



THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Information scientifique et technique, bibliothèques en ligne et NTIC en Afrique subsaharienne

LOFFET, Benoît

Award date:
2003

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur
Institut d'informatique
Année académique 2002-2003



**Information scientifique et technique,
bibliothèques en ligne et NTIC
en Afrique subsaharienne**

Benoît Loffet

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maître en Informatique

UBS 10027620

Le Centre de documentation scientifique et technique
Institut d'information
- Université de Yaoundé 2002-2003



Information scientifique et technique,
bibliothèques en ligne et NTIC
en Afrique subsaharienne

Yaoundé, Cameroun

Résumé

L'accès à l'information est aujourd'hui une des composantes essentielle de toute société prospère. Suite à l'explosion du phénomène Internet, les bibliothèques, depuis toujours principales détentrices de la connaissance, doivent aujourd'hui proposer de nouveaux services, de manière à entrer elles aussi dans la société du "tout numérique". Les pays du Sud, dont les fonds documentaires sont souvent vétustes et peu étoffés, espèrent tout comme les autres bénéficier de ces nouvelles technologies, qui les aideraient à démocratiser l'accès aux ressources documentaires et permettraient ainsi de remédier en partie aux problèmes du sous-développement.

La première partie de ce mémoire donne un aperçu global de l'état actuel des fonds documentaires africains, avant d'analyser les actions de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) dans le domaine de l'accès à la connaissance au moyen des NTIC. La deuxième partie explique les étapes du développement du logiciel de bibliothèque en ligne créé pour un centre de documentation africain géré par l'AUF, à Yaoundé (Cameroun). En outre, on discute des différents types de bibliothèques et de langages documentaires, et on justifie ceux qui furent choisis pour notre programme. Le logiciel nécessitant un environnement technologique préalable, la dernière partie analyse la position de l'Afrique dans ce domaine. On donne ainsi une vision globale de la percée des NTIC et de l'Internet, avant d'identifier les enjeux, les risques et les freins de ces technologies sur le développement. Enfin, nous décrivons et critiquons quelques projets liés aux NTIC en cours de réalisation sur le continent.

Mots clés : information scientifique et technique, Afrique, bibliothèque en ligne, bibliothèque numérique, bibliothèque virtuelle, infrastructures, Internet, NTIC, développement

Abstract

Access to information is today one essential component of any prosperous society. As a result of the "explosion" of the Internet, libraries, since ever the main repository of knowledge, must today offer new services, in order to enter as well the "all-digital" society. Southern countries, whose documentary funds are often old and sparse, hope to take also advantage of these new technologies which would help them to ease the access to the documentary resources and so allow them, at least partly, to remedy the problems of underdevelopment.

The first part of this dissertation summarizes the current status of the African documentary funds, and analyses the actions undertaken by the "Agence Universitaire de la Francophonie (AUF)" regarding the access to knowledge through the "New Information and Communication Technologies" (NICT). The second part details the successive steps of the development of the "on-line library" management software we have created for an African documentation center managed by AUF, in Yaoundé (Cameroon). Moreover, the different types of libraries and documentary languages are discussed, and the choices made for our software are justified. Since the software needs to rely on a preexisting technological environment, the third (last) part analyses the current status of Africa in this field. A global sketch of the NICT and Internet breakthrough is presented; the stakes, the risks and the restraints of these technologies on the development are then identified. Finally, several projects related to the NICT currently being realized on the African continent are described and analyzed.

Keywords : scientific and technical information, Africa, on-line library, digital library, virtual library, infrastructures, Internet, NICT, development

Je tiens à adresser mes sincères remerciements à ceux sans qui la réalisation de ce mémoire n'aurait pas été possible. Ma gratitude va :

- A l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), pour m'avoir permis d'effectuer le stage dans leur organisation.*
 - A Mr Didier Oilo, administrateur du programme de l'AUF "Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs", qui m'a accepté comme stagiaire dans le cadre du programme qu'il dirige.*
 - A Mme Claudine Courbarien, assistante de direction du programme "Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs", pour les démarches administratives qu'elle a entreprises avant et pendant mon séjour au Cameroun.*
 - A Mr M'Bow, directeur du Bureau Afrique Centrale de l'AUF, pour m'avoir accueilli dans son établissement.*
 - Au Dr Claude Tangha, ancien responsable du centre de ressources du Campus Numérique et initiateur du projet, pour ses nombreux conseils.*
 - A Mr Xavier Fossouo, administrateur Réseau du Bureau Afrique Centrale, pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de mon séjour.*
 - A Mr Roger F. Kengné, documentaliste du centre de ressources, pour ses remarques pertinentes tout au long du développement de l'application.*
 - Au personnel du Bureau Afrique Centrale de l'Agence Universitaire de la Francophonie où j'ai passé quatre mois de travail dans une ambiance de parfaite collaboration.*
 - A mon promoteur, Mr Jacques Berleur, qui a entrepris toutes les démarches nécessaires afin que je puisse réaliser ce stage auprès de l'AUF, pour son soutien également durant ces 4 mois passés au Cameroun et ses conseils tout au long de la rédaction.*
 - A Mme Anne-Marie Bogaert-Damin, conservatrice à la Bibliothèque Universitaire des Facultés Notre-Dame de la Paix à Namur, pour ses très nombreux conseils et remarques.*
 - A ma famille pour le soutien moral et financier qu'elle m'a apporté tout au long de ce cursus. Pour ses encouragements également à toujours aller de l'avant et à réaliser mes rêves.*
 - A tous mes amis, avec qui j'ai passé cinq merveilleuses années.*
-

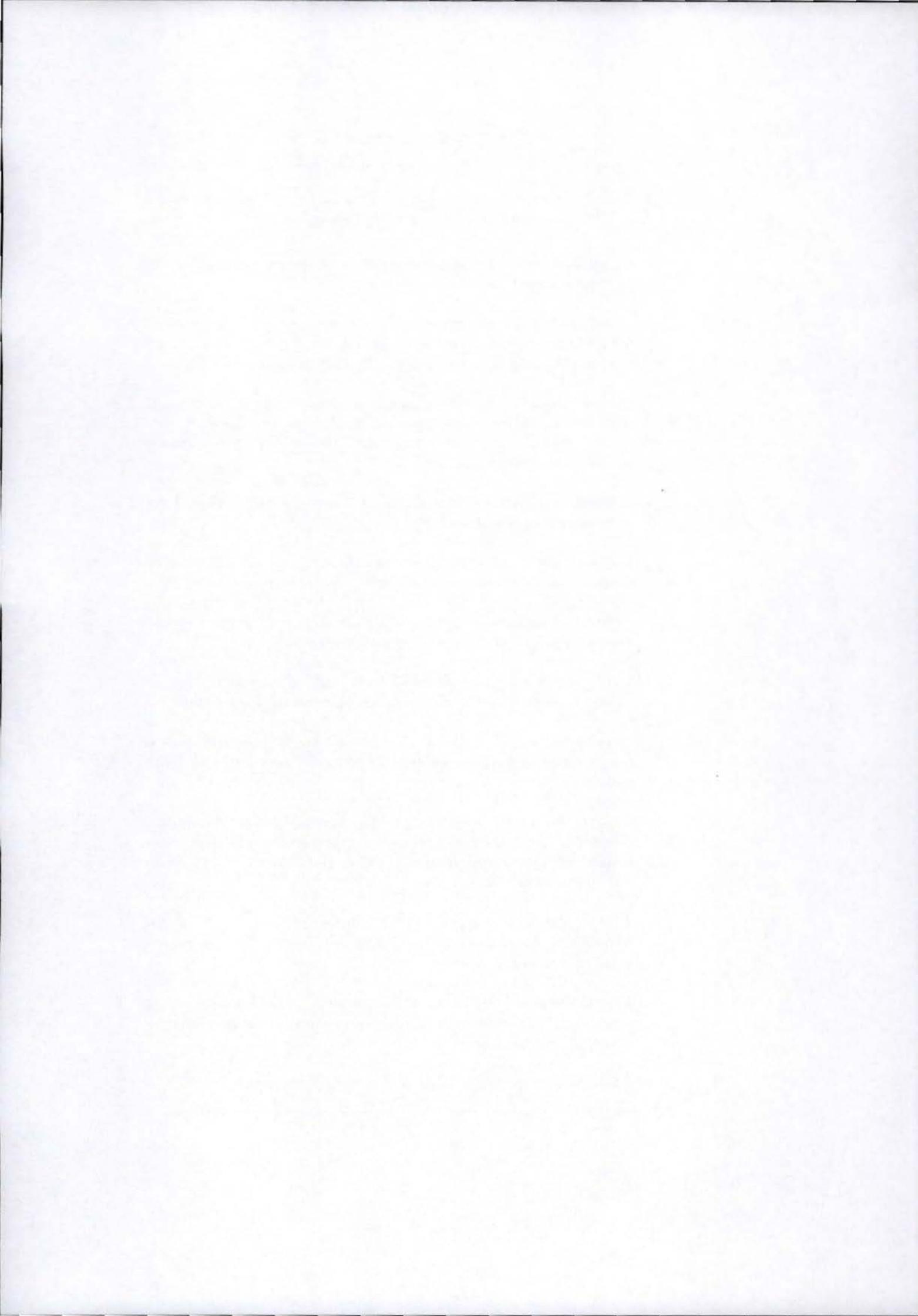


Table des matières

Introduction générale	1
I L'accès à l'information scientifique et technique en Afrique subsaharienne	5
1 L'information scientifique et technique dans les pays d'Afrique subsaharienne	7
1.1 Le secteur recherche-éducation suite à la décolonisation	7
1.2 Les ressources documentaires des pays d'Afrique subsaharienne	8
2 L'Agence Universitaire de la Francophonie	11
2.1 L'Organisation Internationale de la Francophonie	11
2.2 L'Agence Universitaire de la Francophonie	12
2.3 Le programme de l'AUF lié aux TIC	13
2.3.1 Formations ouvertes et à distance et nouvelles technologies éducatives	16
2.3.2 Formations présentielles	16
2.3.3 Edition et diffusion	17
2.3.4 Campus numériques francophones	18
2.4 Aperçu global des contraintes inhérentes aux pays d'Afrique subsaharienne	19
II Un prototype de bibliothèque en ligne pour l'AUF	21
Introduction	23
3 Les différents types de bibliothèques	25
3.1 Définitions	25
3.1.1 Bibliothèque	25
3.1.2 Bibliothèque en ligne	26
3.1.3 Bibliothèque numérique	27

3.1.4	Bibliothèque virtuelle	28
3.1.5	Quel avenir pour les bibliothèques ?	28
3.2	Le Projet de bibliothèque en ligne au Campus Numérique Francophone (CNF) de Yaoundé	30
3.2.1	Description du projet	30
3.2.2	Enjeux du projet dans le contexte africain	30
3.2.3	Référents théoriques	31
4	Analyse de l'existant	33
4.1	Les différentes classes d'utilisateurs	33
4.1.1	L'administrateur	34
4.1.2	Les utilisateurs	34
4.2	Le fonds documentaire	35
4.3	Outils documentaires existants	36
4.4	Produits et services	36
4.5	Environnement matériel et logiciel	39
5	Éléments du système et fonctionnalités à implémenter	41
5.1	Choix des éléments du système à modéliser	41
5.1.1	Bénéficiaires de l'application	41
5.1.2	Types de médias à prendre en compte	41
5.1.3	Types de recherche à implémenter	42
5.1.4	Langue utilisée dans l'application	43
5.1.5	Système de prêt	43
5.2	Cas d'utilisation	44
6	Conception logique	47
6.1	Conception de l'interface homme-machine	47
6.2	Logique de la persistance	50
6.3	Composants logiques	52
7	Conception physique	55
7.1	Les exigences non fonctionnelles du système	55
7.2	Comparaison des différentes technologies	56
7.2.1	Les langages de programmation	56
7.2.2	Systèmes de gestion de bases de données	62
7.2.3	Conclusion	63

7.3	Architecture physique	64
7.4	Fonctionnement du programme	67
8	Utilisation	69
8.1	L'analyse documentaire	69
8.1.1	Définition	69
8.1.2	Composition	69
8.1.3	Conclusion	71
8.2	Les différents langages documentaires	71
8.2.1	Les classifications	71
8.2.2	Les lexiques	76
8.2.3	Les thésaurus	77
8.3	Le système de classification avant l'application	80
8.4	Le système de classification adopté	80
8.4.1	Choix du langage documentaire	80
8.4.2	Proposition d'une méthodologie de référencement et d'indexation	81
9	Perspectives d'avenir du système	85
9.1	Extension du système vers une bibliothèque numérique	85
9.2	Intégration dans une bibliothèque virtuelle	86
9.3	Extension à d'autres sites	86
9.4	Ajout de nouvelles fonctionnalités	87
	Conclusion	89
III	Les NTIC en Afrique subsaharienne	91
10	Les NTIC en Afrique	93
10.1	L'Afrique subsaharienne	93
10.2	Des enjeux et des risques des NTIC pour le développement	94
10.3	Aperçu général des NTIC en Afrique	97
10.4	Le cas particulier d'Internet	98
10.4.1	Le nombre d'utilisateurs	99
10.4.2	Le nombre de machines connectées	99
10.4.3	Les fournisseurs d'accès	101
10.4.4	Les tarifs	102
10.4.5	Les connexions et la bande passante	103

10.5	Des freins au développement de l'Internet en Afrique	108
11	Projets prévus et en cours pour le développement des NTIC en Afrique	113
11.1	L'Initiative Société Africaine à l'ère de l'Information (AISI)	113
11.2	Programmes initiés par un organisme africain	117
11.2.1	L'Union Africaine des Télécommunications	117
11.3	Programmes conduits avec la coopération multilatérale francophone	118
11.3.1	L'Organisation Internationale de la Francophonie	118
11.4	Programmes initiés par les autres coopérations internationales	118
11.4.1	Le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI)	118
11.4.2	L'Union Internationale des Télécommunications (UIT)	118
11.4.3	L'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID)	119
11.4.4	L'UNESCO	119
11.4.5	La Banque Mondiale	122
11.4.6	Les Nations Unies	124
11.4.7	Le Groupe d'Experts du G8 sur l'Accès aux Nouvelles Technologies (GEANT)	124
11.4.8	Le Sommet Mondial sur la Société de l'Information (SMSI) et la conférence régionale africaine	126
	Conclusion	131
	Conclusion générale	133
	Bibliographie	136
IV	Annexes	147
A	Mode d'emploi du programme	149
A.1	Partie Utilisateur	149
A.1.1	Le squelette du programme de l'utilisateur	149
A.1.2	La page d'accueil	150
A.1.3	La page de contact	150
A.1.4	La page de recherche par mot(s) clé(s)	151
A.1.5	La page de recherche par thème	153
A.1.6	La page de recherche par collection	154
A.1.7	La page de recherche par index (mot(s) du titre ou noms d'auteurs)	154
A.1.8	La page d'affichage des résultats	156

A.1.9	La page d'affichage de la notice bibliographique complète	157
A.2	Partie Administrateur	158
A.2.1	Le squelette du programme de l'administrateur	158
A.2.2	Explication des fonctionnalités du menu "Médias"	158
A.3	Remarques finales	166
B	The Status of Teleaccess : Inside Africa. IDRC Scan-ICT Project	169
C	Code source de l'application et programmes nécessaires pour l'installation du logiciel	177

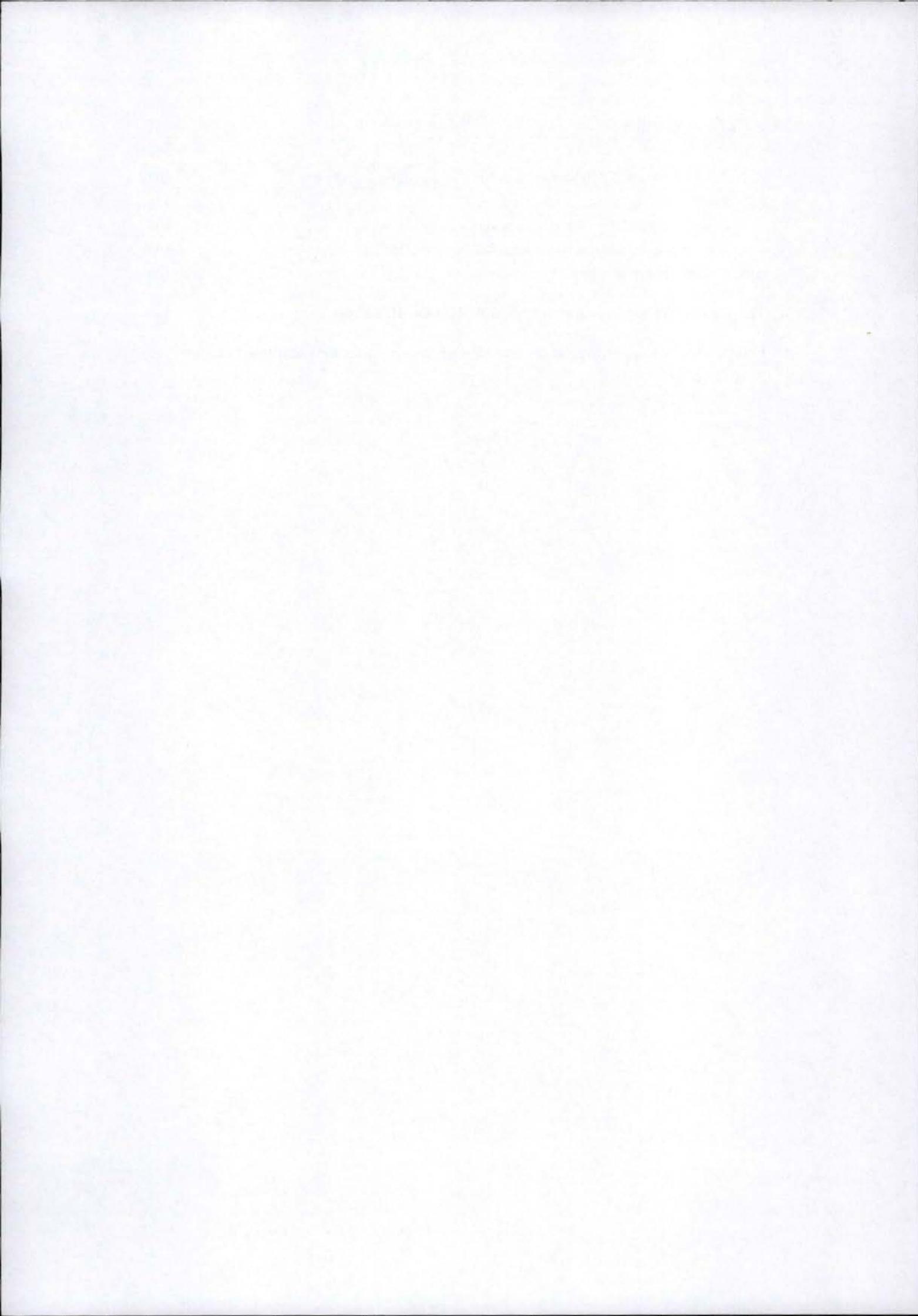


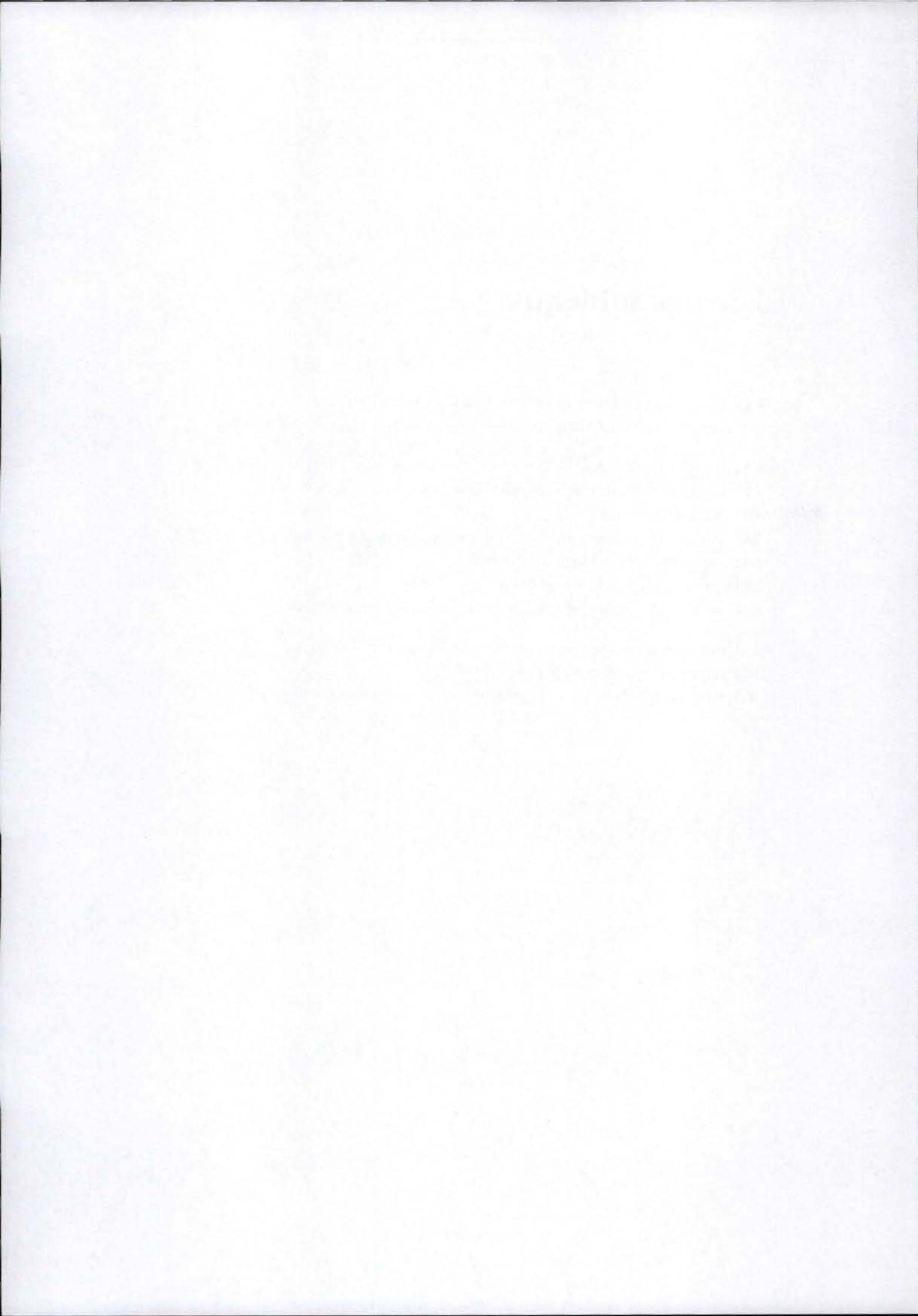
Table des figures

2.1	Organisation Internationale de la Francophonie	12
2.2	Implantations de l'AUF dans le monde [1]	14
2.3	Implantations de l'AUF dans le monde [2]	15
5.1	Cas d'utilisation de l'utilisateur	44
5.2	Cas d'utilisation de l'administrateur	45
6.1	Arbre des tâches associé à l'utilisateur	48
6.2	Arbre des tâches associé à l'administrateur	49
6.3	Schéma conceptuel	51
6.4	Schéma logique	52
6.5	Composants logiques	53
6.6	Architecture logique intégrée	54
7.1	Fonctionnement de PHP	61
7.2	Hiérarchie des répertoires	65
7.3	Architecture physique	66
8.1	Principes de l'indexation	70
10.1	Répartition mondiale de l'Internet	100
10.2	Câble Africa One	106
10.3	Connexion et bande passante du continent africain	109
11.1	Organisation du SMSI	128
A.1	Barre de titre et barre rouge, avec leurs liens respectifs.	149
A.2	Page d'accueil	150
A.3	Page de contact	151
A.4	Page de recherche par mot(s) clé(s)	152

A.5	Sélection dans la liste des mots clés	153
A.6	Page de recherche par thème	153
A.7	Page de recherche par collection	154
A.8	Page de recherche par index	155
A.9	Page d'affichage des résultats d'une requête	156
A.10	Page d'affichage de la notice bibliographique complète	157
A.11	Page d'identification du programme de l'administrateur	158
A.12	"Squelette" du programme de l'administrateur	159
A.13	Formulaire d'ajout d'un média	161
A.14	Exemples de messages d'erreur	162
A.15	Choix du média à supprimer	162
A.16	Affichage du média à supprimer et demande de confirmation	163
A.17	Choix du média à modifier	164
A.18	Affichage du formulaire de modification d'un média	165
A.19	Affichage des médias de la base de données	167
A.20	Affichage de la notice bibliographique détaillée du média	168
B.1	Couverture du réseau GSM en Afrique	170
B.2	Télédensité au sein du continent	171
B.3	Répartition des POP (Point of Presence) en Afrique	172
B.4	Télédensité et langues	173
B.5	Télédensité et langues indigènes	174
B.6	Télédensité et analphabétisme	175
B.7	Télédensité et pauvreté	176

Liste des tableaux

4.1	Contenu des différents modules de formation (Année 2003)	37
4.2	Services offerts au CNF de Yaoundé (Tarifs en FCFA : 1 Euro = +- 670 FCFA) . .	38
8.1	Classification décimale de Dewey	72
8.2	Exemples de techniques complétant la classification	73
8.3	Index alphabétique	73
8.4	Signes et symboles employés dans la classification décimale universelle	74
8.5	Classification de la Library of Congress	75
8.6	Quelques normes sur les thésaurus	79
8.7	Abréviations utilisées pour la constitution du numéro de référence	82
10.1	Privatisations des opérateurs nationaux en Afrique (1996-2000)	98
10.2	Nombre de PC hôtes par région	101
10.3	Répartition de la bande passante internationale sur le continent africain	107



Introduction générale

A l'heure actuelle, l'information est considérée comme une composante essentielle d'une société prospère. L'information intervient en effet à la fois dans les systèmes éducationnel, économique, politique, médical et culturel. Du point de vue éducationnel, elle se veut le vecteur premier du savoir, de l'apprentissage et de la transmission de connaissances ; au niveau économique, elle permet aux intervenants d'être informés des contraintes et opportunités des marchés ; sur le plan politique, elle offre aux décideurs les lignes directrices pour la bonne gouvernance. Les secteurs médical et culturel ne sont pas en reste, puisqu'une information cohérente favorise un cadre d'action plus efficace, une maîtrise accrue des techniques de soins modernes ainsi qu'une mise en valeur à grande échelle de la culture et des us et coutumes nationaux.

Afin de gérer cette masse informationnelle, d'organiser les différentes ressources et de permettre un accès généralisé aux documents, des bibliothèques nouvelles ont vu le jour aux quatre coins du monde. Avant l'arrivée des nouvelles technologies, celles-ci étaient les centres du savoir par excellence, concentrant en leur sein les informations d'une gamme très vaste de domaines. On constate aujourd'hui qu'avec l'explosion et la révolution des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), et particulièrement de l'Internet, leurs rôles et fonctions doivent être redéfinis. Le WEB constitue en effet un immense réservoir de ressources, accessibles à tous, et à partir de n'importe quel endroit. Celui-ci allait-il alors reléguer au second plan les systèmes classiques d'accès à la connaissance ? Pour ne pas être mises à l'écart, les bibliothèques physiques se devaient de prendre le pas de l'informatisation, afin de fournir des services en accord avec leur époque, tout en conservant et en adaptant les classements bibliothéconomiques établis auparavant. Ce dernier point était particulièrement crucial, le WEB regorgeant de documents dont la pertinence scientifique est parfois difficile à évaluer, tant les sources sont disparates, parfois peu cohérentes et mal répertoriées. C'est donc dans ce contexte que sont apparues les bibliothèques en ligne, numériques et virtuelles, qui permirent aux bibliothèques classiques de trouver elles aussi leur place dans la nouvelle ère de l'information.

