)
- 10) Date of composition/*Date de rédaction* (Hijra/A.D.)

- 11) Place of composition/*Lieu de rédaction*
- 12) Number of folios/*Nombre de feuilles*
- 13) Lines per page/*Lignes par page*
- 14) Size/*Taille* (centimetres)
- 15) Ink/*Encre*
- 16) Calligraphy/*Calligraphie*
- 17) Decoration, illustrations/*Décoration, images*
- 18) Watermarks/*Filligranes*
- 19) Physical state/*Etat physique*
 - i) Before conservation/*Avant la conservation*
 - ii) After conservation/*Après la conservation*
- 20) Remarks/*Commentaires*

2.4. Catalogue des archives Nationales de Kadouna, au Nigeria

Responsable : Baba Yunus Muhammad

Métadonnées :

- 1. Nombre d'ordre et d'enregistrement
- 2. Titre
- 3. Nom de l'auteur (sa date de décès)
- 4. Références (bibliographiques et biographiques)
- 5. Début de manuscrit
- 6. Fin de manuscrits
- 7. Nom du copiste
- 8. Date de la copie
- 9. Le thème
- 10. Nombre de folios
- 11. Dimension du folio et de texte
- 12. Nombre de ligne
- 13. Etat physique
- 14. Observations

2.5. Catalogue de manuscrits IRSH (Institut de Recherche en Sciences Humaines) – Niger

Responsable : Hassan Moulaye et Dr. Ayman Fu-ad Sayyed

Métadonnées :

1. Numéro
2. Titre
3. Nom de l'auteur (sa date de décès)
4. Date de la composition
5. Copiste
6. Lieu et date de la copie
7. Couleur d'encre
8. Type d'écriture
9. Volume
10. Dimension du folio
11. Nombre de folio
12. Nombre de lignes
13. Provenance
14. Reluire
15. Début du manuscrit
16. Fin du manuscrit
17. Observation
18. Etat physique
19. Références
20. Le thème

2.6. Catalogue des bibliothèques de Wadane et de Chinguetti, Mauritanie.

Responsable : Ahmad Ould Muhammad Yahya

Métadonnées :

1. Numéro d'ordre et d'enregistrement
2. Titre

3. Nom de l'auteur (et sa date de décès)
4. Date de composition de l'ouvrage
5. Nom du copiste
6. Date de la copie
7. Thème
8. Nombre de folios
9. Dimension de folio
10. Dimension de texte
11. Nombre de ligne
12. Type d'écriture
13. Etat physique
14. Observations générales
15. Références (biographiques et bibliographiques)

2.7. Catalogue de la bibliothèque Zayn de Bougjebeyhat, Tombouctou, Mali

Responsable : Abdel Kader Mamma Haidara et Dr. Ayman Fu-ad Sayyed

Métadonnées :

1. Numéro
2. Titre
3. Nom de l'auteur (et sa date de décès)
4. Date de la composition
5. Nom du Copiste
6. Date de la copie
7. Destination de la copie
8. Couleur d'encre
9. Type d'écriture
10. Nombre de page
11. Dimension de la couverture
12. Dimension du texte
13. Nombre de ligne
14. Début du manuscrit
15. Fin du manuscrit

16. Etat physique

17. Références

18. Thème

2.8. Catalogue des bibliothèques de Shaykh Sérigne Mor Mbaugé Cissé, de Alhadj Malick Sy et Shaykh Ibrahim Niance, Sénégal

Responsable : Usman Kane

Métadonnées :

1. Numéro
2. Titre
3. Nom de l'auteur (et date de décès)
4. Début du manuscrit
5. Nombre de folios
6. Nombre de lignes
7. Dimensions
8. Type d'écriture
9. Références
10. Date de la composition de l'ouvrage
11. Nom du copiste
12. Date et lieu de la copie
13. Thème
14. Fin du manuscrit
15. et de page
16. Etat physique
17. Observations

2.9. Catalogue des manuscrits arabes de la bibliothèque publique de Rabat, au Maroc

Responsable : Muhammad Ibrahim al-Katani et Salih al-Tawali

Métadonnées :

1. Numéro
2. Titre
3. Nom de l'auteur (et date de décès)
4. Début du manuscrit
5. Nombre de folios
6. Nombre de lignes
7. Dimension de l'ouvrage
8. Type d'écriture
9. Date de la copie
10. Références

2.10. Catalogue des manuscrits de la mosquée de Jérusalem, en Palestine

Responsable : Khader Ibrahim Salamat

Métadonnées :

1. Numéro
2. Nom du livre
3. Nom de l'auteur
4. Le thème
5. Le début
6. La fin
7. Date de la copie
8. Dimension du texte
9. Dimension de la couverture
10. Références bibliographiques et biographiques

2.11. *Catalogue de certaines bibliothèques du Yémen :*

Responsable: Abdullah Mohamed Al Habashi

Métadonnées

1. Numéro des manuscrits
2. Nom du livre
3. Auteur
4. Type d'écriture
5. Nombre de lignes
6. Nombre de volumes
7. Références bibliographiques et biographiques

2.12. *Catalogues des manuscrits du Yémen: Dar almakhtoutat (maison des manuscrits) et la bibliothèque occidentale de la grande université de Sana :*

Responsable : un groupe de catalogueurs

Métadonnées :

1. Nom du livre
2. Numéro
3. Auteur
4. Sa date de décès
5. Le début du manuscrit
6. La fin du manuscrit
7. Date de copie
8. Dimensions du texte
9. Dimensions de la couverture
10. Observations (remarques)

2.13. *Catalogues des manuscrits arabes, turcs, persans et bosniaques à la bibliothèque al-Ghazi Khasarubek de Sarajevo*

Responsable : Hasubu Wabara Zaynal Fajetch

Métadonnées

1. Numéro
2. Titre
3. Début
4. Fin

2.14. *Catalogue des manuscrits de la bibliothèque de la Sainte Mecque, division : Histoire*

Responsable: Dr. Mohamed Al Habib Al Haylat

Métadonnées :

1. Numéro
2. Titre du livre
3. Nom de l'auteur
4. Nom du copiste
5. Date de la copie
6. Écriture
7. Nombre de folios
8. Nombre de lignes
9. Dimensions de la couverture
10. Couleur d'encre
11. Type de papier
12. Le début du manuscrit
13. La fin du manuscrit
14. Observations (remarques)
15. Références bibliographiques et biographiques

2.15. *Catalogue de Rashid – Damanhur al-Buhayrat, République d’Égypte*

Responsable : Youssef Zayda

Métadonnées

1. Numéro
2. Titre du livre
3. Nom de l’auteur
4. Le début du manuscrit
5. La fin du manuscrit
6. Observations
7. Nombre de folios
8. Nombre de lignes
9. Dimensions de la couverture
10. Le thème
11. Numéro d’enregistrement

2.16. *Catalogue des manuscrits islamiques de la bibliothèque nationale d’Albanie, à Tyrana*

Responsable : Abdu Al Satar Al-Haluhi et Al-Habib Allah Uzaymi

Métadonnées :

1. Numéro
2. Titre du livre
3. Nom de l’auteur
4. Date de la composition
5. Nom du copiste
6. Date de la copie
7. Type d’écriture
8. Dimension de la couverture
9. Nombre de folios
10. Nombre de lignes
11. Dimension du texte
12. Le début

13. La fin

14. Observations

15. Références bibliographiques et biographiques

Les catalogues en arabe

بيانات الفهرسة:

1- فهرس مكتبة مما حيدرة :

المسئولية: عبد القادر حيدرة و د. أيمن فؤاد سيد

البيانات:

1. رقم المخطوط
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. تاريخ التأليف
5. اسم الناسخ
6. تاريخ ومكان النسخ
7. المنسوخ له
8. نوع الخط
9. لون الحبر
10. الجزء
11. عدد الأوراق
12. عدد الأسطر
13. مقياس الغلاف
14. مقياس النص
15. بداية المخطوط
16. نهاية المخطوط
17. حالة المخطوط
18. المراجع
19. الموضوع

2- فهرس مكتبة جامعة إبادان - نيجيريا

المسئولية: بابا يونس محمد و د. جون هنويك

البيانات:

1. الرقم التسلسلي ورقم الحفظ
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. المراجع
5. تاريخ التأليف
6. اسم الناسخ

7. تاريخ النسخ
8. الموضوع
9. نوع الخط
10. عدد الاوراق
11. عدد الأسطر
12. مقياس الغلاف
13. مقياس النص
14. حالة المخطوط

ولكن في مقدمة يذكر المؤلف: العنوان، المؤلف، تاريخ وفاته، تاريخ التأليف، الناسخ، تاريخ ومكان النسخ، ونوع الخط، الموضوع، اللغة، عدد الأوراق والخطوط، مقياس الغلاف والنص، الحالة والمرجع.

3- فهارس معهد أحمد بابا للبحوث والدراسات الإسلامية

المسئولية: سيدي عمر بن علي (مدير المركز) وجولييان يوهانسين (مؤسسة الفرقان)
البيانات:

1. الرقم التسلسلي والرقم المكتبي
2. العنوان
3. اسم المؤلف تاريخ وفاته
4. اسم الناسخ
5. تاريخ النسخ
6. عدد الأوراق
7. الاسطر
8. مقياس الغلاف
9. حالة المخطوط
10. المراجع

4- فهارس دار الوثائق القومية النيجيرية

المسئولية: باب يونس محمد
البيانات:

1. الرقم التسلسلي ورقم الحفظ
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. المراجع
5. بداية المخطوط

6. نهاية المخطوط
7. اسم الناسخ
8. تاريخ النسخ
9. موضوع
10. عدد الاوراق
11. مقياس الورق والنص
12. عدد الأسطر
13. حالة المخطوط
14. ملاحظات

5- فهارس معهد الأبحاث في العلوم الإنسانية - النيجر:

المسئولية: مولاي حسن و د. أيمن فؤاد سيد

البيانات:

1. الرقم
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. تاريخ التأليف
5. اسم الناسخ
6. تاريخ النسخ ومكانه
7. لون الحبر
8. صفة الخط
9. الجزء
10. مقياس الورق
11. عدد الأوراق
12. عدد الأسطر
13. جهة الإصدار
14. التجليد
15. بداية المخطوط
16. نهاية المخطوط
17. ملاحظات
18. حالة المخطوط
19. المراجع
20. الموضوع

6- فهرسة مخطوطات شنقيط وودان – موريتانيا

المسئولية: أحمد ولد محمد يحيى

البيانات:

1. الرقم التسلسلي ورقم الحفظ
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. تاريخ التأليف
5. الناسخ
6. تاريخ النسخ
7. الموضوع
8. عدد الأوراق
9. مقياس الورق
10. مقياس النص
11. عدد الاسطر
12. نوع الخط
13. حالة المخطوط
14. الملاحظات العامة
15. مراجع

7- فهارس مكتبة الزينية بوجبيهة - مالي

المسئولية: عبد القادر حيدرة و د. أيمن فؤاد سيد

البيانات:

1. الرقم
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. تاريخ التأليف
5. اسم الناسخ
6. تاريخ النسخ
7. المنسوخ له
8. الوان الحبر
9. صفة الخط
10. عدد الصفحات
11. مقياس الغلاف
12. مقياس النص
13. المسطرة

14. بداية المخطوط
15. نهاية المخطوط
16. حالة المخطوط
17. المراجع
18. الموضوع

8- فهرس مخطوطات موري أمباي سيبي - الحاج مالك سي - الشيخ إبراهيم نياس - السنغال

المسئولية: عثمان كن

البيانات:

1. الرقم
2. العنوان
3. اسم المؤلف وتاريخ وفاته
4. المراجع
5. تاريخ التأليف
6. اسم الناسخ
7. تاريخ ومكان النسخ
8. الموضوع
9. بداية المخطوط
10. نهاية المخطوط
11. عدد الاوراق والصفحات
12. مقياس الورق
13. مقياس النص
14. عدد الأسطر
15. نوع الخط
16. حالة المخطوط
17. ملاحظات

9- فهرسة المخطوطات العربية المحفوظة في الخزانة العامة بالرباط. - المغرب

المسئولية: محمد إبراهيم الكتاني و صالح التاولي

البيانات:

1. الرقم
2. العنوان
3. اسم المؤلف ووفاته
4. بداية المخطوط

5. عدد الأوراق
6. مسطرتة
7. مقياسه
8. وصف الخط
9. تاريخ النسخ
10. المراجع

10- فهرسة مخطوطات (مسجد الأقصى) بالفلستين

المسئولية: خضر ابراهيم سلامة

بيانات الفهرسة:

1. الرقم
2. اسم الكتاب
3. اسم المؤلف
4. الموضوع
5. أوله
6. آخره
7. تاريخ النسخ
8. مقياس النص
9. مقياس الغلاف
10. المصادر

11- فهرسة مخطوطات بعض المكتبات في اليمن

المسئولية: عبد الله محمد الحبشي

بيانات الفهرسة:

1. رقم المخطوطة
2. أسم الكتاب
3. المؤلف
4. نوع الخط
5. عدد الخط
6. عدد الأجزاء
7. المصادر

12- فهرسة مخطوطات اليمنية الدار المخطوطات والمكتبة الغربية بالجامع الكبير صنعاء

المسئولية: إعداد مجموعة من المفهرسين

بيانات الفهرسة:

1. اسم الكتاب
2. الرقم
3. المؤلف
4. وفاته
5. البداية
6. النهاية
7. تاريخ النسخ
8. عدد الأسطر
9. مقياس النص
10. مقياس الغلاف
11. ملاحظة

13- فهرسة المخطوطات العربية والتركية والفارسية والبوسنوية في مكتبة الغازي خسرو بك في سراييفو

المسئولية : حاسوبو و بارا - زينل فايتش

بيانات الفهرسة:

1. الرقم
2. العنوان
3. البداية
4. النهاية

14- فهرس مخطوطات مكتبة مكة المكرمة - قسم التاريخ :

المسئولية: الدكتور محمد الحبيب الهيلة

بيانات الفهرسة:

1. الرقم
2. اسم الكتاب
3. اسم المؤلف
4. اسم الناسخ
5. تاريخ النسخ
6. الخط
7. عدد الأوراق
8. عدد الأسطر

9. مقياس الغلاف
10. لون الحبر
11. نوع الورق
12. أوله
13. آخره
14. ملاحظة
15. المصادر

15- فهرسة مخطوطات رشيد - دمنهور البحيرة . جمهورية مصر العربية

المسئولية: يوسف زيدا
بيانات الفهرسة:

1. الرقم
2. اسم الكتاب
3. اسم المؤلف
4. أولها
5. آخرها
6. ملاحظة
7. عدد الأوراق
8. عدد الأسطر
9. مقياس الغلاف
10. موضوعها
11. رقم الحفظ

16- فهرس المخطوطات الإسلامية بالمكتبة الوطنية الألبانية في تيرانا

المسئولية: عبدالستار الحلوحى - وحبیب الله عظیمی
بيانات الفهرسة:

1. الرقم
2. اسم الكتاب
3. اسم المؤلف
4. تاريخ التأليف
5. اسم الناسخت
6. تاريخ النسخ
7. نوع الخط
8. مقياس الغلاف

9. عدد الأوراق
10. عدد الأسطر
11. مقياس النص
12. البداية
13. النهاية
14. ملاحظة
15. المصادر

On remarque à partir des différentes fiches catalographiques que les catalogues ne sont pas homologués même dans la même localité à fortiori au niveau Ouest africain alors que le catalogue est un instrument nécessaire à toute utilisation des documents : accès, gestion, valorisation, etc.

Ces fiches catalographiques sont utiles pour la gestion des conservateurs surtout que la majorité des collections ne sont pas accessibles au public pour le moment. Elles seront aussi utiles pour contribuer à la conception d'un catalogue plus adapté aux besoins des différents utilisateurs et des projets en faveur des manuscrits: conservation physique et numérique, .

En attendant, nous proposons de concevoir un catalogue synthétique des métadonnées des différentes fiches catalographiques ou répertoires. Ce catalogue pourra être informatisé.

3. Métadonnées et catalogage électronique

Notre objectif est de proposer, à partir d'une étude critique de l'état de l'art et des caractéristiques propres aux manuscrits anciens en langue arabe, un standard de métadonnées qui prenne en compte les spécificités des manuscrits arabes numérisés et plus particulièrement les besoins du projet de Tombouctou, l'un des premiers projets du genre en Afrique de l'Ouest qui envisage la numérisation et la mise en commun du contenu de plus d'une vingtaine de bibliothèques de manuscrits et se trouve confronté à de nombreux problèmes parmi lesquels l'inexistence d'un standard de métadonnées adapté au traitement de ces ressources.

3.1. Introduction

A l'ère du numérique les structures de documentations et de gestion du patrimoine sont confrontées à un besoin plus crucial de description et d'organisation de leurs ressources en vue de faciliter leur gestion et leur échange. On assiste à la numérisation, la mise en ligne progressive des archives de toutes sortes, la création d'Intranets et l'émergence des bibliothèques numériques.

Les métadonnées deviennent incontournables dès lors qu'il s'agit de décrire et d'organiser des ressources. Elles conditionnent les différents usages auxquels sont destinés les documents, leur qualité, leur facilité d'accès, leur interopérabilité, et autant de nouvelles exigences.

Les besoins d'accès et d'échange nécessitent l'utilisation de formats et de modèles compréhensibles et utilisables par tous. Les différents acteurs sont alors obligés de trouver des plates-formes communes en terme de langage de description des données (métadonnées), de protocole d'échange et d'outils. C'est ce qui justifie le foisonnement de standards de métadonnées qui, malgré les tentatives d'adaptation à l'évolution, ne conviennent toujours pas aux besoins spécifiques de certaines communautés professionnelles, au traitement de certaines ressources telles que les manuscrits arabes anciens.

En effet, beaucoup de problèmes persistent au niveau de l'utilisation des formats de métadonnées : méconnaissance par les moteurs de recherche, inexistence d'un standard international officiel, diversité des normes défavorable à l'échange, inadéquation des formats existants avec certaines catégories de ressources, etc.

Un rapport de recherche bibliographique réalisé à l'ENSSIB en 2003, nous a déjà permis de nous faire une idée des standards de métadonnées.³¹

Nos études et enquêtes réalisées dans le cadre de cette recherche ont révélé l'inadéquation des standards existants pour la description des manuscrits arabes anciens qui ont des caractéristiques propres les distinguant des manuscrits occidentaux et autres documents latins pour lesquels sont conçus les standards actuels. Ils ne peuvent être décrits de la même manière et de ce fait, se trouvent pratiquement sans modèle propre de métadonnées susceptible de couvrir les applications possibles et prévoyant tous les usages. Jusque là les quelques travaux de recherche dans le domaine ont porté sur les textes arabes imprimés (Institut de Recherche et d'Histoire des Textes - IRHT). Les manuscrits arabes diffèrent en caractéristiques et constituent un domaine émergent soulevant plus de difficultés ce qui est défavorable à une adaptation en leur faveur des travaux sur les imprimés arabes et sur les manuscrits latins anciens.

Pourtant les manuscrits arabes présentent beaucoup de caractéristiques communes mais les recherches n'ont pas encore permis de modéliser un standard de métadonnées qui permette au mieux leur gestion, leur recherche, leur échange et leur exploitation.

³¹ ABDOULAHY Alfadoulou. Les métadonnées associées aux archives numériques historiques, la DTD EAD, rapport de recherche bibliographique, ENSSIB, 2003.

Notre travail s'intéresse à ce problème. Il propose en partant d'une étude critique de l'état de l'art et des caractéristiques propres aux manuscrits anciens en langue arabe, un standard de métadonnées qui :

- prenne en compte les spécificités des manuscrits arabes numérisés de l'Afrique occidentale (caractéristiques propres dégagées à partir d'études diverses)
- permette au mieux leur gestion, leur accès pertinent, leur échange, leur exploitation
- prévoit leurs usages.

Ce standard doit s'appuyer sur les normes de métadonnées dans le domaine de l'information bibliographique et sur les caractéristiques spécifiques dégagées dans les études. Il prendra également en compte les besoins des utilisateurs en terme de profils et d'activités contextuelles.

Le choix des métadonnées et leur normalisation étant au centre des différentes thématiques de recherche et l'une des préoccupations majeures du projet, il nous a paru judicieux de mener une étude visant à proposer un standard adapté qui n'existe réellement pas pour les manuscrits en langue arabe. Nous savons que le bon choix des métadonnées conditionne déjà la réussite d'un projet de numérisation et l'élaboration d'un standard de métadonnées fait partie intégrante du projet.

3.2. Généralités sur les métadonnées

3.2.1. Définition des métadonnées

Le terme « métadonnée » est une traduction de l'anglais « metadata » qui serait utilisé pour la première fois par un informaticien américain: « *Quant au terme metadata, il fut employé pour la première fois par un informaticien américain Jack E. Meyers en définissant des architectures informatiques appelées plus tard metamodèles, au début de l'été 1969. Il fit d'ailleurs des recherches dans des publications et des bases de données pour s'assurer que ce mot n'a pas été utilisé avant lui. Après confirmation, il décida en 1986 d'enregistrer le mot " metadata " aux USA comme une marque d'une compagnie de*

services informatiques. Cela n'a évidemment aucun lien avec le sens que nous connaissons au mot metadata, aujourd'hui »³². [Amerouali 01]

Cependant si l'on se réfère à l'origine du terme « metadata » on retrouve aisément son sens courant. Du grec « meta », ce qui est au-delà (d'une science), dépasse et de data (donnée), une métadonnée est généralement une donnée sur une donnée (en anglais, data about data).

Les métadonnées constituent donc un ensemble structuré d'informations décrivant une ressource (livre d'une bibliothèque, archive d'un musée, document du web ou d'une base de données, photo, document sonore, etc.) Ce sont des informations généralement connues sous le nom de mots-clés ou en texte libre (titre, auteur, éditeur, etc.) utilisées pour décrire des documents comme les livres. Dans le cas d'un livre papier par exemple les métadonnées sont : titre, nom de l'auteur, nom de l'éditeur, année de publication, cote, dimensions, etc. Pour la copie numérique de ce même livre qui est en ligne, on utilisera une infinités de métadonnées : nom du fichier, chemin d'accès ou adresse (URL), extension (.PDF, word, RTF, JPEG, GIF, ...), taille, date de création, date de modification, propriétaire, droits d'accès, etc.

Il existe même des métadonnées sur des métadonnées, c'est-à-dire des informations décrivant ces informations secondaires. Par exemple, la date de création des métadonnées (d'un catalogue), la date de mise à jour d'une base de donnée sont des métadonnées sur des métadonnées.