Tout comme elle est bénéfique dans les sociétés modernes, l'information l'est aussi pour les pays en développement. Toutefois, les fonds documentaires des bibliothèques de ces pays sont souvent peu étoffés, et les documents présents le sont en un nombre limité d'exemplaires ; l'accès universel tant espéré reste dès lors fréquemment une utopie. L'arrivée et le développement des NTIC dans les pays du Sud laisse cependant espérer des jours meilleurs et beaucoup pensent que celles-ci pourraient aider le Sud à se diriger dans la voie du développement durable. L'Internet, par la multitude de possibilités qu'il offre, permettrait aux populations du Sud de bénéficier de nouvelles opportu-

nités d'accès à l'information. A première vue, ce raisonnement pourrait relever du paradoxe et au contraire augmenter encore la fracture numérique déjà bien réelle entre le Nord et le Sud. Les NTIC se basent en effet sur un environnement hautement technologique, que les pays du Sud, et notamment l'Afrique, n'ont pas encore totalement intégré, même si la situation s'améliore de jour en jour. Le continent est également sujet à des situations d'extrême pauvreté, de faible taux de scolarisation et à un manque crucial de possibilités de formation. Les facteurs culturels, très différents de ceux des pays du Nord, ne facilitent en rien une expansion rapide des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Les enjeux et opportunités sont cependant bien présents, comme l'indique le nombre important de projets de développement liés aux NTIC qui ont été entrepris depuis maintenant quelques années. Reste cependant à savoir si ceux qui en sont les initiateurs voient en l'Afrique un vaste marché à conquérir, ou au contraire s'ils s'y attèlent dans un but de développement, dénué de toute arrière-pensée.

Il y a donc un compromis raisonnable à trouver entre les promesses et la réalité des développements en cours. L'Afrique cherche sa voie, la réclame. Mais qui est prêt à y investir ? Et dans quel but ? Il nous faut passer du concret aux espoirs et regarder l'aujourd'hui dans les contraintes autorisées par les instances qui contrôlent ces développements.

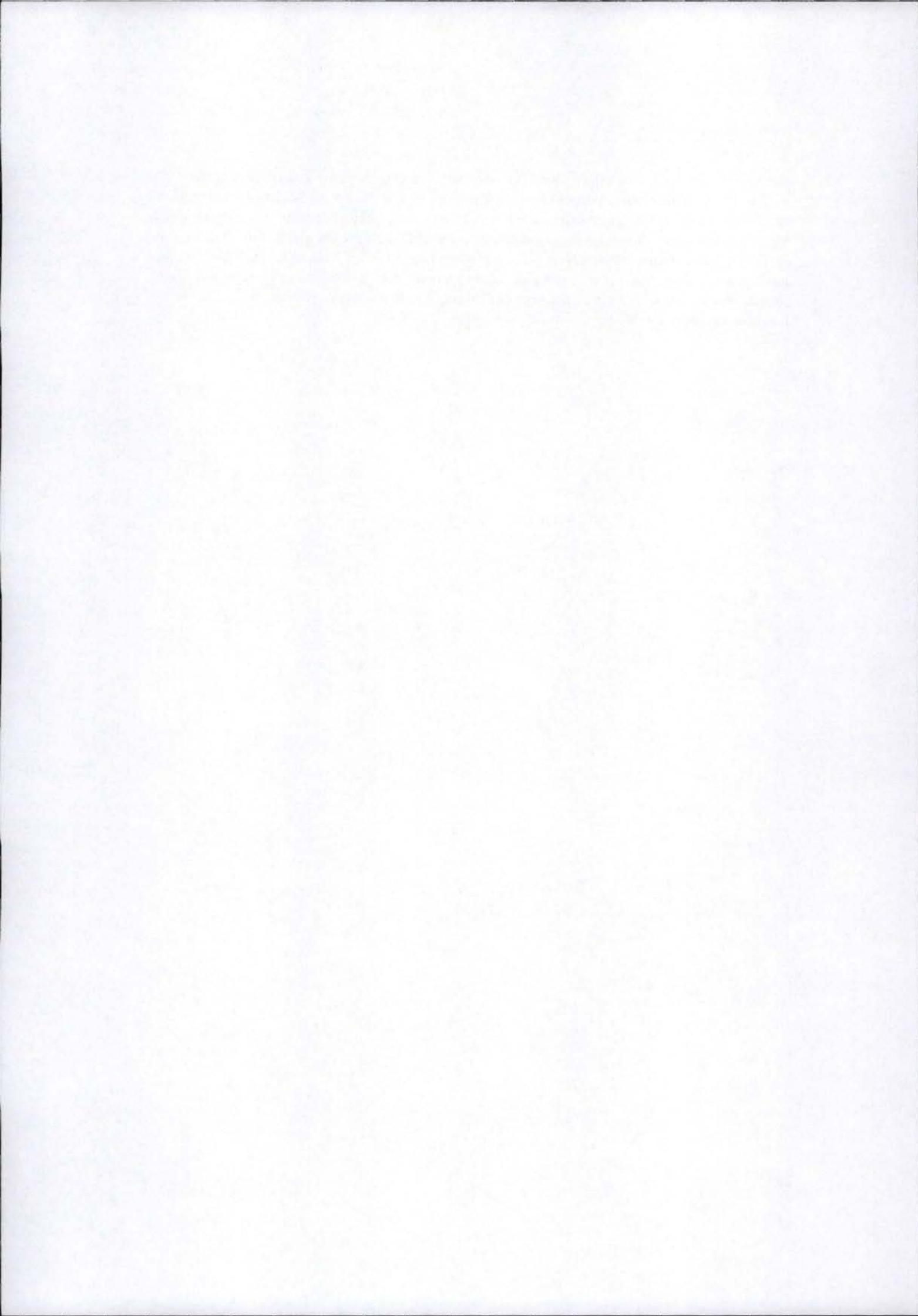
Ce mémoire doit évoquer ces attentes, ces possibilités, ces compétences et les efforts de plusieurs à jouer le jeu de la "société de l'information pour tous".

Nous commencerons tout d'abord par dresser l'état des lieux des ressources informationnelles des pays du Sud, afin de comprendre les problèmes auxquels ces pays sont actuellement confrontés. Nous poursuivrons en décrivant l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et plus particulièrement son programme lié aux NTIC, dont la vocation est d'aider les pays du Sud à bénéficier à plus grande échelle, grâce aux NTIC, de l'information scientifique et technique.

La seconde partie de ce mémoire vise à définir concrètement les concepts de bibliothèques classique, numérique et virtuelle. Nous expliquerons alors pourquoi il a été décidé de développer une bibliothèque en ligne au Campus Numérique Francophone de Yaoundé et nous déterminerons quels sont les enjeux d'un tel projet pour les pays du Sud. La méthodologie suivie, les choix techniques finalement retenus ainsi que le respect des contraintes imposées seront aussi explicités et justifiés. Le développement terminé, il fallait encore établir clairement quels étaient les moyens à mettre en oeuvre afin d'optimiser l'utilisation du système. Pour ce faire, il était nécessaire d'analyser et de comprendre le concept fondamental d'analyse documentaire et de choisir, parmi les langages documentaires existants, le plus approprié. Enfin, nous présenterons les perspectives d'avenir du système, en essayant de comprendre comment celui-ci pourrait suivre au mieux le chemin de l'accès à la connaissance dans l'environnement technologique actuel.

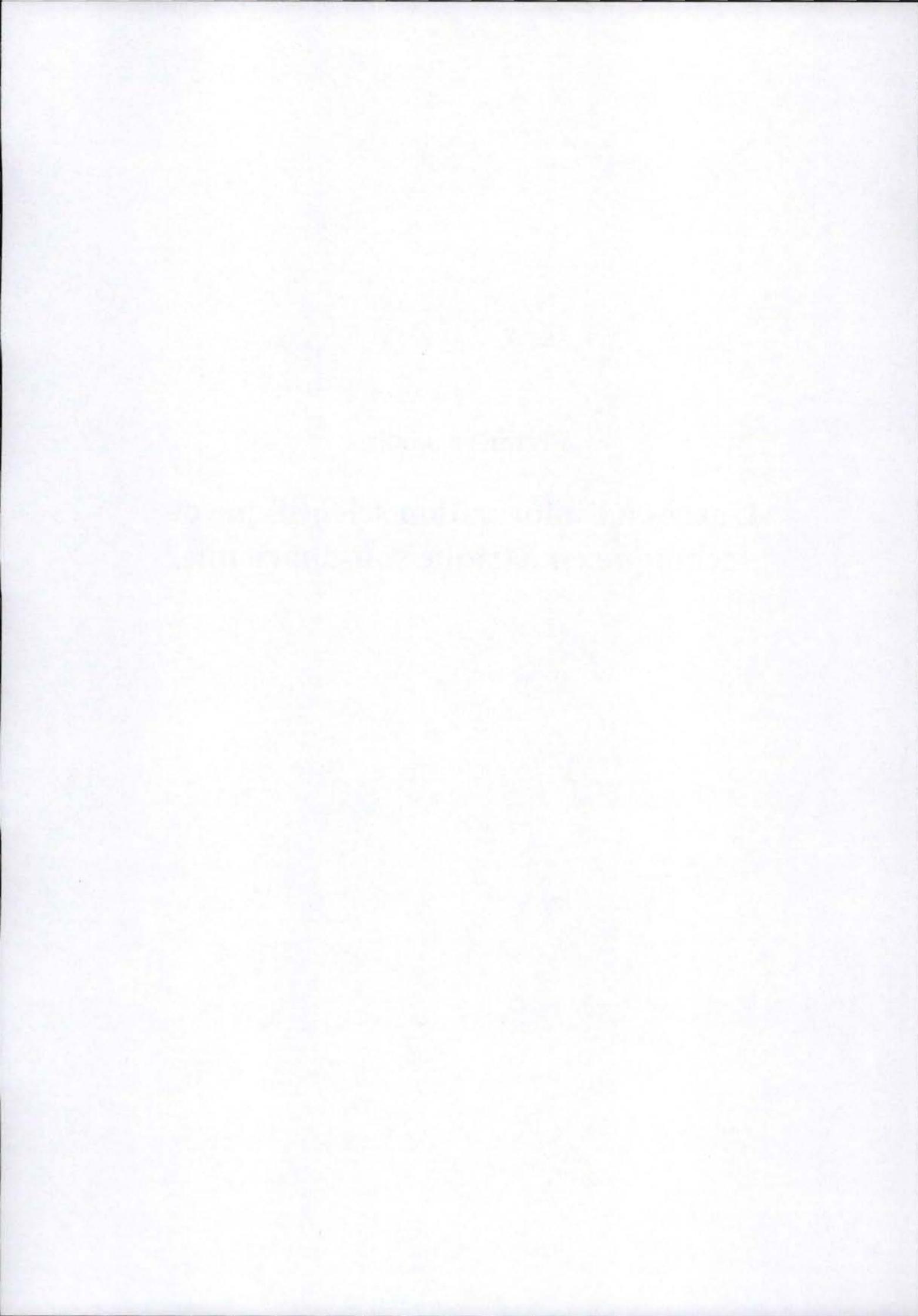
La dernière partie tente d'identifier les enjeux, les freins et les risques liés aux nouvelles technologies dans le contexte africain. La question était de savoir si les NTIC permettraient d'endiguer la fracture numérique, ou au contraire l'élargiraient. On effectuera une analyse générale des NTIC en Afrique avant de se focaliser sur une approche plus particulière de l'Internet en Afrique sub-

saharienne, afin de comprendre si les NTIC peuvent être considérées comme bénéfiques ou non pour le développement du continent. Nous parlerons ensuite de l'Initiative Société Africaine à l'ère de l'information (AISI), qui a permis d'établir les bases d'un cadre nécessaire à la réduction de la fracture numérique. Enfin, nous nous pencherons sur les différents projets qui ont été entrepris internationalement, notamment par l'UNESCO, la Banque Mondiale, les Nations Unies, l'Organisation Internationale de la Francophonie et l'Union Internationale des Télécommunications et nous tenterons de voir si ceux-ci ont été initiés pour des raisons d'aide au développement, ou si au contraire leur objectif visait la seule rentabilité économique.



Première partie

L'accès à l'information scientifique et technique en Afrique subsaharienne



Chapitre 1

L'information scientifique et technique dans les pays d'Afrique subsaharienne

1.1 Le secteur recherche-éducation suite à la décolonisation

Dans leurs visées hégémoniques, les puissances coloniales ont jusqu'à la veille des indépendances vers 1960 réduit la fonction de l'enseignement à la formation d'auxiliaires autochtones au service de leurs politiques de domination et d'exploitation économique. C'est ainsi que pour la formation des indigènes, l'accent a été longtemps mis sur l'enseignement fondamental. Les rares écoles secondaires et centres d'enseignement post secondaires étaient créés pour des groupes de territoires, et leur recrutement était faible.¹

Suite à la décolonisation, les pays africains ont mis en oeuvre une politique très volontaire en faveur de l'éducation avec comme objectif majeur de permettre au plus grand nombre l'accès à l'école et à l'information, vecteur essentiel de la connaissance. L'objectif recherché était d'assurer le développement durable des pays par la formation d'une élite capable de reprendre en main le continent et de le conduire, dans la mesure du possible, à la prospérité.

Le défi à relever était énorme mais les différents acteurs du changement ne baissèrent pas les bras. Ainsi, des universités et écoles spécialisées voient le jour dans la plupart des pays du continent. Ces écoles parviennent, grâce notamment à la présence d'une forte assistance technique, à former un nombre conséquent de chercheurs, enseignants, etc. Les dirigeants pensent alors que l'objectif visé est presque atteint et que l'Afrique remonte petit à petit la pente.

Cependant, force est de constater qu'il n'en est rien. L'essor tant attendu du continent peine à démarrer. En effet, les structures d'enseignement nouvellement créées s'isolent de plus en plus, tant au niveau national qu'international.

¹Professeur Lat Soucabé M'Bow, Directeur du Bureau Afrique Centrale, Agence Universitaire de la Francophonie, Interview personnelle, décembre 2002

Le système africain étant basé principalement sur des ressources provenant de l'agriculture, les africains nouvellement formés aux technologies les plus modernes ne trouvent pas de travail correspondant à leur formation. Cette absence d'un tissu industriel et économique adéquat engendre un décrochage du système éducatif par rapport aux besoins réels des pays africains, et par conséquent son isolement au niveau national.

Du point de vue international, l'Afrique produisant principalement des matières premières telles que le bois, le cacao, les minerais, etc., cela ne peut favoriser le transfert, pourtant nécessaire, des technologies.²

L'accès à l'indépendance a également engendré ce que monsieur Bonaventure Mvé Ondo, Directeur du Bureau de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) à Dakar, a appelé le nationalisme universitaire, qui a conduit chaque ancien territoire sous domination coloniale à mettre en place avec des moyens limités son propre système d'enseignement supérieur. La faillite de la gestion des économies nationales a fini par révéler la vulnérabilité de cette orientation dont la viabilité se fonde sur la capacité allocative des états vers les universités. Celles-ci sont depuis deux ou trois décennies dans un cycle de grèves qui ont pour principales causes l'incapacité à répondre à la demande de formation supérieure dont la dégradation continue des conditions de travail des enseignants et des étudiants est le corollaire.³

Parallèlement à cette évolution, le nombre d'étudiants n'a cessé de croître et, à partir des années 80, près de la moitié des diplômés ne peuvent plus être absorbés par le marché national de l'emploi. Bon nombre d'africains partent dès lors à l'étranger en quête d'un emploi adapté à leurs compétences.

1.2 Les ressources documentaires des pays d'Afrique subsaharienne

On constate en général que les fonds documentaires constitués durant la période coloniale ont été préservés et conservés dans les bibliothèques universitaires ou dans les archives nationales. Le renouvellement de ces fonds n'a cependant pas été réalisé depuis de nombreuses années.

Les causes de ce non renouvellement sont principalement dues à deux facteurs.

Le premier fut le manque cruel d'écoles de bibliothécaires-documentalistes. Les bibliothèques du continent ont donc souffert de l'absence de personnes ressources compétentes pouvant gérer pleinement un centre de documentation.

Le deuxième facteur est d'ordre financier. Les coûts d'acquisition d'un ouvrage (achat et coûts d'importation) sont en effet très élevés. Dès lors, les ouvrages achetés ne le sont souvent qu'en un

²Mouhamed Tidiane Seck, Insertion d'Internet dans les milieux de la recherche scientifique en Afrique de l'Ouest in *Enjeux des technologies de la communication en Afrique*, Karthala - Regards, Paris, 2000

³Professeur Lat Soucabé M'Bow, Directeur du Bureau Afrique Centrale, op. cit.

exemplaire, ce qui limite leur disponibilité. En outre, suite à la faiblesse ou l'inexistence des budgets d'acquisition et de fonctionnement alloués aux bibliothèques, les locaux sont souvent vétustes, ne possèdent pas le matériel pédagogique approprié et les supports de cours sont souvent absents.⁴

Bien qu'actuellement la formation de bibliothécaire-documentaliste soit dispensée dans la majorité des universités africaines, les problèmes liés au facteur financier ne sont, eux, pas résolus.

Pour ce qui est de la recherche scientifique, des facteurs identiques peuvent être mis en exergue.

Comme dit précédemment, suite à l'indépendance, des universités et des écoles spécialisées ont été créées, mais sans offrir le contexte industriel et économique adéquat, laissant pour compte une partie des nouveaux diplômés.

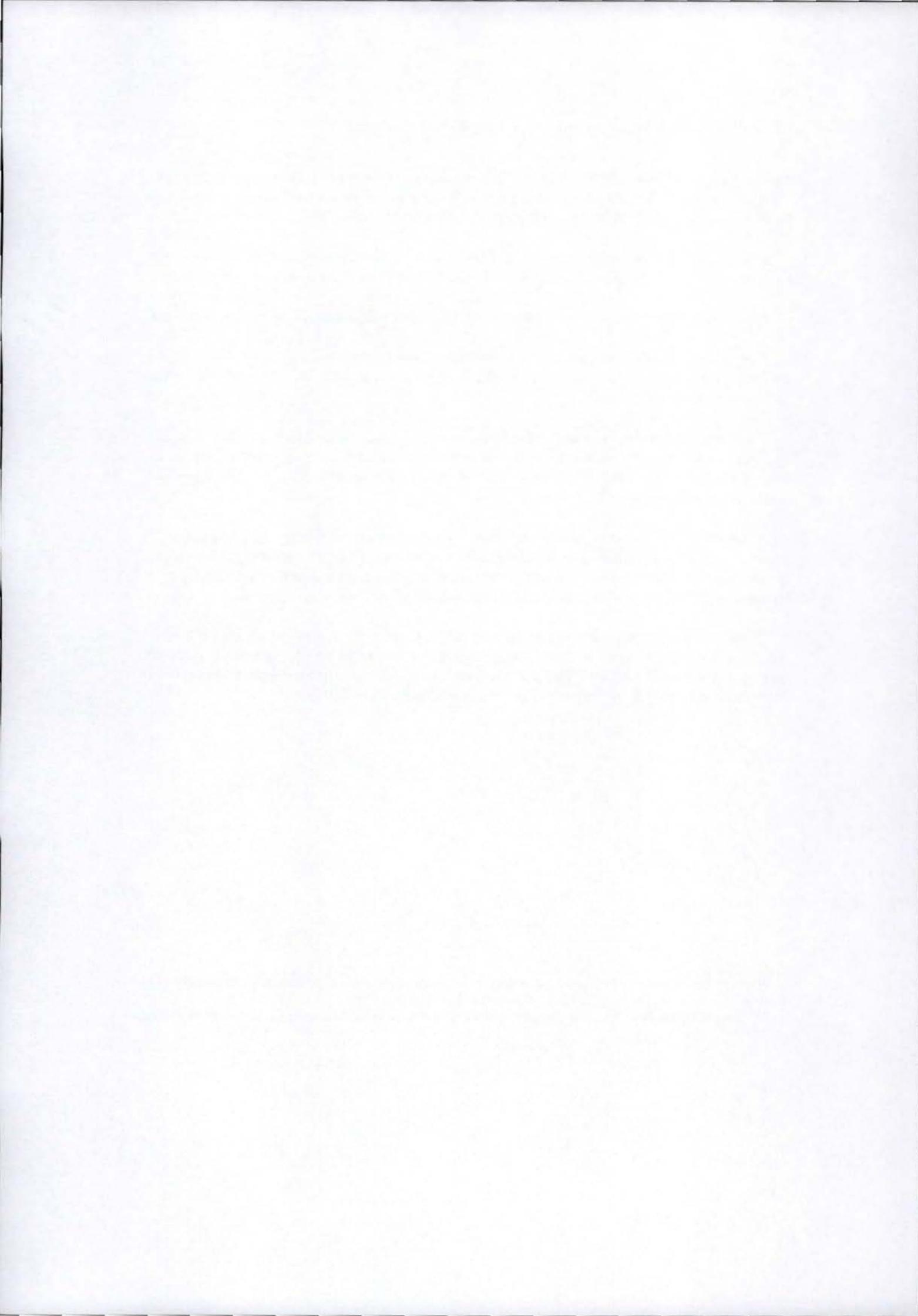
Le secteur de la recherche est également soumis aux aléas financiers. Ainsi, les chercheurs africains n'ont que trop peu l'occasion de rencontrer leurs homologues du Nord ou du continent, les frais de mission à l'étranger et de télécommunications internationales se révélant trop souvent au dessus de leurs moyens.

L'Afrique est donc en train de se marginaliser, tant sur les plans scientifique qu'éducationnel. Il en résulte que les universitaires et chercheurs africains ne sont pas ou peu irrigués par les canaux d'information existants, canaux qui leur permettraient pourtant d'avoir accès à l'information pour transmettre et élaborer des connaissances, et promouvoir les résultats de la recherche.⁵

C'est dans ce contexte que sont apparues les NTIC. Certains les perçoivent comme un remède miracle à la marginalisation. D'autres sont plus méfiants, redoutant un effet inverse. Il va de soi cependant que pour le Sud, les NTIC possèdent des atouts indéniables pour l'accès à l'information scientifique et technique. Encore faut-il qu'elles soient correctement utilisées.

⁴Henri Sène, La formation documentaire. Résultats d'une enquête réalisée auprès de bibliothèques universitaires de l'Afrique in *Actes du Colloque de l'ABCDEF*, Université de Laval, Québec, 1995

⁵Mouhamed Tidiane Seck, Insertion d'Internet dans les milieux de la recherche scientifique en Afrique de l'Ouest, op. cit.



Chapitre 2

L'Agence Universitaire de la Francophonie

2.1 L'Organisation Internationale de la Francophonie

L'Organisation Internationale de la Francophonie (OIF) (fig. 2.1) est une institution fondée sur le partage d'une langue et de valeurs communes. Elle compte à ce jour 51 états et gouvernements et 5 états observateurs, regroupant ainsi plus du quart des états membres des Nations Unies. Elle conduit des actions dans les domaines de la politique internationale et de la coopération multilatérale. Elle s'appuie sur un opérateur principal, quatre opérateurs directs et une assemblée consultative. Le Secrétaire général est chargé de la mise en oeuvre de la politique internationale ainsi que de l'animation et de la coordination de la politique de coopération.¹

Le siège de l'OIF se trouve actuellement à Paris et son Secrétariat général est dirigé par Abdou Diouf. Les chefs d'état et de gouvernement se réunissent tous les deux ans en Sommet afin de donner les grandes orientations politiques à la Francophonie et confirmer les lignes directrices de la coopération pour les années à venir. Les acteurs de l'OIF sont appelés "opérateurs", ils mettent en oeuvre les décisions prises par le Sommet en fonction de leurs domaines de compétences.²

¹L'Organisation Internationale de la Francophonie, <http://www.francophonie.org/index.cfm>, dernière consultation : 4 juillet 2003

²L'Organisation Internationale de la Francophonie, <http://www.francophonie.org/francophonie/presentation/>, dernière consultation : 4 juillet 2003



Fig. 2.1 – Organisation Internationale de la Francophonie

2.2 L'Agence Universitaire de la Francophonie

Fondée en septembre 1961 à Montréal (Canada) sous la dénomination AUPELF (Association des Universités Partiellement ou Entièrement de Langue Française)³, l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) est un organisme permanent de coopération et d'échanges entre les universités francophones d'Afrique, du Maghreb, d'Asie du Sud-Est, d'Europe centrale et orientale et des Caraïbes. L'AUF se présente comme une instance de proposition, d'impulsion et de coordination dans les domaines de l'enseignement supérieur et de la recherche.⁴

C'est en 1989, à Dakar, au Sommet des chefs d'états et de gouvernements ayant en commun l'usage du français, que l'AUF (alors appelée AUPELF-UREF) s'est vu attribuer le statut d'opérateur direct de l'OIF.⁵

L'AUF compte à ce jour 452 membres : universités publiques et privées, instituts d'enseignement supérieur, centres ou institutions de recherche, réseaux institutionnels et réseaux d'administrateurs liés à la vie universitaire. Ceux-ci sont répartis dans les pays appartenant à l'Organisation

³L'AUPELF est devenue AUPELF-UREF à la création de l'UREF (Université des Réseaux d'Expression Française) en 1987, pour prendre finalement la dénomination AUF en 1998.

⁴AUF, Présentation de l'Agence Universitaire de la Francophonie, <http://www.auf.org/auf/>, dernière consultation : 10 juillet 2003

⁵AUF, L'Agence Universitaire de la Francophonie, Livret de présentation, Octobre 2001

Internationale de la Francophonie et au-delà. A ces membres, il convient d'ajouter un réseau de plus de 350 départements d'études françaises d'établissements universitaires du monde entier. L'ensemble de ces établissements constitue un réseau unique de partenaires que l'Agence fédère et anime à travers ses huit programmes d'action et de soutien.⁶

Afin de mieux connaître les besoins réels des universités et de parfaire l'intégration des différents programmes par les partenaires locaux, l'Agence possède un certain nombre d'implantations sur le terrain (fig. 2.2 et 2.3). Cette décentralisation de la mise en place et de la gestion des actions au profit des bureaux régionaux de l'Agence assure la cohérence des programmes au niveau régional. Les actions de l'AUF dans une région du monde sont donc toutes conduites par le bureau régional correspondant, en liaison étroite avec les services centraux de l'AUF qui assurent la cohérence des programmes.⁷

Ces programmes s'adressent principalement aux étudiants, professeurs et chercheurs des universités du sud.⁸ Parmi ceux-ci, on s'intéressera plus particulièrement à celui dédié aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, c'est à dire le programme numéro 4.

2.3 Le programme "Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs"

Le programme "Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs" est dédié aux nouvelles technologies et a pour but de venir en aide aux universités du Sud en encourageant les échanges universitaires par le travail en réseau et l'implantation des nouvelles technologies dans les régions les moins favorisées.

*"Les objectifs généraux du programme sont d'accroître les capacités de connexion, de renforcer les compétences humaines, de promouvoir les contenus, de développer la standardisation et la normalisation pour une bonne gouvernance et de favoriser la diffusion des logiciels libres."*⁹

Pour ce faire, l'AUF a privilégié quatre voies principales¹⁰ :

- La formation ouverte et à distance et les nouvelles technologies éducatives
- Le développement de nouvelles méthodologies d'enseignement lors des formations présentielle
- L'édition et la diffusion de documents scientifiques et techniques sur des supports divers
- Les campus numériques francophones et les centres d'accès à l'information

⁶AUF, Présentation de l'Agence Universitaire de la Francophonie, op. cit.

⁷ibidem

⁸AUF, Programmes d'action de l'AUF, <http://www.auf.org/programmes>, dernière consultation : 10 juillet 2003

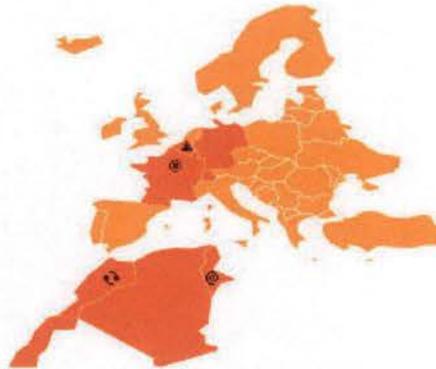
⁹AUF, Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs <http://www.auf.org/programmes/programme4/index.html>, dernière consultation : 10 juillet 2003

¹⁰ibidem

Bureau Europe centrale et orientale



Bureau Europe de l'Ouest et Maghreb



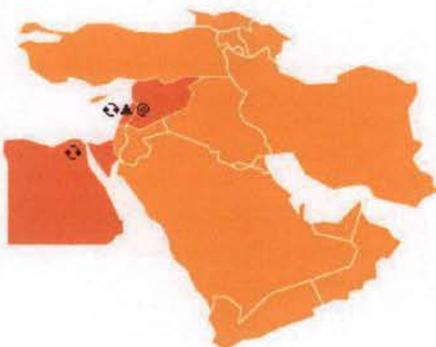
Bureau Amérique du Nord



Bureau Asie-Pacifique



Bureau Moyen-Orient



Légende

- ▲ Bureau régional
- @ Campus numérique
- ⊕ Centre d'accès à l'information
- Antenne
- ⊖ Institut

FIG. 2.2 – Implantations de l'AUF dans le monde [1]

Bureau Afrique de l'Ouest



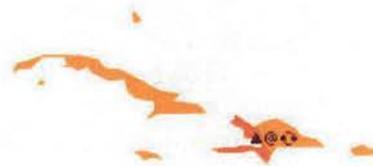
Bureau Afrique centrale



Bureau Océan indien



Bureau Caraïbe



Légende

- ▲ Bureau régional
- Ⓢ Campus numérique
- ⌂ Centre d'accès à l'information
- Antenne
- Ⓜ Institut

FIG. 2.3 – Implantations de l'AUF dans le monde [2]

2.3.1 Formations ouvertes et à distance et nouvelles technologies éducatives

Il s'agit d'intégrer les nouvelles technologies éducatives (NTE) dans les systèmes d'enseignement actuels et de faciliter le déploiement des plateformes de formations ouvertes et à distance (FOAD).

Un premier objectif du programme consiste à développer des cursus en ligne qui permettront aux étudiants du Sud d'avoir accès à des formations diplômantes à distance (diplôme universitaire ou inter-universitaire). Pour ce faire, l'AUF favorise la création de consortiums pédagogiques regroupant des établissements du Nord et du Sud dans une optique de co-développement.¹¹

Un deuxième objectif couvre la création de programmes d'autoformation. Ces programmes permettent aux étudiants de réviser ou d'approfondir leurs connaissances et sont également utilisés par les enseignants d'une façon complémentaire à leurs cours classiques.¹²

Enfin, citons également la mise à disposition de contenus pédagogiques et documentaires internationaux via les campus numériques et les centres d'accès à l'information.¹³ A cet effet, chaque campus dispose d'une connexion Internet permettant aux étudiants, enseignants et chercheurs d'accéder à un ensemble considérable de ressources on-line. L'accès à des bases de données scientifiques situées principalement aux Etats-Unis et au Canada est également possible, permettant dès lors la commande de documents primaires. Enfin, un projet en cours (notamment au campus numérique de Yaoundé (Cameroun)), vise à créer, sur support numérique, un portail destiné à fournir aux universitaires un outil pour le référencement des ressources pédagogiques et documentaires disponibles sur Internet. Ce type d'outil vient à point nommé pour les pays où l'accès aux ressources informationnelles est plus que limité, et où l'utilisation d'Internet et des moteurs de recherche n'est encore maîtrisée que par une minorité de la population. Ces ressources auront par ailleurs été préalablement choisies et validées par un groupe de professeurs et de bibliothécaires compétents, afin de s'assurer de leur qualité et de leur cohérence.

2.3.2 Formations présentielles

Le développement des méthodes modernes d'enseignement, basées sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication provoque de nombreux bouleversements dans les secteurs de l'enseignement et de la recherche. Outre l'utilisation de nouvelles infrastructures, il faut également se poser la question de l'amélioration des systèmes de transfert de savoir, de l'élargissement des publics d'apprenants, et d'une plus grande interactivité dans l'apprentissage. Il est donc nécessaire de former les universités à l'utilisation de l'outil informatique.

L'AUF propose donc de consolider les formations présentielles de 1er, 2ème et 3ème cycles scientifiques et technologiques et de renforcer leurs systèmes de gestion de compétences universitaires et professionnelles. Ces formations visent à former des personnes ressources qui pourront

¹¹AUF, Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs, op. cit.

¹²ibidem

¹³ibidem

assurer l'installation et la maintenance d'un réseau, programmer et gérer des systèmes d'informations et créer des sites Internet dédiés à l'enseignement et à la recherche.¹⁴

Pour ce faire, l'AUF travaille dans deux directions principales. D'une part elle mobilise des consortiums d'appui d'universités partenaires pour la formation initiale des étudiants des filières universitaires et la création de fonds pédagogiques en ligne complémentaires aux cursus. D'autre part, l'AUF forme, aux niveaux local et régional, des équipes de soutien aux enseignants à l'administration de systèmes (architecture réseaux) et à la structuration numérique (création de sites Internet). Ces formations sont également destinées aux enseignants, afin de les parfaire à l'usage des NTIC dans leur pratique pédagogique (création de contenus).¹⁵

Au cours de l'année 2001-2002, l'AUF s'est penchée plus particulièrement sur les actions suivantes.¹⁶

- la consolidation des filières universitaires d'informatique, de sciences de l'ingénieur et de sciences et la formation doctorale en "réseaux de télécommunications" ;
- la consolidation de l'Institut de la Francophonie pour l'informatique à Hanoï ;
- le développement de nouvelles méthodologies d'enseignement appliquées à ces filières et, de façon transversale, aux autres formations que l'Agence soutient, notamment par la création d'Académies Linux et par les formations de formateurs aux technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement.

2.3.3 Edition et diffusion

Afin de décloisonner les universités du Sud en matière d'information scientifique, l'AUF édite et diffuse, notamment en ligne, un grand nombre de documents.

S'agissant de l'édition, l'AUF édite ou co-édite des ouvrages de base, des manuels, des revues et des usuels. La majorité de ceux-ci sont le fruit de réseaux thématiques de recherche, réseaux privilégiant la participation de chercheurs des pays du Sud. L'AUF édite également des supports multimédia tels que des cd-roms ou des cassettes vidéo, ceux-ci constituant un des vecteurs de développement fort pour le partage de l'information.¹⁷

En ce qui concerne la diffusion, l'AUF favorise les pays du Sud en leur permettant d'acquérir les ouvrages, revues et cd-roms à des tarifs préférentiels, allant de la moitié jusqu'au quart des prix pratiqués au Nord. Certaines productions en texte intégral sont également disponibles via Internet

¹⁴ibidem

¹⁵ibidem

¹⁶AUF, Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs Actions 2001-2002 <http://www.auf.org/programmes/programme4/action0102.html>, dernière consultation : 10 juillet 2003

¹⁷Denis JP, Les activités de formation dans les centres SYFED-REFER in *La formation documentaire - Actes du Colloque de l'ABCDEF - Université de Laval, Québec - 23 - 25 octobre 1995*, pages 184-185.

sous forme numérique.¹⁸

Ce principe de diffusion revêt une grande importance, car il permet de doter l'enseignement supérieur et universitaire francophone de moyens de diffusion des résultats de la recherche au Sud et d'asseoir la notoriété internationale des chercheurs qui utilisent le français comme langue de travail scientifique.

2.3.4 Campus numériques francophones

Les campus numériques francophones sont d'abord une plate-forme d'appui aux universités, grandes écoles, centres de formation et laboratoires de recherche du Sud. Leur objectif principal est de produire et de diffuser les savoirs et les informations au moyen des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE).

Pour réaliser ces objectifs, les campus numériques :¹⁹

- permettent le déploiement de dispositifs francophones de formations ouvertes et à distance ;
- organisent une veille technologique sur les nouveaux outils et les nouvelles pratiques pédagogiques ;²⁰
- défendent, malgré les contraintes informatiques du marché, le monde des logiciels libres et leurs auteurs et favorisent le travail collaboratif ;
- hébergent des incubateurs de jeunes entreprises issues des universités afin d'éviter l'exode des compétences ;
- contribuent au renforcement des capacités humaines.

Ainsi, les campus numériques francophones mettent à disposition des locaux constitués par :

- Une ou plusieurs salles de formation. Ces salles permettent aux apprenants de suivre des cursus complets en ligne (formation à distance) ou de suivre des modules de cours complémentaires au cursus normal. Elles servent également de salles de cours lors des séances de formation aux NTIC organisées par le campus.
- Une infothèque, centre d'accès à l'information scientifique et technique. Ce centre comporte deux services distincts. Le premier permet de consulter librement le fonds documentaire du

¹⁸<http://www.bibliotheque.refer.org>

¹⁹AUF, 'Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs', op. cit.

²⁰La veille technologique est l'ensemble des techniques licites visant à organiser de façon systématique la collecte d'informations technologiques, l'analyse, la diffusion et l'exploitation de ces informations.

campus, édité par l'AUF en partenariat avec de nombreuses universités et centres de recherche. Le deuxième service offre la possibilité de se connecter à Internet. Les utilisateurs peuvent dès lors consulter leur courrier, surfer librement sur la toile ou encore parcourir les bases de données en ligne afin de commander un article scientifique.

- Un centre de ressources ou atelier de production destiné à aider à concevoir et réaliser des contenus scientifiques ou pédagogique. Des moyens techniques et humains sont mis à disposition des enseignants pour les aider dans la réalisation.

2.4 Aperçu global des contraintes inhérentes aux pays d'Afrique subsaharienne

Excepté le siège central de l'AUF qui se situe à Montréal, la majorité des implantations de l'Agence se situent dans des pays en développement (PVD). Cet état de fait engendre l'apparition de contraintes qui n'ont pas lieu d'être dans les pays développés, mais qui dans le contexte des PVD prennent toute leur importance. Ces contraintes sont principalement économiques, technologiques, d'infrastructure ou encore liées aux ressources humaines. Nous donnerons dans cette section un bref aperçu de celles-ci, avant de les développer plus en profondeur dans le chapitre consacré au NTIC en Afrique subsaharienne.

En ce qui concerne les infrastructures, le problème majeur tient au fait que bon nombre de PVD n'ont toujours pas adopté les mesures nécessaires à une exploitation efficace des nouvelles technologies. Ainsi, les réseaux téléphoniques sont souvent obsolètes et concentrés dans les milieux urbains, délaissant de la sorte les zones rurales, qui se retrouvent encore plus enclavées et isolées de la société moderne. La même constatation peut être établie pour le raccordement à l'électricité : le moindre incident climatique tel un orage violent ou une grosse sécheresse laissent les zones raccordées sans courant pendant plusieurs heures.

Les implantations de l'Agence, qui utilisent massivement les nouvelles technologies voient dès lors leurs activités réduites à cause de contraintes extérieures. Pour pallier cela, il leur est nécessaire de débloquer des fonds supplémentaires afin d'investir dans du matériel permettant d'éviter ces inconvénients, tels un générateur électrique, ou encore une connexion à Internet via satellite plutôt qu'une connexion câblée. Ces frais supplémentaires sont bien sûr l'objet de nombreuses polémiques : ils s'avèrent en effet nécessaires, mais sont également un frein, étant donné leur coût, à la modernisation du matériel, à l'engagement de personnel plus qualifié, etc.

A ces problèmes d'infrastructures viennent s'ajouter ceux liés à l'environnement juridique et économique des NTIC. Bien souvent les taxes d'importation de matériel sont encore trop élevées, limitant de la sorte l'achat de matériel plus récent.

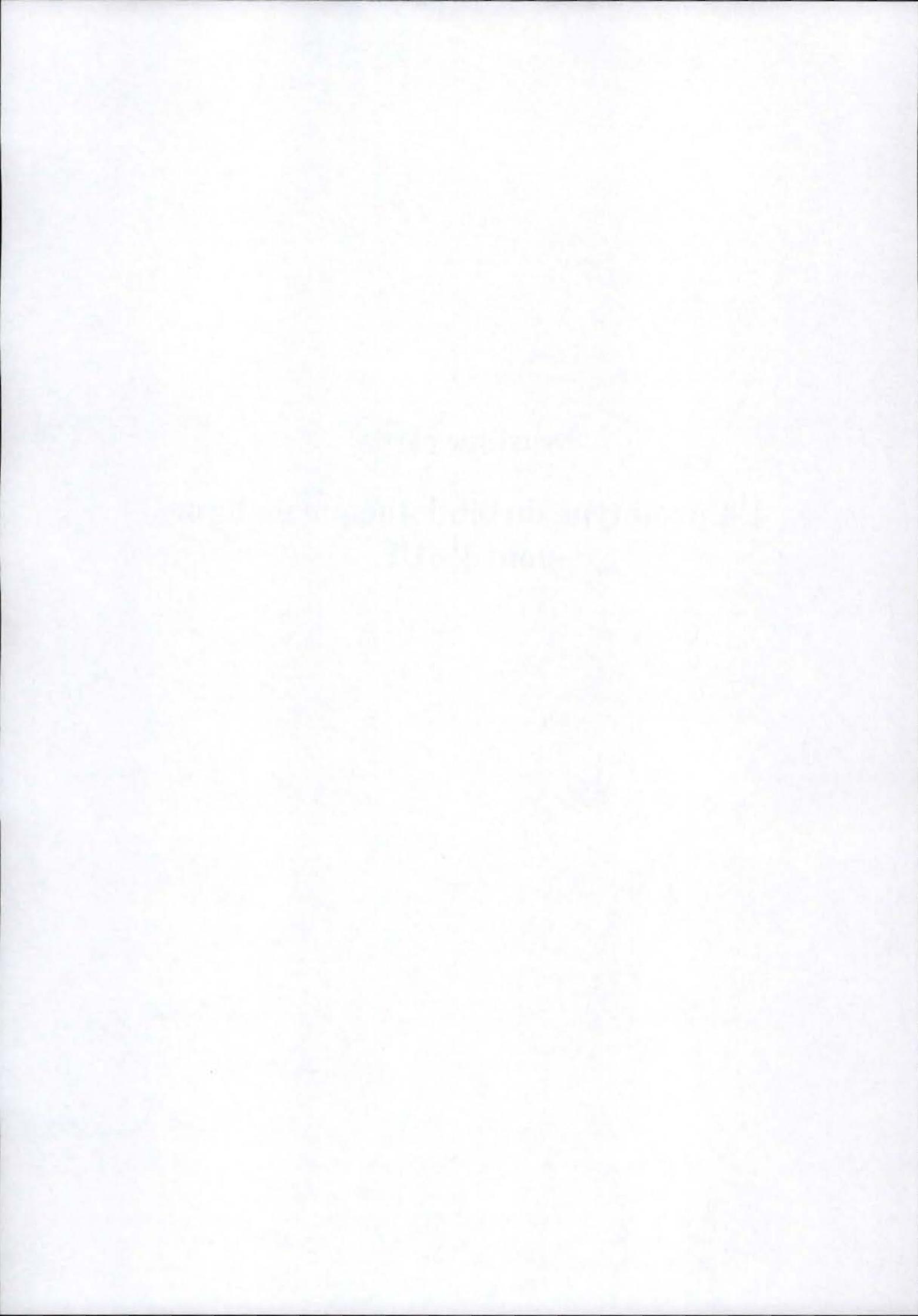
On citera pour finir les contraintes liées aux ressources humaines. Bien que les universités des PVD délivrent des formations de très bonne qualité, le phénomène de la fuite des cerveaux vers

les pays du Nord s'accroît de plus en plus. Les diplômés sont en effet bien mieux payés au Nord qu'au Sud, et ceux-ci ne désirent donc plus travailler dans leur pays d'origine. Suite à cela, les PVD ont bien du mal à trouver des personnes compétentes qui les aideraient à intégrer et à utiliser correctement les nouvelles technologies.

On comprendra donc aisément que la tâche de l'AUF n'est pas des plus simples. Il lui faut en effet jongler avec l'ensemble de ses projets et des contraintes auxquelles elle est soumise afin d'offrir des services qui, s'ils peuvent nous sembler non optimaux, s'avèrent en fait être le meilleur compromis dans le contexte où ils apparaissent.

Deuxième partie

Un prototype de bibliothèque en ligne pour l'AUF



Introduction

La production et la distribution à grande échelle de l'information sont devenues des tâches fondamentales de toute société moderne. Le besoin d'être informé est désormais une nécessité et une composante indissociable de toute activité humaine. La recherche scientifique et technique, l'éducation, la culture, l'activité financière et bancaire, la décision politique, le développement industriel, le simple exercice de la vie de citoyen dans une démocratie moderne ne peuvent donc s'accomplir que s'ils sont nourris d'une information correctement mise en oeuvre et aisément accessible. L'information est ainsi considérée comme base essentielle du progrès des sociétés.²¹

Dans ce contexte, les bibliothèques universitaires et plus généralement l'ensemble des centres de documentation sont d'ores et déjà appelés à spécifier de nouveaux modes d'organisation et à générer de nouveaux services. On assiste donc à une mutation des pratiques informatives et de communication scientifique et technique au sein de la communauté universitaire, et ce en grande partie grâce à l'Internet.²²

Face au retard accusé dans ces domaines par les pays africains, il était nécessaire de prendre les mesures adéquates pour permettre à ceux-ci de sortir de leur isolement et de profiter à leur tour des nouvelles opportunités offertes par les NTIC. L'AUF, consciente de ces enjeux, a mis en place plusieurs services qui ont, comme nous l'avons vu, la vocation de faciliter l'accès aux ressources scientifiques et techniques, notamment en mettant à disposition des utilisateurs les informations qui leur sont nécessaires. L'évolution naturelle de ces pratiques se veut une modernisation des structures existantes, notamment les bibliothèques et centres de documentations, et ce, grâce aux opportunités offertes par l'Internet.

Le chapitre 3 a pour but de définir tout d'abord les différents types de bibliothèques existant actuellement. Nous décrivons ensuite l'objet de mon stage au Campus Numérique Francophone de Yaoundé, qui fut d'informatiser le centre de ressources. Nous terminerons enfin par quelques référents théoriques, afin d'esquisser une première approche de concepts qui seront explicités en détail par la suite.

²¹Técla Belle Ndjala Mvogo, *L'accès à l'information scientifique et technique des enseignants de l'université de Yaoundé 1 : adaptation à l'utilisation des nouvelles technologies de l'information*, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme D.S.T.I.C., Université de Yaoundé 1, novembre 1999

²²Roland Ducasse, Pôles régionaux francophones de formation continue aux métiers et techniques de l'information et de la documentation in *La formation documentaire, Actes du colloques de l'ABCDEF*, Université de Laval, Québec, 23-25 octobre 1995

Nous passerons ensuite au développement proprement dit de l'application. La méthodologie que nous utiliserons est inspirée du cours de "Méthodologie de développement de logiciel", donnée par Mr. Habra en collaboration avec Messieurs Noben et Englebert.²³

Nous commencerons tout d'abord par analyser l'existant (chapitre 4). Cette phase a pour but de prendre connaissance du contexte dans lequel l'application va être développée. On commencera donc par profiler précisément les différentes classes d'utilisateurs, avant d'analyser le fonds et les outils documentaires existants. On donnera enfin un bref aperçu des produits et services offerts par le centre ainsi que des ressources matérielles et logicielles mises à disposition des utilisateurs.

Le chapitre 5 fournira des informations sur les choix qui ont été faits quant aux fonctionnalités à implémenter. Les décisions prises seront ainsi présentées et justifiées. On aura également recours au formalisme des "use case" ou cas d'utilisation, afin de synthétiser toutes les actions réalisables par les classes d'utilisateurs.

L'objet du chapitre 6 aura pour but d'entamer la construction de la solution de manière à satisfaire aux exigences formulées dans les chapitres précédents. Nous commencerons tout d'abord par construire une interface graphique abstraite au moyen du formalisme de l'arbre des tâches. Ensuite, nous définirons les besoins en terme de persistance de l'application. Ceux-ci seront matérialisés par un schéma conceptuel des données persistantes, construit indépendamment de tout choix technologique. Enfin, nous terminerons en effectuant une découpe en composants logiques et en donnant l'architecture logique du système.

Le chapitre 7 sera pour sa part consacré à l'explication des choix effectués quant aux technologies à utiliser. On y trouvera donc les exigences non fonctionnelles du système ainsi qu'une comparaison des différentes technologies dont nous disposons. Nous présenterons l'architecture physique qui aura finalement été retenue.

Le chapitre 8 aura pour but d'expliquer comment utiliser l'application. On décrira donc le concept d'analyse documentaire ainsi que les différents langages documentaires existants, avant d'analyser le système de classification du centre. En fin de chapitre, un nouveau système de classification, en adéquation avec la solution développée, sera proposé.

Le dernier chapitre de cette partie (chapitre 9) présentera les perspectives d'avenir du logiciel.

²³Un résumé de cette méthode se trouve à l'adresse suivante : http://www.info.fundp.ac.be/kno/MDL/methodologie_2002_2003.html#_Toc527367644

Chapitre 3

Les différents types de bibliothèques

Ce chapitre a pour but d'éclairer le concept de bibliothèque à l'heure de l'informatisation. Ainsi, on définira successivement les concepts de bibliothèque, bibliothèque en ligne, bibliothèque numérique et bibliothèque virtuelle. On exposera ensuite le projet de réalisation d'une bibliothèque en ligne au CNF de Yaoundé, en explicitant les enjeux de celle-ci pour l'accès à l'information scientifique et technique. Nous terminerons ce chapitre en citant quelques référents théoriques qui seront développés plus longuement dans les chapitres suivants.

3.1 Définitions

3.1.1 Bibliothèque

L'école de bibliothéconomie et des sciences de l'information de l'Université de Montréal donne trois définitions du concept de bibliothèque (nous citons) :¹

1. *Pièce ou établissement public ou privé où sont rangées et gérées les collections de livres, d'imprimés, de manuscrits, d'affiches, de disques, etc.*
2. *Ensemble organisé de collections diverses de livres, périodiques et d'autres documents, placé sous les soins et le contrôle d'un personnel qualifié, dont la responsabilité première est d'assurer un service adéquat à toutes les personnes autorisées à utiliser ces collections.*
3. *Organisme chargé de constituer des collections organisées de documents, de les accroître, de les traiter, d'en faciliter l'utilisation par les usagers.*

De ces définitions, retenons trois composantes : Une bibliothèque est un ensemble **organisé**, chargé de mettre des **documents** à la disposition d'**utilisateurs**.

¹Ecole de bibliothéconomie et sciences de l'information - Université de Montréal, Terminologie de base en sciences de l'information, <http://www.ebsi.umontreal.ca/termino/00000013.htm>, dernière consultation : 26 avril 2003

Suite à la généralisation de l'outil informatique dès le début des années '90 et au développement rapide de l'Internet quelques années plus tard, ces trois composantes ont vu leur portée s'ouvrir à de nouveaux horizons :

- Les procédures organisationnelles ont été transposées en tout ou en partie dans des systèmes de gestion informatisés (gestion de l'archivage, des recherches, des prêts,...).
- La famille des documents disponibles s'est agrandie. On compte désormais des documents multimédia, numériques, etc. Les documents numériques ont l'avantage de faciliter grandement le transport et la diffusion de l'information, notamment à l'aide de l'Internet.
- Les relations bibliothèque-utilisateurs s'effectuent désormais en tout ou en partie via l'outil informatique (Internet, interrogation de bases de données informatiques dans la bibliothèque,...). Les contraintes temporelles et spatiales sont ainsi levées et l'accès aux ressources est désormais permis à un nombre plus élevé d'utilisateurs.

L'informatique se veut donc être un outil de modernisation des bibliothèques, tout en touchant un public plus large et en mettant à disposition des usagers un fonds documentaire plus fourni. De ces modifications opérées sur les bibliothèques "classiques" émergent trois types nouveaux : les bibliothèques en ligne, numériques et virtuelles. Bien que ces notions soient trop souvent confondues, nous tenterons de les définir plus précisément.

3.1.2 Bibliothèque en ligne

Bien qu'il n'existe à notre connaissance aucune définition formelle de la notion de bibliothèque en ligne, une telle bibliothèque pourrait cependant être définie, selon nous, comme étant une bibliothèque ayant opté pour l'informatisation et la mise à disposition à grande échelle de son fonds documentaire, en permettant à ses utilisateurs d'effectuer des recherches au moyen d'outils informatisés accessibles via Internet.²

Un bon exemple d'un tel type de bibliothèque est le réseau Libis-Net³, créé grâce au système bibliothécaire DOBIS/LIBIS.⁴

Les bibliothèques en ligne modifient donc les aspects organisationnels et les relations bibliothèque-utilisateurs, en ce sens qu'elles utilisent désormais l'outil informatique pour effectuer des actions qui auparavant étaient réalisées manuellement (recherche d'une référence dans le fichier papier, etc.) et qu'elles mettent leurs ressources à disposition d'un plus grand nombre. Le troisième aspect, qui concerne l'agrandissement et la modernisation du fonds documentaire au moyen de documents

²Insistons sur le fait que les bibliothèques en ligne permettent la recherche de références via Internet, mais qu'elles ne permettent pas de consulter le document en ligne.

³Pour plus d'informations, consulter http://www.libis.kuleuven.ac.be/lbsfra/lib_f.htm

⁴<http://amicus2.libis.kuleuven.ac.be/libis-ipac/v3/lbscheck?Language=F&Options=guest&>, dernière consultation : 4 juillet 2003

numérisés n'est quant à lui pas traité dans ce type de bibliothèque.

En conclusion, on peut dire que les bibliothèques en ligne se situent à mi-chemin, comme nous le verrons par la suite, des bibliothèques classiques et des bibliothèques numériques.

3.1.3 Bibliothèque numérique

Une bibliothèque numérique (électronique) est définie par Alain Giffard comme "*l'informatisation de la bibliothèque classique et la numérisation des textes*".⁵

Une bibliothèque numérique met donc à disposition du public, outre les documents habituels, une partie de son fonds documentaire sous format numérique. Ces fichiers numériques sont accessibles et consultables via Internet.

Pour Wilfried Enderle, une bibliothèque numérique doit intégrer les trois "secteurs" suivants :⁶

1. **Les documents numérisés** : toute bibliothèque numérique offre un accès direct à des documents existant déjà sous forme numérique.
2. **Les systèmes d'accès** : ceux-ci correspondent aux instruments de recherche et aux catalogues en ligne qui permettent de naviguer sur Internet et d'assurer l'accès aux informations souhaitées par l'utilisateur (information portant aussi bien sur des documents classiques que numérisés).
3. **Les services électroniques de fourniture de documents** : la bibliothèque numérique ne possède pas la totalité de son fonds sous forme numérique. Il est donc probable qu'un utilisateur désire qu'on lui envoie un document qui n'existe encore que sur un support classique (livre,...). Toute bibliothèque numérique se doit donc de posséder un service électronique de fourniture de documents, chargé de numériser, à la demande, et d'envoyer, via Internet, un ouvrage.

L'auteur conclut en disant qu'"*une bibliothèque numérique n'a d'existence qu'à partir du moment où ces trois secteurs ont été mis en place, et que l'utilisateur obtient une réponse satisfaisante aux demandes d'information en ligne qu'il fait à partir de son ordinateur, quelle que soit la nature, imprimée ou numérique, des documents dont il a besoin.*"

Contrairement aux bibliothèques en ligne, les bibliothèques numériques prennent en compte les trois aspects évoqués plus haut : modifications organisationnelles suite à l'informatisation, agran-

⁵Alain Giffard, La bibliothèque virtuelle in *Résonnance*, Nr. 10, mai 1996, <http://xenakis.ircam.fr/articles/textes/Giffard96a/>, dernière consultation : 26 avril 2003

⁶Wilfried Enderle, En route vers la bibliothèque numérique, <http://www.enssib.fr/bbf/bbf-97-3/14-enderle.pdf>, février 1997, dernière consultation : 26 avril 2003

dissement du fonds documentaire par la numérisation des ressources et élargissement du public susceptible de jouir désormais, via Internet, des services offerts par la bibliothèque.

3.1.4 Bibliothèque virtuelle

Le concept de "Bibliothèque virtuelle" est ambigu. Certains l'utilisent avec peu de discernement et généralement comme synonyme de "Bibliothèque numérique", alors que d'autres lui accordent une définition particulière.