Les métadonnées décrivent un document (toute ressource) de façon à l'identifier en renseignant sur son contenu, sa qualité, ses conditions, sa provenance, les droits qui lui sont associés etc. Les métadonnées sont aux documents ce qu'est un adjectif par rapport au nom qu'il qualifie, détermine, caractérise et précise.

Les métadonnées sont définies de différentes manières selon les communautés socioprofessionnelles qui les créent et les utilisent.

Les archivistes les considèrent généralement comme étant des informations secondaires décrivant des documents. Par là on entend des informations relatives à des ressources comme les livres papiers qui sont considérés comme des documents primaires.

Dans un contexte de numérisation, cette vision semble remise en cause sinon, largement discutable. En effet la copie numérique d'un livre est elle-même secondaire mais on a rarement qualifié un livre en ligne de métadonnée. Pourtant d'un point de vue description,

³² AMEROUALI, Youcef. Métadonnées et bibliothèque numériques mémoire de DEA. Université Claude Bernard Lyon1. 2001.

cette copie est même plus fidèle et plus représentative du document original qu'un simple jeu de descripteurs. Sinon que dire des métadonnées utilisées pour décrire cette image numérique en ligne?

Pour conclure, les métadonnées sont des informations utilisées pour décrire des documents sans considération de support ou de nature. Ainsi, les informations suivantes utilisées pour le catalogue des manuscrits de l'IHERIAB sont des métadonnées : numéro, titre, thème, auteur, affiliation, date et lieu de naissance, date et lieu de rédaction, nom du copiste, copier pour, date et lieu de la copie, langue et type d'écriture, volume, marque et qualité du folio, nombre de pages et de feuilles, dimensions de la couverture, du folio et du texte, début et fin du manuscrit, état physique du document, résumé, références.

Une fois les manuscrits sont numérisés on pourra ajouter d'autres métadonnées comme celles relatives au nom du fichier image (AB000000188_0023.TIF), au format de fichier (TIFF), la résolution (300dpi), le numéro, le nom et la date de gravure du CD-ROM, le nom de l'organisme possesseur (IHERIAB), l'adresse du document image sur le réseau, etc.

3.2.2. Rôle et types de métadonnées

Contrairement à la définition du concept, on peut dire que c'est l'utilité des métadonnées qui fait l'unanimité. Ce rôle est fréquemment contenu dans les différentes définitions des métadonnées: organiser, décrire, structurer, gérer, rechercher, retrouver, réserver, réutiliser, préserver, éditer, diffuser, publier l'information de toutes sortes (textes, images, son, multimédia, etc).

Les métadonnées se situent à différents niveaux : les métadonnées pour l'inventaire (d'une bibliothèque par exemple), les métadonnées pour la découverte (permettent aux usagers de savoir que telle organisation détient telles ressources à tel endroit et comment ils peuvent y accéder). Elles permettent aux usagers de juger de la qualité et de la pertinence des documents par rapport à leurs besoins. Elles permettent également de comparer un document à d'autres. Les métadonnées ont de nombreuses fonctions conditionnant toutes les pratiques liées aux ressources et de ce fait, intéressent toutes les communautés professionnelles. Elles doivent refléter à la fois les besoins de leurs producteurs et de leurs usagers.

Les métadonnées des manuscrits arabes sont spécifiques et doivent être très exhaustives pour aider à la recherche sur des thématiques diverses : (histoire, paléographie, codicologie, sociologie, etc). Les annotations marginales caractérisant les manuscrits sont des métadonnées ajoutées par les lecteurs, les conservateurs, les auteurs et divers usagers. Elles sont très riches et permettent de se faire une idée sur les divers aspects du document : les érudits qui ont consulté le livre, contexte rédactionnelle, historique (spécificité de l'époque, l'existence du document depuis telle époque dans le cas d'un document non daté), contexte d'acquisition (achat, don, étude commandée par tel roi), et souvent des évènements extérieurs au livres.

L'importance des métadonnées s'est considérablement accrue avec l'avènement d'Internet. Face à la surabondance des ressources en ligne, il est indispensable de bien décrire (bien référencer) ses documents afin de les rendre facilement repérables par les moteurs et les outils de recherche. Cela est un enjeu d'autant plus grand que des services spécialisés dans ce référencement ne cessent d'augmenter en nombre tant l'entreprise est rentable. Le référencement des sites Internet et des ressources électroniques est une étape importante après leur création et leur mise en ligne. Il consiste à renseigner les « balises méta » qui sont des

métadonnées structurelles (prévues dans le code HTML des pages web) pour que les moteurs de recherche et les agents intelligents puissent les repérer facilement.

Les notions de bruit et de silence sont bien connues par les internautes : *« Actuellement règne le désordre : une recherche quelconque sur le web peut apporter des signalements de documents en très grande quantité et surtout de qualité disparate ; pour autant cette recherche ne portera que sur 20 à 30% des informations disponibles sur le web, d'après les études de Greg Notess, laissant ainsi dans l'oubli bien des documents qui auraient pu être utiles. »*

En effet, les résultats d'une recherche en ligne dépendent à la fois du bon choix des métadonnées saisies par celui qui fait la requête et du bon choix des métadonnées utilisées par le propriétaire pour décrire sa ressource en ligne. Un mauvais choix des métadonnées peut donc se solder par un résultat de recherche nul (silence) ou un nombre excessif de réponses non pertinentes (bruit). Aujourd'hui on parle de web sémantique face aux limites du web actuel (absence de description et d'indexation des ressources, imprécision de la recherche d'information, hétérogénéité des formats, des informations, etc). Les métadonnées jouent un rôle central dans la mise en place de ce web sémantique qui vise un accès intelligent aux ressources ou contenu du web grâce à une description sémantique des ressources rendant la recherche d'information plus fructueuses et les résultats, plus pertinents. Il s'agit donc d'une indexation par le contenu des documents.

Pour l'accès aux ressources du web les utilisateurs sont plus dépendants des métadonnées qu'ils ne le sont pour l'accès aux documents analogiques. La recherche documentaire informatisée se fait par les métadonnées. Les ressources électroniques sont sans existence propre sans métadonnées. Toute recherche et toute exploitation de document numérique demeurent pratiquement impossibles sans métadonnées. La moindre erreur dans l'adresse, la simple modification de l'extension d'un fichier peuvent rendre un document introuvable sur le réseau et changer jusqu'à sa nature.

L'un des premiers rôles des métadonnées est donc l'accès aux documents.

Selon Bruno Bachimont, *« numériser l'archive, c'est plonger le document archivé dans un système où il n'est accessible que par les métadonnées qui lui sont associées ; le document*

consulté n'est pas le document archivé mais un document reconstruit à partir des contenus archivés.» [Bachimont 00]

Le passage du catalogue papier aux métadonnées des documents numériques induit des changements dans les habitudes et les pratiques. Le rôle essentiel des métadonnées, c'est d'assurer la continuité d'accès à l'information sous sa forme numérique, d'améliorer la recherche d'informations sur internet. Le documentaliste doit créer les métadonnées permettant aux usagers de retrouver cette information et à lui-même de la gérer efficacement. Par exemple l'utilisateur doit pouvoir retrouver le document recherché en formulant

- une requête à partir d'un moteur de recherche généraliste,
- une requête dans une base de données règlementée
- une requête experte (par critères de thème, de temps, d'auteur, ...).

En bref, le rôle primordial des métadonnées est la description des ressources de nature variées pour des fins diverses et par diverses familles professionnelles. Cette variété des ressources implique une variété de la description et une variété des types de métadonnées utilisées dont nous allons parler.

A présent il ne semble pas exister une typologie universelle de métadonnées. Les types de métadonnées varient selon les approches de leurs créateurs et la gestion des ressources à laquelle ils correspondent.

Dans un document de la *Library of Congress Repository³³ Development* il est fait mention de trois types de métadonnées : le type descriptif, le type administratif et le type structurel. Les métadonnées descriptives sont utilisées pour la recherche des ressources tandis que les métadonnées administratives sont utilisées pour la gestion et la conservation de ces ressources dans le fonds. Quant aux métadonnées structurelles, elles sont utilisées d'abord pour le stockage (ou l'acquisition) des ressources dans un fonds et ensuite, pour leur présentation.

³³ Library of Congress Digital Repository Development

L'EAD³⁴ (Encoded Archival Description) recommande cinq types de métadonnées qui sont: les métadonnées administratives, les métadonnées descriptives, les métadonnées de conservation (preservative metadata), les métadonnées techniques et les métadonnées d'usage. Les métadonnées des archives EAD sont en fichier attaché au document.

Dans l'exemple ci-dessous Marie-Elise Fréon³⁵ explique que les métadonnées "*peuvent être créées a priori en accompagnement de la ressource électronique ou... peuvent être retrouvées et combinées a posteriori par des systèmes de recherche.*" (...). Elle distingue quatre types de métadonnées répartis entre les métadonnées externes et les métadonnées internes.

Les métadonnées externes comprennent : les métadonnées de type base de données externes aux ressources, utilisées séparément pour la recherche et les métadonnées externes à la ressource mais fournies en même temps.

Les métadonnées internes sont constituées des métadonnées "encapsulées, fournies dans la ressource (ex : le Dublin Core) et des métadonnées "englobantes" pouvant inclure la ressource elle-même (entièrement ou partiellement).

En général la typologie suivante semble la plus courante :

- les métadonnées de description servant à la recherche, le repérage et l'identification des ressources documentaires,
- les métadonnées de gestion servant à organiser, à valider et à archiver des ressources,
- et les métadonnées de composition servant au balisage des ressources de façon standardisée.

Ces types se recoupent souvent. Par exemple la description peut viser la gestion.

La variété dans la typologie des métadonnées est due à la différence des producteurs des métadonnées qui appartiennent à des communautés scientifiques et des structures

³⁴ Document en ligne intitulé EAD defining metadata

³⁵ INRIA. *La recherche d'information sur les réseaux*. Cours INRIA, 30 septembre - 4 octobre 2002, Le Bono (Morbihan). Paris : ADBS (Sciences de l'information, série Études et techniques), p. 99-136
<http://www.adbs.fr/site/publications/ouvrages/82.php> consulté le 21 avril 2005.

organisationnelles différentes, aux différents besoins des usagers. Chaque détenteur crée les métadonnées nécessaires au repérage et à la gestion de ses documents. Pour cette raison on parle souvent de « métadonnées métiers ». Par exemple le seul domaine informatique regroupe des centaines de métadonnées appelées métadonnées informatiques : les métadonnées des champs, IPTC (International Press and Telecommunication Council), des logiciels, des pages web (title, head, html), des standards comme RDF (Rich Description Framework), Dublin Core, etc.

Les documentalistes en ont autant : l'ISBN (International Serial Book Number), l'ISSN (International Standard Serial Number), la Dewey, le MARC (Machine Readable Cataloging), etc.

Il convient de signaler le caractère évolutif des métadonnées. De nouveaux types de métadonnées sont apparues avec le web (métadonnées de navigation, par exemple).

A titre d'exemple le tableau suivant extrait d'un didacticiel d'imagerie en ligne de l'université Cornell peut servir à résumer le rôle et la typologie des métadonnées³⁶ :

TYPE	<i>BUTS</i>	EXEMPLES D'ELEMENTS	EXEMPLES DE MISE EN OEUVRE
<i>Métadonnées Descriptives</i>	Décrivent et identifient les ressources d'information <ul style="list-style-type: none"> • au niveau local (système) afin d'autoriser la recherche et l'extraction (p.ex., chercher des 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifiants uniques (PURL, Handle) • Attributs physiques (médias, dimensions, état général) • Attributs bibliographiques (titre, auteur/créateur, 	Handle PURL (Persistent Uniform Resource Locator) Dublin Core MARC HTML Meta

³⁶ Tableau 2: Types de Métadonnées: <http://preservationtutorial.library.cornell.edu/tutorial-french/metadata/table5-1.html>

	<p>peintures d'animaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> • au niveau du web, en permettant aux usagers de découvrir les ressources (p.ex. cherchez des collections numériques de poésie) 	<p>langue, mots-clés)</p>	<p>Tags</p> <p><i>Vocabulaires contrôlés tels que :</i></p> <p>Art and Architecture Thesaurus</p> <p>Categories for the Description of Works of Art</p>
<p><i>Métadonnées structurelles</i></p>	<p>Facilitent la navigation et la présentation des ressources électroniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fournissent des informations sur la structure interne des ressources y compris la page, section, le numéro de chapitre, les index, et la table des matières • Décrivent les relations entre les matériels (p.ex., la photographie B a été insérée dans le manuscrit A) • Relient les fichiers et scripts liés (p. 	<p>Balises structurantes telles que titre de page, table des matières, chapitres, parties, erratum, index, relation sous-objet (p.ex. photographie d'un agenda)</p>	<p>SGML</p> <p>XML</p> <p>Encoded Archival Description (EAD)</p> <p>MOA2, Structural Metadata Elements Electronic Binding (Ebind)</p>

	ex. Le fichier A est le format JPEG du fichier d'archive B)		
<i>Métadonnées Administratives</i>	<p>Facilitent la gestion et le traitement à court et long termes des collections numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incluent des données techniques sur la création et le contrôle de la qualité • incluent la gestion des droits, le contrôle d'accès et les conditions utilisateur requises • conservation action information 	Données techniques telles que Type et modèle de scanner, résolution, profondeur de bit, espace colorimétrique, format de fichier, compression, source lumineuse, propriétaire, date du copyright, restrictions de copie et de distribution, informations de licence, activités de conservation (cycles de rafraîchissement, migration, etc...)	MOA2, Administrative Metadata Elements National Library of Australia, Preservation Metadata for Digital Collections CEDARS

Aujourd'hui avec la mondialisation et les besoins d'échange, le monde évolue de plus en plus vers une homologation des outils et des pratiques qui se traduit par la création de normes et des standards.

3.2.3. Normes et standards de métadonnées

Selon l'Association Française de normalisation (AFNOR), une norme est un "document établi par consensus, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné"³⁷.

Nous dirons que c'est un ensemble de prescriptions techniques fondé sur l'expérience, formulé par des professionnels d'un domaine en vue d'atteindre des objectifs spécifiques et reconnu par un organisme compétent comme l'AFNOR ou l'ISO (International Standardisation Organisation).

Quant au standard, c'est un ensemble de recommandations faites par un groupe représentatif d'utilisateurs comme le World Wide Web Consortium, le Dublin Core, etc.

A notre avis, norme et standard visent la même chose : satisfaire les besoins spécifiques d'une communauté professionnelle donnée, homologuer les pratiques pour permettre l'échange et satisfaire les usagers, ... Tous les deux renvoient à des documents élaborés et publiés par consensus. L'un peut être ramené à l'autre car ce sont seulement les procédures consensuelles de validation ou d'adoption et les acteurs impliqués qui diffèrent.

D'ailleurs en anglais il n'existe qu'un seul terme désignant à la fois la norme et le standard : « standard ». Dans le contexte de cette recherche, notre proposition de standard va dans le même sens et consiste en un ensemble cohérent de métadonnées visant un meilleur archivage et une meilleure exploitation des manuscrits anciens en langue arabe. En général, la reconnaissance par un organisme de normalisation ne sous-entend pas une obligation pour les usagers d'adopter une norme tout comme le fait qu'un standard émane d'un groupe représentatif ne lui confère pas force de loi. Quand nous disons standard nous désignons les deux concepts (standard et norme) car tous les deux sont d'application volontaire. C'est l'efficacité et l'adéquation avec les besoins des utilisateurs qui font la force d'une norme ou

³⁷ Site de l'AFNOR <http://www.afnor.fr/portail.asp?colfond=Rouge&ref=ESP%5FInformation&lang=French> consulté le 21 avril 2005.

d'un standard. Les standards de fait en sont un exemple (FTP, TCP/IP, etc). Notre souhait est donc de proposer un standard dans lequel les usagers des manuscrits anciens en langue arabe se reconnaissent en terme de prise en compte de leurs besoins, d'adaptation aux caractéristiques propres aux manuscrits arabes.

Après cette précision qui nous a paru nécessaire, essayons d'examiner les différents aspects des standards de métadonnées.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, les standards sont nés essentiellement des besoins d'accès et de partage de l'information. Les ressources d'une bibliothèque (électronique ou non) sont partagées par des usagers, des institutions différentes. Par exemple le prêt interbibliothèque et le catalogage partagé des documents constituent une pratique bien connue.

Dans le monde des bibliothèques un ouvrage mal décrit (catalogué) est un document perdu. Cela est encore plus vrai pour les ressources du web qui peut être considéré comme une vaste bibliothèque dont les métadonnées constituent le catalogue. Il y a donc un besoin de cohérence et d'uniformité des pratiques pour structurer et gérer l'information stockée dans des bibliothèques, des bases de données d'où la nécessité d'adopter un standard de description des ressources à l'aide des métadonnées.

De par son volume croissant et son hétérogénéité remarquable, cette information devient de plus en plus incirconscribable, difficile à organiser pour les besoins des usagers. Les acteurs se regroupent par communauté professionnelle pour définir une stratégie et proposer des solutions techniques : des formats et des modèles compréhensibles et utilisables par tous. En clair ils définissent des plates-formes communes en terme de langage de description de leurs données (métadonnées), de protocole d'échange et d'outils à utiliser.

Dans notre travail nous nous intéressons à deux niveaux de standardisation : l'harmonisation des catalogues papiers et celle des catalogues électroniques en plus des autres aspects.

Aux deux niveaux il s'agit d'un archivage des ressources se traduisant par l'attribution d'un ensemble de descripteurs, c'est-à-dire un choix de métadonnées. Le spécialiste doit créer une fiche de bibliothèque électronique ou papier intégrant un ensemble d'informations permettant les différents usages auxquels sont destinés ces ressources. Ce choix est fait en conformité avec les pratiques des autres afin d'autoriser le partage et toute interaction nécessaire. C'est ce qui nécessite la collaboration avec d'autres spécialistes et nécessite l'implication d'au moins un échantillon représentatif de tous les usagers.

L'utilisation des standards ou des normes nous évite de réinventer des solutions ; elle permet des échanges techniques, facilite la gestion, constitue un langage commun entre professionnels et procure bien d'autres avantages.

Le professionnel de l'information doit être à jour sur l'existence des standards, de leur évolution, de leur contenu et de ce qu'elles peuvent apporter lors de la conception d'un nouveau dispositif de gestion documentaire, du développement d'un nouveau produit d'information ou encore lors de la redéfinition de l'activité documentaire. Il existe maintenant toute une "gamme" de normes qui va bien au-delà des traditionnelles "normes de catalogage" ou normes pour les centres de documentation. La normalisation du management de l'information englobe ces normes documentaires mais elle s'étend désormais à tous les aspects de la gestion de l'information dans l'entreprise.

La variété des intérêts et des acteurs rend difficile voire impossible de trouver un standard unique. En effet il est impossible de trouver un modèle passe partout qui convienne à tous. On est obligé de viser les besoins d'un groupe spécialisé d'où la multiplicité et la variété des standards de métadonnées. Dans le seul domaine de la documentation il existe des centaines de standards de métadonnées:

- DCMI (Dublin Core Metadata Initiative)
- MARC (Machine Readable Cataloging), pour la description des ouvrages
- ISBD(S) (International Standard Bibliographic Description for Serials), pour la description des publications en série
- Dewey Decimal Classification system, pour la classification décimale des ouvrages
- EAD (Encoded Archival Description), pour la description des archives
- etc.

Devant cette prolifération des standards on a de la peine à choisir celui qui convienne et à suivre l'évolution du marché. Ce problème est réel même pour les acteurs des pays développés à fortiori les conservateurs des bibliothèques de Tombouctou dont la majorité n'a pas accès à Internet. Cette étude vise également à les aider dans leur choix.

Mais malgré leur diversité tous les standards de métadonnées visent la même chose : mieux décrire l'information pour faciliter son repérage, son accès, sa gestion et son exploitation bénéfique.

Un standard doit nécessairement avoir des qualités dont certaines sont primordiales pour une meilleure exploitation des ressources. Ces qualités sont :

- la réutilisabilité qui signifie l'adaptabilité, c'est à dire la possibilité d'utiliser des ressources à différentes fins, dans différentes applications, dans différents contextes selon les besoins,
- l'accessibilité qui sous-entend une recherche largement facilitée par une description succincte des ressources qui les rend facilement identifiables et accessibles aux usagers,
- l'interopérabilité qui signifie qu'une ressource d'une plate-forme donnée est compatible avec d'autres ressources sous d'autres plate-formes, ce qui rend les ressources utilisables d'une institution à l'autre.

En plus de ces qualités, un standard doit également être pertinent (identifier les contextes), durable (adaptable à l'évolution, convertibilité des ressources).

3.2.4. Métadonnées et numérisation

Dans les passages précédents nous avons déjà explicité le concept de métadonnée. Il reste à essayer de définir ce qu'on entend par numérisation avant d'établir son rapport avec les métadonnées.

Le dictionnaire de l'informatique et d'Internet définit la numérisation comme étant la « *conversion d'un signal analogique en un signal numérique* »³⁸. Ici il est fait allusion au mode de codage en système binaire à base 2 de toute information destinée à un traitement informatisé. Il s'agit de la conversion d'un document naturel (analogique) en une suite de nombres binaires (0 et 1).

Dans cette définition la numérisation est perçue sous l'angle du codage, c'est-à-dire le procédé par lequel on transforme une information en chiffre en mode binaire (0 ou 1).

Le son, la voix, les images, les couleurs sont des phénomènes analogiques, comme d'ailleurs la plupart des phénomènes naturels. Les ordinateurs actuels étant des appareils numériques, il faut donc transformer les données analogiques (comme les documents papiers, le son) en données numériques, pour qu'elles puissent être comprises et traitées.

³⁸Dictionnaire de l'informatique et d'Internet, en ligne à : <http://www.dicofr.com/cgi-bin/n.pl/dicofr/definition/20010101003806> consulté le 22 avril 2005.

La définition du Conseil Canadien des Archives ajoute une notion importante, la notion de fidélité du document numérique par rapport à l'intégrité de la forme et au contenu de l'original (document analogique numérisé): « *La numérisation est la conversion de données analogiques (quels que soient leur forme et leur support d'origine) en valeurs numériques porteuses de la même information* ».

En revanche dans cette définition le matériel ou moyen d'acquisition numérique est toujours omis.

Dans le contexte du patrimoine documentaire, nous pouvons définir la numérisation comme étant la conversion à l'aide d'un scanner (ou autre appareil électronique) d'un document sur support analogique (papier, bande magnétique, cire, etc) en un document sur support électronique représentatif de l'original.

En plus de ces définitions basiques, nous devons simplement signaler la popularité de la numérisation et son influence révolutionnaire dans la vie des institutions patrimoniales et des spécialistes de l'information. En effet, la numérisation est devenue la solution technique incontournable pour la valorisation et l'exploitation des documents patrimoniaux et au niveau de tout leur cycle de vie. Bruno Bachimont confirme clairement cette réalité : « *Le numérique devient désormais une réalité technique incontournable pour quiconque doit appréhender une réalité documentaire. Le numérique intervient en effet à toutes les étapes du cycle de vie d'un document : à sa création à l'aide des environnements auteurs, traitements de texte, etc, lors de sa réception et sa consultation dans les environnements de lecture ou par impression ou projection ; lors de son exploitation où son contenu est utilisé ; et enfin lors de son archivage pour sa conservation et préservation.*» [Bachimont 00]

Tout ce qui a de la valeur a tendance à être numérique ou à le devenir d'où le passage du catalogue traditionnel vers les supports électroniques. Le passage du catalogue papier au catalogue électronique, des documents papiers aux documents numériques, de la bibliothèque ordinaire à la bibliothèque numérique et enfin, la transposition du travail du bibliothécaire et l'ensemble des pratiques liées aux documents dans un environnement électronique passe par la numérisation. Dans ce contexte la relation entre les métadonnées et la numérisation est très difficile à cerner mais on peut essayer d'en cerner certains aspects comme leur caractère complémentaire.

A première vue les métadonnées et la numérisation ont le même objet (les documents) et visent le même but qui est de faciliter l'exploitation des ressources. On numérise pour préserver les documents en limitant la manipulation des documents originaux à travers la mise à disposition d'une copie numérique identique aux usagers. On numérise aussi pour diffuser et partager les ressources. Tous ces buts ne peuvent être atteints sans métadonnées car l'accès et la manipulation des documents quel que soit le support se font nécessairement par l'utilisation des métadonnées. Le fichier numérique ne peut même pas être sauvé sans qu'on lui attribue un nom, c'est-à-dire une métadonnée.

Cependant métadonnées et numérisation ont des instruments d'analyse différents car les métadonnées procèdent par la description des ressources tandis que la numérisation procède par conversion de ces mêmes ressources en nombres binaires.

En deuxième vue, les métadonnées peuvent, elles-mêmes faire l'objet d'une numérisation tout comme elles peuvent naître déjà numériques (métadonnées directement saisies au clavier, par exemple). Par exemple la numérisation du catalogue papier peut être considérée comme une numérisation des métadonnées (car le catalogue est un ensemble de métadonnées). A ce niveau les métadonnées sont des documents, des informations descriptives des originaux qu'il faut numériser comme les documents primaires.

En troisième vue, les métadonnées constituent une partie intégrante de la numérisation. En effet le choix des métadonnées est une étape importante qui fait partie du processus de la numérisation et conditionne la réussite du projet de numérisation. De même, les métadonnées accompagnent le projet du début à la fin. Le nommage des fichiers numériques est interne à la numérisation. Chaque fois qu'une copie numérique est créée il faut créer un ensemble de métadonnées pour la décrire, la stocker et la traiter. C'est dire que la numérisation crée des métadonnées en plus de celles qu'elle trouve et qu'elle est obligée de prendre en compte pour atteindre ses objectifs.

Par ailleurs, les métadonnées constituent l'information qui prédispose les ressources aux divers usages et différents traitements auxquels elles sont destinées. Par exemple dans un contexte de numérisation, les métadonnées doivent rendre compte de toutes les opérations dont les documents et leurs copies numériques ont fait l'objet. Cela permet la traçabilité des documents. Elles doivent nécessairement refléter les objectifs, les paramètres et les choix de

ces opérations de numérisation. Par exemple les métadonnées doivent renseigner sur le format de compression, la qualité de l'image, le paramétrage du matériel utilisé, les restaurations subies par l'image numérique et éventuellement du document original avant sa numérisation. A partir de ces données on peut inférer les objectifs et les usages. Concrètement, on sait qu'une image numérisée à une résolution inférieure à 300 dpi ne peut pas être destinée à un traitement par OCR (Optical Character Recognition) et ne peut autoriser des traitements multiples. De même, le format JPEG (Joint Programm Expert Group), métadonnée de champ IPTC (International Press and Telecommunications Council,) nous renseigne que l'image est compatible pour une diffusion sur le réseau Internet mais ne peut convenir pour une édition de qualité (impression ou réédition papier par exemple). Chaque opération de la numérisation fait appel à des métadonnées, par exemple les métadonnées des champs EXIF (EXchangeable Image File). Ainsi date de prise de vue est une métadonnée de champ EXIF générée automatiquement par les caméras numériques.

Nous pouvons conclure en disant que les métadonnées viennent avant, au cours et après la numérisation dont elles conditionnent la réussite.

3.2.5. Les manuscrits et les métadonnées

Nous venons de voir le rôle du numérique intervenant dans toutes les étapes du cycle de vie d'un document qui, une fois numérisé, n'est accessible que par les métadonnées qui le représentent en le décrivant. Les manuscrits n'échappent pas à cette réalité. Lorsqu'ils sont numérisés, leur accès exige un ensemble de métadonnées plus ou moins exhaustif selon les besoins et les usages prévus. Mais ces métadonnées doivent être spécifiques à leur nature, leurs caractéristiques propres, leur histoire, leur contexte, le fonds documentaire auquel ils appartiennent et ses spécificités. Le choix des métadonnées des manuscrits doit donc refléter tous ces aspects et permettre une intégration documentaire c'est-à-dire la considération du document par rapport à l'ensemble des documents du même fonds : détermination de la valeur d'un manuscrit par rapport au reste du fonds, utilisation de cette valeur pour rechercher, retrouver et exploiter ce manuscrit. Cette valeur traduite par les métadonnées est variable et peut renvoyer à des faits et des critères divers :

- manuscrit appartenant à une collection thématique (d'intérêt historique)
- manuscrit de grande valeur esthétique (enluminures, calligraphie unique)
- manuscrit unique de caractère rare
- manuscrit très consulté / manuscrit peu consulté
- manuscrit d'auteur national, célèbre
- manuscrits endommagé
- 1^{er} manuscrit du fonds
- etc

Le choix des métadonnées est inséparable des objectifs mêmes de la numérisation et surtout, des objectifs qui sont à l'origine de la constitution du fonds documentaire. A cet égard, les métadonnées doivent permettre de maintenir la cohérence entre le fonds de manuscrits et ces objectifs. C'est cet aspect de cohérence qu'explique agréablement Bruno Bachimont : « *Ainsi, un fonds documentaire patrimonial doit maintenir le meilleur témoignage possible de l'héritage dont il a la charge, témoignage envisagé à travers la tradition où l'héritage prend sens et valeur (par exemple, maintenir l'héritage de la télévision passée en maintenant sa lisibilité pour les publics contemporains, c'est-à-dire une tradition vivante de lecture et de consultation).* » [Bachimont 00]

De façon Technique, les métadonnées doivent servir à établir le lien entre les documents et la collection, entre les images numérisées et la transcription des manuscrits et tout cela, dans un modèle (standard) pratique et connu de tous les usagers pour une utilisation élargie. Elles doivent refléter l'état, l'histoire, des manuscrits, les traditions qui leur sont associées (de copie, de lecture, d'écriture, de calligraphie) et faire ressortir les divers intérêts (artistique, thématique, etc).

Concevoir un standard de description des documents tels que les manuscrits arabes d'Afrique de l'Ouest nécessite une prise en compte de tous ces aspects et donc une étude approfondie des manuscrits : leurs caractéristiques, leur histoire, leur milieu social avec ses habitudes, ses cultures et ses traditions.

Dans un contexte de numérisation le choix de métadonnées nécessite des compétences diverses : au moins celles des bibliothécaires et des informaticiens pour indexer, informatiser et stocker l'information. En général, les métadonnées doivent répondre approximativement aux besoins de quatre groupes : les catalogueurs, les utilisateurs, les experts techniques et les administrateurs. Pour cette raison leur choix doit faire l'objet d'un travail pluridisciplinaire réunissant tous ces acteurs :

- les catalogueurs doivent avoir la possibilité de fournir l'ensemble des informations à leur niveau et d'enregistrer les informations dont ils ont besoin ;
- les utilisateurs, grâce aux métadonnées doivent avoir la possibilité d'accéder à la collection et de manipuler les documents divers, cela sous-entend une recherche facilitée et la possibilité de fournir des descripteurs ;
- les experts techniques doivent disposer des informations dont ils ont besoin concernant les fichiers numériques, cela les aidera dans la conservation et les traitements futurs de ces données ;
- quant aux administrateurs, ils ont besoin des métadonnées pour la mise à disposition de l'information aux utilisateurs et pour faciliter leurs transactions commerciales comme l'achat d'un document, par exemple.

4. État de l'art des projets numériques

Cette partie vise à présenter l'état de l'existant en matière de description des ressources, depuis les descripteurs des catalogues traditionnels jusqu'aux standards de métadonnées utilisés par les catalogues informatisés. Afin de donner une ample vision de cet état de l'art, nous parlerons de quelques projets de numérisation qui ont appliqué différents standards de métadonnées.

4.1. La description des ressources et les standards de métadonnées

La description des ressources se fait par les descripteurs ou métadonnées et consiste à choisir des éléments descriptifs permettant la gestion, l'accès et l'exploitation de ces ressources. En fonction des ressources nous pouvons diviser cette description en description traditionnelle et description moderne. La description traditionnelle ou classique est le catalogage utilisée par les bibliothécaires pour la gestion des ressources sur supports classiques comme les documents papiers. La description moderne est celle utilisée par la communauté du web pour la gestion des ressources électroniques comme les documents en réseau. Des standards de métadonnées ont été développés pour décrire cette information plus complexe que constituent les ressources électroniques.

4.2. La description classique ou catalogage

Le catalogage classique est une description normalisée des documents. Elle consiste à élaborer un catalogue, c'est-à-dire à rédiger des fiches descriptives (métadonnées) nécessaires aux différents répertoires (catalogues) d'ouvrages.

L'indexation consiste à représenter un ouvrage par un symbole numérique ou nominal à partir de l'analyse de son contenu.

La cotation consiste à attribuer une cote à un ouvrage à partir du nom de l'auteur ou du titre de l'anonyme (généralement par les trois premières lettres de l'auteur ou de l'anonyme). La cote est un signe conventionnel qui représente l'adresse du livre dans la bibliothèque tout

comme l'URL (Uniform Resource Locator pour un document web). Elle varie selon les systèmes de classement.

Dans les bibliothèques il existe différents types de catalogues :

- le catalogue auteurs et titres d'anonymes qui est un ensemble d'informations descriptives relatives aux auteurs et aux titres d'anonymes,
- le catalogue par titre qui permet de retrouver un ouvrage à partir de son titre
- Le catalogue matière qui permet de retrouver un ouvrage à partir de son thème. Il peut être alphabétique ou systématique (par discipline).

Le choix du type de catalogue doit se faire en fonction des besoins des usagers de la bibliothèque. Le catalogue alphabétique est généralement le plus utilisé à cause de sa simplicité

- Le catalogue des collections : qui est un ensemble de descripteurs utilisés pour des collections. Une collection est un ensemble d'ouvrages regroupés sous un même titre ; ces ouvrages peuvent être écrits par différents auteurs à des périodes différentes. Les ouvrages d'une même collection, présentent des caractéristiques communes d'ordre intellectuel (contenu, idéologie) ou matériel (format, présentation) .
- Le catalogue topographique ou catalogue-inventaire: permet de faire l'inventaire des fonds en donnant l'ordre des ouvrages sur les rayons.

Nous venons de voir que les catalogues classiques sont conçus en fonction des besoins des usagers et obéissent à des normes différentes : Classification Dewey, Classification Décimale Universelle (CDU), classification à facettes, etc. Nous pouvons donc conclure que la description classique n'est pas étrangère à la standardisation.

4.3. La description moderne : les standards de métadonnées

La description moderne est caractérisée par l'automatisation du catalogage. Certaines bibliothèques le pratiquent depuis une vingtaine d'années pour permettre l'échange de données bibliographiques à l'échelle mondiale. Cet échange n'est possible que par l'utilisation d'un catalogue électronique standardisé. Le bibliothécaire remplit des bordereaux de saisie selon les règles normalisées. Il choisit les documents et les descripteurs qui sont sensés les représenter. Ces descripteurs utilisés pour des ressources électroniques sont

aujourd'hui appelés métadonnées. Les métadonnées sont choisies selon des modèles appelés standards ou souvent formats.

4.3.1. Les standards de métadonnées

Comme nous l'avons déjà mentionné, il existe une infinité de standards de métadonnées avec différents formats et dont la plupart sont inconnues aujourd'hui. A titre d'exemple, voici une liste non exhaustive de standards de métadonnées dont la majorité est américaine: MARC, (Machine Readable Cataloguing), (TEI) Text Encoding Initiative, DCMI ou DC (Dublin Core Metadata Initiative), EAD (Encoded Archival Description), CSDGM (Content Standard Digital Geospatial Metadata), GILS (Government Information Locator Service), IAFA (Internet Anonymous Ftp Archives Templates), Metadata IMS, (Instructional Management System), MCF (Meta Content Framework), FSMS (Metadata for Interchange of Files on Sequential Storage Media between File Storage Management Systems), CERA (Climate and Environmental Data Retrieval and Archive), CERES (California Environmental Resources Evaluation System), ICPSR (Inter-university Consortium for Political and Social Research), National Environmental Data Referral Service (NEDRES), etc.

De cette longue liste ont émergé quelques standards que nous trouvons intéressants d'examiner : il s'agit du MARC, de la TEI, du Dublin Core et de l'EAD.

a. Machine Readable Cataloguing- MARC

Créé en en 1965 par la Bibliothèque du Congrès américain (the Library of Congress) pour permettre l'échange de notices catalographiques entre bibliothèques, le MARC a été le premier standard de métadonnées³⁹.

Le format Marc constitue une structure logique des données bibliographiques saisies sous un système informatique de gestion de bibliothèque.

Avec les besoins croissants des utilisateurs le format MARC a vite atteint ses limites. En fait ce format ne permettait même pas un échange bibliographique au niveau national des Etats-Unis. Le format MARC a ensuite évolué pour devenir l'USMARC (United States Marc) qui

³⁹ Abdoulahi Alfadoulou. Les métadonnées associées aux archives numériques historiques, la DTD EAD. Rapport de recherche bibliographique.mars 2003 ENSSIB.

apporta une relative flexibilité en permettant la diffusion des données bibliographiques au niveau national américain dans les années 1970. Cependant l'USMARC, ne permettait que des notices abrégées et ne pouvait pas intégrer des données détaillées et défavorisait ainsi les recherches détaillées et le partage des ressources en réseau.

Ensuite, des professionnels d'autres pays s'inspirèrent du MARC pour créer leurs propres formats. Ce fut alors la prolifération des standards nationaux. Ainsi furent développés le *UKMARC* aux Royaumeis Unis, *MONOCLE* en France, *AUSMARC* en Australie, *CANMARC* au Canada, *DANMARC* au DaneMARC et en fin *INTERMARC* en Europe.

Cependant l'USMARC, ne permettait que des notices abrégées et ne pouvait pas intégrer des données détaillées et défavorisait ainsi les recherches détaillées et le partage des ressources en réseau, ce qui mécontenta fort la communauté des chercheurs.

Alors face à ce mécontentement et surtout face à la prolifération des standards nationaux qui devenait vite défavorable aux échanges internationaux entre professionnels de l'information, l'*IFLA*(International Federation of Libraries Associations) développa l'*UNIMARC*. Pour servir de format d'échange international. le format UNIMARC unifie tous les format dérivés du MARC. Il se distingue de ses prédécesseurs par son nombre élargi de champs descriptifs synthétisant tous les champs des différents formats MARC.Ce format publié pour la première fois en 1977 a subit plusieurs modifications d'amélioration en 1987 et 1994. Aujourd'hui le Comité Permanent d'UNIMARC(Permanent UniMARC Committee de l'IFLA) est chargé de sa promotion.

Mais malgré ces efforts d'adaptation à l'évolution des besoins ce formats demeure inapproprié pour certains usages.

b. Text Encoding Initiative-TEI

La TEI (Text Encoding Initiative) a vu le jour en novembre 1987 au VASSAR , Collège Poughkeepsie, de New York. lors d'une conférence préparatoire organisée par une agence fédérale indépendante américaine du nom de theNational Endowment Humanitie. Cette conférence a été sponsorisée parles associations Association for Computers and the Humanities (ACH), the Association for Computational and Linguistics (ACL) et the Association for Litterary and Linguistic Computing (ALLC). La conférence préparatoire visait à mettre au point un projet de norme d'échange.

De par leur structure, les entêtes de la TEI sont considérées comme des métadonnées. La version officielle des recommandations de la TEI fut publiée en mai 1994. [Amerouali 01]. La dernière version a été publiée en 2002. La TEI est une norme non propriétaire comprenant 16 éléments de description. La force de la TEI réside dans sa granularité. La TEI fournit trois éléments principaux : un jeu d'étiquettes complet, une méthodologie et un ensemble de DTD. Ces éléments permettent une description détaillée du document. La TEI dispose d'un système de base pour la lecture et le traitement des textes numérisés. Cependant pour les manuscrits la TEI ne peut qu'un catalogue compressif. La TEI a été spécialement conçue pour la recherche de texte électronique intégral dans le domaine des sciences humaines et contient ainsi les germes de son inaptitude à gérer des documents particuliers comme les manuscrits arabes numérisés.

c. Dublin Core Metadata Initiative -DCMI ou DC

Le Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) est le standard de métadonnées le plus utilisé aujourd'hui. Il a été conçu au cours d'un atelier de travail sur les métadonnées et les problèmes rencontrés dans la gestion et la recherche des ressources électroniques. Cet atelier a été sponsorisé par l'OCLC (On-line Computer Library Center) et la NCSA (National Center for Supercomputing Applications) et a eu lieu en 1995 à Dublin à Ohio(USA). Il a regroupé 52 experts parmi lesquels des professionnels de l'information, des chercheurs et autres spécialistes. A l'issue du premier atelier le nombre d'éléments du Dublin Core était fixé à treize. Aujourd'hui il s'est élevé à quinze. Après le premier une série d'ateliers de perfectionnement et d'adaptation du standard se sont tenus. Enfin un comité chargé du suivi et de l'évolution du Dublin Core a été mis en place.

Avec ses 15 champs, le Dublin Core se situe au niveau d'une normalisation sémantique visant une description simple des ressources électroniques sur divers formats et par différents acteurs : auteurs, éditeurs, etc. C'est un format qui favorise la recherche des documents. De nombreux qualifieurs ont été ajoutés pour combler les limites de ce standard face aux besoins grandissants des utilisateurs. Le Dublin Core est recommandé par le W3C pour être utilisé dans la production des documents du web. Pour favoriser le repérage des ressources comme les pages web par exemple, il est recommandé d'insérer les 15 éléments descriptifs du Dublin Core entre les balises <head> et </head> du code HTML. Mais malheureusement cela ne permet pas d'atteindre les objectifs du web sémantique car la plupart des moteurs de

recherche ne les prennent pas en compte. Malgré sa popularité ce standard n'est pas sans reproche. En effet on lui reproche un *manque de clarté dans son mécanisme de qualification*[Kaileh 03]. En réalité le mécanisme de qualification prête à des interprétations diverses et a une incidence sur l'interopérabilité du standard.

d. Encoded Archival Description -EAD

L'EAD est une DTD (définition de type de documents) permettant de structurer en XML (*eXtensible Markup Language*) les instruments de recherche de type archivistique : inventaires, répertoires, catalogues de collections. C'est un outil compatible avec la norme ISAD (G). Sa première version a été diffusée en 1998 par la Society of American Archivists, suivie en septembre 2002 d'une révision appelée EAD 2002.

La création de ce standard résulte d'un besoin d'informatisation des inventaires détaillés d'archives et de catalogues de manuscrits, au-delà de la notice descriptive du fonds ou de la collection permise avec le format MARC AMC (*Archival and Manuscript Control*). L'EAD, fondée sur le formalisme d'XML, permet d'utiliser une profondeur de douze niveaux hiérarchiques pour la description des fonds, proposant une description et une interrogation très fine de ces sources, localement mais surtout à distance et de façon interopérable avec d'autres fonds. La dimension collective doit être soulignée : en imposant une normalisation minimale des descriptions archivistiques, l'EAD permet d'envisager la réaction de bases de sources collectives à différents niveaux. L'EAD est d'origine américaine mais le standard semble aujourd'hui s'étendre au niveau international. En France, un groupe spécifique de l'Afnor 4 l'a traduit et en a étudié la cohérence avec les pratiques nationales.

Cependant malgré sa célébrité et les institutions puissantes qui y sont impliquées (W3C, l'OCLC, la Society of the American Archivists, la Library of Congress,...) le format EAD n'est pas adapté à tous les besoins comme le prétendent ses avocats.

Par exemple, il ne permet qu'une description marginale des manuscrits et de ce fait ne convient pratiquement pas aux manuscrits arabes anciens nécessitant une description approfondie.

Avant de conclure cette partie nous devons signaler que tous ces standards de métadonnées sont basés sur des langages de balisage considérés, eux aussi comme des standards de métadonnées. Par exemple le Dublin Core utilise HTML (HyperText Markup,Language), tandis que la TEI est basée sur SGML(Standard Generalized Markup,Language). La première

version de l'EAD était basée sur SGML mais elle a subi des modifications pour être ramenée à XML (eXtended Markup Language) etc.

4.3.2. Les projets de numérisation de manuscrits et l'application de standards de métadonnées

Depuis l'avènement du numérique la numérisation a été adoptée par de nombreuses institutions comme moyen de valorisation de leurs ressources. Elle a commencé d'abord aux Etats-Unis puis timidement en Europe et précisément en France vers les années 1990. L'Afrique en est à ses débuts et le projet de Tombouctou est certainement parmi les précurseurs dans la région Ouest Africaine.

De multiples projets aux objectifs spécifiques variés ont vu le jour dans le monde. Certains projets ont simplement visé la numérisation de leur catalogue tandis que d'autres, plus ambitieux, on envisagé la numérisation de l'ensemble de leurs documents. Cependant tous ces projets ont un but global commun : profiter des nouvelles technologies pour faciliter la gestion, l'accès le plus large possible, la conservation et l'exploitation efficace de leur ressources. Tous ces objectifs passent par la création de métadonnées devant être spécifiques aux documents visés par chaque projet.

En raison des limites qu'impose ce document nous n'examinerons que deux projets internationaux : DEBORA et MASTER.

4.3.2.1. Le projet DEBORA (Digital accEss to BOoks of the RenAissance)

Le projet DEBORA est un projet européen ayant pour objectifs de « *concevoir un ensemble d'outils permettant l'accès distant et collectif à des livres numérisés du XVI^{ème} siècle sans passer obligatoirement par les bibliothèques depositaires des originaux* »⁴⁰.