Nathalie Ferrand nous propose la distinction suivante : *"La bibliothèque électronique [numérique] passe par l'informatisation des catalogues et la numérisation des fonds. Les bibliothèques virtuelles quant à elles n'existent que sur des écrans d'ordinateurs."*⁷

D'autres vont également dans ce sens en définissant la bibliothèque virtuelle comme étant (nous citons) :

- une bibliothèque, composée non pas de livres, mais de sites Web.⁸
- une collection organisée et structurée de liens actifs [liens hypertextes] à des ressources électroniques de nature générale ou portant exclusivement sur une certaine thématique.⁹

La bibliothèque virtuelle serait donc une bibliothèque dont le fonds documentaire est **uniquement** constitué de documents numériques (sites webs, documents numérisés,...). Ces ressources sont mises à disposition des utilisateurs via Internet. Les utilisateurs disposent en outre de tous les outils nécessaires de recherche et de référencement pour accéder à l'information voulue.

Un très bon exemple de ce type de bibliothèque sont les "Signets de la Bibliothèque nationale de France (BNF)". Ceux-ci *proposent une sélection commentée de ressources accessibles par Internet, choisies par les bibliothécaires de la BnF, qui les classent et tiennent à jour leur description.*¹⁰

3.1.5 Quel avenir pour les bibliothèques ?

A l'heure où les nouvelles technologies et le réseau Internet sont en pleine expansion, il est intéressant de se poser certaines questions quant à l'avenir des bibliothèques et au rôle qu'elles auront à jouer dans la nouvelle ère de l'information. Le monde de l'information en général ne connaît en effet plus de limites avec le développement de la technologie numérique, et les ressources disponibles sur Internet sont très nombreuses. Les bibliothèques ont-elles dès lors encore un rôle à jouer dans ce nouvel environnement ou Internet suffira-t-il à lui seul à combler l'ensemble des demandes

⁷Nathalie Ferrand, Les bibliothèques virtuelles in *Magazine Littéraire*, décembre 1996, numéro 349, p. 38-39.

⁸Savoie-biblio, la bibliothèque virtuelle, <http://www.savoie-biblio.com/bv/#autres>, dernière consultation : 27 avril 2003.

⁹Ecole de bibliothéconomie et sciences de l'information - Université de Montréal, Terminologie de base en sciences de l'information, <http://www.ebsi.umontreal.ca/termino/00000016.htm>, dernière consultation : 27 avril 2003

¹⁰Ces signets sont accessibles à l'adresse suivante : <http://www.bnf.fr/pages/liens/index.htm>, dernière consultation : 12 juillet 2003

en information ?

On peut dire aujourd'hui que la force du réseau Internet constitue également une de ses faiblesses majeures. En effet, les ressources du WEB sont si nombreuses qu'il est parfois difficile de s'y retrouver. Comment peut-on être sûr de la véracité d'un document scientifique si celui-ci provient d'un site quelconque ? Comment organiser ces ressources selon la cohérence et la pertinence des informations qui y sont abordées ? L'Internet, sans outils pour classer, organiser et informer les utilisateurs se transforme vite en un vaste amas de documents qu'il est impossible de maîtriser de manière optimale.

Les bibliothèques, conscientes de la dimension stratégique qu'elles pouvaient acquérir sur les réseaux ont donc développé leurs services, certaines en mettant en ligne leur fonds documentaire, d'autres en numérisant une partie de leurs documents. Certaines ont également développé des bibliothèques virtuelles, où différents sites sont évalués et classés selon des procédures bien définies. Les bibliothèques de la nouvelle génération ont ainsi acquis une place importante sur le réseau des réseaux, en organisant, structurant et évaluant un ensemble de ressources, permettant ainsi d'ordonner quelque peu le chaos général qui régnait sur la toile, tout en généralisant l'accès et la consultation des ressources disponibles.

Il faut cependant se rendre compte que bien que l'intégration des nouvelles techniques au sein des bibliothèques classiques entraîne des bouleversements et des changements radicaux, le nouveau système ne remplacera jamais complètement l'ancien. Le service traditionnel n'est en effet pas abandonné et continuera à se développer à côté de la bibliothèque en ligne, numérique ou virtuelle. Comme l'indiquait Jean-Pierre Angremy, président de la Bibliothèque Nationale de France : *"on ne peut pas, on ne pourra pas tout numériser. A terme, une bibliothèque "virtuelle" (entendons par là également "en ligne" ou numérique) ne sera jamais qu'un élément de l'ensemble bibliothèque."*¹¹

L'avenir des bibliothèques se situerait plutôt dans une mise en réseau encore plus développée de l'ensemble des ressources, que ce soit sur l'Internet ou via les systèmes classiques. Sur l'Internet, le partage et la mise en réseau permettraient de mieux satisfaire les attentes et les besoins des usagers en utilisant facilement et rapidement les ressources qui peuvent être très éloignées, et pourtant virtuellement présentes dans les différentes bibliothèques. La situation actuelle est déjà fort proche étant donné la facilité avec laquelle on peut transférer un document numérique d'un site à un autre. Du point de vue des systèmes classiques, la mise en réseau favorise notamment la mise en commun des politiques d'acquisition et de prêts des différentes bibliothèques et permet à l'utilisateur de bénéficier de services plus variés et d'un fonds documentaire mieux étoffé. Notons que cet aspect se révèle particulièrement important dans les pays en développement, où les ressources documentaires n'existent souvent qu'en nombre très limité.

¹¹Marie LEBERT, De l'imprimé à Internet, 1999, <http://www.etudes-francaises.net/entretiens/printfr00.htm>, dernière consultation : 24 août 2003

3.2 Développement d'une bibliothèque en ligne au Campus Numérique Francophone (CNF) de Yaoundé

Les 4 mois passés au Cameroun ont été consacrés au développement d'une bibliothèque en ligne pour le CNF de Yaoundé. Cette section décrit tout d'abord le projet à réaliser avant d'énoncer les enjeux d'une telle réalisation dans le contexte africain. Signalons déjà que nous donnerons des pistes, dans le chapitre 9, pour faire évoluer le système vers une bibliothèque numérique et virtuelle.

3.2.1 Description du projet

Le CNF dispose d'un certain nombre de livres, revues, cassettes vidéos et cd-roms. Il y a peu, il n'était pas possible de savoir de manière précise quels étaient par exemple les ouvrages disponibles, à quelles revues le centre était abonné,...

L'objet du stage consistait donc, en utilisant CDS-ISIS, fourni (gratuitement) par l' UNESCO, à créer une base de données sur toute la documentation disponible au CNF, à définir et développer un formulaire pour la manipulation locale de cette base (consultation, acquisition, modification, suppression, archivage, ...), et à concevoir une interface Web pour l'interrogation à distance de cette base de données, afin qu'elle puisse être accessible de l'extérieur par les partenaires autorisés.

Afin de minimiser les coûts, la plateforme de développement devait être constituée essentiellement de logiciels libres.

3.2.2 Enjeux du projet dans le contexte africain

Les raisons poussant à l'informatisation du fonds documentaire du CNF sont multiples.

Du point de vue des bibliothécaires-documentalistes, la transition de la bibliothèque actuelle vers une bibliothèque en ligne doit leur permettre de sauter un pas de l'informatisation, en utilisant des outils communs, libres de droits, et disponibles sur plusieurs sites, facilitant dès lors le partage de ressources et d'expériences.

Du côté des utilisateurs, les avantages sont également nombreux. On relèvera tout d'abord la mise à disposition de moteurs de recherche efficaces via l'Internet, permettant de confirmer ou non la présence d'un média dans la bibliothèque. Cet aspect est d'autant plus important que le CNF ne dispose que d'une seule implantation dans le pays : des usagers n'habitant pas la capitale pourront dès lors éviter d'effectuer un déplacement inutile si leur recherche s'avère infructueuse.

La nouveau système devrait aussi permettre de familiariser les utilisateurs avec l'informatique et l'Internet, qui sont pour beaucoup les solutions miracles au problème du sous-développement,

mais qui restent cependant des outils encore trop souvent méconnus.¹²

Remarquons enfin que la bibliothèque en ligne, fruit d'une première informatisation du centre, pourra servir de base pour un développement informatique plus poussé (extension à d'autres sites, prise en charge de documents numérisés consultables en ligne, ...). Celui-ci permettra par exemple de mettre en relation différentes bibliothèques universitaires afin d'instaurer un système efficace de prêts inter-bibliothèques, réduisant de la sorte les coûts d'achat, de transport et d'importation des ouvrages, qui sont bien souvent des freins au développement des contenus informatifs des bibliothèques et centres de documentation africains.¹³

3.2.3 Référents théoriques

Afin de mettre en ligne la bibliothèque du CNF, il nous fallait nous informer sur les types de classifications existantes, sur les langages documentaires et informatiques utilisables, tout en tenant compte des contraintes inhérentes au contexte africain et au temps qui nous était imparti pour le développement. Bien que ces choix ne pouvaient être faits qu'une fois l'analyse de l'existant effectuée, donnons toutefois un aperçu général des principaux outils disponibles.

La première constatation que l'on peut faire est qu'il existe déjà sur le marché des applications de gestion bibliothécaire. Le logiciel CDS/ISIS, distribué gratuitement par l'UNESCO, en fait partie. Celui-ci est intéressant étant donné qu'il est totalement libre de droit et prend en charge la quasi totalité des traitements nécessaires à l'informatisation d'un fonds documentaire. On essaiera donc de voir si ce logiciel est adapté pour notre système, ou si au contraire on devra plutôt se tourner vers une autre solution. Dans ce cas, des langages tels PHP, JSP, ASP,... couplés avec un système de gestion de base de données pourront nous permettre de développer l'application voulue. Il y a donc lieu d'analyser les opportunités offertes par chacune de ces possibilités et d'effectuer le choix le plus pertinent. Cette question est abordée dans le chapitre 7.

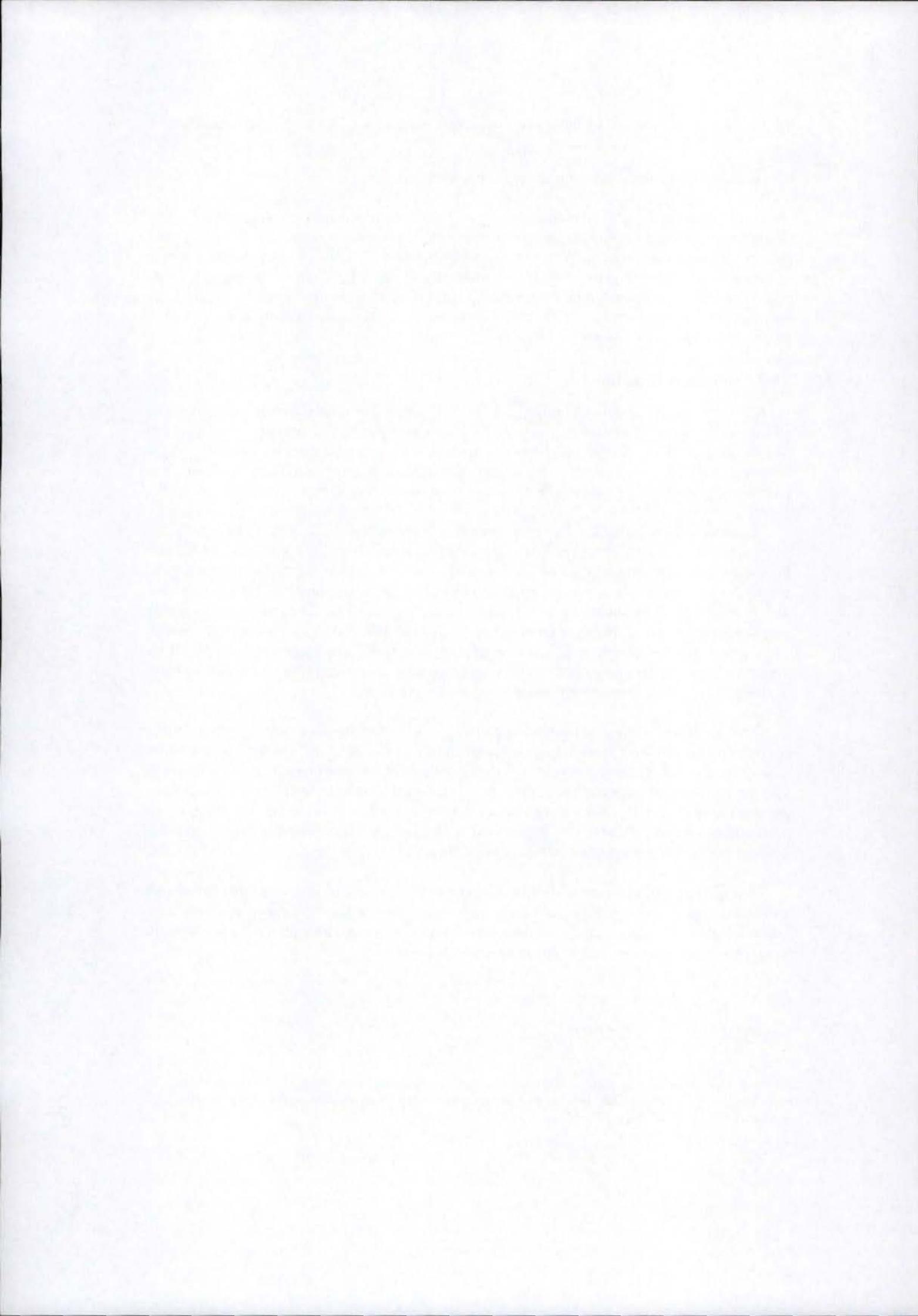
Outre les choix techniques, la question du langage documentaire devait également être posée. Il existe en effet plusieurs systèmes de classification tels les thésaurus, les lexiques, les classifications,... Chacun de ces langages possède des caractéristiques qui lui sont propres : ainsi les thésaurus sont très efficaces, mais nécessitent un effort plus conséquent pour le déploiement que les lexiques, qui sont par ailleurs très flexibles et rapidement adaptables à différents contextes, mais moins puissants. On devra donc réfléchir plus longuement à cette question. Des informations plus précises concernant ce point pourront être trouvées dans le chapitre 8.

Quoi qu'il en soit, une analyse rigoureuse et une méthodologie bien établie devront être respectées afin de garantir un développement cohérent et fiable. Pour ce faire, nous nous baserons sur la méthodologie UML¹⁴. C'est cette méthodologie qui régira en grande partie les différentes étapes de la conception, qui sont explicitées tout au long des chapitres 4 à 7.

¹²Nous reviendrons sur cette question dans la partie du mémoire consacrée aux NTIC en Afrique subsaharienne.

¹³Cette question est abordée dans la partie du mémoire consacrée aux perspectives d'avenir du logiciel développé.

¹⁴Unified Modeling Language



Chapitre 4

Analyse de l'existant

Afin d'asseoir l'application sur des bases solides et de garantir par la sorte l'utilité et l'utilisabilité du futur système, il était essentiel de définir clairement l'environnement dans lequel le logiciel allait prendre place.

Ce chapitre est consacré à cet environnement : description des différents utilisateurs, du fonds documentaire, des outils documentaires et des services existant ainsi que de l'environnement matériel et logiciel dont dispose le CNF.

4.1 Les différentes classes d'utilisateurs

L'identification des classes d'utilisateurs est basée sur un canevas proposé par Monique Noirhomme-Fraiture et par A. de Baenst-Vandenbroucke ainsi que sur quelques éléments de la démarche proposée par J. Vanderdonckt pour l'identification des stéréotypes d'utilisateurs d'une application informatique.¹

Cette identification est essentielle afin de garantir une application adaptée aux besoins et aux compétences des futurs utilisateurs. On tentera ainsi de donner une "définition" de l'utilisateur concerné ainsi qu'une description de son contexte de travail et de son niveau de compétence en informatique. Ces informations seront utilisées notamment pour identifier les fonctions à implémenter et guideront le développeur lors de la conception de l'interface, qui permettra d'établir le dialogue entre l'utilisateur et le système. Il va de soi qu'une interface inadaptée rendra l'application inutile ou inutilisable aux yeux des utilisateurs, d'où l'aspect primordial de cette analyse. Des informations sur l'expérience de l'utilisateur avec la tâche abstraite, c'est à dire sur la représentation mentale que l'utilisateur se fait de la tâche à réaliser ainsi que sur la connaissance par l'utilisateur d'une tâche concrète similaire (un autre système informatique réalisant les mêmes objectifs) seront également fournies, et ce dans le même but.

¹Mme Noirhomme-Fraiture and A. de Baenst-Vandenbroucke, 04.01.000 - User needs - checklist - v1, 25/10/1998. Jean Vanderdonckt, *Conception assistée de la présentation d'une interface homme-machine ergonomique pour une application de gestion hautement interactive*, Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences (option informatique), 1997

L'application est destinée à deux classes différentes d'utilisateurs : l'administrateur et les usagers normaux.

4.1.1 L'administrateur

Description : L'administrateur est chargé de gérer de manière cohérente la base de données du système : choix judicieux des moyens de référencement, mise à jour régulière des données, etc. Il va sans dire qu'une gestion bien pensée des informations assurera, du moins en partie, le succès de l'application. Dès lors, le choix d'un administrateur compétent se révèle primordial. Il s'est avéré que c'est le bibliothécaire-documentaliste du CNF qui conviendrait le mieux pour ce rôle.

Expérience de la tâche abstraite : L'administrateur a une expérience élevée de la tâche abstraite. Celui-ci gère en effet le centre de ressources du campus et possède dès lors un classement bien défini des différents médias présents dans sa bibliothèque. Il pourra donc choisir avec pertinence les mots clés, thèmes,... qui permettront le référencement des médias dans le système.

Connaissance d'une tâche concrète similaire : L'administrateur possède des connaissances sur des logiciels de gestion bibliothécaire comme CDS/ISIS, l'AUF ayant en effet formé ses bibliothécaires à ce logiciel. Il est également habitué aux formalismes des bases de données et sait correctement utiliser un ordinateur (un des services offerts par le centre de ressources étant notamment la formation en informatique).

Niveau de compétence : L'administrateur possède de bonnes compétences en informatique et en gestion bibliothécaire. Il sera donc apte, une fois le logiciel créé, à en comprendre le fonctionnement.

Contexte de travail : La gestion du système s'effectuera sur n'importe quelle machine connectée à l'Internet, via un accès sécurisé par login et mot de passe, afin d'éviter que des utilisateurs indésirables ne viennent modifier les bases de données constituées.

L'administrateur devra également être capable d'expliquer le fonctionnement du logiciel aux utilisateurs novices. Cette formation s'effectuera sur les différents postes de travail du centre de ressources, ou sur toute autre machine connectée à l'Internet.

4.1.2 Les utilisateurs

Description : Les utilisateurs sont les personnes qui consulteront la base de données pour y retrouver l'information voulue : titre d'un ouvrage, référence de cet ouvrage dans la bibliothèque,... Le CNF accueille quotidiennement entre 20 et 30 étudiants, chercheurs et professeurs (parmi 4476 inscrits).²

Expérience de la tâche abstraite : L'expérience de la tâche abstraite varie d'utilisateur à utilisateur. Certains sont habitués à la recherche d'ouvrages dans une bibliothèque, tandis que d'autres ne le sont guère. Il en va de même au campus : certaines personnes viennent régulièrement pour consulter les livres, revues, cassettes vidéo,... alors que d'autres ne viennent

²En date du 16 décembre 2002

que très rarement. Notons également que le CNF ne possède pas énormément de médias. La majorité des ouvrages sont présentés directement sur des présentoirs annotés (économie, médecine, sciences de la terre,...). De ce fait, la recherche manuelle du média désiré n'est jamais insurmontable.

Connaissance d'une tâche concrète similaire : De nouveau une distinction s'impose.

La majorité des utilisateurs se présentant au campus ne possède pas ou peu de connaissances en informatique. Leurs actions sur l'Internet se limitent souvent à la consultation de mails ou encore à l'utilisation (souvent laborieuse) de moteurs de recherche, tels que Yahoo ou Google. En conséquence, il est essentiel de développer une interface simple, leur permettant d'être guidés tout au long de leur recherche.

Le reste des utilisateurs (une très faible minorité) possède de bonnes connaissances en informatique et est habitué à l'Internet et à ses multiples possibilités. Ils maîtrisent les outils de recherche et ont déjà utilisé des applications semblables à celle que nous désirons mettre en place.

Niveau de compétence : Comme dit précédemment, le niveau de compétence dans l'utilisation d'un logiciel informatique est, pour la plupart, très faible. La mise en place d'une procédure de suivi est donc de rigueur afin de leur permettre d'évoluer seuls par la suite.

Contexte de travail : Le système pourra être consulté à partir de n'importe quelle machine connectée à l'Internet. On peut cependant penser, du moins dans un premier temps, que la majorité des accès au système se feront à partir du centre de ressources du campus, étant donné que le logiciel consiste à rechercher des médias dans une base de données à des fins de consultation sur place. De plus, les utilisateurs consultant à partir du centre pourront bénéficier d'une assistance technique offerte par l'administrateur, atout non négligeable étant donné leur peu de connaissances en informatique.

4.2 Le fonds documentaire

Le fonds documentaire du CNF est composé de livres, cdroms, cassettes vidéos, périodiques et articles.

Les livres : Le centre possède actuellement environ 200 livres, ainsi qu'une encyclopédie en plusieurs volumes. La quasi totalité de ces livres sont édités et produits par l'AUF. Ces ouvrages sont présentés sur plusieurs étagères et sont regroupés en 8 thèmes : Français, Littérature, Droit, Economie, Médecine, Agronomie, Biologie et Physique. Ces thèmes reflètent le classement bibliothéconomique actuel du centre.

Les cassettes vidéos : Environ 120 cassettes vidéos sont mises à disposition du public. Celles-ci se divisent en plusieurs collections, chacune d'entre-elles traitant d'un sujet précis : les droits fondamentaux, les biotechnologies,... Ces cassettes ne font l'objet d'aucun système de classification.

Les périodiques : Le centre est abonné aux revues telles que "Jeune Afrique, l'Intelligent", "Sciences et Vie Micro", ou encore au quotidien national "Cameroon tribune". Par manque de place et de personnel, ces journaux ont été empilés de manière éparsée, laissant de nouveau de côté toute classification.

Les cd-roms : On compte une soixantaine de cd-roms, principalement des cd-roms éducatifs et multimédia. Ces cd-roms abordent des sujets tels que la médecine, le droit, l'environnement, etc. De nouveau, aucun classement n'a été établi pour les répertorier et faciliter les recherches.

Documents divers : La dernière source d'informations disponibles au centre est composée de divers articles et lettres (Agricultures, Afristat, Agridoc,...), publiés par plusieurs organismes.

4.3 Outils documentaires existants

Le campus ne possède aucun outil documentaire lui permettant de gérer ses propres médias. Actuellement, la seule source d'information est donc le bibliothécaire-documentaliste, qui connaît de mémoire les ouvrages disponibles.

L'AUF a cependant créé un site proposant en contenu intégral une sélection d'ouvrages classés par discipline (Sciences du langage, Gestion, Sciences économiques, Sciences médicales, Sciences politiques, Environnement, Biologie, Agriculture et Industries alimentaires, Sciences de la terre, Sociologie, Lettres et littérature).³ Ces ouvrages sont consultables en ligne au format PDF⁴

Le centre possède également le logiciel "Questel Orbit Imagination 2", qui permet de rechercher des articles ayant trait à des thèmes divers (Entreprises, Brevets, Presse, Médecine, Sciences et Techniques, Marques).⁵ Ces références sont stockées dans des bases de données situées pour la plupart aux Etats-Unis ou au Canada. Il est dès lors possible de commander ces documents. Ceux-ci sont ensuite livrés dans les deux semaines au CNF, qui les retransmet alors au demandeur.

4.4 Produits et services

Le centre de ressources offre plusieurs services à ses utilisateurs :

- La consultation de tous les médias présents dans la bibliothèque (livres, magazines, cd-roms, cassettes vidéo,...). Cette consultation doit s'effectuer sur place, le système de prêt n'étant pas prévu.
- La navigation sur l'Internet. Ce service permet de bénéficier de la connexion à 128 kbps disponible au centre afin d'utiliser la messagerie électronique et de visionner un ou plusieurs sites Web.

³<http://www.bibliotheque.refer.org>

⁴Portable Document Format

⁵<http://www.questel.orbit.com/index.htm>

- L'interrogation des bases de données d'articles (grâce au logiciel "Questel Orbit Imagination 2").⁶ Les articles peuvent ensuite être commandés, moyennant une participation pour les frais postaux et de photocopies.
- L'inscription et le suivi des cours à distance en droits fondamentaux, en droit de l'environnement, et un programme de recherche régional sur la jurisprudence en Afrique des Grands Lacs.
- L'inscription et le suivi de sessions de formations liées au monde des technologies informatiques. Le tableau 4.1 présente les modules d'apprentissage enseignés dans le courant de l'année 2003.
- Tous les services précédemment cités sont accompagnés d'une aide, si celle-ci s'avère nécessaire, du responsable du centre.

Remarquons que la plupart de ces services sont payants. Les tarifs peuvent être consultés dans le tableau 4.2.

CONTENU DES DIFFERENTS MODULES DE FORMATION du Campus Numérique Francophone de Yaoundé

I. Modules standard

M1- Initiation à l'Informatique (Durée : 3 jours)

- Présentation des composants d'un ordinateur
- Présentation de Windows
- Utilisation de l'explorateur Windows
- Initiation à Word & à Excel

M2- Initiation à l'Internet (Durée : 2 jours)

- Présentation de l'Internet
- Le courrier électronique
- Le WEB et l'initiation à la recherche d'Information

M3- Initiation à la Bureautique et à l'Internet (Durée : 5 jours)

- Initiation à l'Informatique et Initiation à l'Internet
- Présentation de Powerpoint
- Approfondissement de la recherche de l'Information sur le WEB

M4- Etude Avancée de l'Internet et des autres services (Durée : 3 jours)

- Le courrier électronique(avancé)
- Annuaire et Moteurs de recherche
- Téléchargement : FTP
- Communications : forums, Chat + IRC

M5- Initiation à la création de sites WEB (Durée : 5 jours)

- Création de pages Web
 - o Présentation d'un éditeur de pages WEB
 - o Le langage HTML
 - o Pages WEB interactives
- Le serveur WEB
- Conception de site WEB
- Référencement
- Projets

II. Modules à la demande

M6 - Création de Sites WEB : Technologies Nouvelles & Avancées (Durée : 5 jours)

- Présentation du WEB dynamique
- Les langages : (VRML, DHTML, XML, JavaScript, VbScript, PHP, ASP, JSP, etc...)
- Généralités sur les bases de données (MS ACCESS, MySQL, SQL SERVER etc..)
- Intégration des Bases de données au WEB:
 - o Le langage PHP, ASP
 - o Interfaçage PHP-BD
- Projets

M7 - Initiation à Linux et logiciels libres (Durée : 5 jours)

- Initiation à Linux
- Réseaux IP sous Linux
- Serveurs sous Linux

TAB. 4.1 – Contenu des différents modules de formation (Année 2003)

⁶ibidem

Services	Tarif 1	Tarif 2	Tarif 3
WEB			
Développement, maintenance			
<i>Jour</i>	50 000	75 000	150 000
<i>Heure</i>	10 000	12 500	30 000
Charte graphique	100 000	150 000	300 000
Référence Manuel	75 000	112 500	225 000
Hébergement de sites (10 mégas)			
<i>www.votre-nom</i>			
<i>mois</i>	10 000	15 000	30 000
<i>semestre</i>	50 000	75 000	150 000
<i>www.notre-nom/votre-nom</i>			
<i>mois</i>	3000	4500	9000
<i>semestre</i>	15 000	22 500	45 000
Formations			
En mode collectif (14 places)			
<i>jour</i>	50 000	75 000	150 000
<i>heure</i>	7000	10 000	21 000
En mode individuel			
<i>jour</i>	4000	6000	12 000
<i>heure</i>	600	900	1 800
Formations TIC			
<i>initiation (1 jour)</i>	5000	7500	15 000
<i>Perfectionnement (2jours)</i>	10 000	15 000	30 000
<i>Approfondissement (1 semestre)</i>	25 000	50 000	100 000
Internet à distance			
Création de compte	10 000	15 000	30 000
10 H/Mois	10 000	15 000	30 000
Semestre	50 000	75 000	150 000
Perte de mot de passe	2 500	3 750	7 500
Reconfiguration	5 000	10 000	20 000
Infothèque			
Création de compte	5 000	7 500	15 000
Abonnement mensuel	3 000	4 500	9 000
Messagerie/navigation (1 heure)	1 000	1 500	3 000
Interrogation de bases de données (15 minutes)	1 500	2 250	4 500
Commandes de documents primaires			
	Français	Anglais	
Articles de 1 à 10 pages	2 000	3000	6 000
Articles de 11 à 20 pages	2 500	3500	6 000
Articles de 21 à 30 pages	3 000	4000	6 000
Articles de 31 à 40 pages	4 000	5000	6 000
Articles de 41 à 50 pages	4 500	5500	6 000
Tranches de 10 pages supplémentaires	1 000	1500	2 000
Thèse	17 000	20 000	25 000
Tirage référence supplémentaire	100	200	200
Divers			
Page imprimée	100	150	300
Photocopie	100	100	300
Location Vidéocassettes	1000	1500	3 000
Inscription bibliothèque	1000	1500	3 000

Tarif 1 : Université, Grandes écoles, Instituts et centres de recherches membres de l'AUF

Tarif 2 : ONG, association, Administration, Enseignement privé

Tarif 3 : Organisations internationales, secteur privé (recherche ou bailleurs de fonds uniquement)

TAB. 4.2 – Services offerts au CNF de Yaoundé (Tarifs en FCFA : 1 Euro = +/- 670 FCFA)

4.5 Environnement matériel et logiciel

Les moyens matériels et logiciels présentés dans cette section ne portent que sur les machines et logiciels disponibles au centre de ressources du CNF (ne sont donc pas pris en compte le matériel disponible dans la salle d'autoformation, dans le bureau des employés, etc.).