Le but de DEBORA était d'élargir l'accès des livres du moyen âge existant dans des bibliothèques. En d'autres termes il devrait permettre aux plus grand nombre d'utilisateurs

⁴⁰ DEBORA : projet européen no. LB 5608 A. Coordinateur R. Bouché, juin 2000. 179pages. (P.7)

(chercheurs, différents experts techniques) d'accéder aux documents qui constituent un trésor. « *DEBORA s'inscrit dans le mouvement de modernisation technologique des bibliothèques concernant le livre ancien, mouvement qui fournit des outils prenant en compte la spécificité du livre du XVI^{ème}. « Le choix du 16^{ème} siècle présente l'intérêt de se situer à un moment où le livre imprimé acquiert ses caractéristiques modernes (apparition et structuration de la page de titre, organisation interne, normalisation de la typographie, etc.) tout en conservant un mode de production artisanal qui durera les deux siècles suivants*»⁴¹.

En 1997, date à laquelle le projet DEBORA a été élaboré, les bases de données relationnelles s'imposaient dans la gestion des bibliothèques numériques. C'est donc dans cette logique que le programme DEBORA a été développé avec comme solution le logiciel TRANSVISION.

DEBORA a mis en place un ensemble d'applications fonctionnelles : mise en place de serveurs d'images contenant les pages numérisées, d'indexation contenant les descriptions, d'annotations, client de production permettant le travail de construction et de structuration de la base d'images, client de travail pour l'utilisateur, etc. Le protocole de communication entre ces applications est la norme Z39.50.

Un échantillon considérable de livres a été sélectionné au niveau des bibliothèques partenaires. Les critères de sélection sont résumés comme suit :

« Des critères culturels, il s'agit de l'intérêt de l'ouvrage quant à son contenu et à sa forme.

Des critères d'usages : l'intérêt de l'ouvrage pour différents usages.

Des critères de technique documentaire : l'intérêt de l'ouvrage quant à ses caractéristiques techniques.

Des critères économiques : l'intérêt de l'ouvrage quant à son impact économique.

Des critères de techniques pour étudier les contraintes de la numérisation »⁴².

La composition du partenariat a consisté en bibliothèques possédant des collections importantes du XVI^{ème} siècle. Ces bibliothèques joueront un rôle important en ce qui concerne le choix des documents à numériser, l'harmonisation des moyens d'accès, la validation de la numérisation et l'évaluation des usages.

⁴¹DEBORA : projet européen no. LB 5608 A. Coordinateur R. Bouché, juin 2000. 179pages. (P.7)

⁴² Ibidem

DEBORA a conçu son propre standard de métadonnées. Les métadonnées DEBORA de niveau 1 sont : titre, lieu de publication, date de publication, éditeur, langue, collation, cote, empruntes digitales, notes, auteurs, sujet.

Les métadonnées de niveau 2 sont : page de titre, frontispice, les pièces liminaires, les pages de texte, le hors texte, les index, les tables, les pièces finales, approbation, catalogue, errata, explicit, marque, typographiques, registre autres texte variés.

Les métadonnées du 3èmes niveau sont : bandeau, colonne, cul de lampe, filet, fleuron, frontispice, garniture, illustration, incipit, lettre d'attente, lettrine, lettre de pied, manchette, marque typographique, miniature, notes, pagination-numérotation, pied de mouche, réclame, signature, texte, titre courant, titre de départ, typographie, vignette.

On peut dire que DEBORA a utilisé un grand nombre de métadonnées mais leur inadéquation aptations avec les manuscrits arabes anciens n'est pas discutable. Par exemple les annotations marginales sont laissées à l'initiative de l'utilisateur des document, c'est-à-dire c'est le lecteur qui doit annoter le document. Par ailleurs les types des écritures arabes sont complètement différents de ceux des manuscrits occidentaux, ce qui justifie l'absence de descripteurs pour ces types.

Le mode de numérisation utilisé pour le projet

Le projet DEBORA a utilisé le mode image pour réaliser la numérisation des documents. Le choix du mode image a été adopté pour les raisons suivantes :

Pour être plus fidèle aux documents originaux.

Pour des raisons de production : les ouvrages de XVI^{ème} siècle ont comme caractéristiques une très grande variété de formes et d'information (l'utilisation de plusieurs langues dans le même manuscrit, l'état actuel des documents, etc.) ; ce qui fait que la procédure de reconnaissance optique des caractères est très difficile à réaliser.

4.3.2.2. Le projet MASTER (Manuscript Access through Standards for Electronic Records)

Le projet MASTER est un projet européen qui a été financé la commission européenne. Son action s'inscrivait dans la prise en compte des préoccupations de l'époque qui étaient la mise en réseau des services des bibliothèques. Le projet MASTER a officiellement commencé le

1^{er} janvier 1999. MASTER avait pour but de « créer un système générique, suffisamment souple et robuste pour permettre son application dans différents domaines de la description du manuscrit, et la technique choisie atteindre ce but plus ambitieux et fondé sur les normes international SGML et XML »⁴³ Un groupe de travail dirigé par TEI, et codirigé par Consuelo Dutschke (Université de Columbia) et Ambrugio Piazzoni (Bibliothèque de Vaticane) a été chargé de développer une DTD (définition de type Document) spéciale pour la description de manuscrits qui serait compatible avec l'encodage concernant le texte électronique crée par la TEI (Texte Encoding Initiative).

Les objectifs spécifiques du projet MASTER peuvent se résumer comme suit :

De développer un standard accepté à l'échelle internationale, basé sur la TEI initiative qui a été mise en œuvre par SGML et qui concerne les notices de manuscrit.

Développer des logiciels avec un format standard pour permettre aux bibliothèques, à faibles ressources, de construire elles-mêmes des notices simples (premier niveau) pour leurs manuscrits.

Publier sur l'Internet un prototype d'*union catalogue* qui décrit en-ligne cinq mille notices de manuscrits. *L'union catalogue* est accompagnée par des logiciels spécialisés pour la recherche qui ont des liens avec des images de manuscrits et de texte intégral. La mise en place de tel catalogue a pour but principal d'aider à la distribution des manuscrits au plus grand nombre d'utilisateurs possible.

L'encodage standard crée par MASTER vise à faciliter l'échange des informations d'un ordinateur à l'autre qui utilise des formats différents.

L'objectif des notices standardisées est d'établir le lien entre les descriptions d'un côté et les images de manuscrits d'un autre. Donc le catalogue électronique sera la première entrée pour la recherche de manuscrits.

Le projet MASTER est un consortium de bibliothèques et d'archives contenant des centaines de milliers de manuscrits et disposant d'experts dans le domaine de l'encodage de texte (*Text Encoding*) et dans celui des bibliothèques numériques.

Les partenaires financiers impliqués dans ce projet sont:

- La Bibliothèque Royale des Pays-Bas (La Haye),

⁴³ Burnard, Lou et Peter Robinson. Vers un standard européen de description des manuscrits : le projet MASTER. Document numérique. Vol.3, No.1-2/1999. Pages 151-169. (P.153).

- La Bibliothèque d'Hague,
- La Bibliothèque Nationale Tchèque (Prague),
- L'Institut de Recherche et l'Histoire de Textes (Paris).
- La Bibliothèque Vaticane,
- La Biblioteca Ambrosiana,
- La British Library et la Bodleian Library (Oxford).

Au niveau technique le projet est étroitement lié aux projets des manuscrits nord-américains, EAMMS: Electronic Access to Medieval Manuscripts piloté par l'Université de Columbia, Digital Scriptorium, ainsi qu'avec le Texte Encoding Initiative (TEI). EAMMS est un projet financé par l'association des Etats-Unis et de l'Europe.

L'émergence de EAMMS et d'autres projets, à partir de l'année 1996, favorise l'apparition des descriptions alternatives de celles qui ont été déjà utilisées, depuis les années 1980, dans la base de données. Le langage SGML aide à l'encodage de texte électronique, alors que la TEI, depuis 1988, a créé un ensemble de liens directifs pour l'encodage d'un grand nombre de documents dans le domaine des sciences humaines.

Mais il reste un problème relatif à la compatibilité d'encodage créée par cette nouvelle technologie avec celle des systèmes de base de données traditionnelles. Pour résoudre ce problème, les projets EAMMS et MASTER «ont choisi de conserver deux systèmes de base de données, l'un (par exemple) utilisant le format MARC et l'autre le format XML »⁴⁴. EAMMS qui, depuis le début de son existence, vise à garder les deux structures (la base de données et la SGML/XML) a utilisé le format MARC comme base pour les descriptions de ces manuscrits. Cependant les encodages SGML/XML sont importants quand il s'agit de mettre les manuscrits sur les pages Web. La diffusion sur Internet exige des notices encodées avec une structure très simple pour accompagner les images. De même les descriptions les plus complexes des manuscrits peuvent aussi être hébergées dans l'encodage SGML/XML sans aucune crainte d'avoir des descriptions déformantes. Le développement de format SGML/XML comme format d'échange international permet le transfert de plusieurs notices de manuscrits, se trouvant dans les différentes bases de données, vers un format unique et plus malléable.

L'IRHT (Institut de Recherche et d'Histoire des Textes) utilise à présent une centaine de métadonnées sélectionnées dans le cadre de ce projet. Cependant une séance de travail à

⁴⁴ Burnard, Lou et Peter Robinson. Vers un standard européen de description des manuscrits : le projet MASTER. Document numérique. Vol.3, No.1-2/1999. Pages 151-169. p. 154.

l'IRHT nous a permis de savoir que ces métadonnées n'avaient pas encore été utilisées. Il semblerait que suite à un épuisement de budget le projet s'est arrêté sans avoir eu le temps de finaliser la base de données. L'IRHT est tailleur à la recherche de financement pour achever le travail mais sous le nom d'un nouveau projet dénommé JONAS qui utilise le logiciel ACCESS. Ce caractère inachevé ne permet pas de donner un avis sur l'adéquation de ces métadonnées qui n'ont pu être utilisées par personne pour le moment. Cependant on sait que le standard utilisé a été la TEI qui a été décrite plus haut.

5. Problèmes et solutions proposées

Nous venons de faire l'état de l'art des standards des métadonnées et leur application à travers quelques projets internationaux. Au terme de cette analyse, il apparaît qu'aucun de ces formats ne répond de manière satisfaisante aux besoins des manuscrits arabes anciens.

Le format MARC permet de décrire un document en tant qu'ouvrage unitaire mais il ne permet pas une description à un niveau élémentaire, par exemple il ne peut pas décrire un ouvrage composé de plusieurs tomes ni un chapitre d'ouvrage, il demeure inapproprié de ce fait pour décrire des manuscrits arabes qui rassemblent très souvent divers sous-documents et peuvent avoir plusieurs tomes sans compter les illustrations et les enluminures qui font leur valeur.

La TEI convient seulement pour le traitement des textes publiés sous forme électronique dans le domaine des sciences humaines et de la linguistique. Elle demeure très limitée pour la description et l'échange des images numériques telles que celles des manuscrits arabes numérisés. De plus son nombre de champs restrictif ne lui permet pas une description étendue. Elle ne peut convenir pour décrire des ouvrages complexes comme les manuscrits arabes qui ont besoin de centaines de métadonnées pour être décrits de façon satisfaisante. Même son adaptation n'est pas facile.

Le Dublin Core est assez structuré mais beaucoup moins adapté aux catalogues de bibliothèque et est loin de la précision d'un format MARC.

Il manque de clarté dans son mécanisme de qualification et prête à interprétation, ce qui est de nature à créer la confusion et à dénoncer son interopérabilité. A cette limite s'ajoute sa

simplicité (15 éléments) qui permet une description modeste, ce qui est très déconseillée pour les documents anciens et surtout les manuscrits arabes anciens.

L'EAD est un standard adapté pour la description des fonds d'archives dans la mesure où il permet une bonne structuration de l'information allant du volume à la pièce et sans redondance. Mais il ne convient pas aux caractéristiques spécifiques des manuscrits arabes numérisés tels que les types d'écritures, les annotations, etc.

C'est un standard généraliste indiqué pour une description sommaire (inventaires, répertoires) nécessitant une initiation et un ensemble de mesures techniques. C'est ce qui justifie son manque de fréquence dans les pratiques des bibliothèques.

Dans une note adressée aux responsables des archives, la directrice des Archives de France, Martine de Boisdeffre, confirme ce jugement: « *La DTD EAD est un bon outil pour les répertoires et les inventaires. Elle sera testée cette année pour les bordereaux de versements. En revanche, elle ne peut être utilisée pour d'autres types d'instruments de recherche : la direction des Archives de France va donc commencer à travailler à la modélisation des guides, de type thématique dans un premier temps.* »⁴⁵

S'agissant des projets, aucun d'eux n'a proposé un standard de métadonnées conforme aux besoins des manuscrits arabes anciens. Leurs modèles respectifs ont été conçus soit pour des documents latins imprimés soit pour des manuscrits en langue latine. De plus, ces projets ont très souvent utilisé les mêmes standards dont nous venons de décrire les limites : TEI, MARC, etc.

Le projet DEBORA a su créer son propre standard mais en totale méconnaissance des documents non occidentaux.

Le projet Master utilise le standard de la TEI qui bien que traduite en XML présente encore des lacunes.

Les principaux inconvénients des formats de documents étudiés sont

- La faible adaptation à une description détaillée prenant en compte toutes les particularités des manuscrits (annotations marginales par exemple, types d'écritures, etc),

⁴⁵ Note DITN/RES/2002/001 du 21 juin 2002 en ligne à : <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/circAD/DITN.2002.001.html> consulté le 22 avril 2005.

- Leur trop grande généralité résultant du souci pour une large utilisation, ce qui les rend inaptes à une description spécialisée
- Des formats figés et non évolutifs : dès lors qu'ils ont été créés, certains de ces formats ne permettent plus de modifier un document.

S'il existe quelques travaux de recherche sur les textes arabes imprimés, en revanche il n'y a quasiment pas eu d'études sur l'analyse des textes manuscrits en arabe. Cela s'explique à la fois par l'émergence de ce domaine et par les difficultés qu'il soulève. De plus les manuscrits arabes présentent des difficultés qui sont différentes de celles que l'on rencontre sur les manuscrits latins et qui rendent impossible les adaptations des autres travaux sur les manuscrits anciens d'Europe.

Face à ces limites évidentes des standards de métadonnées existants et aux besoins réels, nous proposons la conception et l'implémentation d'un nouveau standard de métadonnées spécifique aux manuscrits arabes numérisés d'Afrique de l'Ouest en général, et ceux de Tombouctou, en particulier.

Le nouveau standard prendra en compte les résultats des études annoncées dans la problématique :

- état de l'art des métadonnées utilisées pour les manuscrits arabes anciens en Afrique de l'Ouest et dans le monde (Mali, Mauritanie, Sénégal, Niger, Maroc, Egypte, France) ?
- quelles sont les caractéristiques et les particularités des manuscrits arabes anciens d'Afrique de l'Ouest ?
- quel standard de métadonnées peut on proposer pour les manuscrits arabes anciens d'Afrique de l'Ouest ?
- quels sont les usages pour lesquels on doit numériser les manuscrits de Tombouctou et d'Afrique de l'ouest et dont doit tenir compte le standard de métadonnées à proposer
- quelle transcription pour une recherche multilingue et multicritère (Unicode) ?
- quel matériel choisir pour la numérisation des manuscrits ?
- quel mode de numérisation faut il utiliser ?
- quels formats de fichiers faut il utiliser

- quelle qualité pour les images (résolution) ?
- quels traitements des images numériques pour quels usages (opérations sur les images) ?
- Extraction automatique des métadonnées dans les manuscrits arabes anciens numérisés
- comment naviguer dans les images ?

La réponse à ces questions doit nécessairement nous permettre le bon choix des métadonnées pour le standard.

Au niveau informatique, nous pouvons proposer l'une des deux solutions: Une application RDF ou bien la conception d'une DTD XML.

Chacune de ces propositions pourra être accompagnée par

- ✓ la conception d'une bibliothèque virtuelle avec une architecture et une fonctionnalité précise du poste client
- ✓ le développement d'une interface de navigation adaptée à différents spécialistes
- ✓ le choix d'une base de données

La définition et l'implémentation de la DTD seront facilitées par des échanges scientifiques qui nous permettront d'aboutir à un début de normalisation des langages de descriptions et de formats électroniques au moins au niveau du Mali avant de s'élargir au niveau ouest africain.

En termes de coût et de temps, nous préférons l'application de RDF qui est un format fédérateur d'encodage comme nous allons le voir.

RDF : un format fédérateur d'encodage du catalogue des manuscrits arabes anciens numérisés

Qu'est-ce que RDF ?

Avant de se lancer dans l'étude de la possibilité d'encodage du catalogue en RDF, nous devons d'abord définir les principes de base de ce format.

RDF est un modèle de description de données finalisé en 2004 (RDF, 2004). Il se donne pour objectif de décrire les ressources, c'est-à-dire exprimer d'une façon standard les métadonnées (Vatant, 2008). Il est conçu pour la description des ressources sur le Web. Il permet de décrire leurs propriétés sous forme de déclarations simples.

Une déclaration comporte trois éléments :

- Un sujet (Ressources)
- Un prédicat (Propriété, attribut ou encore relation)
- Un objet (Valeur)

Exemple : l'article a pour auteur Soualah

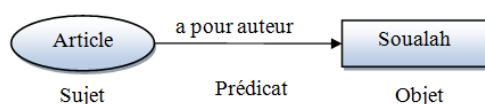


Figure 12 Présentation du papier dans les manuscrits arabes africains

Les trois éléments sont représentés par des URI (Uniform Resource Locator) définies dans un espace de noms, permettant d'héberger des ensembles de termes appartenant à un même répertoire.

Une description RDF peut inclure les auteurs de la ressource, la date de création de la ressource, la date de mise à jour, les mots clés rattachés à la ressource, le sujet traité par la ressource, etc. Autant de métadonnées qui seront décrites sous forme d'un triplet : (Sujet, Prédicat, Objet).

RDF peut être stocké sous le format XML, on parle alors de RDF/XML. En utilisant les métadonnées de Dublin Core dans l'exemple précédent "L'article a pour auteur Soualah" est représenté sous le format RDF/XML comme suit :

```
<rdf:description about="article">
  <dc:author>Soualah</dc:author>
</rdf:description>
```


Nous remarquons la simplicité du formalisme RDF/XML. Une manière simple et intuitive de lier via la relation "author" la ressource "article" à l'objet portant la valeur "Soualah". Nous pouvons ainsi dire que le format RDF permet de combiner deux documents XML en un seul, en décrivant les relations entre les données.

Quand utiliser RDF ?

RDF est un format de description de données très séduisant. Il est le format de prédilection du Web sémantique. A ce niveau, il faut dire que beaucoup d'amalgames entourent le concept du Web sémantique, car en réalité il ne faudrait pas sous-entendre un Web porteur de sens, mais plutôt un Web de données. Autrement dit, un Web dans lequel les données sont liées les unes aux autres. Ce qui permet d'obtenir des résultats cohérents suite à une requête utilisateur. La force du RDF découle de ses objectifs de base. Ainsi, RDF assure :

- Une certaine interopérabilité entre des applications qui échangent des contenus hétérogènes sur Internet.
- Une intégration de tous les jeux de métadonnées dans une syntaxe commune.
- La préservation de la restitution de la structure des données une fois publiées sur le Web.

RDF ne porte pas un préalable pour son applicabilité. Il reste un format de description de métadonnées très puissant, simple et utilisable sur toutes les plateformes. Par conséquent, RDF apparaît comme un modèle associé à une syntaxe basée sur XML, dont l'objectif est de permettre à une communauté d'utilisateurs de partager des métadonnées pour des ressources partagées.

Usage du RDF pour l'encodage du catalogue

La description de ressources sous RDF nécessite l'association à chaque ressource, un triplet qui contiendra l'identification de la ressource elle-même, la valeur de la ressource et le prédicat la reliant à cette valeur.

L'emprunt de cette voie nécessite de trouver un contexte de liaison pour chaque nouvelle métadonnée. Pour ce faire, il est important de trouver les triplets associés à chaque métadonnée, puis définir les URI correspondantes pour enfin les insérer dans la base documentaire.

A première vue, la partie semble déjà gagnée. En effet, en s'inspirant de l'exemple précédent prenons l'assertion suivante : "Un manuscrit a pour auteur Avicenne". Cette expression peut être représenté par le graphe suivant :

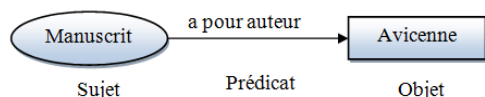


Figure 13 : Présentation du papier dans les manuscrits arabes africains

L'encodage en RDF/XML se fait comme suit :

```
<rdf:description about="Manuscrit">
  <dc:author>Avicenne</dc:author>
</rdf:description>
```

Dans de pareilles conditions, l'encodage du catalogue en RDF reviendrait à exprimer l'ensemble des métadonnées sous forme de triplets (sujet, prédicat, objet). Un objet peut être un littéral ou encore faire objet d'autres liens pour former d'autres triplets dont il jouira du rôle de sujet. Cette structure met en œuvre le concept de données liées (Linked Data). D'où l'appellation du Web sémantique pour signifier Web des données liées (ou Web of linked data).

La procédure logique de mise en œuvre d'une telle solution serait de définir dans un premier temps, l'ensemble des métadonnées puis de les encoder en utilisant le format RDF. (Dunsire, 2012) a proposé un parcours pour passer d'un encodage de métadonnées basé sur XML vers RDF. Nous le résumons comme suit:

- Identifier la notice bibliographique,
- Désagréger les données de telle sorte à obtenir des triplets (sujet, prédicat, objet),
- Créer un URI pour la notice bibliographique,
- Remplacer les identificateurs avec les URI correspondant,
- Trouver des URI pour les attributs,
- Remplacer les attributs avec leur URI,
- Trouver les URI des littéraux,
- Replacer les littéraux avec leur URI.

2.3.4. Passage du format d'encodage basé XML vers RDF/XML

Le passage d'un format d'encodage du catalogue de manuscrits arabes anciens numérisés basé sur XML (TEI-ms, EAD ou MarcXML) vers RDF fait passer la structure du document d'une organisation hiérarchique vers une structure de graphe. Le passage de l'encodage XML vers RDF/XML est rendu possible grâce à la structure, elle-même, d'un document encodé en XML, qui logiquement doit être valide et bien formé.