Moyens informatiques destinés aux utilisateurs : Au total, 6 ordinateurs sont mis à disposition des utilisateurs. Ces machines sont pour la plupart des Pentium II 300 MHz tournant sous Windows 95 ou 98. Ils sont équipés d'une mémoire RAM variant entre 16 et 96 mégas. Cinq PC disposent d'une connexion Internet et des navigateurs Internet Explorer (version 4.0 et 5.0) ou Netscape Navigator (4.5 ou 4.7).

La connexion Internet disponible au centre est une connexion à 128 kbps, partagée entre tous les postes que compte le campus numérique (postes du centre de ressources + postes de la salle d'autoformation + postes destinés aux employés du campus), soit environ 35 machines.

Il faut remarquer également que l'accès à ces ordinateurs (pour les utilisateurs du centre) n'est possible que s'ils possèdent un compte REFER, compte qui peut être obtenu moyennant le paiement d'une cotisation.

Outre ces postes, le centre possède une imprimante HP LaserJet 1100, qui est à la disposition de chacun (moyennant facturation pour les impressions), ainsi que de 4 onduleurs auxquels sont reliés les différentes machines, et qui sont chargés de l'extinction correcte des ordinateurs lors des fréquentes coupures de courant.

Moyens informatiques destinés à l'administrateur : L'administrateur possède un poste qui lui est réservé. Cet ordinateur est un Pentium II 300 MHz tournant sous Windows 98, équipé de 32 mégas de RAM et disposant d'une connexion Internet et des navigateurs Internet Explorer 5.0 et Netscape Navigator 4.7.

Autres : Le centre possède également une télévision munie d'un magnétoscope et d'un casque.



Chapitre 5

Eléments du système et fonctionnalités à implémenter

Ce chapitre a pour but de présenter les choix effectués suite à l'analyse de l'existant et des desiderata des utilisateurs. On présentera donc les éléments qui ont été retenus pour la modélisation ainsi que des fonctionnalités souhaitées pour le système.

5.1 Choix des éléments du système à modéliser

Cette section présente les décisions qui ont été prises quant à la modélisation du système d'information. Ces choix ont été établis suite à la première phase d'analyse. Ils sont donc le résultat d'une période d'observation et de réflexion. Ceux-ci ont ensuite été soumis au bibliothécaire et au responsable du centre qui les ont validés.

5.1.1 Bénéficiaires de l'application

Le programme comportera deux parties distinctes, toutes deux accessibles via Internet.

- **Partie administrateur (gestion de la BD) :** Cette partie, sécurisée par login/mot de passe, sera destinée au bibliothécaire-documentaliste et lui permettra de gérer l'ensemble des médias, thèmes, collections, mots clés, éditeurs, etc.
- **Partie utilisateur (consultation de la BD) :** Cette partie sera mise à disposition de quiconque voudra consulter la base de données. Elle sera totalement libre, accessible à tous et qui plus est, de partout.

5.1.2 Types de médias à prendre en compte

Les médias à référencer seront limités aux livres, cassettes vidéo et cd-roms. Il a été décidé que les références des périodiques et des articles ne seraient pas stockées dans la BD, car cela demanderait un travail trop conséquent en temps et en ressources humaines (identification et classement des

thèmes abordés dans chaque périodique/article). Ce choix peut sembler malheureux mais il reflète pourtant la réalité de l'environnement dans lequel le projet fut développé. Le CNF manque en effet cruellement de personnes ressources qui pourraient aider à la réalisation d'un système plus efficace. Même si la prise en compte de ces médias aurait pu être intégrée dès le départ dans l'application, il semblait plus raisonnable de développer en premier lieu les fonctions liées aux livres, cd-roms et cassettes vidéo, qui sont les ressources les plus utilisées et de développer les autres si le temps le permettait, ce qui ne fut malheureusement pas le cas.

5.1.3 Types de recherche à implémenter

Suite aux enquêtes réalisées auprès des utilisateurs, d'un entretien avec le documentaliste et à l'observation de systèmes bibliothécaires tel Dobis-Libis¹, il a été convenu qu'un média pourrait être recherché selon quatre modes différents :

Recherche par mot clé : Chaque média sera lié à 1 ou plusieurs mots clés (5 au maximum). Ceux-ci seront combinables via les opérateurs booléens "et" et "ou".

Recherche par thème : Toute ressource documentaire sera attachée à un thème. Un thème est un domaine d'application général, ce qui le rend moins spécifique qu'un mot clé. La raison principale de l'introduction des thèmes était de conserver le système de classification existant (voir section 4.2). Ceux-ci permettent de plus d'établir un rangement aisé dans des domaines très généraux, ce qui nous semblait utile. Concrètement, un livre sur la médecine tropicale au Cameroun sera par exemple référencé par le thème "Médecine" et par les mots clés "Médecine tropicale" et "Cameroun".

Recherche par collection : Le fonds documentaire du centre possède plusieurs collections. Il a donc paru utile de créer une recherche par collection.

Recherche par index (Mot du titre ou auteur) : Ce type de recherche permettra de trouver un média par des mots (1 à 5) ou parties de mots contenus dans son titre, ainsi que par un ou plusieurs noms d'auteur. Pour ce faire, on disposera des opérateurs booléens "et", "ou", "et pas".

Remarques :

- Les recherches par éditeur et année de publication ont volontairement été mises de côté. Ces fonctions nous semblaient en effet secondaires, et étant donné que le temps manquait, il était préférable de développer tout d'abord les fonctions essentielles. Il s'est également avéré que les personnes interrogées lors des enquêtes n'utilisaient jamais ce type de recherche, ce qui nous a conforté dans notre choix. Remarquons cependant que l'implémentation de telles fonctions est tout à fait réalisable et que celles-ci pourront toujours être développées par la suite (voir la section 9.4).

¹<http://amicus2.libis.kuleuven.ac.be/libis-ipac/v3/lbscheck?Language=F&Options=guest&>, dernière consultation : 4 juillet 2003

- Le choix des mots clés sera guidé par la liste d'autorité RAMEAU (Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié). RAMEAU est le langage d'indexation élaboré et utilisé par la Bibliothèque nationale de France, les bibliothèques universitaires, ainsi que de nombreuses autres bibliothèques de lecture publique ou de recherche.² Cette façon de procéder assure que les mots clés choisis soient standardisés et cohérents, d'autant plus que RAMEAU est le fruit d'une collaboration d'institutions et de bibliothécaires compétents dans le domaine de l'indexation bibliothécaire. La démarche complète du choix des mots clés est expliquée dans le chapitre 8.
- Lors de chaque recherche, on pourra sélectionner pour quel type de média on désire obtenir les références (livres, cdroms, vidéos ou tous sans exception).
- Lorsque l'utilisateur effectue une recherche selon un des quatre types précédemment cités, il verra s'afficher à l'écran un résumé (Numéro de référence, Titre, Année de publication), des ouvrages pour lesquels sa recherche correspond. S'il le désire, il pourra afficher la notice complète d'un ou plusieurs médias de la liste de résultats.

5.1.4 Langue utilisée dans l'application

Les logiciels administrateur et utilisateur seront développés en langue française. En effet, cet outil est destiné à favoriser l'échange et la recherche d'informations sur des médias francophones publiés et édités pour la majorité par l'Agence Universitaire de la Francophonie.

5.1.5 Système de prêt

Les prêts n'étant pas pris en compte dans le système actuel, et considérant le nombre relativement peu élevé de médias, aucune fonction de prêt n'a été implémentée. Cette situation est caractéristique des bibliothèques et centres de documentation africains : la faiblesse des fonds documentaires, les conditions climatiques souvent critiques pour la conservation des ouvrages et le manque d'informations précises sur les utilisateurs (adresse postale souvent inexistante, etc.) ont fait en sorte que les systèmes de prêts aux utilisateurs et entre bibliothèques sont plutôt rares. On préfère en effet mettre des photocopieuses à disposition des lecteurs afin qu'ils puissent reproduire un ouvrage en partie ou en intégralité. Le prêt entre bibliothèques semble pourtant être une des solutions pour un accès plus large à des ressources scientifiques et techniques. Ainsi devrait-on réfléchir à instaurer des moyens adaptés qui faciliteraient la mise en place d'un système de prêt, moyens qui permettraient par la suite une informatisation. L'adoption massive de l'Internet par les PVD pourrait également modifier la donne en numérisant et en mettant à disposition des ressources documentaires supplémentaires via Internet. Cette question fera l'objet de la section 9.4.

²Pour plus d'informations, consulter le site <http://rameau.bnf.fr>

5.2 Cas d'utilisation

Cette section présente, par le formalisme des cas d'utilisation, les différentes fonctionnalités associées à l'utilisateur et à l'administrateur. Ceux-ci nous permettent d'avoir une vision synthétique des différents choix que nous venons de poser et ont une double utilité : ils permettent tout d'abord d'effectuer une première découpe orientée utilisateurs ; ils serviront ensuite à vérifier que l'implémentation respecte bien les objectifs initiaux.

La lecture de ces schémas est simple : les personnages représentent les acteurs, tandis que les bulles représentent les actions possibles. Chaque bulle peut en utiliser une autre (relation uses), ce qui est représenté par une flèche bleue, ou encore en étendre une autre (relation extends), auquel cas la flèche est dessinée en rouge. Par exemple, si l'utilisateur désire rechercher un média, il aura le choix entre les recherches par mots clés, thèmes, ... ces cas d'utilisation étant liés au cas d'utilisation "Effectuer une recherche" au moyen d'une relation de type "extends". Supposons que le choix se porte sur la recherche par collection : pour effectuer cette recherche, on aura besoin de la fonctionnalité d'affichage des collections, afin que l'utilisateur puisse faire son choix parmi celles-ci, ainsi que de la fonctionnalité chargée d'afficher les résultats. Ces fonctionnalités, utilisées par le cas d'utilisation "Rechercher par collection" sont donc liées à celui-ci via une relation de type "uses". Un raisonnement similaire s'applique aux autres cas d'utilisation de l'utilisateur et de l'administrateur.

Signalons que la méthode voudrait que l'on associe à ce schéma des scénarios d'utilisation. L'approche très générale adoptée ici ne justifie cependant pas l'écriture de ces scénarios. Ceux-ci seraient en effet définis à un niveau trop élevé d'abstraction, et n'apporteraient dès lors aucune information essentielle pour le développement.

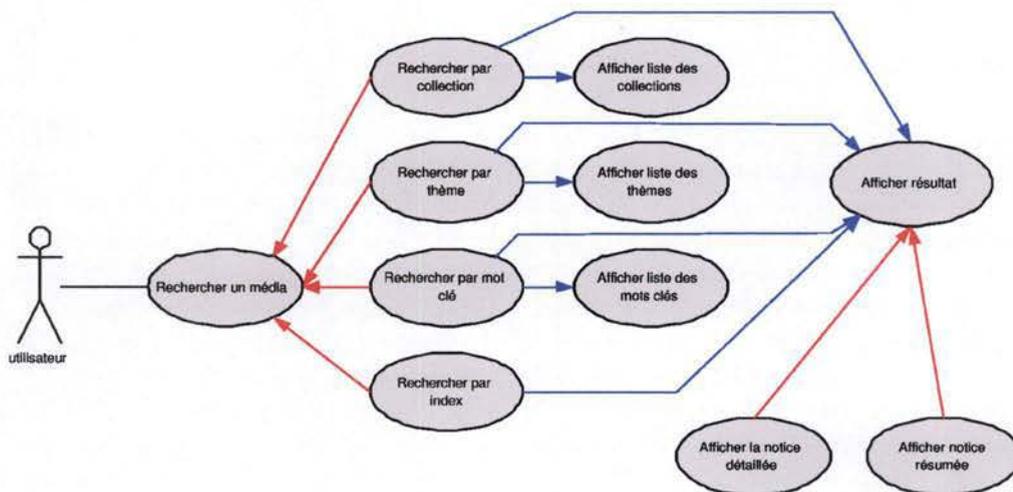


FIG. 5.1 – Cas d'utilisation de l'utilisateur

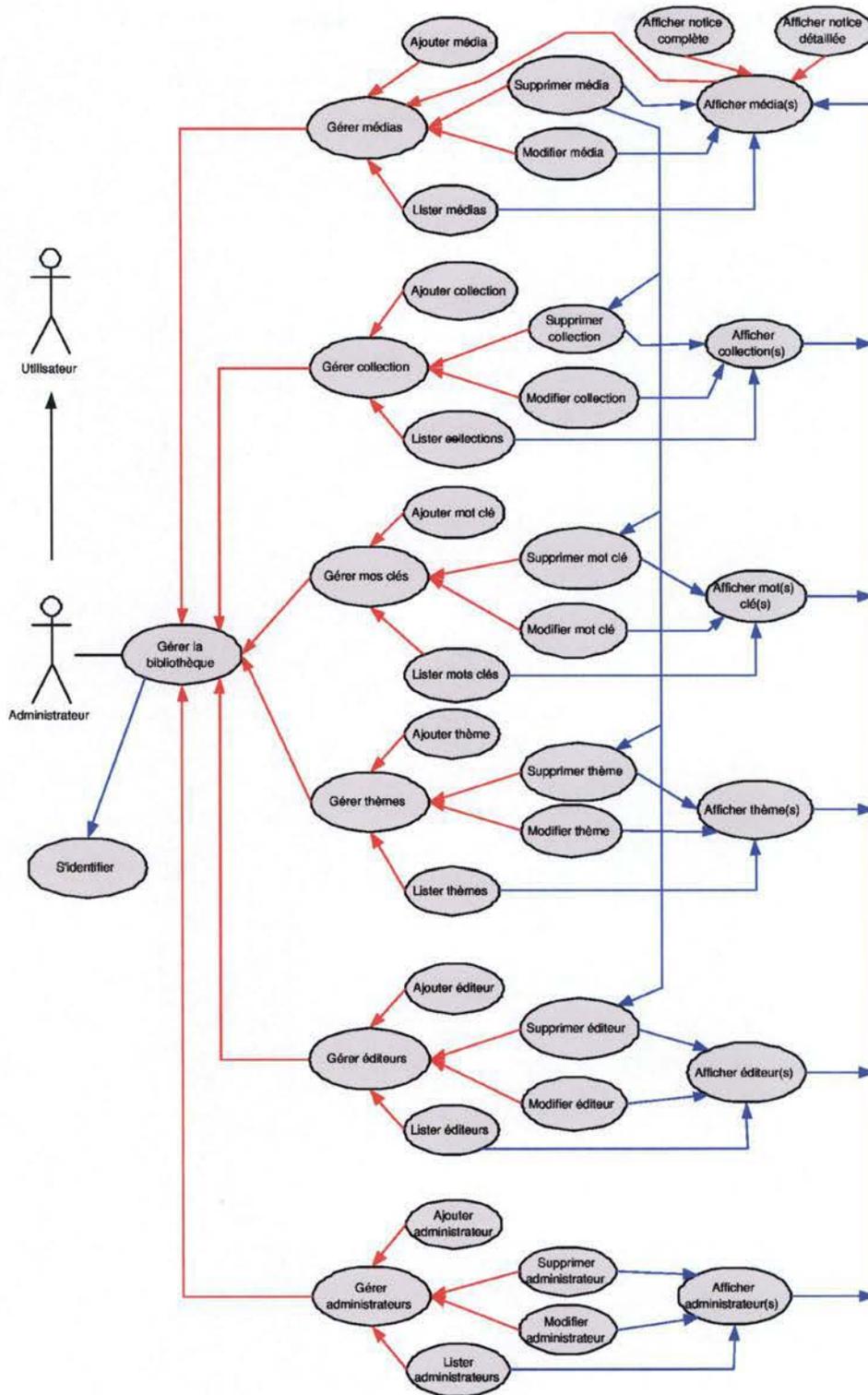


FIG. 5.2 – Cas d'utilisation de l'administrateur



Fig. 1. - Diagrama de fluxuri pentru activitatea de administrare

Chapitre 6

Conception logique

Après avoir analysé l'environnement et identifié les fonctionnalités désirées par les utilisateurs, nous pouvons passer à l'étape suivante, qui est consacrée à la conception logique. Celle-ci a pour but d'ébaucher une première solution indépendamment de tout choix technique. On commencera tout d'abord par donner l'interface homme-machine abstraite avant de poursuivre par la question du stockage des données. Nous terminerons en identifiant les différents composants logiques du système et montrerons comment ils s'agencent dans l'architecture logique qui leur est associée.

6.1 Conception de l'interface homme-machine

Nous construisons dans cette étape deux interfaces graphiques abstraites ; une pour l'administrateur et une autre pour l'utilisateur. Celles-ci dérivent des "cas d'utilisation" et sont indépendantes de toute contrainte technique. Les schémas qui en découlent sont basés sur une première découpe en tâches et sont matérialisées par deux "arbres des tâches" (fig. 6.1 et 6.2). Ces arbres orientés utilisateur servent à identifier et à définir la statique des tâches élémentaires que devra réaliser un utilisateur du système pour parvenir à un objectif.

On peut constater que l'on retrouve dans ces schémas les cas d'utilisation généraux, représentés par des rectangles jaunes, ainsi que les cas d'utilisation qui spécialisent ces cas généraux, ceux-ci étant représentés par des rectangles arrondis de couleur grise. Les hexagones quant à eux représentent les tâches qui doivent être accomplies afin de compléter un cas d'utilisation. Ainsi, pour le cas d'utilisation général "Gérer les médias" (fig. 6.2), si l'on désire réaliser le cas d'utilisation spécifique "Ajouter un média", les tâches "Saisir infos médias", "Choisir éditeur", "Choisir thème", "Choisir mot(s) clé(s)" et "Choisir collection" devront être complétées.

On remarquera également qu'il existe des flèches de trois couleurs différentes. Les flèches noires spécifient les cas d'utilisation spécifiques d'un cas d'utilisation général. Les liens noirs sans flèches indiquent pour leur part les sous tâches liées à un cas d'utilisation. Les flèches rouges quant à elles ont pour origine un point de choix et pour extrémité les implications engendrées par ce choix. Ainsi, dans le cas d'utilisation spécifique "Modifier une collection" (fig. 6.2), le point d'origine est la tâche "Choisir une collection". Une fois ce choix réalisé, on devra effectuer les tâches "Modifier

nom", "Modifier type" et "Modifier description", qui se situent à l'extrémité de la flèche. Une fois l'ensemble de ces actions réalisées, le cas d'utilisation "Modifier une collection" sera complété. Enfin, les flèches bleues représentent des cas d'utilisation qui dépendent d'autre cas d'utilisation, c'est-à-dire qui ne seront accessibles qu'une fois accompli le cas d'utilisation situé à l'origine de la flèche. Par exemple, si l'on choisit le cas d'utilisation "Lister les thèmes" (fig. 6.2), celui-ci est accompli directement étant donné qu'aucune tâche ne lui est associée. Cependant, à partir de ce cas d'utilisation, on peut afficher les médias appartenant à un des éléments de la liste en choisissant l'élément dans cette même liste (dans notre cas, une fois la liste des thèmes obtenue, on peut, si on le souhaite, obtenir les médias appartenant à un thème particulier en cliquant sur le thème désiré dans la liste).

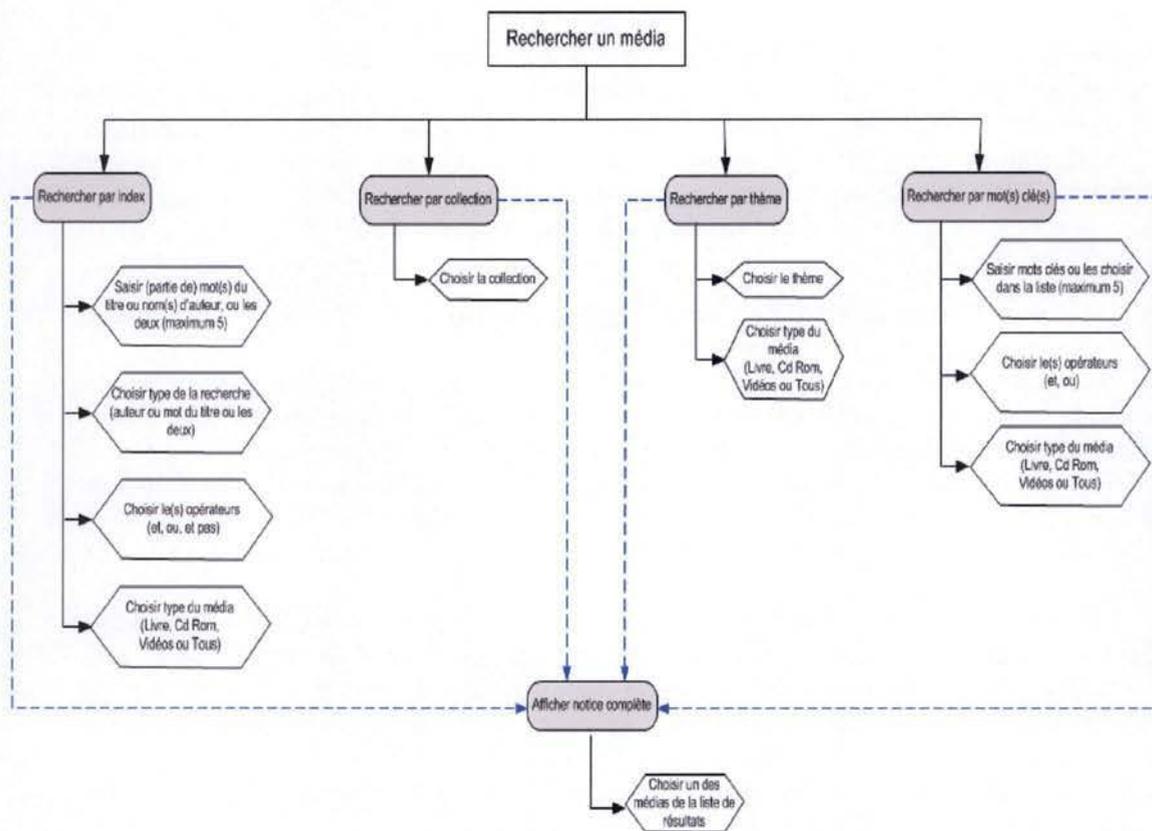


FIG. 6.1 – Arbre des tâches associé à l'utilisateur

6.2 Logique de la persistance

A partir de l'analyse de l'existant (chapitre 4) et des choix effectués concernant les éléments du système et les fonctionnalités à modéliser (chapitre 5), les besoins en terme de persistance peuvent être définis. Pour ce faire, on utilise un schéma conceptuel (fig. 6.3). Remarquons que ce schéma est totalement indépendant des choix technologiques.

L'étude de l'existant ayant été effectuée auparavant et le schéma ne posant aucun problème de compréhension, nous ne nous attarderons pas à donner une description précise de chacun de ses éléments. Nous décrirons cependant certaines caractéristiques du schéma qui seront particulièrement importantes pour l'implémentation et pour l'utilisation future du logiciel.

Premièrement, on remarque que l'entité "MEDIAS" est le supertype des entités "VIDEOS", "LIVRES" et "CDROMS". On a donc exclu les périodiques et les articles, conformément aux choix posés plus haut.

On notera également que le rôle "est référencé par" de la relation "Référencement", liant les entités "MEDIAS" et "MOTS CLES" possède une cardinalité de "1-5". On impose donc qu'un média soit référencé au moins par un mot clé, et par 5 au maximum. La cardinalité "1" est essentielle pour garantir un minimum d'efficacité au système et s'assurer que chaque média sera référencé. La cardinalité "5" à elle été choisie suite aux conseils de Madame Bogaert-Damin.¹ Le choix d'un nombre restreint de mots clés n'est pas innocent : on s'assure ainsi que les mots soient choisis pertinemment et que les médias ne fassent pas l'objet d'une surclassification.

On signalera aussi que le rôle "est catégorisé par" de la relation "Catégorisation", liant les entités "MEDIAS" et "THEMES" possède une cardinalité de "1-1". Tout média quel qu'il soit est donc associé à un et un seul thème. Cette décision a été prise afin de respecter le classement actuel du centre de ressources. Cela permet également de réfléchir précisément à la classification et assure dès lors une classification si ce n'est plus juste, au moins plus réfléchie.

Pour conclure, constatons que certains attributs tels les attributs "Description" des entités "COLLECTION" et "THEMES" ou "Notes" de l'entité "MEDIAS" sont facultatifs. Ils ont en effet été prévus pour permettre d'inclure une description supplémentaire (définition, résumé, etc.) de l'objet auquel ils appartiennent. Les attributs NumISBN (entité "Edition"), "Durée" (entité "VIDEOS") et "Adresse" (entité "EDITEURS"), sont également facultatifs, mais pour une raison différente : l'information qu'ils modélisent n'est en effet pas toujours disponible.

¹Madame Bogaert Damin est responsable du Service au public, du Service des périodiques et de la gestion des ressources documentaires en sciences économiques et sociales, en droit, en art et archéologie, des collections régionales et du "Centre de documentation européenne" de la Bibliothèque Universitaire Moretus Plantin à Namur.