De plus, les éléments de ce type d'encodage de catalogue de manuscrits sont regroupés en modules selon une logique sémantique bien définie. Dans de tels modules les relations hiérarchiques sont de type "has a". A titre d'exemple, prenons le cas de l'élément <author> défini dans la TEI-ms comme suit:

```
<author>
  <persName xml:lang="ara">
    <ism> مُحَمَّدٌ بن مُحَمَّدٍ بن حَمْدُونِ البَنَانِي </ism>
    <surname> مُحَمَّدٌ بن </surname>
    <forename> مُحَمَّد </forename>
    <addName type="nisbah"> البَنَانِي </addName>
  </persName>
</author>
```

L'élément <author> a ("has a") un sous-élément nommé <persName>, qui à son tour a ("has a") quatre sous-éléments nommés <ism>, <surname>, <forename> et <addName>. Nous remarquons que ces informations, structurées hiérarchiquement, ont toutes un rapport avec le nom de l'auteur. D'où la liaison sémantique implicite dans la structure de la TEI-ms, qui respecte un protocole bien déterminé. Cette structure montre bien qu'il existe une relation directe entre un élément et son ancêtre direct.

De plus, les attributs d'un élément peuvent être considérés comme des littéraux. Ce qui rend possible le passage d'une structure du catalogue sous le format XML (TEI-ms, EAD ou MarcXML) vers RDF. Pour ce faire, nous proposons les règles de passage suivantes :

- Règle 1 : tout élément d'encodage XML (TEI-ms, EAD, MarcXML) défini par une balise est transformé en sujet.

- Règle 2 : toute liaison hiérarchique directe entre deux éléments TEI-ms donne naissance à un prédicat, dont le sujet est représenté par l'élément parent et l'objet par l'élément fils.
- Règle 3 : tout attribut d'un élément engendre un prédicat du type sujet-littéral. Le nom de l'attribut est transformé en prédicat et sa valeur en littéral.
- Règle 4 : la valeur d'un élément engendre une liaison sujet-prédicat. Le nom de l'élément est le prédicat et sa valeur le littéral.

A titre d'exemple nous prenons le cas d'un encodage sous la TEI-ms : Considérons l'élément `<msIdentifier>` de la notice "2335" du catalogue de manuscrits de la BnA (Bibliothèque Nationale d'Algérie) défini comme suit :

```

<msIdentifier>
  <country>الجزائر</country>
  <region type="township">الجزائر</region>
  <settlement>الحامة</settlement>
  <institution>المكتبة الوطنية الجزائرية</institution>
  <repository>قسم المخطوطات</repository>
  <idno>2335</idno>
</msIdentifier>

```

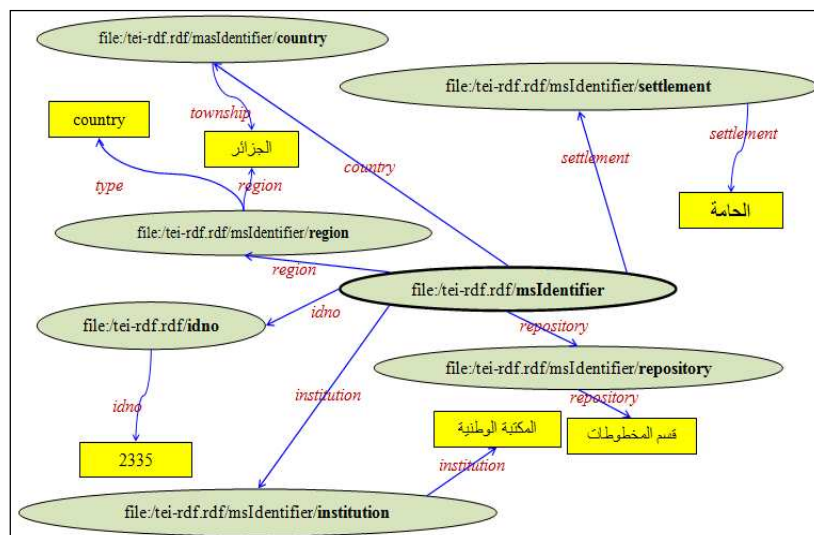


Figure 14 : Graphe

La conversion du fichier ci-dessus en RDF selon notre modèle de conversion donnera pour résultat le graphe suivant : *RDF de l'élément <msIdentifier>*

Les règles de passage proposées peuvent aisément être mises en œuvre pour une transformation automatique, en utilisant un outil de transformation tel que XSLT (EXtensible Stylesheet Language).

Conclusion

L'interopérabilité de catalogues assure l'accessibilité plus large et fournit à l'utilisateur la possibilité de naviguer dans plusieurs bases informationnelles d'une manière transparente.

La mise en œuvre d'une telle solution peut être réalisée sous différentes technologies qui dépendent du modèle d'interopérabilité à mettre en œuvre.

L'intérêt que suscitent les manuscrits arabes anciens nous incite à rechercher un moyen d'accès simultané à tous les catalogues répartis à travers diverses institutions de conservation. Pour ce faire nous avons proposé deux solutions. La première est inspirée du modèle OAI-PMH. Elle est basée sur l'usage de formalisme Dublin Core comme réservoir d'information qui permet d'intégrer l'ensemble des notices des différents catalogues. Par ailleurs, nous avons montré qu'une telle solution présente des limites techniques qui réduisent le champ sémantique du modèle de catalogage. Par conséquent, une seconde solution basée sur RDF a été présentée comme solution salutaire pour l'interopérabilité des catalogues des manuscrits arabes anciens. RDF offre un cadre formel pour la description des ressources selon un modèle de graphe, qui permet une navigation transparente dans les divers catalogues.

En perspective, il serait intéressant d'explorer la piste du catalogage des manuscrits arabes anciens en se basant sur une ontologie de domaine.

Au terme de cette étude on peut dire que les métadonnées constituent toute information additionnelle, une sorte de valeur ajoutée aux ressources par les conservateurs et autres spécialistes des systèmes d'information pour faciliter leur gestion et leur exploitation.

Les métadonnées sont des informations secondaires dont le rôle n'est pas secondaire : décrire les ressources pour permettre ou faciliter leur organisation, leur gestion, leur exploitation. Dans le domaine des bibliothèques on sait que des ressources mal décrites sont des ressources difficilement exploitables voire perdues. Avec l'extension de l'environnement numérique, notamment l'environnement du Web et d'Internet le rôle des métadonnées est devenu plus considérable. On assiste de plus en plus à de nouvelles exigences parmi lesquelles le contrôle de la qualité des ressources à mettre sur le marché, la facilité d'accès à ces ressources. De nouveaux outils de recherche comme les sites fédérateurs de qualité contrôlée sont créés. Les métadonnées sont essentielles dans la satisfaction de ces exigences car les moteurs de

recherche existants sont inefficaces pour référencer et décrire les ressources de façon pertinente.

Aujourd'hui toutes les organisations qui se respectent ont numérisé leurs archives ou ont en projet de le faire d'où le caractère incontournable des métadonnées qui constituent désormais un sujet de préoccupation.

Cependant beaucoup de problèmes persistent au niveau de l'utilisation des métadonnées.

La plupart des formats de métadonnées utilisés de nos jours sont méconnus par les moteurs de recherche.

A cela s'ajoutent la quasi-inexistence d'un standard international officiel et la diversité des normes. Cela n'est pas favorable à l'échange et rend difficile le suivi de l'évolution des normes ou standards.

Cette étude a également et surtout révélé l'inadéquation des standards existants pour la description de certaines catégories de ressources comme les manuscrits arabes anciens. Les manuscrits arabes anciens ont des caractéristiques propres qui les distinguent des manuscrits occidentaux et autres documents latins pour lesquels sont conçus les standards actuels. Ils ne peuvent être décrits de la même manière.

Après cette étude et toutes nos enquêtes, nous sommes arrivés à la conclusion qu'il n'existe pas actuellement de modèle de métadonnées susceptible de couvrir toutes les applications possibles pour les manuscrits anciens en langue arabe et prévoyant tous les usages des manuscrits arabes ouest africains.

Dans cette perspective, nous avons mené des études sur ces manuscrits arabes, les besoins des usagers et les moyens techniques conséquents à mettre en œuvre. Les manuscrits arabes anciens, notamment ceux de l'Afrique de l'Ouest, présentent beaucoup de caractéristiques communes militant en faveur d'une modélisation au niveau recherche. Mais ils sont actuellement décrits différemment d'un pays à l'autre (et souvent dans le même pays, d'une bibliothèque à une autre).

L'interopérabilité des descripteurs est un enjeu crucial pour l'avenir de la Recherche dans ce domaine.

Notre travail a bénéficié du fait qu'un nouvel axe de recherche important s'ouvre aujourd'hui sur la standardisation des métadonnées à partir des recherches existantes issues de projets européens comme le projet MASTER. Le laboratoire LIRIS où nous avons travaillé a déjà une grande expérience dans le domaine de l'extraction automatique des métadonnées dans les documents anciens numérisés et dans les manuscrits médiévaux arabes et latins.

L'expérience et les résultats de cette recherche sur la normalisation des métadonnées pourront servir à d'autres projets similaires en Afrique de l'Ouest et dans le monde.

Nous espérons ainsi contribuer à ouvrir de nouvelles perspectives pour le patrimoine documentaire africain qui reste à exploiter.

Chapitre 4 : La numérisation

Nous ne souhaitons pas nous appesantir ici sur les aspects techniques (généralités, choix techniques) de la numérisation puisqu'ils relèvent de l'ingénierie. Ils ont été déjà traités en 2004, dans notre mémoire de stage de DEA Documents Multimédia Image et Systèmes d'Information Communicants, au LIRIS/INSA (Laboratoire d'infoRmatique en Image et Systèmes d'information de l'Institut National des Sciences Appliquées).

1. Extraction automatique des méta-données par analyse d'image

Traitements automatiques de manuscrits arabes numérisés par analyse d'images

Le traitement et l'analyse des images de manuscrits peuvent réduire considérablement la fastidieuse tâche de description manuelle des contenus de ces documents. La qualité d'une bibliothèque numérique et ses fonctionnalités tiennent en grande partie de la richesse de la description de ses contenus. Sans métadonnées diversifiées et nombreuses, une bibliothèque numérique n'est qu'une vaste collection d'images accessibles qu'à un très petit nombre d'érudits ou de scientifiques. Pour rendre ces manuscrits accessibles à tous, une description fine des manuscrits doit être effectuée. Nous distinguons deux types d'information :

- Les informations d'ordre codicologique : Elles proviennent de l'analyse des supports physiques (papier, encres., reliure...) et de la mise en forme du document (forme des écritures, décorations, mise en page ...)
- Les informations sur les contenus textuels : Elles mettent en lumière les contenus des textes sous différents éclairages, pour les resituer dans leurs contextes historiques, politiques sociologiques et culturels (édition critique). Les contenus textuels sont aussi les témoignages de l'évolution des langues (philologie).

L'analyse d'image ne peut automatiser directement que l'extraction d'information apparente comme la mise en forme des documents (*cf §2. Recherche des informations codicologiques*). En revanche l'analyse d'image peut aussi indirectement faciliter l'accès aux contenus des textes pour chercher un mot dans les images de manuscrits qui n'ont pas de transcription (*cf*

§3. *La recherche des mots*). Enfin le traitement des images permet aussi de restaurer virtuellement les images numériques pour retrouver l'information perdue lors de la conservation du document (*cf §1. Restauration des images*). C'est une opération complémentaire à la restauration physique des documents qui rend à ceux-ci leurs aspects originaux.

Le laboratoire LIRIS est reconnu dans le domaine de la restauration des images de documents à travers plusieurs thèses, un brevet et un partenariat avec un industriel⁴⁶ pour la commercialisation du premier logiciel de traitement d'image⁴⁷ entièrement dédié à la restauration des images de documents numérisés. Ces travaux continuent avec une thèse sur la restauration des formes des traits pour préserver leur continuité et la séparation du recto et du verso⁴⁸. Le LIRIS est aussi un des premiers laboratoires de recherche à avoir travaillé sur l'extraction automatique de métadonnées dans les images de documents⁴⁹.

⁴⁶ I2S Bordeaux <http://www.I2S.fr>

⁴⁷ Bookrestorer © I2S http://www.i2s-bookscanner.com/en/products_software.asp

⁴⁸ F. Drira, F. Le Bourgeois, H. Emptoz, *Restoring Ink Bleed-Through Degraded Document Images Using a Recursive Unsupervised Classification Technique*, Document Analysis Systems (DAS'06), Nelson, New Zealand, LNCS, Vol. 3872. Springer. ISBN: 3-540-32140-3. pp.38-49.

⁴⁹ F. Lebourgeois, E. Trinh, B. Allier, V. Eglin, H. Emptoz, Document Image Analysis solutions for Digital libraries. IEEE International Conference on Document Image Analysis for Libraries (DIAL'04). January 23 - 24, 2004. Palo Alto, California, pp 2-24. 2004.

Travaux de Recherche effectués

Ce qui suit est un résumé des principaux travaux de recherche réalisés principalement sur les manuscrits du Mali (mes échantillons d'images numériques issues du projet de Tombouctou).

1. Restauration des images

Nous distinguons différents types de dégradation du document :

- **Les dégradations physiques du document liées aux conditions de sa conservation :** Nous distinguons les dégradations du support papier de celles des encres. D'une part, les dégradations du support papier, comme les taches, les trous ou sa géométrie (support froissé ou déformé) modifient l'apparence du texte et empêche sa lisibilité. D'autre part la dégradation des encres provoque l'effacement progressive d'une partie des textes les rendant de moins en moins visibles. Enfin l'oxydation des encres et des pigments naturelles changent aussi les couleurs apparentes des ornements et des illustrations. Le traitement d'image peut aider à retrouver une partie des couleurs des pigments naturels originaux.
- **Les déformations liées aux conditions de la numérisation :** Normalement, le processus de numérisation doit se faire dans des conditions optimales en terme de résolution couleur, de résolution spatiale et de bruit dans l'image. Ces conditions sont évidemment liées au choix des paramètres du scanner et de la qualité du matériel. Il est donc important d'avoir un matériel optimal pour éviter la restauration des images qui ne remplacera jamais une bonne prise d'image. Dans le cadre du projet de Tombouctou, c'est parce que les coordinateurs du projet numérisation maîtrisent toute la chaîne de numérisation de l'acquisition jusqu'à l'exploitation de ces images qu'il ne devrait pas être nécessaire de restaurer des images dégradées par le processus de numérisation.

1.1 La restauration numérique des dégradations du support papier

Il existe principalement trois types de défauts du support papier :

- **Les trous :** Ils sont dus à des causes naturelles (insectes, bactéries, moisissures...) ou à des causes humaines (destruction volontaire ou non, usure physique...). La

restauration « virtuelle » des trous consiste à reconstruire les parties manquantes soit avec l'information située sur son bord (inpainting) soit par recopie d'une zone similaire trouvée ailleurs dans l'image (Pattern Matching and Substitution).

-

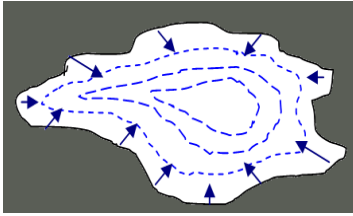


Figure 15: Reconstruction de la partie manquante par inpainting en propageant l'information sur les contours à l'intérieur du trou par diffusion.

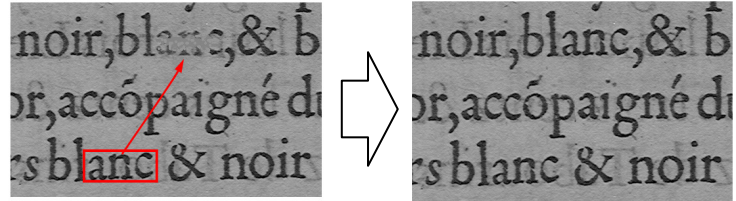
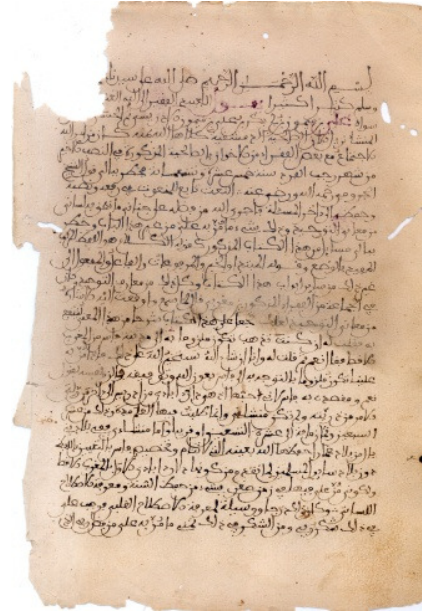


Figure 16: Reconstruction par substitution d'une copie de l'image similaire

- **Les taches :** Elles sont expliquées par des problèmes de conservation, de vieillissement du support papier et par l'humidité. Elles actuellement sont corrigées à partir d'une segmentation de la couleur du papier.
- **La transvision :** Ce phénomène est causé par la transparence du papier qui laisse le recto apparaître sur le verso. La séparation « aveugle » entre le recto et le verso quand l'image du verso n'est pas disponible, est réalisée par une segmentation couleur des traits du recto.



a) Figure 17: Trous dans le papier et présence de colle due à la restauration physique
Figure 1 dégradation fréquente du support papier



b) Figure 18: Présence de taches d'humidité sur le support papier

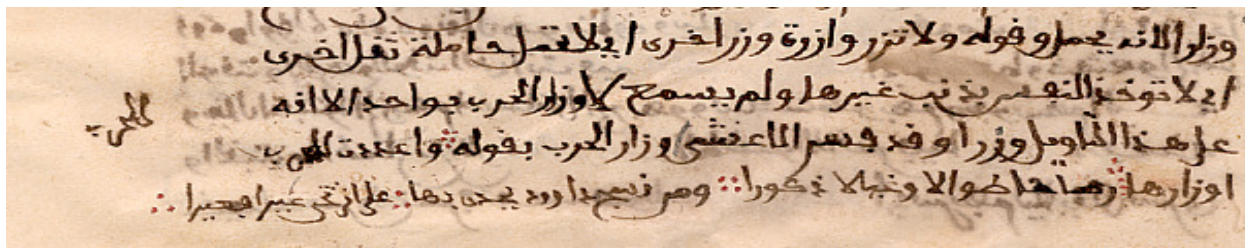


Figure 19: vieillissement du support papier qui laisse apparaître le texte du verso sur le recto

En ce qui concerne les dégradations dues aux trous et à l'effacement des textes derrière les zones de colles, une première étude a démontré la faisabilité d'une restauration partielle autour des trous et complète dans les zones effacées par la colle. Nous avons utilisé un algorithme de segmentation d'image couleur⁵⁰ pour retrouver les textes situés sous les zones de colle (Figure 3).

⁵⁰Y Leydier., F. LeBourgeois, H. Emptoz, Serialized k-means for adaptative color image segmentation: Application to document images and others, Document Analysis Systems VI, 6th international workshop, pp. 252-263, Florence, ITALY, September 2004.



Figure 20: restauration des textes effacés autour des zones de colles

Les textes effacés par les trous peuvent être partiellement reconstruits par similarité d'images de mots ou d'une partie d'un mot. L'analyse d'image permet de retrouver les mots entiers dans le manuscrit qui sont partiellement ressemblants aux mots effacés (fig 4). Les mots partiellement occultés sont recopiés à partir de l'occurrence d'un mot entier trouvé dans le document (fig 5).

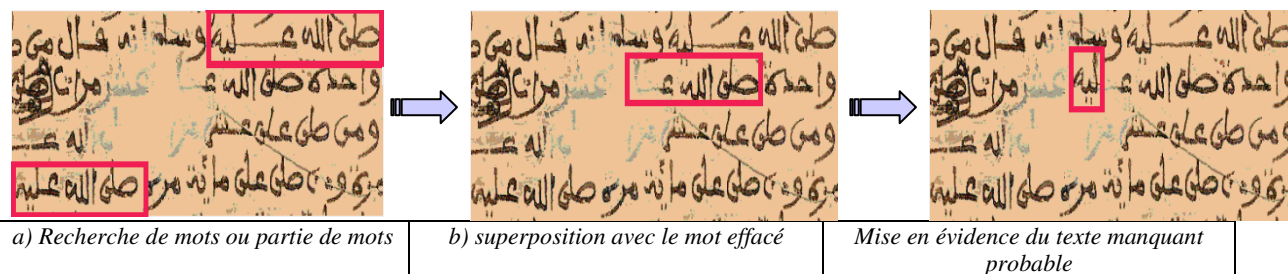


Figure 21: Reconstruction des textes effacés par similarité d'images de mots

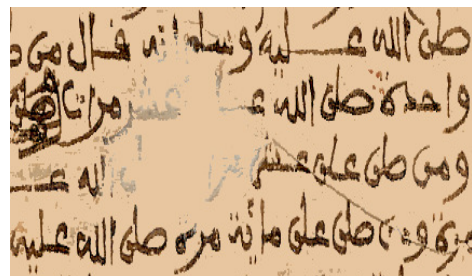


Figure 21: texte effacé autour des trous

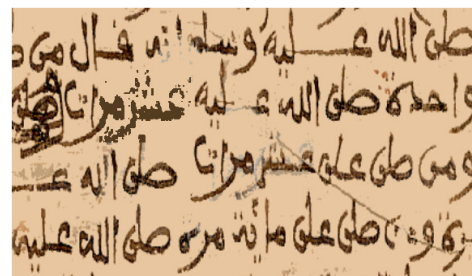


Figure 22: Texte reconstruit partiellement

La reconstruction par la diffusion des couleurs du bord des taches à l'intérieur des formes (inpainting) a été étudié par F. Drira sur les manuscrits médiévaux Latin (figure 6). Cette

approche marche uniquement sur des trous de vers suffisamment petits ou sur des rayures de faibles épaisseurs que l'on retrouve sur les manuscrits Latins.

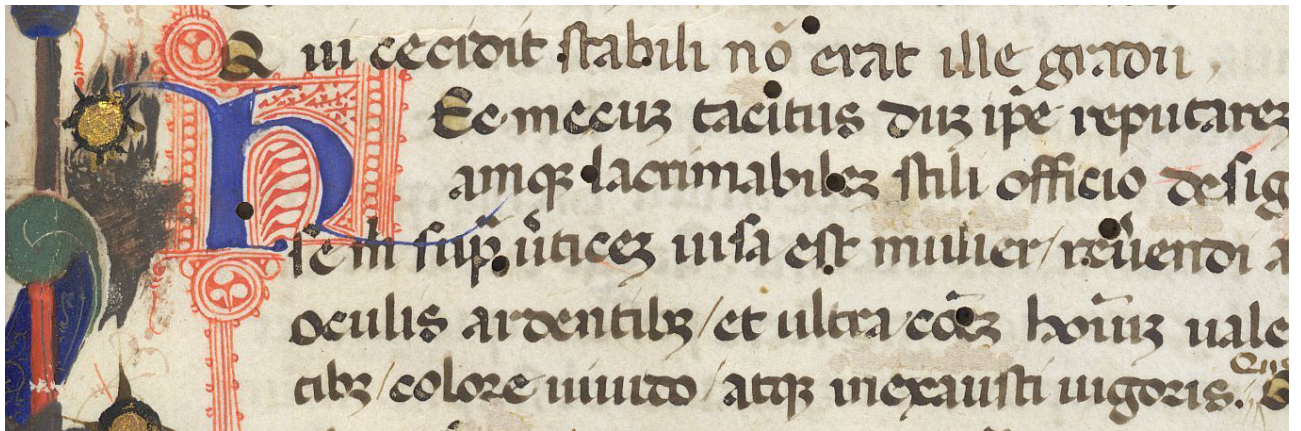


Figure 23: Manuscrits Latin avec des trous de vers

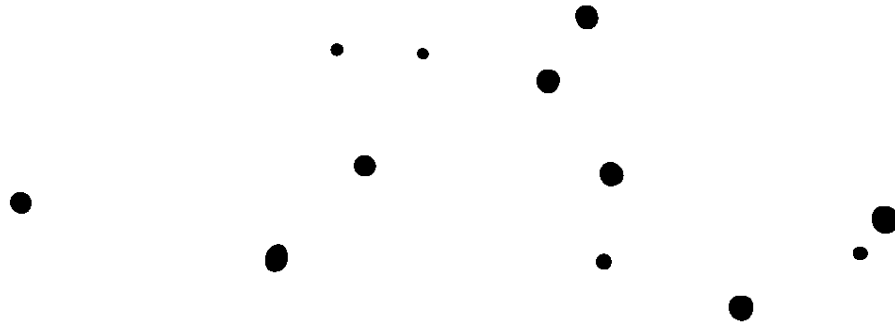
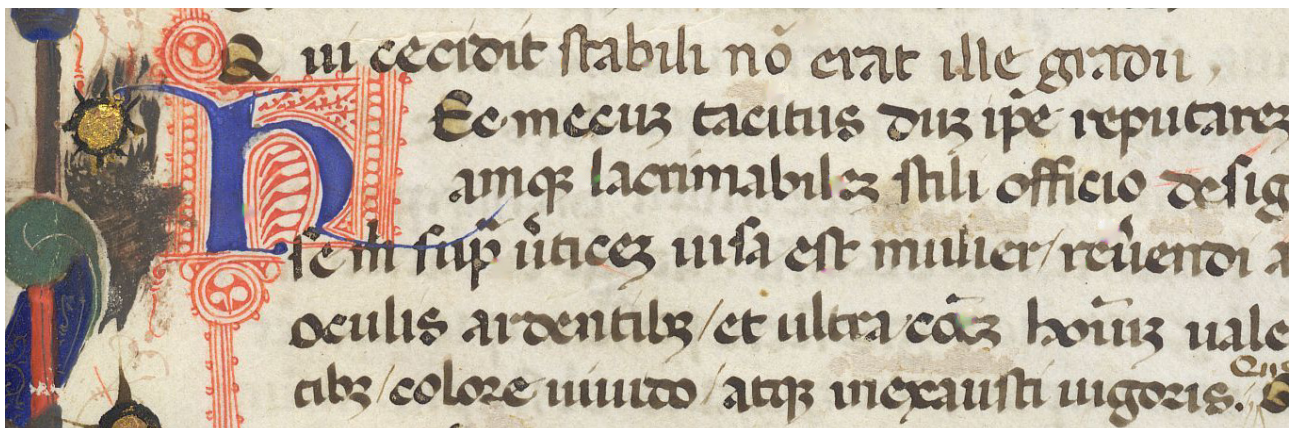


Figure 23 : Détection des trous à reconstruire



Reconstruction des zones manquantes de l'image par la diffusion des informations sur les bords des trous.

Figure 24 : reconstruction des parties manquantes par inpainting [Fadoua 07]

1.2 La restauration numérique des dégradations des encres et des pigments

Le vieillissement des encres a pour conséquence leurs effacements progressif et définitif ou une modification partielle de leurs couleurs. La restauration numérique des images permet de faire réapparaître les encres effacées et de réparer la continuité des traits coupés ou de restaurer les couleurs des pigments originaux. Cette restauration permet à la fois d'améliorer la lisibilité des textes et le traitement automatique des images ; dans ce dernier cas on parlera de prétraitement. La séparation des couleurs associé à la régularisation de l'image⁵¹ permet de séparer finement les différentes couleurs de texte de la couleur du papier, tout en conservant la continuité des traits (fig 6).

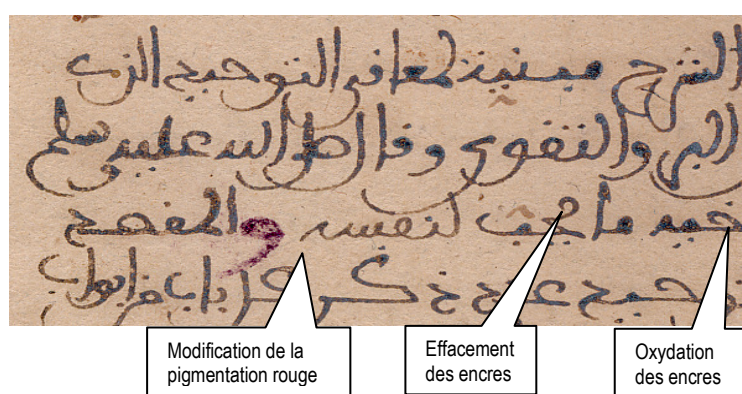


Figure 25 : Différents défauts dus au vieillissement des encres

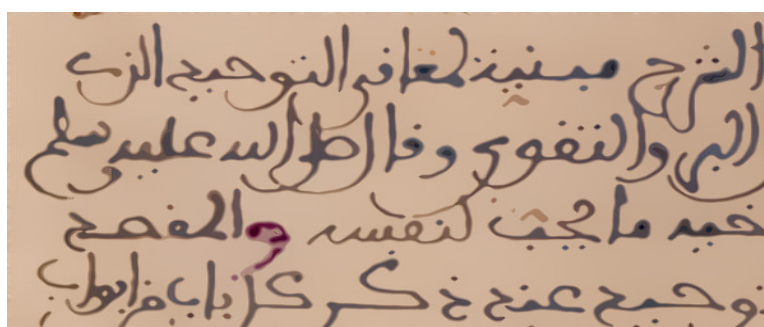


Figure 26 : Filtrage de l'image par diffusion pour lisser les contours et restaurer la continuité des traits

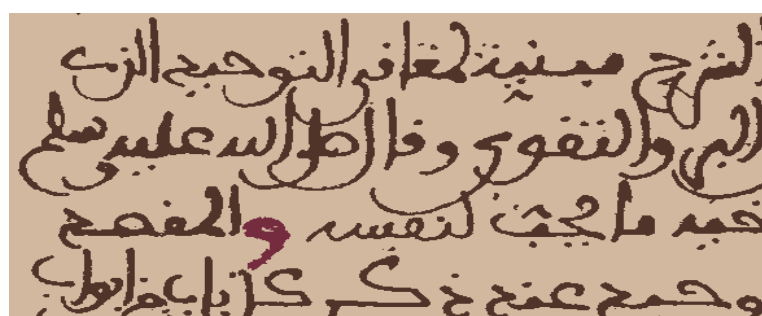


Figure 27 séparation des couleurs et préservation de la continuité des traits

La restitution des couleurs originales est encore un domaine de recherche largement ignoré qui nécessite la connaissance de la chimie des pigments naturelles utilisés au Moyen-

⁵¹ F. Drira, F. Le Bourgeois, H. Emptoz, Towards a convergence study between the meanshift and the anisotropic diffusion, Soumis à ICIP'07 Int. Conf on Image Processing.

Âge, leurs couleurs d'origine et leurs modifications dans le temps. Cette remarque est aussi valable pour la couleur du papier qui tend à se ternir dans le temps suivant sa composition. La restitution des couleurs d'origines par traitement des images permet de rendre l'éclat aux enluminures et aux couleurs de l'époque. Ce traitement purement esthétique permet aux usagers d'apprécier à sa juste valeur la beauté des documents historiques (Fig 8).



Figure:28 Exemple de restitution de l'éclat des enluminures et des couleurs naturelles d'origine

La séparation recto/verso de l'effet de transvision est obtenue en 3 étapes :

- Le filtrage de l'image par diffusion pour uniformiser les couleurs
- La segmentation de l'image filtrée en 2 classes : recto et verso+papier
- Uniformisation de la couleur du papier (papier=verso+papier) et conservation des pixels du recto (figure 9).

Demander En presence de sieur
 Joseph Guigney luy des Conseillers
 de Steane Et ce à quoy Il
 se monteront sera payé aux
 Nuyz par Lesy Syndiqz Et
 rapportant Quintaine Leu sera
 Entrez Et leu compte signé
 à la Noite d'Genain Syndiqz,
 Blanchard Et Collet Secretaire,

Figure 29: Image de transvision

Demander En presence de sieur
 Joseph Guigney luy des Conseillers
 de Steane Et ce à quoy Il
 se monteront sera payé aux
 Nuyz par Lesy Syndiqz Et
 rapportant Quintaine Leu sera
 Entrez Et leu compte signé
 à la Noite d'Genain Syndiqz,
 Blanchard Et Collet Secretaire,

Figure 30 : Image filtrée

Demandes En presence de sieur
 Joseph Guichenon Luy des Conseillers
 de Breame. Et ce à Suoy Jh
 de Montesson Seras payé aux
 Nuyes par Lesy Syndiqz Et
 rapportantz Quittance Luy sera
 Entié En leu compte signé
 à la notte Tenein Syndiqz,
 Blanchard Et Collet Secrétaire.

Figure 31 : Image du recto séparée du verso après la segmentation en 2 classes couleurs

Figure 31 Séparation recto/verso [Drira07]

2. Recherche des informations codicologiques

Les manuscrits de Tombouctou possèdent une très grande richesse et variété dans la mise en forme qui emprunte à la fois des spécificités des manuscrits arabes et des particularités régionales. Une recherche active sur les spécificités des manuscrits de Tombouctou doit être menée et facilitée par une analyse systématique des contenus de tous les manuscrits qui seront numérisés dans le cadre du projet.

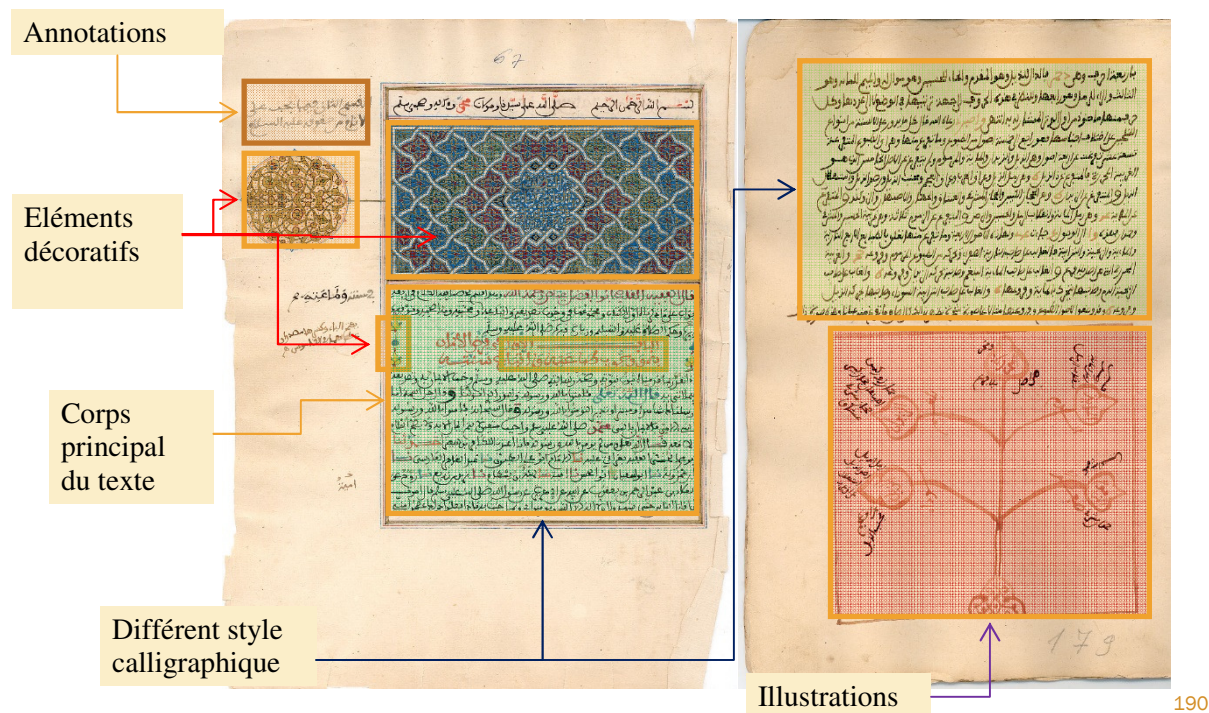


Figure 32 : Les informations codicologiques pouvant être extraites par analyse d'image

La figure 10 montre quelques unes des informations susceptibles d'être extraites par l'analyse d'image. Quelques uns des manuscrits (et spécialement les Corans) sont encadrés et décorés. Les décorations peuvent prendre place à différents endroits de la page (dans la marge, dans le texte en guise de ponctuation et autour des titres des chapitres). Comme pour les manuscrits latins, la séparation entre le texte principal et la glose est très importante pour différencier le texte de ses annotations. La séparation entre les textes, les illustrations et les ornements décoratifs permet aux usagers de consulter les images indépendamment des textes. La segmentation manuelle de toutes les illustrations et les éléments décoratifs serait une opération fastidieuse si elle n'était pas assistée par le traitement des images.

3. Reconnaissance supervisée des informations sur la mise en forme du document

La mise en forme des textes est une information importante sur la manière de lire les documents. Par exemple, les différentes orientations de texte permettent de séparer les blocs de textes et donne des informations sur la structure du document (Fig. 11a). A partir de l'expérience acquise sur les manuscrits latins, nos méthodes d'analyse d'image permettent de détecter et suivre les lignes de texte quand ils sont orientés horizontalement (Fig11b). Le suivi de lignes de texte avec des orientations différentes est un véritable challenge qui peut être résolu en remettant en cause profondément les méthodes actuelles d'analyse d'images. Ces travaux de recherche sur le suivi des lignes d'orientations quelconques sont actuellement en cours au LIRIS dans les domaines du tri automatique de colis⁵² et le suivi des modifications des brouillons d'auteurs comme Montesquieu ou Flaubert⁵³.

⁵² Convention CIFRE avec CESA (VINCI) sur la Reconnaissance Automatique de Documents d'Entreprises 2006-2008

⁵³ V. Eglin, F Lebourgeois, S. Bres, A. Abdoulahi, H. Emptoz, Y Leydier, I. Moalla, F Drira., "*Computer assistance for Digital Libraries: Contributions to Middle-ages and Authors' Manuscripts exploitation and enrichment*". 2nd IEEE International Conference on Document Image Analysis for Libraries (DIAL2006), Lyon, France. pp. 265-280. ISBN 0-7695-2531-4. 2006.



Figure 33: Importance des orientations des textes et détection des lignes de texte

Dans le cadre d'un projet d'exploration des manuscrits médiévaux, appartenant au programme "Société de l'Information" du CNRS et intitulé "Formes et Couleurs, outils de recherche" sous l'égide de l'Institut de Recherche et d'Histoire des Textes (IRHT) et dont le LIRIS a été un des partenaires, nous avons mis au point un système de reconnaissance des métadonnées à partir d'un apprentissage supervisé⁵⁴. Ce système se base sur le fait que pour un même manuscrit, les métadonnées ont une même forme et une même description. Nous laissons l'utilisateur décider du nombre de métadonnées à extraire et des échantillons représentatifs de ces métadonnées. Lors de la phase d'apprentissage, le système demande à l'utilisateur de désigner les métadonnées à extraire à travers une interface dédiée. Un script pour chaque ouvrage est automatiquement généré avec la description des formes, des couleurs et des textures des éléments de chaque classe de métadonnées à reconnaître. Les informations conservées par ce script concernent à la fois les méthodes de segmentation et leurs paramètres

⁵⁴ F Lebourgeois, *Automatic Metadata retrieval from Ancient Manuscripts*. Int. Workshop on Documents Analysis Systems (DAS2004), Florence, Italy. pp. 75-89. Lecture Notes in Computer Science 3163. Springer . 2004.

ainsi que les caractéristiques que l'utilisateur va choisir pour définir les objets, le choix de la méthode de reconnaissance, le nombre de classes et l'apprentissage des observations (Fig 12).

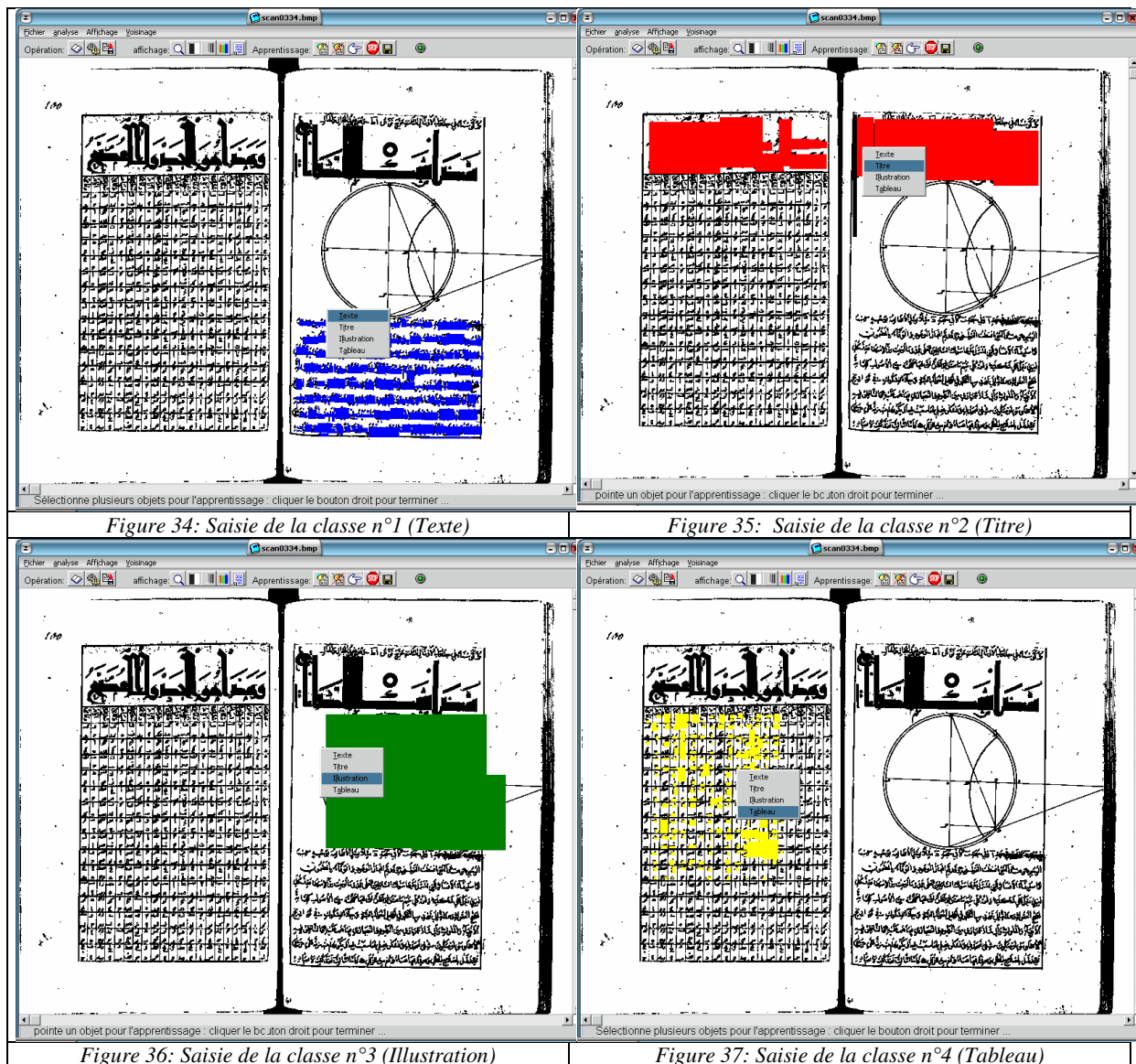


Figure 39: Sélection des métadonnées à extraire à travers une interface dédiée.

L'utilisateur peut à tout moment vérifier la progression de l'apprentissage en relançant le processus de reconnaissance sur la même page avec les nouvelles observations saisies et vérifier l'amélioration de la reconnaissance. Si la reconnaissance se dégrade au fur et à mesure de l'apprentissage, alors il faut remettre en cause le choix des caractéristiques ou celui des méta-données. En cas d'échec de séparation entre certaines méta-données il faut alors remettre en cause les caractéristiques ou le choix des métadonnées. Ce système a été utilisé

pour l'automatisation de l'extraction des métadonnées des manuscrits de la Palestine⁵⁵. Les figures 13-15 montrent des résultats de la reconnaissance des principales métadonnées (texte, annotation, éléments décoratifs hors texte, éléments décoratifs dans le texte, illustrations et les tableaux) sur quelques manuscrits réguliers de la Palestine.