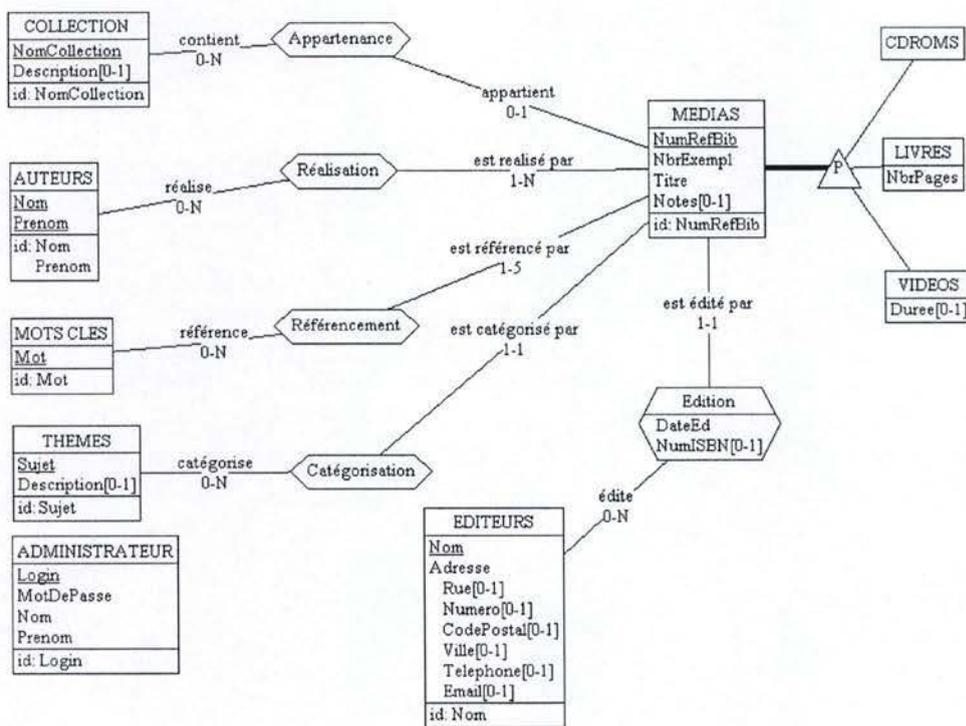


Fig. 6.3 – Schéma conceptuel

Il nous faut ensuite transformer ce schéma en une structure technique de tables et de colonnes, afin que les concepts représentés dans le schéma conceptuel puissent être gérables par des SGBD relationnels.² Le schéma ainsi obtenu est appelé le schéma logique (fig. 6.4).

On remarquera que les relations sont transformées en nouvelles tables lorsque l'emploi d'attributs n'est pas possible. Cela concerne les relations "Réalisation" et "Référencement" qui sont de type plusieurs à plusieurs et qui deviennent des tables de même nom. Une nouvelle table matérialisant le type d'association "Edition" est également créée.

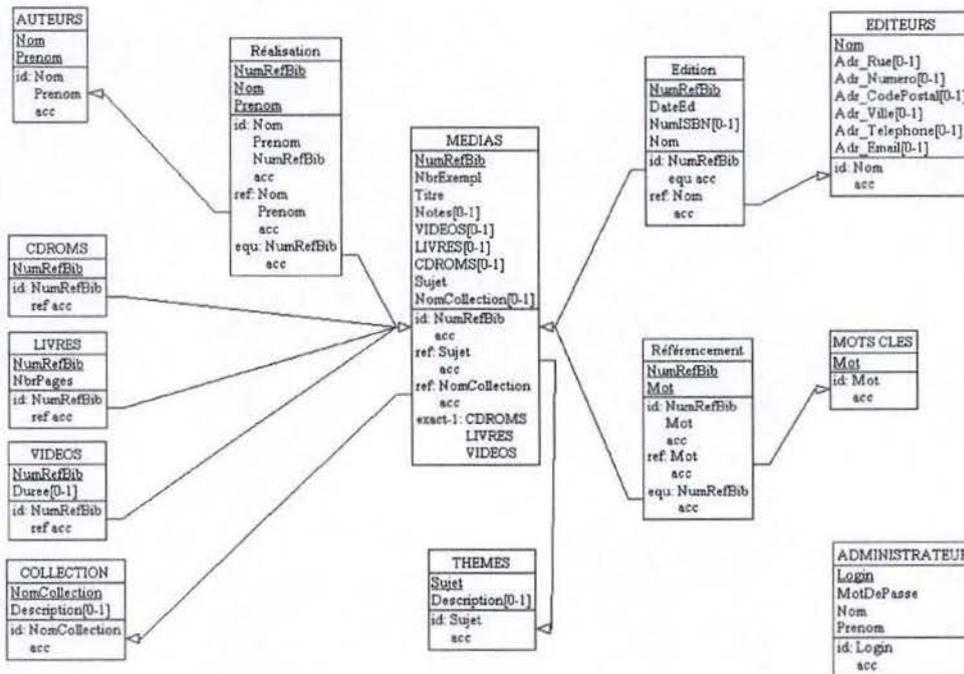


FIG. 6.4 – Schéma logique

6.3 Composants logiques

Il nous faut maintenant songer à réaliser une première découpe en composants logiques (fig. 6.5), réalisant les fonctionnalités/services identifiés au chapitre 5. La logique utilisée ici était de

²Pour ce faire, on pourra consulter : Jean-Luc Hainaut, *Bases de données et modèles de calcul. Outils et méthodes pour l'utilisateur. Cours et exercices*, Dunod, Paris, 1994, pages 229 à 239. On peut également utiliser la transformation automatique réalisée par le logiciel DB-MAIN, qui peut être trouvé à l'adresse suivante : www.info.fundp.ac.be/dbm, dernière consultation : 10 juillet 2003.

regrouper chaque objet du système avec les fonctionnalités qui lui sont propres.

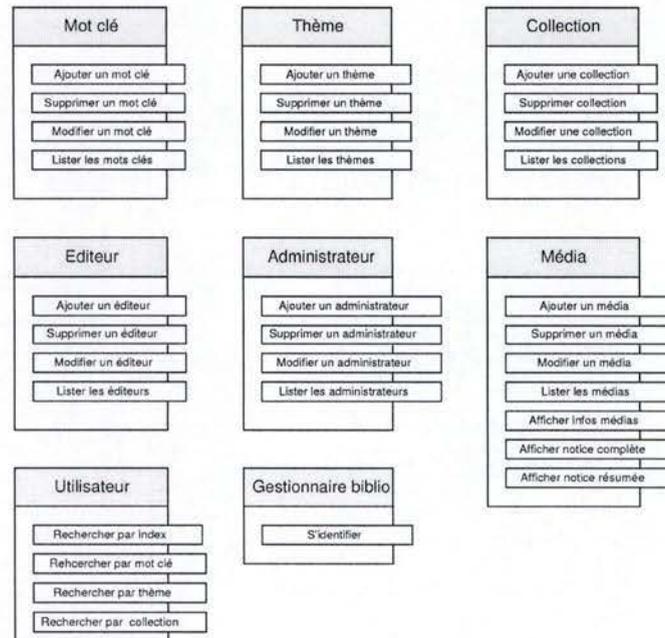


FIG. 6.5 – Composants logiques

Une fois ces composants identifiés, nous pouvons les intégrer à l'architecture logique du système (fig. 6.6). L'architecture adoptée ici est une architecture de type 3-tiers, c'est à dire une architecture qui sépare les modules comportant les traitements logiques des interfaces homme-machine et des traitements liés aux bases de données. Cette architecture a l'avantage de pouvoir facilement évoluer, les interfaces graphiques pouvant par exemple être modifiées sans affecter les traitements logiques. Trois modules principaux peuvent donc être identifiés. Le premier est le module IHM, qui contient les interfaces graphiques du gestionnaire de la base de données et de l'utilisateur de la bibliothèque. Le deuxième module est celui de gestion de la bibliothèque, et intègre le sous-module de consultation de la bibliothèque. Ce module regroupe l'ensemble des traitements logiques associés aux éléments du système. Enfin, le dernier module est celui qui gèrera la persistance et donc contiendra les traitements liés à la base de données.

Remarquons que le gestionnaire a accès à la fois à l'interface de l'utilisateur et aux traitements logiques associés au module de consultation, l'inverse n'étant par contre pas possible. Ces considérations sont représentées par les deux grosses flèches noires et par la ligne en pointillés. On s'assure par la sorte que l'utilisateur normal de la bibliothèque n'aura en aucun cas accès à l'interface du gestionnaire ni aux traitements logiques qui lui sont associés. On augmente ainsi la fiabilité et la sécurité du système.

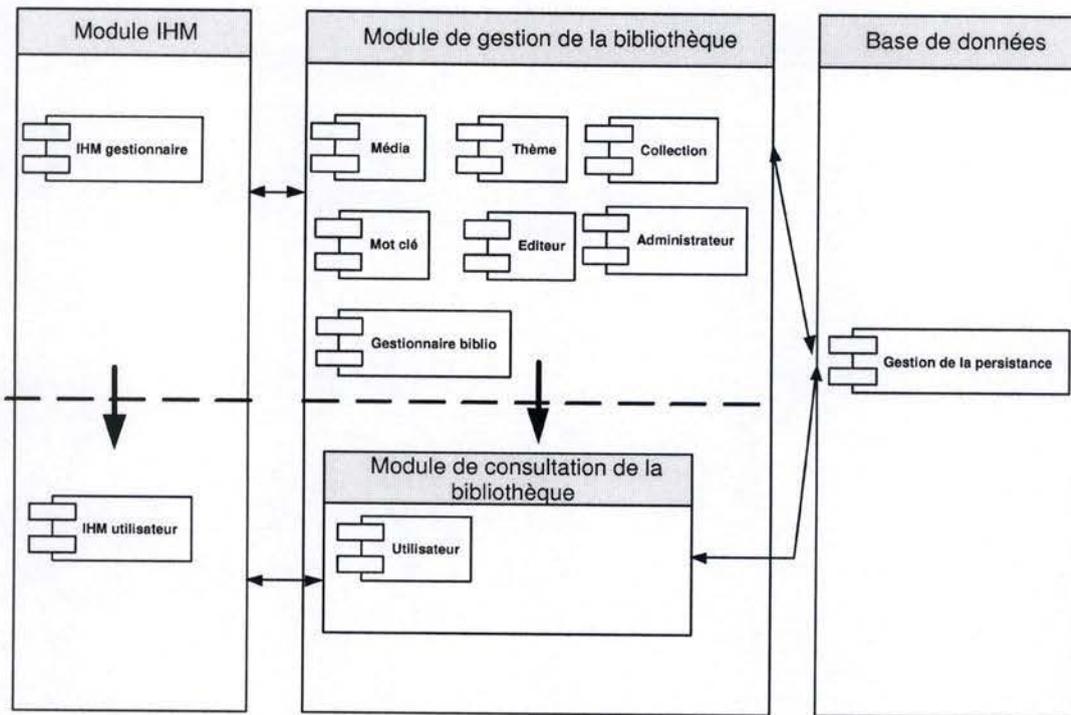


FIG. 6.6 – Architecture logique intégrée

L'analyse que nous venons d'effectuer n'aborde pas encore la question des choix technologiques envisagés pour réaliser concrètement l'application. Le chapitre qui suit se charge de cette tâche en présentant les technologies disponibles et en choisissant celle qui convient le mieux pour l'application, en tenant compte des contraintes auxquelles celle-ci est soumise.

Chapitre 7

Conception physique

Ce chapitre présente les différentes technologies utilisables pour la réalisation du projet, ainsi que les solutions finalement retenues. Ces technologies ont été choisies en fonction des exigences non fonctionnelles du système, qui sont présentées dans ce chapitre, et de l'environnement matériel disponible (voir le chapitre 4). On tiendra compte également des contraintes qui avaient été exprimées par le responsable du campus, à savoir d'utiliser au maximum les logiciels libres.

7.1 Les exigences non fonctionnelles du système

Outre des contraintes liées aux objectifs de la solution logicielle en terme de fonctionnalités à mettre en œuvre, il est également des exigences qui, bien que non directement liées au domaine d'application, doivent être respectées par la solution logicielle. Ces contraintes sont surtout exprimées en terme de sécurité, fiabilité, accessibilité, portabilité... Les exigences non fonctionnelles sont donc les conditions que le système devra respecter afin qu'il puisse satisfaire les exigences formelles, sans quoi le succès du produit final risque d'être altéré.¹

Utilisabilité : Comme il a été dit auparavant, le système d'information sera accessible non seulement au centre de ressources du campus, mais également sur toute machine connectée à Internet. Afin de favoriser une utilisabilité maximale, on veillera donc à créer une interface claire qui permette une prise en main rapide par les débutants. On veillera également à fournir des informations pertinentes sur la façon de procéder, et cela sur chaque page qui le nécessite.

Performance : On veillera à minimiser le temps de réponse du système. Les technologies utilisées devront donc être choisies en conformité avec cet objectif tout en tenant compte des environnements matériel et logiciel actuels ainsi que de la contrainte imposée par l'utilisation de logiciels libres.

Fiabilité : Le système devra être accessible au minimum durant les heures d'ouverture du campus. Cependant, le système étant accessible via l'Internet, il est préférable qu'il soit disponible 24

¹Karl Noben, Laboratoire de développement de logiciel,
http://www.info.fundp.ac.be/kno/MDL/methodologie_2002_2003.html#_Toc527367644, dernière consultation : 4 juillet 2003

heures sur 24 et 7 jours sur 7. Cette contrainte sera certainement difficile à respecter étant donné les fréquentes coupures de courant.

Portabilité : Les langages et technologies qui seront choisis pour le développement devront faire l'objet d'une attention particulière. En effet, le parc informatique du campus n'est pas des plus moderne. Il faudra donc s'assurer que le logiciel implémenté puisse tourner sur des machines plus anciennes. Il est également possible que l'on veuille faire fonctionner le programme sur d'autres types de machines (extension à d'autres campus, achat de nouvelles machines avec un OS différent,...). On veillera donc également à choisir des technologies multiplateformes.

Maintenance et mise à jour : L'application connaîtra peut-être des mises à jour. Une documentation précise du moyen de déploiement ainsi que du code source sera donc exigée, de manière à faciliter la tâche des concepteurs pour les mises à niveau éventuelles.

7.2 Comparaison des différentes technologies

Bien qu'à la base le système devait être développé avec le logiciel CDS/ISIS, d'autres solutions ont été envisagées. La solution finalement retenue s'est révélée plus satisfaisante. Cette section tend à expliquer quelles ont été les raisons d'un tel changement.

7.2.1 Les langages de programmation

7.2.1.1 CDS/ISIS

Présentation

CD/ISIS² est un logiciel créé et distribué gratuitement par l'UNESCO. Celui-ci offre la possibilité de créer et de gérer une bibliothèque d'une manière assez efficace : création de la base de données, moteurs de recherche selon différents critères, affichage des résultats,...

Ainsi CDS/ISIS permet de définir soi-même les bordereaux de saisie des médias, qui seront par après stockés dans une "base de données" (fichier texte). Cette fonctionnalité est très utile puisqu'elle offre la possibilité de redéfinir de nouveaux bordereaux de saisie (avec des champs spécifiques) autant de fois qu'on le souhaite. Il y a lieu également de définir les champs du bordereau qui pourront faire l'objet d'une recherche. Après avoir effectué l'encodage ainsi que la sauvegarde des données sur le fichier maître, CDS/ISIS permet de créer automatiquement le fichier inversé, c'est à dire le fichier contenant les termes qui peuvent faire l'objet d'une recherche.

Bien évidemment, CDS/ISIS offre une multitude de moyens de recherche. Ainsi, on pourra effectuer des recherches qui utilisent des mots complets ou tronqués à droite, utiliser des opérateurs booléens, etc. Une consultation de la base de données par équation de recherche est également prévue. Les modes d'affichage des différents résultats (résumé, notice complète, ...) peuvent également être paramétrés. On remarquera aussi qu'un historique des recherches a été prévu, afin de garder

²<http://www.unesco.org/webworld/isis/isis.htm>

une trace des requêtes précédemment émises.

En outre, CDS/ISIS comporte de nombreuses options d'impression non seulement des résultats, mais également de l'ensemble des fiches selon les mots clés, les noms d'auteurs, d'éditeurs, etc. Finalement, CDS/ISIS peut importer et exporter des fichiers dans des formats répondant à des normes précises.

Malgré tous ses avantages, remarquons que CDS/ISIS a été écrit en langage Pascal, ce qui le relègue un tant soit peu au temps des antiquités ou en tout cas lui fait accuser du retard par rapport à des développements plus récents. Pour pallier cela, l'UNESCO a développé une version client-serveur tournant sous Java (JAVASIS).

Une version de ce logiciel (WWWISIS³) offre la possibilité, sous forme de scripts CGI, d'interroger une base de données CDS/ISIS à partir de formulaires HTML, rendant ainsi accessible la recherche et l'affichage de données via Internet ou Intranet.

Evaluation

A première vue, WWWISIS semblait être la meilleure solution. En effet, celui-ci offre déjà toutes les possibilités de création, de manipulation, de recherche et d'interrogation de la base de données... Ce logiciel est également assez répandu, et les applications l'utilisant ne manquent pas. Cependant il s'est avéré après de nombreux tests que WWWISIS contenait plusieurs défauts :

- Des bogues et plantages surviennent assez fréquemment, même si l'on suit mot à mot la documentation officielle.
- WWWISIS permet de faire des choses très complètes, parfois trop complètes par rapport à l'utilisation désirée au CNF. De ce fait, la prise en main rapide du logiciel par une personne non habituée à l'informatique pourrait poser quelques problèmes.
- WWWISIS utilise le système de scripts CGI, système qui est en perte de vitesse actuellement. Les systèmes de scripts actuels tels que PHP, JSP ou ASP sont plus rapides et consomment également moins de ressources.
- Les dernières versions de WWWISIS (à partir de la version 4.0) sont soumises à des droits de licence⁴ (150 dollars US la première année et 100 dollars US pour la maintenance les années suivantes) si l'on désire les mettre en ligne (l'utilisation sur un réseau local est non payante). Si l'on veut donc répondre au souhait du campus, qui est de n'utiliser que des logiciels libres de droits, on devra se contenter de la version 3.0. Cette version n'est cependant pas des plus récentes, et dès lors la mise à jour éventuelle du système pourrait s'avérer problématique.

³disponible à l'adresse <http://www.bireme.br/wwwisis/I/download.htm>

⁴<http://www.bireme.br/wwwisis1.htm>

- Une grande partie de la documentation sur WWWISIS (forum, listes de discussion, sites,...) est en anglais ou en portugais (WWWISIS ayant été développé par Bireme, qui est une société brésilienne), ce qui est assez contraignant.
- Le site de WWWISIS n'a pas été mis à jour depuis le 30 janvier 2002. Que doit-on en conclure ?

Fallait-il en conclure que WWWISIS ne répondait pas aux exigences fixées et que son utilisation pour le développement devrait être abandonnée ? Constatant que les principaux reproches à l'encontre de WWWISIS étaient sa prise en main difficile, sa relative obsolescence et les frais engendrés par l'achat de sa licence, il était nécessaire de trouver des technologies permettant de résoudre ces problèmes. Il fut donc suggéré de se tourner vers les langages actuels tels que ASP, JSP et PHP. Ceux-ci sont examinés en détail dans les sections suivantes.

7.2.1.2 ASP

Présentation

ASP (Active Server Pages) est une technologie mise au point par Microsoft en 1996 pour le développement d'applications Web interactives.

ASP est en réalité un environnement de programmation, permettant de représenter sous forme d'objets les interactions entre le navigateur du client, le serveur web, ainsi que les connexions à des bases de données (grâce à ADO, ActiveX Data Objects) ou bien des composants COM (Component Object Model). Les ASP sont donc exécutés du côté du serveur (au même titre que les scripts CGI, PHP, JSP, ...) et non du côté client (comme le sont les JavaScripts).⁵

Les ASP sont intégrables au sein d'une page HTML à l'aide de balises spéciales permettant au serveur Web de savoir que le code compris à l'intérieur de ces balises doit être interprété afin de renvoyer des données (généralement du code HTML) au navigateur du client.

Evaluation

Le système d'exploitation Windows NT était jusqu'à une date récente le seul supportant la technologie ASP. Ceci imposait alors Windows comme plate-forme de déploiement. De même, les serveurs Microsoft IIS (Internet Information Services) et PWS (Personal Web Server) étaient les seuls serveurs Web capables de traiter les pages ASP. Ces deux serveurs Web ne tournant que sous Windows, cela dénotait une autre insuffisance majeure.

Aujourd'hui, cette technologie propriétaire est disponible sur d'autres serveurs Web que celui de Microsoft. Il a d'abord été porté sur le serveur Netscape FastTrack par Chili !Software, puis sur d'autres dont Apache, avec le module "Apache : :ASP", ce qui rend possible la création de sites

⁵Introduction aux Active Server Pages, <http://www.commentcamarche.net/asp/aspintro.php3>, dernière consultation : 14 avril 2003

Web utilisant la technologie des ASP sur de nombreuses plate-formes (Unix, Linux, PowerPC,...).⁶ C'est notamment le cas de IASP, édité par la société Halcyon SoftWare⁷, qui permet d'interpréter ce langage pour UNIX.⁸

Bien qu'ASP semble une solution séduisante, le fait qu'il n'ait été que récemment adapté pour d'autres serveurs que ceux de Microsoft peut sembler contraignant. Tout d'abord ces modifications nécessitent l'installation de logiciels spécialisés sur le serveur du campus (alors que des solutions standard comme PHP, nous le verrons par la suite, sont déjà présentes sur le serveur du CNF). Ensuite, il est possible que cette récente adaptation présente des bugs non encore décelés.

7.2.1.3 JSP

Présentation

Les JSP (Java Server Pages), développés par Sun Microsystems, sont un standard permettant de développer des applications Web interactives, tout comme ASP et PHP. Les JSP sont donc un langage de script puissant exécutés du côté serveur.

Lorsque le navigateur appelle une page JSP, le serveur Web passe la main au moteur de JSP. Celui-ci crée un code source Java à partir du script JSP et compile la classe afin de fournir un fichier compilé (d'extension .class). L'avantage vient du fait que le fichier n'est recompilé que si la date du fichier .jsp et du fichier .class diffèrent. Ainsi, la recompilation ne s'effectue que si le script JSP a été mis à jour. Il en découle que JSP est théoriquement une des technologies les plus rapides pour la création de pages Web dynamiques. Les JSP diffèrent en effet des autres langages de script exécutés du côté serveur ; ASP, PHP,... reposant sur un code qui est interprété à chaque appel, cela requiert beaucoup plus de ressources. Les JSP étant compilées elles sont théoriquement beaucoup plus rapides à l'exécution.

En outre, les JSP se basent sur Java et possèdent donc tous les avantages de ce langage : portabilité, support du multithreading, vision orientée objet,...⁹

Evaluation

Malgré les formidables possibilités offertes par les JSP, cette technologie ne fut pas retenue pour l'implémentation, et ce pour les raisons suivantes :

- Les hébergeurs gratuits offrant la possibilité d'utiliser les JSP sont peu nombreux sur le marché. Le déploiement de l'application ailleurs que sur un serveur propre engendrerait donc des

⁶ibidem

⁷<http://www.halcyonsoft.com/>

⁸Introduction à la technologie ASP, <http://www.asp-magazine.com/fr/asp/blitz/blitz6.asp>, dernière consultation : 14 avril 2003

⁹Introduction aux Java Server Pages, <http://www.commentcamarche.net/asp/jspintro.php3>, dernière consultation : 14 avril 2003

coûts supplémentaires, ce qui est contraire à notre politique.

- Les JSP, aussi rapides soient-ils, utilisent la machine virtuelle de Java. Si celle-ci donne de bons résultats sur des serveurs modernes, elle risque cependant de provoquer une certaine lenteur d'exécution sur des machines moins puissantes (ce qui est notre cas).
- La programmation orientée-objet offerte par les JSP peut devenir très complexe pour les non-initiés.
- L'application ne nécessite pas spécialement tous les avantages offerts par Java. En effet, celle-ci consisterait "simplement" à interroger une base de données et à en afficher les résultats. La mise en place du système via JSP et sa machine virtuelle risque d'alourdir inutilement le système.

7.2.1.4 PHP

Présentation

PHP est un langage de programmation créé au début de l'année 1995 par Ramus Lerdorf.¹⁰

PHP, comme ASP et JSP, est un langage de script immergé dans le code HTML et s'exécutant du côté serveur. Il peut donc, comme ses concurrents, être utilisé pour la réalisation de pages Web dynamiques.

La syntaxe de PHP s'inspire largement du langage C, tout en présentant des traits de parenté avec les langages Perl et Java. L'utilisateur qui charge une page PHP ne connaît pas le code sous-jacent à cette page, ce code ayant été interprété côté serveur avant d'être traduit en code HTML. Pour ce faire, le serveur Web lance l'interpréteur PHP, qui traduit le document demandé et exécute le code source de la page (ce code est identifiable grâce aux balises `<? ?>`). Les commandes figurant dans la page sont interprétées et le résultat prend la forme d'une page HTML publiée à la place du code source dans le même document. A l'issue de cette phase de traduction, la page modifiée est envoyée au client pour y être affichée par le navigateur (fig. 7.1).

Avec plus de 1200 fonctions, PHP couvre presque tous les domaines en rapport avec les applications Web.¹¹ Signalons également que PHP peut s'interfacer à de nombreuses bases de données SQL.¹²

Evaluation

PHP offre des solutions techniques séduisantes, tout en restant simple d'utilisation et en respectant les contraintes de coût imposées. Ses principaux atouts sont les suivants :

¹⁰PHP signifiait à la base Personal Homepage Tools, avant d'évoluer vers Personal Hypertext Preprocessor

¹¹Pour les références complètes des fonctions, voir <http://www.php.net> et <http://www.zend.com>

¹²G.A. Leierer et R. Stoll, *PHP4 et MySQL*, Micro Application, Paris, 2001

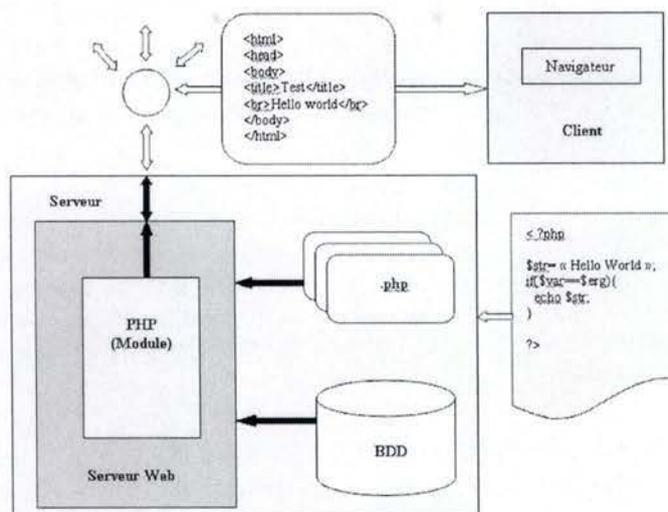


FIG. 7.1 – Fonctionnement de PHP

- L'utilisation de PHP est libre de droit.
- Les scripts PHP, inclus dans le code HTML, sont très simples à écrire et à comprendre.
- PHP gère très bien les sessions (utiles pour les droits d'accès à la partie administrateur de l'application) depuis la version 4.0.
- PHP offre de nombreuses possibilités d'interfaçage avec des bases de données.
- La technologie PHP est intégrée au sein de nombreux serveurs Web (Apache, Microsoft IIS,...) et offre des temps de réponse tout à fait acceptables.
- Le langage PHP a déjà été largement approuvé et une documentation abondante à son sujet est disponible sur Internet (forums, tutoriaux, manuels...).
- PHP (version 4) est déjà installé sur le serveur du campus
- De nombreux hébergeurs gratuits offrent la possibilité d'utiliser PHP, ce qui s'avère intéressant pour les utilisations futures du logiciel, où l'on ne disposerait pas d'un serveur propre.

7.2.1.5 JavaScript

JavaScript est un langage de script exécuté du côté client. Les JavaScript sont intégrés au code d'une page HTML au moyen de balises spécifiques. Ils sont supportés par tous les navigateurs du marché.

Le navigateur du poste client, analysant la page HTML et reconnaissant les balises relatives au JavaScript, lance le traitement associé. Ces traitements consistent par exemple à contrôler la validité des données entrées dans un formulaire avant de l'envoyer au serveur. L'avantage d'effectuer ces vérifications du côté client est d'éviter de surcharger inutilement le serveur et le réseau. Le serveur, recevant les données validées par le JavaScript, peut donc effectuer sans soucis d'autres tâches sur celles-ci (interaction avec des bases de données, etc.).¹³

Les JavaScripts s'avèrent intéressants pour l'application à réaliser, en ce sens qu'ils serviront tout d'abord à contrôler la validité des données de formulaires entrées par l'administrateur lors de l'enregistrement d'un média dans le système, garantissant ainsi une base de données cohérente. Par ailleurs, dans le programme utilisateur, ils permettront un meilleur suivi lors de la soumission des requêtes de recherche.

7.2.2 Systèmes de gestion de bases de données

MySQL

MySQL, développé et distribué par MySQL AB est actuellement le plus populaire des Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD) Open Source.¹⁴ Il utilise le langage de requête SQL¹⁵, qui a été développé dans les années 1970 par IBM et qui constitue actuellement le langage de requête standard pour les bases de données relationnelles.¹⁶

Depuis la version 3.23.19, MySQL est sous Licence GPL, c'est à dire qu'il est gratuitement accessible et gratuitement modifiable pour des utilisations non commerciales. MySQL est implémenté pour plusieurs plate-formes, en l'occurrence Windows et les systèmes Unix tel Linux.

MySQL est fondé sur une bibliothèque de gestion de données éprouvée depuis de nombreuses années et faisant appel à des index d'arbres binaires. Grâce à cela, le coeur du système peut afficher une performance remarquable, tout particulièrement dans les accès indexés. MySQL utilise une architecture multiutilisateur, multitraitement. Cela permet d'établir des connexions rapides et d'utiliser toujours la même mémoire cache pour plusieurs requêtes.¹⁷

¹³Cyrille Lecomte et Thomas Leduc, *Programmation JavaScript*, Eyrolles, Paris, 1997

¹⁴MySQL AB est une société commerciale, fondée par les développeurs de MySQL, qui développent leurs activités en fournissant des services autour de MySQL. Pour plus d'informations : <http://www.mysql.com>

¹⁵Structured Query Langage

¹⁶Manuel MySQL 4.1.X - Version française, <http://dev.nexen.net/docs/mysql/>, dernière consultation : 14 avril 2003

¹⁷G.A. Leierer et R. Stoll, *PHP4 et MySQL*, op. cit.

PostgreSQL

PostgreSQL est un SGBD basé sur Postgres 4.2¹⁸, développé à l'université de Berkeley (Californie).¹⁹ PostgreSQL fonctionne sur des systèmes de type UNIX (Linux, FreeBSD, AIX, HP-UX, IRIX, Solaris, ...). Tout comme MySQL, PostgreSQL est un logiciel Open Source qui se base sur la langage de requête SQL.²⁰

7.2.3 Conclusion

Suite à cette analyse, le choix s'est porté sur l'utilisation conjointe de PHP et MySQL, couplée avec un serveur Apache. Des JavaScripts seront également utilisés pour la validation des données de formulaires.

PHP fut choisi principalement pour sa facilité d'utilisation, sa gratuité, sa portabilité et sa facilité d'implantation sur des serveurs qui ne sont pas des serveurs propres. L'abondante documentation à son sujet sur Internet à également joué en sa faveur. PHP est par ailleurs déjà installé et utilisé sur le serveur du CNF, ce qui a également conforté notre choix.

En ce qui concerne le serveur de base de données, le choix s'est porté sur MySQL. MySQL et PostgreSQL offrent quasiment les mêmes possibilités. Cependant, MySQL peut fonctionner également sur des serveurs Windows, ce qui le rend plus portable que PostgreSQL, celui-ci ne tournant que sur des systèmes UNIX. Par ailleurs, la documentation sur MySQL est plus abondante. Enfin, MySQL est déjà installé sur le serveur du campus, et est déjà utilisé par d'autres applications.²¹

La question du choix du serveur ne s'est quant à elle pas posée. Le serveur du CNF, tournant sous Linux, intègre déjà un serveur Apache.

PHP étant un langage de script interprété du côté serveur, l'utilisation de ce langage ne nécessite pas un matériel particulier. Les langages HTML et JavaScript quant à eux sont supportés par tous les navigateurs sans exception. Les deux interfaces pourront donc tourner sur n'importe quelle machine, que celle-ci soit sous Linux ou sous Windows, pour autant qu'une connexion Internet soit disponible. Les contraintes dues à l'âge du matériel sont de ce fait respectées.

Enfin, l'ensemble de ces technologies étant libre de droits, le développement de l'application n'engendrera aucun coût supplémentaire, conformément aux attentes des responsables du campus.

¹⁸<http://s2k-ftp.CS.Berkeley.EDU:8000/postgres/postgres.html>

¹⁹PostgreSQL 7.2 User's guide, <http://www.postgresql.org/docs/pdf/7.2/user-7.2-A4.pdf>, dernière consultation : 14 avril 2003

²⁰PostgreSQL - Introduction, <http://www.commentcamarche.net/postgresql/postgresintro.php3>, dernière consultation : 14 avril 2003

²¹Notamment la plateforme de formation à distance ACOLAD

7.3 Architecture physique

Cette section présente l'architecture physique finalement adoptée pour l'application. Cette architecture se base sur l'architecture logique présentée au chapitre 6, ainsi que sur les choix technologiques que nous venons de poser dans la section qui précède.

Bien que PHP permette la programmation orientée objet, ce n'est toutefois pas sa vocation première. Il a donc été décidé, pour des raisons de clarté et de simplicité, de ne pas créer de fichiers contenant des classes PHP. Cependant, afin de garder une découpe cohérente et aisément compréhensible, l'application fut découpée en répertoires/modules correspondant en partie aux composants logiques précédemment identifiés. La structure des répertoires de l'application est présentée à la figure 7.2, tandis que l'architecture physique est explicitée à la figure 7.3.

En se basant sur l'architecture logique, il fut décidé de découper l'application en quatre modules principaux : le premier est consacré à la gestion de la bibliothèque, le second à la consultation, le troisième regroupe les traitements et fichiers utilisés par les deux autres modules. Le quatrième contient quant à lui les images et icônes utilisées dans l'application.

Au sein des deux premiers modules principaux, on retrouve l'architecture trois tiers : fichiers consacrés à l'IHM, fichiers liés aux traitements logiques et enfin fichiers de gestion de la persistance. Afin d'interdire l'accès aux utilisateurs non autorisés, la partie de gestion est gérée par des fichiers de session (identification au moyen de login et mot de passe). Signalons également la présence, dans les modules de gestion et de consultation, d'un répertoire "outils". Celui-ci contient l'ensemble des traitements et fichiers utiles au module auquel ce répertoire appartient. Ainsi, on y trouvera les fonctions JavaScripts pour la vérification des données des formulaires ainsi que les différentes fonctions utilisées par les divers composants du module.

Le troisième module (outils généraux), contient l'ensemble des traitements et fichiers qui ne sont pas spécifiques à un module particulier. On y trouvera par exemple la feuille de style régissant l'apparence graphique de l'interface des deux applications, ou encore les fonctions de programmation ou d'accès à la base de données utilisées par les deux applications. Ainsi, étant donné que seule l'application de gestion de la bibliothèque peut accéder à la base de données en écriture, seul le module de gestion de la persistance du module de gestion de la bibliothèque contiendra des fonctions de modification de la BD. Le module de gestion de la persistance du module de consultation ne contiendra lui que des fonctions d'interrogation de la base de données utilisées au sein de ce même module. Enfin, le module de gestion de la persistance du module "outils généraux" contiendra lui toutes les fonctions d'interrogation de la base de données utilisées par les deux autres modules.

Rappelons également que les interfaces devaient être simples d'utilisation. Cet aspect est essentiel vu le peu d'expérience des utilisateurs avec l'outil informatique. Une description des actions possibles a donc été prévue sur chaque page (comment lancer une recherche, comment afficher des résultats plus détaillés, etc.). Le système de navigation, aussi bien du côté administrateur qu'utilisateur, fut également simplifié au maximum. Des JavaScripts, informant l'utilisateur d'une mauvaise

manoeuvre et du moyen d'y remédier ont aussi été implémentés. Enfin, les icônes et les couleurs ont été choisies afin de guider au mieux les usagers.

Afin de parfaire le développement, l'entiereté du code source a été documentée, facilitant ainsi sa lecture et les mises à jour éventuelles du programme. Enfin, un rapport de stage, contenant les diverses étapes de l'analyse, un manuel d'utilisation ainsi qu'un cd-rom contenant les principaux logiciels nécessaires à l'implantation du logiciel a été fourni. Signalons pour terminer que le code source représente environ 10 000 lignes de code (en comptant la documentation qui y est intégrée) réparties en 87 fichiers. Un cd-rom comprenant la totalité du code source ainsi que l'ensemble des programmes nécessaires pour l'installation du logiciel est fourni à l'annexe C.

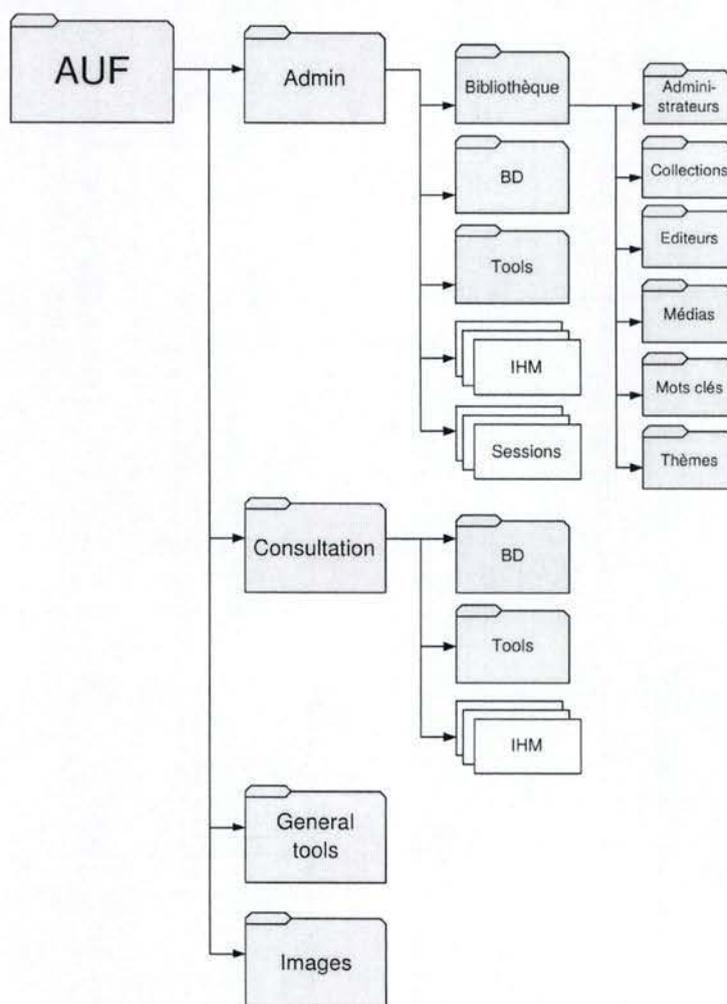
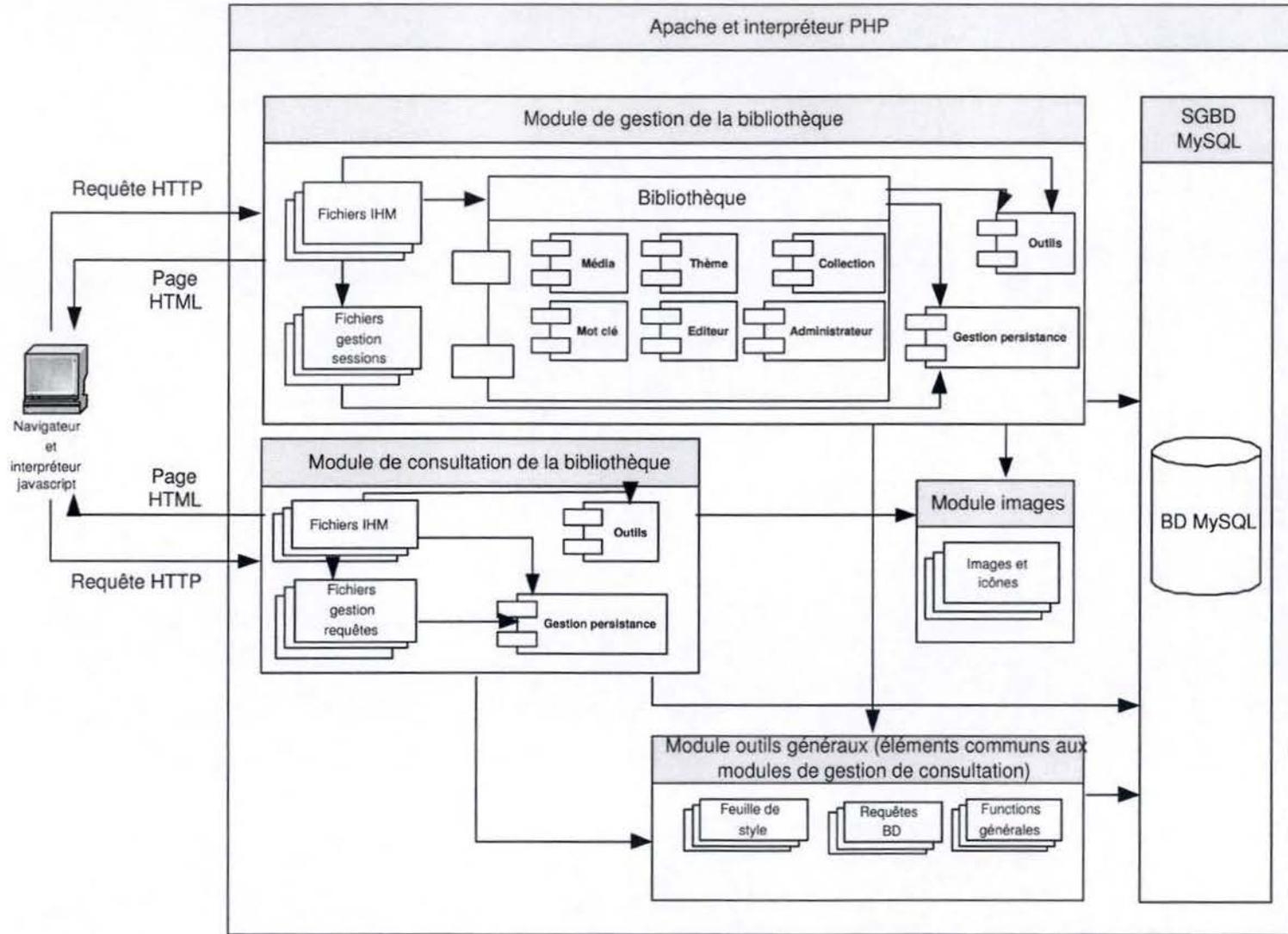


FIG. 7.2 – Hiérarchie des répertoires

Fig. 7.3 – Architecture physique



7.4 Fonctionnement du programme

Le mode d'emploi du programme ainsi que des captures d'écran des différentes interfaces de l'application sont disponibles à l'annexe A.



Chapitre 8

Utilisation

Le développement terminé, il ne reste plus qu'à installer et à utiliser l'application. Pour que cette utilisation soit optimale, il est nécessaire de définir la manière dont les médias vont être référencés dans la base de données : comment choisir les mots clés, les thèmes, ...

Ce chapitre présente le concept crucial d'analyse documentaire et rappelle, en montrant ses limites, l'ancien système bibliothéconomique du CNF. Il expose enfin celui qui a été adopté. Une présentation des divers langages documentaires est également fournie, et on justifiera le choix du langage finalement adopté.

8.1 L'analyse documentaire

8.1.1 Définition

Claire Guinchat et Yolande Skouri définissent l'analyse documentaire comme "*l'opération qui consiste à extraire d'un document ses éléments caractéristiques (...) afin de rendre compte, évaluer et retrouver l'information stockée sur un support matériel quel qu'il soit [y compris le support informatique]*".¹

Afin de réaliser cet objectif, l'analyse documentaire d'un quelconque document se doit d'être "*précise, concise et refléter strictement le contenu du texte*".

8.1.2 Composition

L'analyse documentaire est composée de 3 éléments : la référence bibliographique, le résumé et l'indexation.

La référence bibliographique : La référence bibliographique regroupe l'ensemble des éléments qui permettent de caractériser le contenant de l'information (Titre(s), Auteur(s), Editeur, Numéro ISBN, Nombre de pages,...). Cette notice est obligatoire et est élaborée en fonction des

¹Claire Guinchat et Yolande Skouri, *Guide pratique des techniques documentaires*, Volume 2, EDICEF-AUPELF, Paris, 1989

besoins de la bibliothèque concernée.

Le résumé : Le résumé permet d'identifier le contenu informatif d'un ouvrage. Bien que celui-ci apporte des informations intéressantes sur le contenu d'un document, il n'est pas primordial. De plus, la constitution d'un résumé demande un nombre non négligeable de ressources humaines supplémentaires. Le résumé est donc intéressant, mais pas obligatoire (bien qu'il soit de plus en plus répandu actuellement).

L'indexation : L'indexation est l'opération qui consiste à décrire et à caractériser un document grâce aux concepts contenus dans celui-ci, afin de pouvoir aisément le retrouver dans un fonds documentaire. Ainsi, l'indexation est "*une technique d'extraction des concepts représentatifs de l'information contenue, d'une part dans les diverses unités documentaires faisant l'objet d'une analyse et, d'autre part, dans les questions posées par les utilisateurs pour en faire le lien*"² (fig. 8.1).

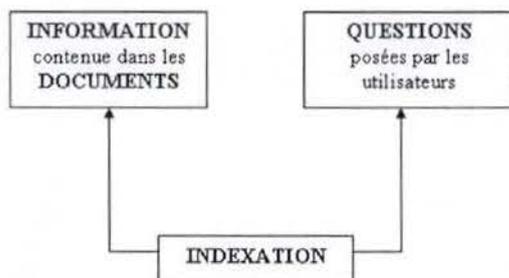


FIG. 8.1 – Principes de l'indexation

Ainsi, il faudra identifier les différents concepts caractérisant un document. Cette identification peut se faire facilement si le résumé du document existe. Une autre technique consiste à lire la table des matières et à en dégager les références essentielles.

Il convient ensuite de sélectionner les concepts les plus significatifs parmi les concepts clés (généralement entre 4 et 8).³ Cette nouvelle sélection se base essentiellement sur la nature du document analysé (il va de soi qu'un livre de 1000 pages est susceptible de contenir plus d'informations qu'un autre de 200 pages) ainsi que sur les questions probables que poseront les utilisateurs lors de leur recherche.

²ibidem

³ibidem

Enfin, ces mots seront soumis à un langage documentaire (lexique, thésaurus,...) chargé de faire coïncider le langage naturel de l'utilisateur avec le langage d'indexation du document.

L'indexation est certainement la partie la plus critique de l'analyse documentaire. Si celle-ci est négligée, la totalité du système de classement et de recherche s'en trouve lésée.

8.1.3 Conclusion

La référence bibliographique, le résumé et l'indexation nous montrent l'importance que joue l'analyse documentaire dans le traitement de l'information. Sans cette analyse, il est tout simplement impossible d'établir un système cohérent de classification et d'aider de manière efficace les utilisateurs dans leur recherche d'informations. Il va de soi que cette analyse requiert des compétences importantes (exhaustivité, précision de l'information, prise en compte des utilisateurs, etc.). Sans celles-ci, des informations cruciales auront tôt fait d'être omises, les rendant dès lors inaccessibles. On veillera donc, dans le nouveau système, à établir les bases d'un système cohérent de classification. Celui-ci étant la garantie du succès de l'application. Les pistes suggérées pour le classement sont exposées dans les sections suivantes.

8.2 Les différents langages documentaires

L'AFNOR⁴ définit le langage documentaire comme étant un *"langage artificiel constitué de représentations de notions et de relations entre ces notions, et destiné, dans un système documentaire, à formaliser les données contenues dans les documents et dans les demandes des utilisateurs"*. Les langages documentaires sont donc des outils qui vont permettre d'établir un lien entre les utilisateurs et les informations contenues dans les textes recherchés.

Cette section donne un bref aperçu des différents langages documentaires les plus utilisés actuellement. Seront ainsi présentés les classifications, les lexiques et les thésaurus.

8.2.1 Les classifications

Parmi les nombreuses classifications existantes, nous avons décidé de décrire la classification décimale de Dewey, la classification décimale universelle et la classification de la "Library of congress". Notre choix s'est porté sur ces trois classifications car ce sont celles qui sont les plus utilisées aujourd'hui et qui servent bien souvent de base à l'élaboration d'autres systèmes de classement.

La classification décimale de Dewey

La classification décimale de Dewey apparaît historiquement comme le premier langage documentaire. C'est en effet en 1876 que fut publiée, par Malvin Dewey, la première édition de cette

⁴Association Française de Normalisation. Pour de plus amples informations, consulter le site <http://www.afnor.fr>; dernière consultation : 11 juillet 2003

classification. Depuis 1876, la classification de Dewey a été plusieurs fois revue pour tenir compte de l'évolution du monde et du développement des connaissances. Aujourd'hui, elle serait à l'œuvre dans 135 pays, répartis sur tous les continents.⁵

Dans sa classification, Dewey utilise les chiffres arabes pour ranger et hiérarchiser l'ensemble du savoir humain. Ainsi, 10 classes principales ont été identifiées (tab. 8.1). Chacune de ces classes est ensuite divisée en 10 autres classes, qui sont elles-mêmes divisées en 10 sections. A l'intérieur des grandes classes du système Dewey, les sujets sont répartis suivant un ordre qui va du général au particulier. C'est donc au début de chaque centaine et de chaque dizaine qu'on retrouve les manuels, les traités généraux et les encyclopédies. Les sujets très spécialisés viendront par la suite et se verront attribuer un indice plus développé.

Les dix classes	Exemples de classification
000 Généralités	600 techniques (sciences appliquées) 610 médecine 613 Hygiène 613.2 diététique 613.25 régimes alimentaires
100 Philosophie	
200 Religion	
300 Sciences sociales	
400 Langage	
500 Sciences pures	
600 Sciences appliquées, techniques	
700 Arts et loisirs	
800 Littérature	
900 Géographie, biographie, histoire	

TAB. 8.1 – Classification décimale de Dewey

Remarquons qu'il existe des trous au sein des sections (numéros non encore utilisés) de façon à pouvoir intercaler, au fur et à mesure de l'avancement des sciences, des notions nouvelles. Signalons également que plusieurs techniques viennent compléter la classification de Dewey. On citera notamment l'exemple des subdivisions communes qui permettent de préciser la forme d'un ouvrage (dictionnaire, encyclopédie, manuel d'enseignement, histoire et géographie,...) ou encore des notations géographiques qui peuvent compléter l'indice (tab. 8.2).⁶

⁵Introduction to the Dewey Decimal Classification, http://www.oclc.org/dewey/about/about_the_ddc.htm, dernière consultation : 11 juillet 2003

⁶Pour de plus amples informations, consulter : Les classifications Dewey, http://crdp.ac-bordeaux.fr/documentalistes/techniques_documentaires/dewey.asp?menu=21, dernière consultation : 15 août 2003

Subdivisions communes précisant la forme	Notations géographiques
332 banque, économie financière 332.09 histoire de la banque, histoire financière	791.43 cinéma 791.430 9 histoire du cinéma 791.430 944 Histoire du cinéma français
(09 signifiant histoire et géographie du sujet)	(4 = Europe, 44 = France)

TAB. 8.2 – Exemples de techniques complétant la classification

La classification décimale de Dewey étant très vaste, il s'avère impossible pour l'utilisateur non initié d'en connaître tous les recoins. Pour résoudre ce problème, on crée habituellement un index alphabétique (fig. 8.3). Celui-ci comporte la liste des notions existantes classées en ordre alphabétique. L'index est un outil indispensable pour la recherche.

A

Abus de drogues
Accidents de transport
Accès à l'information
Actions liturgiques, sacrements, missions,
éducation religieuse
Acupressure
Acupuncture
...

TAB. 8.3 – Index alphabétique

La classification décimale universelle (CDU)

La classification décimale universelle a été publiée pour la première fois en 1905, après un accord avec Dewey, par l'Institut International de Bibliographie (IIB).⁷ Tout comme la classification de Dewey, la CDU a été largement adoptée et est utilisée dans des milliers de bibliothèques et de centres de documentation. La notation utilisée étant normalisée et indépendante de toute langue, la CDU contribue à réduire les contraintes d'ordre linguistique dans les communications internationales.

La CDU est basée sur trois principes fondamentaux (nous citons)⁸ :

1. *C'est une classification au sens strict, à savoir un plan de classement qui réunit et ordonne les connaissances.*

⁷Celui-ci fut transformé en 1931 en IID (Institut International de Documentation), puis en 1937 en FID (Fédération Internationale de Documentation)

⁸La Classification Décimale Universelle (C.D.U.) et le monde francophone, <http://www.udcc.org/cdu.htm>, dernière consultation : 11 juillet 2003

2. C'est une classification universelle dans laquelle l'ensemble des connaissances est inclus, non comme une simple juxtaposition d'éléments isolés, spécialisés et se suffisant à eux-mêmes, mais comme un dessin de sujets liés les uns aux autres.
3. Enfin, c'est une classification décimale universelle, dont la notation reflète le principe de succession du général au particulier, au moyen de la répartition des savoirs en dix grandes classes, chacune de ces classes étant subdivisée décimalement jusqu'au degré nécessaire.

La CDU est donc identique à la classification de Dewey, si ce n'est qu'elle permet en plus d'interconnecter les connaissances au sein des divers classements. Cette particularité permet donc à l'utilisateur de découvrir des éléments pertinents pour sa recherche, mais non directement liés à celle-ci. Pour exprimer ces relations, la table principale a été complétée par des tables auxiliaires, qui définissent les signes de relations et de subdivisions. On trouvera quelques exemples dans le tableau 8.4.⁹

Signe	Emploi	Exemple
+	Réunit des sujets indépendants de même importance hiérarchique	Le blé et le maïs
/	Les indices de chaque côté de la barre de fraction représentent les notions extrêmes des sujets à l'étude	611/613 ⇔ Le document traite d'anatomie (611), de physiologie (612) et d'hygiène (613)
:	Indique la relation existant entre deux sujets	519 : 63 ⇔ Les statistiques (519) en agriculture
=	Division commune de langue	= 40 ⇔ Français
(...)	Division commune de lieu	(6) ⇔ Afrique (61) ⇔ Afrique du Nord. Etats berbères (611) ⇔ Tunisie
(=...)	Division commune de race et de nationalité	(=3) ⇔ Provinces belges (=20) ⇔ Allemagne occidentale
« »	Division commune de temps	« 03 » ⇔ IV ^{ème} siècle « 19 » ⇔ XX ^{ème} siècle
//	Renvoi à un autre indice. Se reporter pour les indices à la subdivision citée	
Exemples d'indices CDU		
• Les statistiques météorologiques en Afrique du Nord	• 519 : 551.5 (61)	
• Histoire de l'Égypte, du Soudan et de l'Éthiopie	• 962/963	
• L'esclavage et l'émancipation en littérature africaine de langue française	• 326 : 896 = 40	

Tab. 8.4 – Signes et symboles employés dans la classification décimale universelle

⁹Une description plus complète pourra être trouvée dans Claire Guinchat et Yolande Skouri, *Guide pratique des techniques documentaires*, Volume 2, op. cit., pages 116 à 118.