Figure 38: a) Image originale

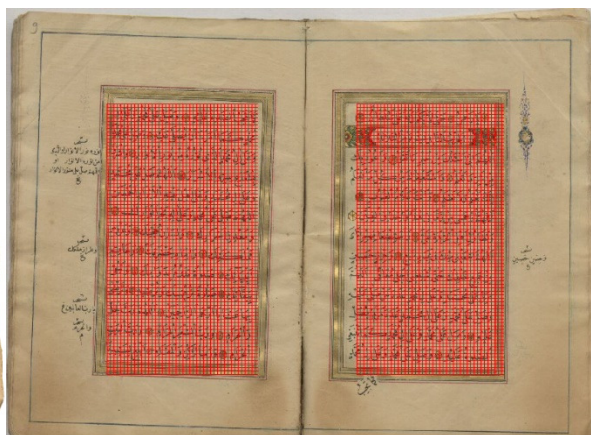


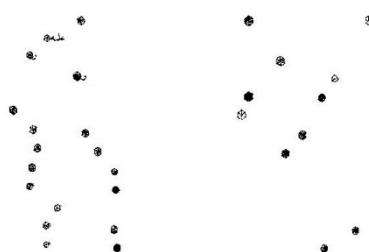
Figure 39: b) Détection de la zone de texte



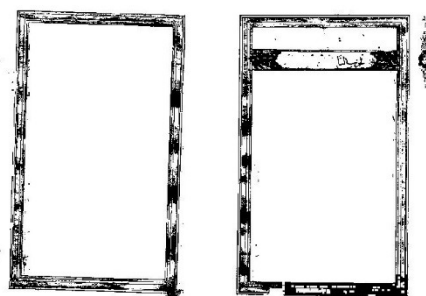
c) Figure 40 : Détection des textes du corps principal



d) Figure 41: Détection des textes des annotations



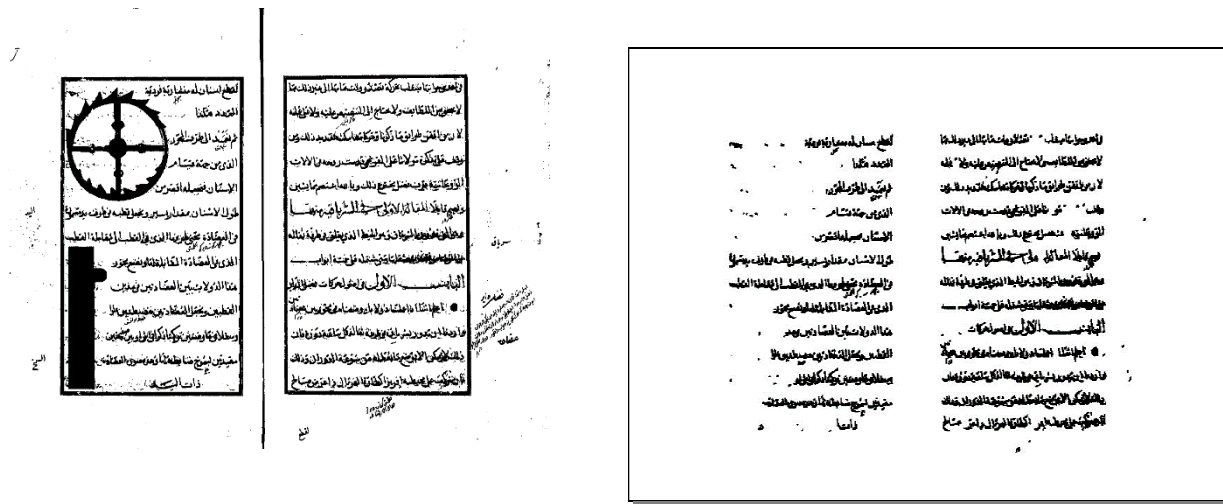
e) Détection des symboles de ponctuation



f) Détection des éléments de décorations

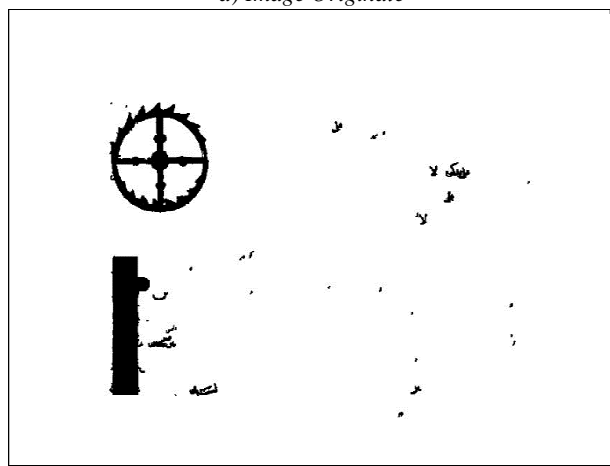
Figure 41: Résultat de la reconnaissance supervisée sur l'ouvrage MS6191

⁵⁵ Hala Kaileh, « L'accès à distance aux manuscrits arabes numérisés en mode image », thèse de l'université Lyon II, 26 Janvier 2004, 452 p.

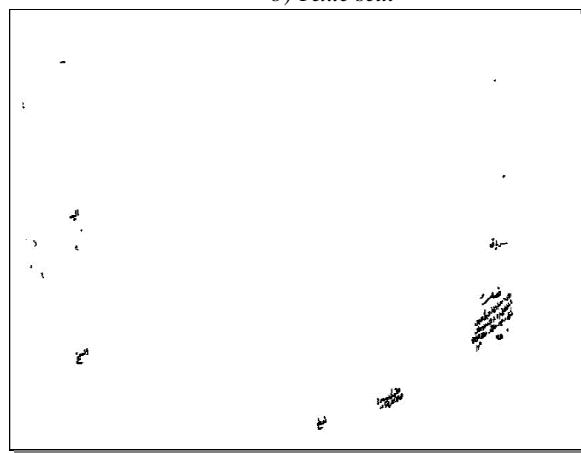


a) Image Originale

b) Texte seul



c) Illustrations



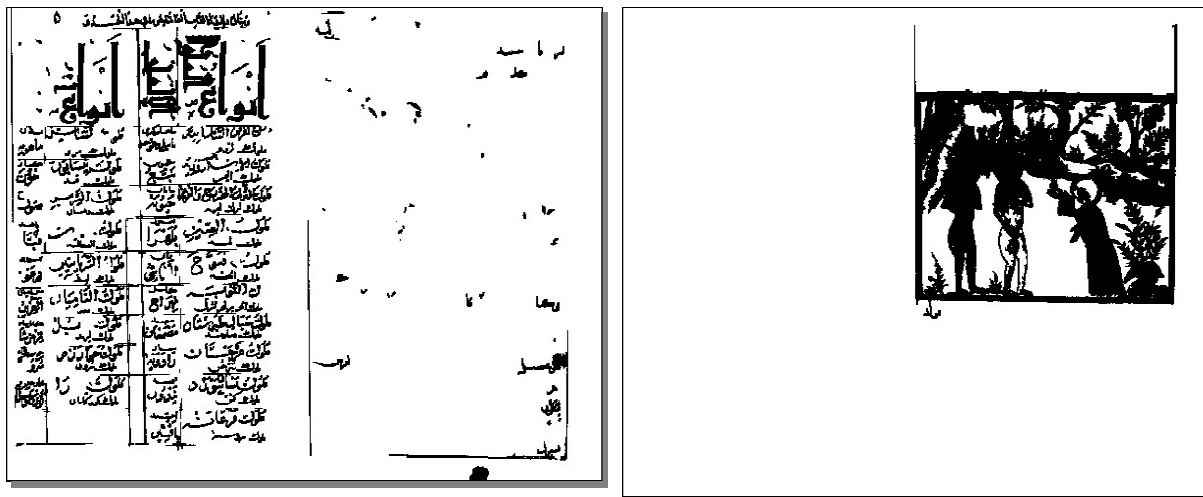
d) Annotations

Figure 42 : Résultats de la reconnaissance supervisée sur l'ouvrage R18271



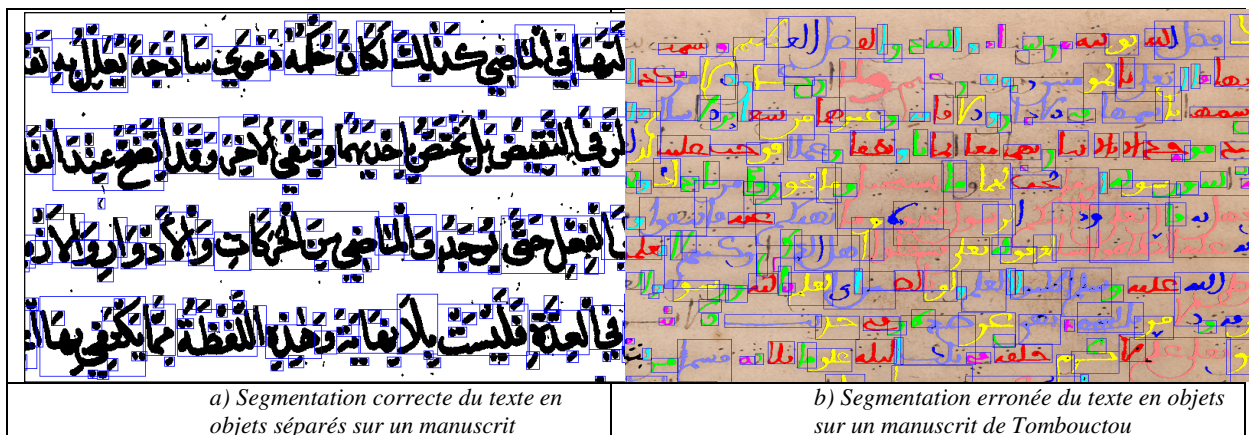
a) Image originale

b) Texte



c) Tableau
 d) Illustrations
 Figure 43: Résultats de la reconnaissance supervisée sur l'ouvrage R28062

Cependant le système mis au point n'avait pour but que de démontrer la faisabilité d'un traitement automatique par analyse des images. Les limites du système qui a été mis au point est connu et a été déjà décrit¹⁰. Le système se base sur une segmentation de l'image en objets ce qui nécessite une séparation de tous les éléments dans une image. Cette hypothèse d'une segmentation correcte des mots des lignes et des éléments graphiques en blocs séparés est vérifiée sur les documents de copistes écrits minutieusement avec une grande régularité et utilisant une calligraphie simple (Fig. 16a). Pour les manuscrits de Tombouctou, cette hypothèse de séparabilité et de régularité des éléments est très rarement vérifiée (Fig. 16b).



a) Segmentation correcte du texte en objets séparés sur un manuscrit
 b) Segmentation erronée du texte en objets sur un manuscrit de Tombouctou

Figure 44: Limite d'un système d'analyse d'image basée sur la segmentation en objets séparés

De plus, le système ne permet pas de gérer différentes représentation d'une même métadonnée (Par exemple une classe « titre » avec des titres en Zig-zag et des titres alignés horizontalement). En dehors de la séparation entre annotations et le texte qui fait appel à une procédure spécifique, les métadonnées imbriquées ne sont pas gérées. Par conséquent, le

système ne peut pas reconnaître les titres dans un tableau (fig 15c) ou différencier le texte situé dans un ornement du texte régulier (Fig 13c et 13f).

Toutes ces limitations démontrent que le système doit être perfectionné et adapté au contexte des manuscrits irréguliers de Tombouctou. Nous devons aussi soit trouver le moyen de réaliser une segmentation correcte de ces manuscrits soit remettre en cause l'approche basée sur une segmentation en objets.

4. Reconnaissance de la calligraphie et des écritures

La paléographie est une science qui étudie les écritures manuscrites anciennes et leurs évolutions pour la lecture, l'authentification et la datation des documents historiques. La Paléographie est bien définie pour les écritures latines et le LIRIS a déjà démontré que l'analyse d'image peut apporter une assistance dans la classification et la comparaison des écritures latines⁵⁶. Cette étude a révélé qu'il existait bien des classes d'écritures conformes à celles définies par les paléographes (Fig. 17). Mais l'étude a aussi démontré qu'il existe une zone de confusion aux limites des classes et qui représentent des écritures qui empruntent les caractéristiques de plusieurs écritures différentes. Enfin l'analyse n'arrive pas à discriminer certaines classes qui ne semblent pas constituer une véritable classe à part entière du point de vue de l'analyse d'images. Les ambiguïtés demeurent sur les classes d'écritures hybrides ou des classes d'écritures pas clairement définies entre les paléographes. Cette étude n'a pu avoir lieu qu'avec une étroite collaboration entre les paléographes de l'IRHT et les chercheurs du LIRIS (Figure 18) pour converger progressivement vers une classification objective et non ambiguë des écritures médiévales latines.

⁵⁶ I. Moalla, F. Lebourgeois, H. Emptoz, "Contribution to the discrimination of the medieval manuscript texts: Application in the palaeography"; International Conference on Document Analysis Systems (DAS2006), pp. 56-60, 2006.

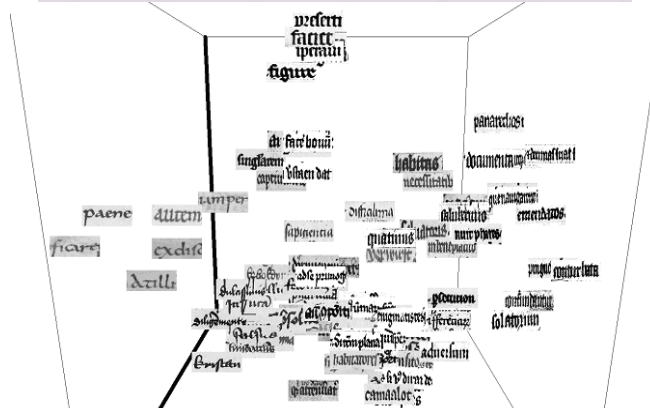
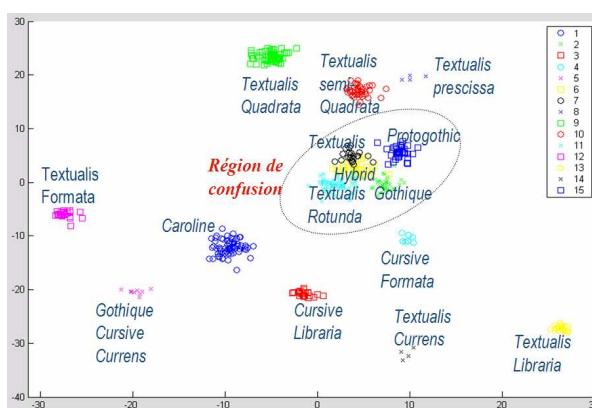


Figure 44: Résultat d'une analyse discriminante en fonction des classes paléographiques

Figure 45: Navigation dans l'espace des similitudes entre les écritures paléographiques

Malgré ses particularités, peu d'études ont été faites sur la paléographie arabe⁵⁷. Fort de notre expérience dans le développement d'un système d'assistance à la comparaison et à la classification des écritures médiévales latines, nous souhaitons développer en collaboration avec les codicologues experts de l'écriture arabe, un système capable de reconnaître et de classer les différentes écritures arabes subsaharien à partir des manuscrits de Tombouctou.

⁵⁷ Déroche, François. *La paléographie des écritures livresques dans le domaine arabe*. Gazette du Livre médiéval. No. 28, printemps 1996, Pp1-8.

5. La recherche des mots

Alors que la reconnaissance optique de caractères (OCR) sur les documents imprimés arabes est encore imparfaite, les manuscrits arabes demeurent un obstacle infranchissable pour les systèmes automatique de reconnaissance. Dans le cadre d'un accès au contenu textuel d'un document, lorsqu'il est impossible de segmenter et reconnaître les caractères, on se tourne vers une solution de recherche de mots par similarité de formes. Le principe est de rechercher les différentes occurrences d'un mot en comparant leur forme avec celle d'un mot donné par l'utilisateur. Ce genre de méthode est particulièrement effectif sur les documents d'alphabet latin⁵⁸.

La transposition d'un système de recherche de mots par similarité de formes aux documents manuscrits arabes pose un certain nombre de problèmes. En effet, selon les styles d'écriture, la variabilité des formes dans les mots peut être très forte. Outre certaines lettres aux formes multiples, on peut compter la possibilité d'empiler certaines lettres au lieu de les écrire de droite à gauche, ainsi qu'une grande variation de la longueur de la ligne de base entre certaines lettres. En effet, si en latin on agrandit les espaces entre les mots pour justifier le texte, en arabe on agrandit directement les mots. De plus les différentes orientations des écritures ajoutent une difficulté supplémentaire que nous n'avions encore jamais rencontré dans les manuscrits médiévaux en latin. Tous ces facteurs limitent les possibilités des systèmes de recherche de mots par similarité de formes et il convient désormais de trouver de nouvelles techniques adaptées pour pallier ces limitations. De plus l'alphabet arabe nécessite le développement de descripteurs de formes adaptés et différents de ceux du latin. La figure 17 montre les résultats d'une recherche de mots dans les manuscrits de Tombouctou avec un moteur de recherche dédié aux manuscrits Latins. On peut constater que les résultats restent largement perfectibles. Une meilleure adaptation aux spécificités de l'écriture arabe est donc nécessaire pour rendre notre moteur de recherche plus efficace sur les documents en arabe et plus particulièrement sur les manuscrits de Tombouctou.

⁵⁸ Y Leydier, F Lebourgeois, H. Emptoz., "Text Search for Medieval Manuscript Images", in *Pattern Recognition*



a) Interface d'interrogation et résultat des occurrences du mot recherché par ordre décroissant de similarité



b) Résultats de la recherche d'un même mot sur des manuscrits de Tombouctou

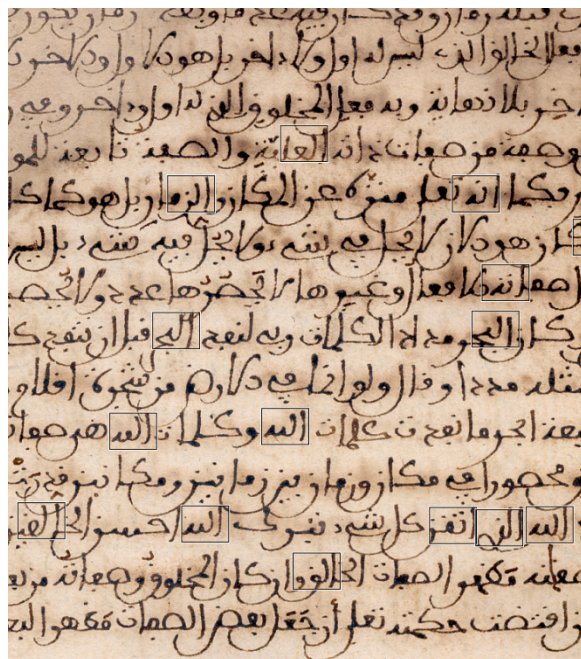


Figure 46: Résultats du moteur de recherche de mot par similarité d'image

La Recherche d'un mot par similarité d'image

A défaut de disposer d'algorithmes performants de lecture automatique des documents arabes anciens, Il est possible d'utiliser la redondance des formes afin d'effectuer des recherches automatiques à l'intérieur d'un corpus. En analysant la forme d'un mot que l'utilisateur désigne sur un document certains mots (ici الله), nous pouvons demander à l'ordinateur de trouver toutes les occurrences de ce mot sur la même page ou dans d'autres images du même

livre. L'intérêt de cette fonctionnalité est évident lorsque l'on cherche à retracer l'histoire d'un personnage ou d'une ville.

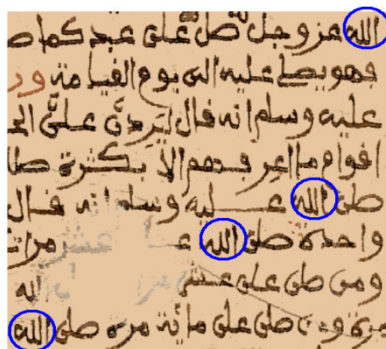


Figure 47: Résultat d'une recherche par similarité de mots

Un projet de recherche équivalent existe déjà au LIRIS sur les manuscrits médiévaux latins d'Europe dont les résultats sont très encourageants. Le projet actuel permet aussi de séparer les mots de couleurs différentes (par exemple les mots écrits en noir ou en rouge couramment utilisés dans les manuscrits de Tombouctou)

Le comptage et le suivi des lignes de texte

Un exemple de métadonnées fastidieuses à extraire concerne le comptage des lignes d'une page. L'information est nécessaire pour faciliter l'accès à une information textuelle publiée et simplifie l'annotation d'un manuscrit. L'analyse d'image peut résoudre simplement ce problème par un repérage automatique des zones longitudinales de grandes densités d'encres noires et rouges. Cet algorithme permet de localiser les lignes de texte même dans des images complexes et bruitées. Il reste à adapter ces algorithmes à la complexité des manuscrits arabes qui comportent de lignes de texte en zig-zag ou de façon circulaire.

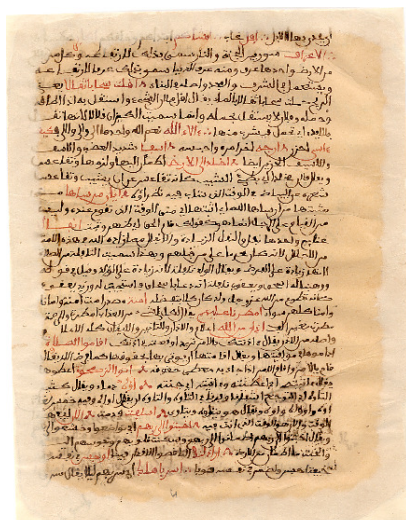


Figure 48: Exemple de manuscrit

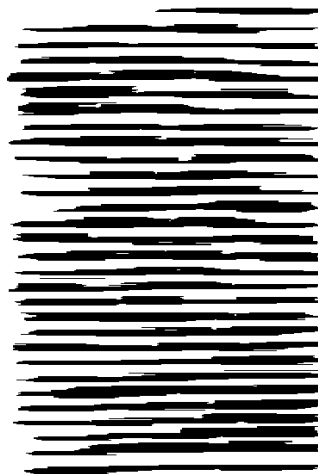


Figure 49: localisation et comptage des lignes

La Recherche automatique de métadonnées

Des travaux de Recherche préalables ont déjà été effectués au LIRIS sur les manuscrits arabes de Palestine sur l'extraction automatique de certaines méta-données comme les annotations, les tableaux, les titres, les ornements, les illustrations, les cadres et les textes dans les différentes couleurs. Des expérimentations ont été réalisées dans le cadre du projet « formes et couleurs » en collaboration avec l'IRHT sur des métadonnées visuelles similaires auxquelles on peut ajouter des objets spécifiques existant uniquement dans les documents latins comme les lettrines et les enluminures, la structure physique des documents, la lecture automatique du foliotage ...

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au terme de cette étude on peut dire que les manuscrits ouest-africains en langue arabe constituent une mine pour la recherche scientifique, particulièrement en Sciences de l'Information et de la Communication. Nos travaux sur ce patrimoine documentaire historique nous ont permis à la fois d'appréhender de nombreuses problématiques suscitées par sa dématérialisation visant sa préservation, son accès et sa valorisation.

L'archivage électronique des manuscrits passe par leur catalogage et leur numérisation qui nécessitent des études préalables pour comprendre leur cadre socio-historique, leurs conditions de conservation, leurs caractéristiques diverses à prendre en compte dans les outils techniques.

Ainsi, nos questionnements nous ont conduit à interroger le passé africains pour comprendre les mécanismes qui ont produit les manuscrits, son islamisation qui a apporté l'écriture arabe servant de moyen de fixation des éléments de sa culture, les système de copie et d'enseignement dans les villes historiques, les pratiques sociales, les relations diplomatiques et commerciales, etc.

Le chapitre 1 a révélé un riche passé intellectuel qui s'est soldé par les manuscrits à préserver et exploiter pour résoudre nos problèmes contemporains, savoir d'où nous venons et où nous allons . Il a également démontré que ces trésors (manuscrits) sont à la fois la mémoire collective de l'Afrique, un patrimoine afro-islamique et un bien commun de l'Humanité.

Le chapitre 2 nous a permis d'appréhender les caractéristiques des manuscrits ouest-africains en langue arabe. Ces caractéristiques souvent particulières ont un impact et doivent être considérées dans les projets et programmes en direction des documents.

Par exemple, le catalogage doit traduire ces caractéristiques par des métadonnées tout comme la numérisation doit les respecter.

Les études ont révélé les insuffisances des catalogues existant en termes de nombre et de qualité. Très peu de bibliothèques de manuscrits disposent d'un catalogue d'inventaire. Certains conservateurs ont juste la liste de leurs documents et d'autres n'ont même pas de liste. Pire, ces catalogues rudimentaires ne sont pas normalisés pour soutenir les échanges.

Sans catalogue l'accès et la gestion des documents sont difficiles voire dangereux car ces précieuses ressources sont très fragiles.

Face à ce problème, il y a urgence à concevoir un catalogue. En attendant, on peut élaborer des répertoires synthétisant les descripteurs (métadonnées) des fiches d'inventaire sommaire que nous avons vues. Il faudra harmoniser les catalogues au moins dans une même ville (Tombouctou, par exemple) avant de le faire plus tard à l'échelle nationale et internationale.

Nos recherches ont fait ressortir le rôle incontournable des métadonnées dans l'accès, la gestion et l'exploitation des ressources.

Dans le domaine des bibliothèques on sait que des ressources mal décrites sont des ressources difficilement exploitables voire perdues.

Cependant beaucoup de problèmes persistent au niveau de l'utilisation des métadonnées.

A cela s'ajoutent la quasi-inexistence d'un standard international officiel et la diversité des normes. Cela n'est pas favorable à l'échange et rend difficile le suivi de l'évolution des normes ou standards.

Cette étude a également et surtout révélé l'inadéquation des standards existants pour la description de certaines catégories de ressources comme les manuscrits arabes anciens. Les manuscrits arabes anciens ont des caractéristiques propres qui les distinguent des manuscrits occidentaux et autres documents latins pour lesquels sont conçus les standards actuels. Ils ne peuvent être décrits de la même manière.

A défaut d'élaborer un modèle ou standard universel et passe partout qui puisse convenir pour toutes les catégories de ressource, nous avons proposé de créer un standard pour les manuscrits arabes ouest africains et particulièrement ceux de Tombouctou.

Notre travail de recherche a consisté, en partie, à trouver un modèle d'encodage des manuscrits arabes anciens numérisés. Nous avons montré que le défi ne réside guère dans le format d'encodage, mais dans la définition de protocole de catalogage qui puisse englober l'ensemble de toutes les métadonnées descriptives de telles ressources. Ainsi, nous avons exposé les différents formats les plus utilisés, à l'instar de l'EAD, la TEI-MS et le MarcXML.

Nous comptons poursuivre le travail en collaboration avec notre réseau de partenaires impliqués dans le projet de Tombouctou.

Ce travail a surtout démontré les avantages de la numérisation et du traitement d'image.

Notre travail collaboratif (au niveau du laboratoire LIRIS/INSA de Lyon) sur les échantillons d'image de manuscrits apportés du Mali nous ont permis de trouver des solutions concrètes pour les images numériques des manuscrits de Tombouctou.

L'expérience et les résultats de cette recherche pourront servir à des projets similaires en Afrique de l'Ouest et dans le monde.

Nous espérons ainsi contribuer à ouvrir de nouvelles perspectives pour le patrimoine documentaire africain qui reste à valoriser et à exploiter.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

A

- ABDOULAH, Alfadoulou ; HASSOUN, Mohamed. "La numérisation des manuscrits de Tombouctou, patrimoine islamique et arabo-africain". [En ligne] Journées d'études sur les Humanités numériques, Université Paul Valéry, 2018, Montpellier. Disponible sur: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUKEwiV84_wycXIAhVkJAmMBHUBCD6cQFjAFegQIAxAC&url=https%3A%2F%2Firiec.www.univmontp3.fr%2Ffr%2Ffile%2F20078%2Fdownload%3Ftoken%3D2Mcto0eC&usg=AOvVaw3mCsSOMVyQ7g1V8IHONqC9.
- ABDOULAH, Alfadoulou. Les métadonnées associées aux archives numériques historiques, la DTD EAD, rapport de recherche bibliographique, ENSSIB, 2003.
- Afrique depuis 1935, Édition : Paris : Éd. UNESCO, 1998, Histoire générale de l'Afrique VIII.
- AMEROUALI, Youcef. Métadonnées basées sur l'association d'éléments de description de ressources et d'éléments de profil d'utilisateur. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard Lyon1, 2001.
- AMEROUALI , Youcef. Métadonnées et bibliothèque numériques mémoire de DEA. Université Claude Bernard Lyon1. 2001.
- AMEROUALI, Youcef. Metadonnées basées sur des éléments de description de ressources et des éléments de profil d'utilisateur. In : 2° colloque du chapitre français de l'ISKO, ENSSIB / Lyon, 1999.
- ARNOULT, J.M. Patrimoine écrit et identité culturelle, p. 319-329.

B

- BA, Amadou Hampaté. Aspects de la civilisation africaine. Edition Présence Africaine. Imprimerie Aubin, 1972.
- BACHIMONT Bruno. Le document audiovisuel, le numérique, ses usages et son archivage In : Ecole thématique Document et Evolution du GDRI, No.1, Marseille,2000, pp. 111-128.
- BANIN Ahmed Shawqi. Le catalogue et la science des manuscrits (Al-Fahras wa 'ilm al-makhtoutat). In: Al-Tarikh al-Arabi, No. 8, 1998, pp. 201-210.
- BAYANU Manijeh, CONLADINI Anna, STANLEY Tim. The decorated word: Qurans of the 17th to19th centuries. New York: Nour Foundation & Oxford University press, 1999.

- BEIT-ARIÉ M. The oriental Arabic paper. In: Gazette du livre médiéval. No. 28, 1996. pp.9-12.
- BEQUET Gaëlle. La numérisation des documents patrimoniaux [En ligne]. 12 p. Disponible sur : <<http://www.culture/conservatio/fr/preventi/documents/c13.pdf>>. Consulté le 24/10/2017.
- BENJELLOUN-LAROUI, Latifa. Bibliothèque nationale, Les bibliothèques de l'extrême Sud marocain, p. 229-239
- DEROCHE François. La paléographie des écritures livresques dans le domaine arabe. In : Gazette du Livre médiéval. No. 28, 1996, pp.1-8.
- DEROCHE François. Les manuscrits du Coran : du Maghreb à l'Insulinde, (Catalogue des manuscrits arabes, deuxième partie : manuscrits musulmans, tom 1,2). Paris : Bibliothèque Nationale, 1985.
- BOUBRIK, Rahal. Les manuscrits de l'Ouest Saharien, source d'histoire sociale et intellectuelle, p. 257-269 (avec répertoire).
- BOUCHÉ, R Coord. DEBORA : projet européen no. LB 5608 A., 2000.
- BURNARD, Lou. Reference manual for the MASTER document type definition discussion draft [En ligne]. Revised, 2001. Disponible sur : <http://www.hcu.ox.ac.uk/TEI/Master/Reference/>. Consulté le 3/01/2005
- BURNARD, Lou ; ROBINSON, Peter. Vers un standard européen de description des manuscrits : le projet MASTER. In : Document numérique. Vol.3, No.1-2/1999. pp.151-169.

C

- CACALY, Serge. LE COADIC, Yves. POMART, F et al. Dictionnaire de l'information. 2e éd. Paris : Armand Colin, 2004.
- CORMILLOT, André. Conseiller technique de l'IMRS (Nouakchott), Le fichier informatisé du Laboratoire d'archéologie de l'IMRS, p. 289-307.
- CLEVELAND, Gary. Selecting electronic document formats [En ligne]. 1999, 13 p. Disponible sur : <http://www.ifla.org/VI/5/op/udtop11/udtop11.htm>. Consulté le 03/01/2005.
- CLEVERDON, C.W. Progress in documentation. Evaluation of information retrieval systems. In: Journal of Documentation, N° 26, 1970, pp. 55-67.

D

- DAN, Hillman. Dublin Core usage guide. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.dublincore.org/documents/2005/05/26/usageguide/>. Consulté le 16/04/2005

- DEROCHE, François et Richard Francis. Du parchemin au papier : Remarques sur quelques manuscrits du Proche-Orient ; Recherche de codicologie comparées : la composition du codex au Moyen Âge, en Orient et en Occident. Edité par Philip Hoffmann. - Paris: Presses de l'Ecole Normale Supérieure, 1998. pp. 183-204.
- DUTTON Yasin Ed. The codicologie of Islamic manuscripts. In: Proceedings of the second conference of al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 1993. London : Al-Furqan Islamic Heritage Foundation, 1995.
- DALARUM Jacques, LALOU Elisabeth. Numérisation et manuscrits médiévaux à l'Institut de recherche et d'histoire des textes [En ligne]. Disponible sur : http://histoire.enssib.fr/6archives/colloques_journees/nouvelle_erudition/dalarum.html. Consulté le 12/02/2005.
- DEROCHE François. La paléographie des écritures livresques dans le domaine arabe. In : Gazette du Livre médiéval. No. 28, 1996, pp.1-8.
- DUCLOY, Jacques. Quelle définition pour les métadonnées ? [En ligne] Intervention à la journée de l'ADBS sur le thème Décrire, stocker et retrouver l'information sur son site web : les métadonnées, Paris, 1999. Disponible sur : http://www.adbs.fr/uploads/journees/519_fr.php, consulté le 16/04/ 2005
- DURAND Nicola. La compression des images numériques : Le JPEG (ou Joint Photographique Expert Group) [En ligne]. Disponible sur : <http://www.chez.com/nico77/>, consulté le 16/04/ 2005
- Dictionnaire de l'informatique et d'Interne [En ligne]. Disponible sur : <http://www.dicofr.com/cgi-bin/n.pl/dicofr/definition/20010101003528>. Consulté le 16/04/ 2005.

E

- Electronic Access to Medieval Manuscripts [En ligne]. Disponible sur : <http://www.hmml.org/eamms/index.html>, consulté le 12/02/ 2005.

- F

- Fauvelle-Aymard François-Xavier, 2013, Le rhinocéros d'or. Histoires du Moyen Âge africain, Paris, Alma.

-

G

- GRACEK. Adam. The Arabic manuscript tradition: A glossary of technical terms and bibliography. Leiden : Brill, 2001.

- GARTNER Richard, BURNARD Lou. A TEI extension for the description of medieval manuscripts [En ligne]. Abstract for TEI 10. 1997. Disponible sur : <http://www.stg.brown.edu/webs/tei10/reviews/papers/gartner.html>. Consulté le 02/02/2005.

- GUENTHER Rebecca and MCCALLUM Sally. New Metadata Standards for Digital Resources: MODS and METS. In. Bulletin of the American Society for Information Science and Technology. 2003. pp. 12-15.

H

- HAIDARA, Abdel Kader Mamma. Bibliothèques du désert : difficultés et perspectives, VIIe Colloque euro-africain du C.I.R.S.S, 1998. p.187-203

- HAMES, Constant « Les manuscrits arabo-africains : des particularités ? », Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée [En ligne], 99-100 | novembre 2002, mis en ligne le 12 mai 2009. Disponible sur : <http://remmm.revues.org/1182>. Consulté le 27/10/ 2016.

- HILLMAN Diane. Using Dublin Core [En ligne]. Disponible sur : <http://www.dublincore.org/documents/2005/05/26/usageguide/>. Consulté le 16/04/2005.

- HUNSWICK, John. Northwestern University Illinois, Arabic Manuscripts in the Niger Bend, pp. 124-132.

- HUNWICK, John O. Arabic literature of Africa. The writings of Western Sudanic Africa, vol. 4, E. J. Brill, Leyde, 4e éd., 2003 p. 455

- HUNWICK, John O. Timbuktu and the Songhay Empire: Al-Sadi's Tarikh al-Sudan down to 1613 and other contemporary documents, Leiden, Brill, 1999 (ISBN 9004112073).

- HUNWICK, John O. Timbuktu and the Songhay Empire : Al-Sa'Di's Ta'Rikh Al-Sudan Down Éditions L'Harmattan, 1996

- HUNWICK John O.; O'FAHEY, Rex Sean. The writings of central Sudanic Africa, Leiden, Brill, vol. 3,1995.

- HUNWICK John O.; O'FAHEY, Rex Sean. Arabic Literature of Africa: The writings of central Sudanic Africa, vol. 2, BRILL, 1995 (ISBN 9789004104945
- HUNWICK, John O. Arabic Literature of Africa, vol.2, The Writings of Central Sudanic Africa. Ed. John O. Hunwick. Leiden: Brill, 1993
- HUNWICK John O. Arabic Literature of Africa Vol. II, IV Arabic Literature of Africa III
- HUNWICK, John O. Shari'a in Songhay: The Replies of al-Mighili to the Questions of Askia al-Hajj Muhammad (c. 1498) (Fontes Historiae Africanae Series Arabica), Oxford University Press, 1985.

-

I

- INRIA. La recherche d'information sur les réseaux [En ligne]. Cours INRIA, 2002, Le Bono (Morbihan. Paris : ADBS (Sciences de l'information, série Études et techniques), pp. 99-136. Disponible sur :<http://www.adbs.fr/site/publications/ouvrages/82.php>. Consulté le 13/04/ 2005.
- Institut Ahmed Baba. Projet d'archivage électronique des manuscrits de Tombouctou, 2001.
- IZ AL-DIN, ibn Zoghaibiyah. La fabrication du manuscrit arabe islamique de la restauration aux reliures. Introduction et index par Centre de Jouma al-Majed – Doubai : EAU, 1997.

J

- JACQUESSON, Alain ; RIVIER, Alexis. Bibliothèques et documents numériques : concepts, composantes, techniques et enjeux. Paris: Electre - éditions du Cercle de la Librairie, 1999.
- JULIA, Jumeau. Métadonnées : sources et méthodes, [en ligne]. Disponible sur : <http://www.urfist.jussieu.fr/urfist>. Consulté le 20/04/ 2005.

K

- KEITA, Famory. Président de « sud Arts et Cultures », Les manuscrits de source arabo-islamiques en Afrique Noire au sud du Sahara, p 44-54

L

- LAFRANCE, Pierre. Le traitement des manuscrits en Mauritanie, p. 349-357.
- LEE, Stuart D. Digital imaging: a practical handbook. New York: Neal-Schumen, Inc. 2000.
- LE MAITRE J. ; CHARLET, J. ; GARBAY , C. Le document Multimédia, Tome 1, Marseille : édition Cepadues, 2000.

- LE MAITRE, Jacques; BRUNO, Emmanuel. Description, parcours et transformation d'un document XML In: Ecole thématique Document et Evolution du GDRI, No.1,2000, pp.1-22.
- Lettre du Bibliothécaire Québécois, n° 21, 2000 [En ligne]. Disponiblesur: <http://www.bibl.ulaval.ca/info/pagepers/teasdale/lbq/lettre_21.htm>. Consulté le 16/04/2005.

M

- MAIGNIEN, Yannick. La Bibliothèque virtuelle : ou de l'ars memoria à xanadu. In : Bull. Bibl. France. T.40. No.2, 1995a. pp.8-17.
- MAIGNIEN, Yannik. De l'imprimé au numérique, la migration du document. In : Colloque Roanne mois du patrimoine écrit le patrimoine en mouvement. migration de l'écrit au fil des siècles, 1996a.
- MAOULOUD, Mohamed Ould, Université de Nouakchott, Sauvegarde et valorisation du patrimoine manuscrit, p.331-348.
- MARTINEZ, José. Les bases d'image. In : Ecole thématique Document et Evolution du GDRI, No.1, Marseille2000, pp. 129-158.
- MAYOR, Anne. Université de Genève, Manuscrits de la Dina Peul du Massina, p 133-145, bibl.
- MCCRANK, Lawrance J. Manuscripts and informatics: progress and perspectives. Haworth Press: (Bibliographic access to medieval and renaissance manuscripts) 1992. pp. 159-180.
- MCCRANK, Lawrance J. Manuscripts and informatics: progress and perspectives. Haworth Press: Bibliographic access to medieval and renaissance manuscripts, 1992. pp. 159-180.
- MOHAMED SAID, Ould Hamody. Les manuscrits: état des lieux. Colloque International sur les bibliothèques nationales en Afrique francophone subsaharienne au XXI ème siècle, 2003.
- MORRISON, Alan; POPHAM, Michael; WIKANDER, Karen. Creating and documenting Electronic Texts: a guide to good practice. Chapter 6: Documentation and Metadata, 15 p. <http://ota.ahds.ac.uk/documents/creating/chap4.html>. Consulté le 02/11/2004.
- MASTER: A gentle introduction [En ligne]. Disponible sur : <http://www.cta.dmu.ac.uk/projects/master/gentintr.html>. Consulté le 11/11/2004.
- MORVAN, Pierre. Dictionnaire de l'informatique, acteurs, concepts, réseaux. Paris : Larousse, 2002.

P

- PANARA, Marlène. Le jour où l'arabe rencontra les langues ouest-africaines. Le Point Afrique, 2018. In Actualité, Culture [En ligne]. Disponible sur : http://afrique.lepoint.fr/culture/il-etait-une-fois-le-jour-ou-l-arabe-rencontra-les-langues-ouest-africaines-19-12-2017-2181193_2256.php. Consulté le 02/02/2019
- POIRIER, Jean « GAUDIO, Attilio, 2002, Les bibliothèques du Désert. Recherches et études sur un millénaire d'écrits », Journal des africanistes, 75-2, 2005, pp146-148.
- POLOSIN, Valery V. Arabic manuscripts: text density and its convertibility in copies of the same work. In: Manuscripta Orientalia. Vol.3, No.2, 1997. pp.3-17.

Q

- QUEYROUX, Fabienne. L'informatisation des catalogues de manuscrits : Rapport à la suite d'un voyage d'étude dans cinq bibliothèques nord-américaines [En ligne]. 1999. 36 p. Disponible sur : <http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/Coop/Fulb/Queyroux.htm>. Consulté le 02/11/ 2004.

R

- ROBERT, Aline. Université de Genève, Les sources écrites européennes du XVe au XIXe siècles, p. 148-170, bibl.
- ROBINSON, P. The digitisation of primary textual sources. Oxford: Office for Humanities Communication Publications, 1993.
- ROLE, François. Représentation et exploitation de métadonnées complexes : le cas des documents anciens. In : Document numérique. Vol.3. No.1-2/1999. pp. 135-150.

S

- SALTON, G. Automatic Information Organization and Retrieval. New York: McGraw-Hill, 1968.
- SCHECTER, G. Information Retrieval: A Critical View Academic. London: Press, 1967.
- SENKO, M. E. Information storage and retrieval systems. In: Advances in Information Systems Science. Edited by J. Tou. New York : Plenum Press, 1969.
- SOUAFI, Souad. Contribution à la reconnaissance des structures des documents écrits : Approche probabiliste. Thèse, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 21 sept. 2002, sous un co-direction du Marc Parizeau et Hubert Emptoz.

T

- THAMES; HUDSON. The Hidden Treasures Of Timbuktu. 2008.

AUTRES DOCUMENTS

- Association Française de Normalisation (AFNOR) [en ligne]. Disponible sur : <http://www.afnor.fr/portail.asp?colfond=Rouge&ref=ESP%5FInformation&lang=French> consulté le 21/04/2005.
- Dictionnaire La-définition . Disponible sur : <http://www.la-definition.fr/definition/document> Consulté le 10/10/2016.
- Dictionnaire de l'informatique et d'Internet, [en ligne] : <http://www.dicofr.com/cgi-bin/n.pl/dicofr/definition/20010101003528>. Consulté le 16/04/2005.
- Encyclopédie Larousse, en ligne: Disponible sur : <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/manuscrit/68076>. consulté le 12/04/2010
- Equipe de recherche de Lyon en Sciences de l'Information et de la Communication (ELICO): dont l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques (ENSSIB) . Disponible sur : <http://portail.atilf.fr/cgi-bin/dico1look.pl?strippedhw=manuscrit&headword=&docyear=ALL&dicoid=ALL&articletype=1>. consulté le 24/04/2015
- Rapport annuel 2006 de l'Inspection Générale des Bibliothèques, p.36. Disponible sur : <http://media.education.gouv.fr/file/78/4/5784.pdf>. Consulté le 08/11/2016.
- Institut National des sciences et Techniques de la Documentation (INTD) -ER) . Vocabulaire de la documentation. In. Sciences et Techniques de l'Information Paris : ADBS, 2004.
- Institut national de recherche en sciences du numérique (INRIA) . La recherche d'information sur les réseaux. Cours INRIA,2002. Le Bono (Morbihan. Paris : ADBS (Sciences de l'information, série Études et techniques), p. 99-136. Disponible sur : <http://www.adbs.fr/site/publications/ouvrages/82.php>. Consulté le 21/04/2005.
- Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes (LIRIS) : d'information rattaché à l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon.
- Lettre du Bibliothécaire Québécois, n° 21, 2000. [En ligne]. Disponible sur : http://www.bibl.ulaval.ca/info/pagepers/teasdale/lbq/lettre_21.htm. Consulté le 16/04/ 2005.
- Dictionnaire de l'informatique et d'Internet, [En ligne]. Disponible sur : <http://www.dicofr.com/cgi-bin/n.pl/dicofr/definition/20010101003806>. Consulté le 22/04/ 2005.
- Note DITN/RES/2002/001, 2002 [En ligne] : Disponible sur : <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/fr/circAD/DITN.2002.001.html>. Consulté le 22 /04/ 2005.

- Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting : Protocole développé par Open Archive Initiative pour l'échange de métadonnées.

Bulletin de l'IFAN, t.XXX n° 2, série B, avril 1968

<http://amis.univ-reunion.fr/Conference/presentation/27>

Les Tarikh sont des chroniques rédigées en arabe qui rapportent les traditions orales et les événements de l'époque. Le Tarikh as-Soudan écrit en 1656 est l'œuvre du savant malien Es Sa'adi, né à Tombouctou en 1596. Il parle de l'Empire Songhaï de sa naissance jusqu'à la conquête marocaine et de l'histoire de l'Afrique de l'ouest.

Le Tarikh al-Fettach est écrit par les membres de la famille Kati. Son auteur principal est Mahmoud Kati, un autre savant malien mort en 1593. Cette oeuvre a été complétée en 1650. Elle traite également de l'Empire Songhaï et de l'histoire de l'Afrique de l'ouest.

Projet d'Archivage Electronique des Manuscrits de Tombouctou. Institut Ahmed Baba.2001.