La classification de la Library of Congress

La bibliothèque du Congrès, créée à Washington en 1800, est actuellement la première bibliothèque du monde de par la richesse de ses collections. Celle-ci possède en effet environ 22 millions de livres, 4 millions de plans et cartes et 9 millions de photos. 4800 personnes y sont employées et le budget consacré à son fonctionnement est évalué à 225 000 000 d'euros par an.¹⁰

La classification de la Library of Congress (fig. 8.5) a été élaborée en 1897 pour les besoins spécifiques de cette bibliothèque.¹¹ Cette classification divise les connaissances humaines en 21 classes, elles-mêmes subdivisées du général au particulier. Une lettre est attribuée à chaque classe. L'ajout d'une deuxième lettre permet de subdiviser la classe principale en sous-classes. Des numéros, compris entre 1 et 9999, sont ensuite attribués pour développer les sujets. Au besoin, des décimales et d'autres symboles peuvent être utilisés pour affiner la subdivision.¹²

Les 21 classes		Exemples de classification	
A	Ouvrages généraux, encyclopédies,...	D Histoire (sauf Amérique) DT Afrique 470-671 Afrique de l'ouest 521-555.9 Afrique de l'ouest de langue française 561-581 Cameroun	
B	Philosophie, psychologie et religion		
C	Sciences auxiliaires de l'histoire		
D	Histoire (sauf Amérique)		
E-F	Histoire de l'Amérique		
G	Géographie, Anthropologie, ...		
H	Sciences Sociales		
J	Politique		
K	Droit		
L	Éducation		
M	Musique		
N	Beaux-arts		
P	Linguistique et littérature		P Linguistique et littérature PL Linguistique et littérature d'Asie de l'est, d'Afrique et d'Océanie 8000-8814 Langues africaines et littérature
Q	Sciences		
R	Médecine		
S	Agriculture		
T	Technologie		
U	Science militaire		
V	Science navale		
Z	Bibliographie et bibliothéconomie		

TAB. 8.5 – Classification de la Library of Congress

Conclusion sur les classifications

L'avantage des classifications réside dans le fait qu'elles sont un outil universel. Une fois l'indexation correctement réalisée et traduite en un indice, celui-ci devrait être valable pour les autres centres basés sur le même système. Remarquons également que certains organismes (certaines maisons d'édition, la Library of Congress, etc.) envoient, en même temps que le document, sa notice

¹⁰Yahoo ! Encyclopédie - Bibliothèque du congrès, http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/ni/ni_677_p0.html, dernière consultation : 15 août 2003

¹¹Library of Congress, <http://www.loc.gov>, dernière consultation : 11 juillet 2003

¹²La liste des classes et sous classes de la classification de la Bibliothèque du Congrès peut être trouvée à l'adresse : <http://geography.miningco.com/library/congress/blc.htm>, dernière consultation : 15 août 2003

déjà indexée, facilitant ainsi le travail de synthèse qui doit être effectué par le bibliothécaire lors du classement d'un ouvrage.

Malgré ces avantages, les classifications souffrent de plusieurs défauts. Comme nous l'avons montré pour la classification de Dewey, chaque ouvrage doit être rangé dans une seule classe et donc posséder un indice unique. Auparavant, lorsque les livres ne traitaient que d'un sujet, tout fonctionnait pour le mieux. Cependant, suite à l'explosion de l'information et à la multidisciplinarité des sujets traités aujourd'hui dans certains ouvrages, il est devenu de plus en plus difficile de ranger une ressource dans une seule classe. On a donc inventé des outils de relation (tab. 8.4). Le problème est que ces outils restent compliqués dans le sens où ils allongent les indices, qui deviennent vite, pour l'utilisateur non initié, peu compréhensibles. La mise à jour des classifications est également problématique : elle nécessite la collaboration de commissions permanentes par pays, par discipline et par langue, et il faut souvent une procédure longue pour y introduire des modifications qui ne sont pas toujours acceptées par tous les usagers. Enfin, elles sont peu adaptées à l'automatisation, étant donné leur volume important (elles couvrent l'ensemble du savoir humain) et le peu de relations qu'elles introduisent au sein des différentes notions, ce qui réduit leur utilité.

8.2.2 Les lexiques

Les lexiques sont définis comme *"des listes de mots généralement présentés en ordre alphabétique formant un vocabulaire plus ou moins fermé et plus ou moins structuré."*¹³ Les mots du vocabulaire sont choisis afin d'éliminer les risques majeurs du langage naturel comme la synonymie ou la polysémie (mots ayant plusieurs sens différents).

Les lexiques sont constitués d'une liste fermée ou non de mots clés. L'avantage des lexiques tient au fait que l'on peut utiliser autant de mots du vocabulaire qu'il existe de concepts dans le document, ce qui permet une grande richesse et finesse dans l'indexation. Ainsi, pour reprendre l'exemple cité dans l'ouvrage de Claire Guinchat et Yolande Skouri, si l'on désire référencer l'ouvrage "La production du lait en Afrique", comportant des chapitres sur l'économie de la production en général, sur les techniques de production du lait au niveau de la ferme, sur l'hygiène à la ferme, sur les techniques de transformation du lait et enfin sur les coûts de production, on utilisera simplement les mots clés relatifs à chacun de ces concepts. L'indexation dans le cas des lexiques est donc plus aisée. En effet, si l'on avait utilisé une classification, à moins d'utiliser les systèmes de relation vus précédemment, l'ouvrage n'aurait pu être rangé que dans une seule catégorie.

Les lexiques ont donc l'avantage de fournir un moyen d'indexation facile à mettre en place et à mettre à jour, à condition que les mots du vocabulaire soient correctement choisis. Ils sont également aisément automatisables, étant donné qu'il suffit de tenir à jour une liste de mots clés auxquels sont liés les ouvrages. On pourra cependant leur reprocher de ne pas établir de hiérarchie dans les notions représentées.

¹³Claire Guinchat et Yolande Skouri, *Guide pratique des techniques documentaires*, Volume 2, op. cit., page 125

8.2.3 Les thésaurus

Claire Guinchat et Yolande Skouri définissent un thésaurus comme étant un "répertoire de mots qui ont entre eux des relations, dans un domaine particulier de connaissances". Les auteurs leur attribuent cinq caractéristiques (nous citons)¹⁴

1. Un thésaurus est basé sur les mots du langage naturel.
2. Le vocabulaire d'un thésaurus peut comporter des groupes de mots que l'on considère dans leur ensemble et que l'on désigne sous le terme de descripteur.
3. Contrairement aux classifications, où un seul indice représente toute l'information contenue dans l'unité documentaire, l'indexation avec un thésaurus consiste à relever autant de descripteurs que nécessaire pour définir toute l'information de cette unité.
4. Seuls les descripteurs du thésaurus peuvent être utilisés. Donc, pour chaque concept d'indexation relevé, il faudra vérifier dans le thésaurus le descripteur à employer pour représenter le concept.
5. Chacun des descripteurs figurant dans le thésaurus est relié à certains autres descripteurs par divers types de relation.

Regardons maintenant d'un peu plus près comment est structuré un thésaurus et quelles sont les relations qui lient les différents concepts.

Un thésaurus est constitué de deux parties. La première présente les descripteurs par domaine de connaissances, les notions étant classées du plus générique au plus spécifique. La seconde partie contient les descripteurs classés alphabétiquement. Cette partie peut être permutée sur chaque mot constituant le descripteur. Ainsi, si l'on a le descripteur "Développement rural", on trouvera ce descripteur classé, après permutation, à DEVELOPPEMENT et à RURAL, où figurera un renvoi à tous les descripteurs contenant cet adjectif.¹⁵

DEVELOPPEMENT
DEVELOPPEMENT RURAL
POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT
DEVELOPPEMENT URBAIN

Les éléments d'un thésaurus sont liés les uns aux autres via deux types de relations : les relations hiérarchiques et les relations associatives.

Les **relations hiérarchiques** identifient les descripteurs de sens plus large et ceux de sens plus restreint. Ceux-ci sont respectivement appelés le(s) terme(s) générique(s) (TG¹⁶) et le(s) terme(s)

¹⁴Cette section reprend des éléments de Claire Guinchat et Yolande Skouri, *Guide pratique des techniques documentaires*, Volume 2, op. cit., pages 127 à 142

¹⁵ibidem

¹⁶BT (Broad Term) en notation anglaise

spécifique(s) (TS¹⁷). Les thésaurus actuels permettent d'associer plusieurs termes génériques ou spécifiques à un descripteur. La hiérarchie au sein de ces termes génériques ou spécifiques est représentée au moyen de nombres. Plus la valeur est élevée, plus le terme s'éloigne du descripteur.¹⁸

```

MALADIE DE CARENCE
TG1  Trouble nutritionnel
    TG2  Trouble du métabolisme

TS1  Carence en vitamines
TS1  Carence minérale
    TS2  Carence en oligo-éléments
TS1  Carence protéique
  
```

Les **relations associatives** quant à elles sont de deux types : les relations de synonymie et de voisinage. Pour les premières, on utilise les notations E (Employer)¹⁹ ou EP (Employé Pour)²⁰. Les secondes sont notées VA (Voir Aussi) ou TA (Terme Associé)²¹.

```

MALADIE DE CARENCE
TG1  Trouble nutritionnel
    TG2  Trouble du métabolisme

TS1  Carence en vitamines
TS1  Carence minérale
    TS2  Carence en oligo-éléments
TS1  Carence protéique
VA   Malnutrition
    Oligo-élément
  
```

Pour les relations de synonymie, "E" suit le terme interdit et renvoie au descripteur à utiliser. "EP" quant à lui suit le descripteur autorisé et signale tous les termes interdits synonymes ou quasi-synonymes. On empêche l'utilisation de synonymes afin de ne pas surcharger le vocabulaire.

```

Afrique noire           terme interdit
E  AFRIQUE SUBSAHARIENNE
AFRIQUE SUB-SAHARIENNE  terme permis - descripteur
EP Afrique noire
  
```

¹⁷NT (Narrow Term) en notation anglaise

¹⁸Claire Guinchat et Yolande Skouri, *Guide pratique des techniques documentaires*, Volume 2, op. cit., pages 127 à 142

¹⁹USE en notation anglaise

²⁰La notation anglaise utilise l'abréviation UF, pour Used For

²¹RT (Related Term) en notation anglaise

Les relations de voisinage sont utilisées pour associer un descripteur à un ou plusieurs autres, si cette relation ne peut se faire via le biais de la hiérarchie.

Remarquons également que chaque descripteur est défini par une "Notice descriptive".²² Cette description est utile notamment pour les mots liés par une relation polysémique (par exemple : Pêche, Avocat,...). On lève ainsi l'ambiguïté quant à la signification du descripteur en cause.

Lorsque vient la question du choix du langage documentaire, et que ce choix se porte sur l'utilisation d'un thésaurus, on cherchera, parmi les thésaurus sur le marché, celui qui répond le mieux aux besoins de la bibliothèque en question. Il est en effet déconseillé d'élaborer soi-même son propre thésaurus, tout d'abord parce que cette tâche n'est pas chose aisée, ensuite parce que l'utilisation d'un thésaurus "standard" assure le respect des grandes recommandations de la normalisation nationale et internationale. Cela assure également que les descripteurs utilisés sont uniques, garantissant dès lors une certaine forme d'homogénéité dans les outils de recherche et d'indexation de bibliothèques dont les fonds documentaires portent sur les mêmes domaines.²³

Au niveau des normes celles-ci sont élaborées par différents organismes.²⁴ Citons entre autres l'association française de normalisation (AFNOR²⁵) ainsi que l'organisme international de normalisation (ISO²⁶). Le tableau 8.6 présente quelques normes françaises et internationales concernant les thésaurus.

Organisme	Norme	Date de parution	Description
AFNOR	Z 47 - 100	Décembre 1981	Règles d'établissement des thésaurus monolingues
AFNOR	Z 47 - 101	Décembre 1990	Principes directeurs pour l'élaboration des thésaurus multilingues
AFNOR	Z 47 - 103	Avril 1980	Thésaurus monolingues et multilingues – Symbolisation des relations
ISO	ISO 2788 :1986	Novembre 1986	Principes directeurs pour l'établissement et le développement de thésaurus monolingues
ISO	ISO 5964 :1985	Février 1985	Principes directeurs pour l'établissement et le développement de thésaurus multilingues

Tab. 8.6 – Quelques normes sur les thésaurus

²²Scope Note (SN) en notation anglaise.

²³On trouvera une liste de quelques thésaurus standard à : <http://www.ebsi.umontreal.ca/voir/blt6322.html>, dernière consultation : 12 juillet 2003

²⁴Pour une liste non exhaustive, consulter <http://www.bibl.ulaval.ca/ress/normes3a.html>, dernière consultation : 12 juillet 2003.

²⁵Association Française de Normalisation, <http://www.afnor.fr>, dernière consultation : 12 juillet 2003

²⁶Organisme International de Normalisation, <http://www.iso.org/iso/fr/ISOOnline.frontpage>, dernière consultation : 12 juillet 2003

On l'aura compris, les thésaurus possèdent plusieurs avantages. Tout d'abord ils permettent une indexation fine et souple. Ensuite, leur adoption par un grand nombre de bibliothèques a entraîné une normalisation tant nationale qu'internationale, standardisant ainsi la classification des ouvrages. Signalons également que bon nombre de thésaurus sont disponibles sur le marché, et qu'il n'est donc pas nécessaire pour le bibliothécaire de repartir de zéro lors de l'élaboration du système de classification. Enfin, les thésaurus sont adaptés à l'automatisation et leur mise à jour ou leur adaptation, si l'on respecte quelques principes de base, peut se faire sans trop de soucis.

Ne nous méprenons cependant pas, l'adoption d'un thésaurus ne se fait pas du jour au lendemain. Même si ce système donne de très bons résultats, il faut pour cela que les ouvrages soient correctement référencés en son sein. L'utilisation d'un thésaurus demande en effet, à l'évidence plus que tout autre système, un travail conséquent de synthèse de la part du ou des bibliothécaires, ceux-ci devant tout d'abord identifier les concepts clés de l'ouvrage avant de les associer à un descripteur du thésaurus, en s'assurant que le descripteur choisis représentent bien le sens du concept qu'il est censé représenter (en vérifiant par exemples les notes d'application et toutes les relations). Il est donc nécessaire de respecter une méthodologie stricte si l'on désire obtenir les résultats escomptés.

8.3 Le système de classification avant l'application

Comme l'analyse de l'existant le révèle, le système de classification de la bibliothèque du campus numérique de Yaoundé avant l'application était très sommaire. Seuls les livres étaient classés dans un des 8 thèmes suivants : Agronomie, Droit, Economie, Littérature, Médecine, Sciences, Sciences du langage et Technologies. En réalité, aucune analyse documentaire n'avait été réalisée préalablement. Cette classification avait été effectuée rapidement en se basant essentiellement sur le titre de l'ouvrage.

En outre, le bibliothécaire ne possède aujourd'hui aucune information concrète concernant les médias (ni référence bibliographique, ni réel système d'indexation). Il lui est donc impossible de connaître exactement les documents dont il dispose. Si ce système pouvait, à la limite, convenir pour un nombre restreint de documents, il va de soi qu'il apparaît totalement inefficace quand le nombre de médias devient plus conséquent. Le CNF disposant d'environ 500 médias (tous types confondus), il était plus que nécessaire de repenser le système, afin de fournir aux usagers des moyens de recherche plus fins que ceux existant actuellement.

8.4 Le système de classification adopté

Cette section présente le système de classification adopté par le centre suite au déploiement de l'application.

8.4.1 Choix du langage documentaire

Comme il a été dit plus haut, un langage documentaire est un outil permettant de faire coïncider les mots relevés lors de l'indexation d'un document avec les mots du langage naturel des utilisateurs.

Le choix d'un langage documentaire adapté au contexte dans lequel l'application va être utilisée est donc essentiel pour garantir l'efficacité du système.

Parmi les langages documentaires existants, nous avons distingué, dans les sections précédentes, les classifications, les lexiques et les thésaurus.

Le langage documentaire retenu pour le CNF est le lexique. Bien que les classifications et les thésaurus soient efficaces, leur mise en place semblait beaucoup trop rigoureuse et demandait un travail énorme de coopération entre bibliothécaires, documentalistes et informaticiens. De plus, ces solutions sont mieux adaptées aux grandes bibliothèques, possédant des milliers d'ouvrages. Enfin, les ressources humaines et en temps n'étant pas disponibles pour la mise en place d'un tel système, il fut décidé d'adopter le lexique. Le lexique offre en effet un bon compromis : c'est une solution raisonnable, relativement simple à mettre en oeuvre et facilement modifiable.

Les lexiques, avons-nous dit, manquent de hiérarchie. Pour y pallier, il a été décidé d'indexer les ouvrages via les mots clés et de les ranger également dans des catégories appelées thèmes. On retrouve ainsi une classification générale des ouvrages, au moyen des thèmes, ainsi qu'une classification plus spécialisée, au moyen des mots clés. Bien que la découpe en thèmes ne porte que sur des sujets très généraux (aucune sous-classe n'a été définie), elle semblait cependant utile, afin d'inclure dans le nouveau système, le système de classement actuel, qui est basé sur cette découpe. Signalons pour terminer qu'un vocabulaire bien défini sera utilisé afin d'assurer un minimum de standardisation et de cohérence lors du choix des mots clés pour l'indexation. Ces questions feront l'objet de la section suivante.

8.4.2 Proposition d'une méthodologie de référencement et d'indexation

Ayant pris connaissance des concepts à respecter pour l'indexation et l'élaboration de la notice et ayant choisi le langage documentaire, il restait à définir une méthodologie concrète pour l'enregistrement d'un média dans la base de données. Reprenons dès lors les différentes étapes de l'analyse documentaire et voyons comment nous pouvons y répondre concrètement.

Constitution de la notice bibliographique

Le formulaire de saisie d'une notice bibliographique dans notre système comprend les champs suivants : la référence du livre dans la bibliothèque, le nombre d'exemplaires, le type du média (livre, cd-rom ou cassette vidéo), le titre, le(s) auteur(s), l'éditeur, la date d'édition, le numéro ISBN, le nombre de pages ou la durée (suivant que le média est un livre ou une cassette vidéo), les notes (par exemple le résumé du livre), le nom éventuel de la collection, et enfin le thème et les mots clés rattachés au média. La totalité des champs doit recevoir une valeur, excepté les champs "Notes", "Collection" et "Durée". Le champ "Référence", contenant le numéro d'identification du média dans la bibliothèque, est constitué à la fois d'informations sur le type de média, le thème auquel il est rattaché, ainsi que le numéro du média dans ce thème.²⁷ Les tableaux suivants explicitent le procédé :

²⁷Pour le choix des thèmes, voir la section indexation

Type de média	Correspond à
Livre	liv
Cd rom	cd
Cassette Vidéo	vid
Agronomie	agr
Communication	com
Droit	dro
Economie	eco
Encyclopédies, dictionnaires et répertoires	enc
Etudes et références	er
Gestion	ges
Médecine	med
Sciences	sci
Sciences de l'ingénieur	scing
Sciences de la terre	sct
Sciences du langage	sdl
Sciences humaines et sociales	schs
Technologies	tec
1 à 9	01 à 09
10 et plus	10, 11, 12

Exemples	
Le troisième livre du thème « Agronomie »	livagr03
Le onzième cd rom du thème « Sciences humaines et sociales »	cdschs11
La vingtième cassette vidéo du thème « Technologies »	vidtec20

TAB. 8.7 – Abréviations utilisées pour la constitution du numéro de référence

Le remplissage des champs "Notes", "Thème" et "Mots clés" est discuté dans les sections suivantes. Les autres champs (Auteur(s), Titre, Nombre de pages, etc.) sont complétés grâce aux informations obtenues par l'analyse du média en question.

Constitution du résumé

Bien que celui-ci ne soit pas obligatoire, il s'avère toutefois très intéressant car il fournit une vision d'ensemble des sujets abordés dans un ouvrage. Il fut donc décidé d'inclure un résumé quand cela était réalisable. Ce résumé pourra être inscrit dans le champ "Notes" de la notice bibliographique.

Le site Internet <http://www.bibliotheque.refer.org> est un site qui reprend, en les classant en plusieurs thèmes, les différents livres édités par l'AUF. La plupart de ces livres sont ainsi décrits, et un résumé est souvent fourni. On a donc conseillé au CNF, lorsque le livre à enregistrer était présent sur le site en question, de copier ce résumé. Si celui-ci fait défaut, on reproduira le texte présent sur le volet de jaquette de l'ouvrage, s'il existe.

Constitution de l'indexation

Cette étape est primordiale, puisqu'elle traite du choix des thèmes et des mots clés.

Pour le choix des thèmes, on a convenu de s'inspirer de la classification établie sur le site <http://www.bibliotheque.refer.org>. Ce site, comme nous l'avons dit plus haut, reprend la majorité des ouvrages édités par l'AUF, en les regroupant par thèmes. Par la suite, si un média ne peut être classé dans aucune de ces subdivisions, il suffit de rajouter le thème voulu à la base de données, en s'assurant que celui-ci est assez général que pour regrouper un ensemble de médias (la spécialisation s'effectuant au niveau des mots clés et non des thèmes). Enfin, signalons que le rangement des médias sur les étagères s'effectuera désormais sur base de ces nouveaux thèmes.

En ce qui concerne le choix des mots clés, celui-ci est plus délicat. Il détermine en effet l'efficacité de la recherche. La Bibliothèque nationale de France (BNF) donne les conseils suivants pour le choix des mots clés (nous citons) :²⁸

Concision : *Les mots clés doivent exprimer l'essentiel du contenu du document. Une seule idée est exprimée par mot clé.*

Objectivité : *L'indexation doit refléter le contenu du document, et non émettre un jugement de valeur. Elle doit exprimer le sujet en toute impartialité, sans mention d'orientation ou de tendance. L'information utile à l'utilisateur sera exprimée par une sélection pertinente de mots clés, adaptés à son profil, sans chercher à influencer ou orienter la lecture.*

Spécificité : *On n'indexera pas à la fois au sujet générique et au sujet spécifique. La spécificité sera modulée en fonction des spécialisations de la bibliothèque, du profil de ses usagers et du nombre d'ouvrages référencés sous un même sujet. L'indexation ne doit pas servir au dépouillement de l'ouvrage par parties. Elle sera la traduction d'un équilibre entre la sélection des concepts indexés, l'attente des usagers et les mots clés existants.*

En outre, comme nous l'indiquent Claire Guinchat et Yolande Skouri, "il est délicat de choisir soi-même ses mots clés. On a tout intérêt à se reporter à une liste existante, qui a fait ses preuves. On rajoute au besoin les mots clés manquants."²⁹ Cette consultation permet de vérifier si on indexe bien, sous le même descripteur, des ouvrages sur le même sujet et assure le contrôle des indexations. Elle permet également de savoir comment un document a été indexé dans une autre grande bibliothèque, et de retenir cette indexation, ou de s'en inspirer.

Sur base de ces réflexions, la méthode proposée pour choisir les mots clés relatifs à un média est la suivante :

1. Parcours de la table des matières et lecture du résumé (s'il existe) afin de repérer l'ensemble des concepts essentiels.
2. Choix des mots clés pertinents parmi l'ensemble des concepts relevés. Cinq mots au maximum peuvent être choisis.

²⁸Bibliothèque nationale de France, <http://rameau.bnf.fr>, dernière consultation : 14 avril 2003

²⁹Claire Guinchat et Yolande Skouri, *Guide pratique des techniques documentaire*, op. cit.

3. Comparaison des mots retenus avec une liste existante de mots clés. On m'a conseillé de travailler avec la liste d'autorité RAMEAU, créée par la Bibliothèque nationale de France.³⁰ Si le mot à analyser est contenu dans la liste, il est retenu. Dans le cas contraire, on recherche dans la liste un synonyme.
4. Introduction des mots clés dans le formulaire désigné à cet effet.

Le respect de ces principes est essentiel pour une utilisation optimale de l'application. En effet, les informations présentées à l'utilisateur sont les seules sur lesquelles celui-ci pourra se baser, afin de déterminer s'il souhaite ou non consulter physiquement le média trouvé. La sur-information, ou pire, la sous-information auront tôt fait, il est certain, de détourner l'utilisateur de l'outil informatique, celui-ci préférant revenir aux méthodes de recherches traditionnelles. On comprendra donc le rôle crucial joué par l'administrateur dans le choix des thèmes et des mots clés ainsi que l'importance primordiale du suivi rigoureux de la méthodologie. Nous ne pouvons aujourd'hui qu'espérer que ces recommandations seront respectées.

³⁰Pour plus d'information, consulter le site <http://rameau.bnf.fr>

Chapitre 9

Perspectives d'avenir du système

Ce chapitre présente les principales perspectives dans lesquelles pourraient s'étendre l'application. On analysera successivement les possibilités d'extension du système vers une bibliothèque numérique et une bibliothèque virtuelle, on parlera ensuite de la possibilité d'adoption du système par d'autres centres et on terminera en citant quelques fonctionnalités qui pourront éventuellement faire l'objet d'une implémentation.

9.1 Extension du système vers une bibliothèque numérique

Le système développé met à disposition des utilisateurs un ensemble d'outils de recherche dans une base de données de notices bibliographiques, notices pouvant par la suite faire l'objet d'un affichage complet ou résumé. Dans le chapitre sur les différents types de bibliothèques (chapitre 3), ce type de système a été qualifié de "bibliothèque en ligne". Il serait désormais intéressant de faire évoluer celui-ci vers une bibliothèque numérique, c'est à dire une bibliothèque qui, outre les fonctionnalités d'une bibliothèque en ligne, met également à disposition des usagers, des documents sous format numérique. Les avantages d'une transition vers un système de ce type ne sont plus à prouver. Citons par exemple l'élargissement du nombre d'utilisateurs : les ouvrages seraient désormais accessibles à distance via l'Internet et quiconque pourrait dès lors les consulter et les utiliser. Cet avantage est d'autant plus crucial dans les pays en développement que les ressources physiques sont souvent limitées et le prêt rarement admis, obligeant l'utilisateur à se rendre au centre de documentation chaque fois qu'il désire consulter un document.

Malgré ses avantages, la numérisation pose cependant quelques problèmes, dont le principal est celui lié aux droits d'auteurs. Ceux-ci s'avèrent en effet en grande partie inadaptés à la protection des documents numérisés, surtout s'ils sont disponibles sur les réseaux. Comme le dit Alain Jacquesson : "(...), *l'effet photocopie est largement amplifié : on peut désormais transmettre sur les réseaux informatiques, en exemplaires multiples, des documents complets ; l'utilisateur final, disposant d'un document informatisé, peut se l'approprier et l'introduire sans difficulté dans son propre système d'information.*"¹ Les coûts nécessaires à la numérisation des documents sont également problématiques. Ces inconvénients peuvent toutefois être fortement réduits dans notre cas de

¹Alain Jacquesson, *L'informatisation des bibliothèques. Historique, stratégie et perspectives*, Editions du cercle de la librairie, Paris, 1995, page 327.

figure. En effet, la très grosse majorité des ouvrages du campus sont édités et produits par l'AUF, ce qui résout déjà une partie du problème. D'autre part, on pourrait espérer que la numérisation des documents soit effectuée directement à la source, d'autant plus que l'AUF semble déjà suivre cette voie, plus de 70 ouvrages ayant déjà fait l'objet d'une numérisation.²

Concrètement, le passage d'une bibliothèque en ligne à une bibliothèque numérique se ferait sans difficulté dans le cadre de notre application. Il suffirait en effet de rajouter un champ à la table "MEDIA". Ce champ contiendrait l'URL du document numérisé, celui-ci étant stocké physiquement sur le serveur du campus sous la forme de fichiers PDF, PS, RTF, etc. Lors de l'affichage d'une notice après une requête, un lien hypertexte référant le document voulu serait présenté à l'utilisateur, qui pourrait alors consulter ou sauvegarder la ressource numérique.

9.2 Intégration dans une bibliothèque virtuelle

Outre le passage à une bibliothèque numérique, il serait également intéressant d'intégrer notre système dans une bibliothèque virtuelle. Une bibliothèque virtuelle est, rappelons-le, une collection organisée et structurée de liens actifs à des ressources électroniques de nature générale ou portant exclusivement sur une certaine thématique. Par ailleurs, nous avons vu dans la section consacrée à la formation à distance et aux nouvelles technologies éducatives (chapitre 2), qu'il existait actuellement un projet de création d'un portail répertoriant des ressources pédagogiques et documentaires provenant d'Internet. En d'autres termes, le projet actuel vise à regrouper et à classer un ensemble de liens hypertextes pour les mettre à disposition des utilisateurs intéressés. Ce portail étant bien évidemment présenté sous la forme d'une page WEB, il suffirait dès lors d'inclure un lien vers celui-ci pour que notre système puisse jouir de ces fonctionnalités et être qualifié, en quelque sorte, de bibliothèque virtuelle.

9.3 Extension à d'autres sites

L'application peut-elle facilement être implantée dans d'autres sites ? Cette question nous oblige à nuancer nos propos et à relever la différence cruciale entre les notions d'implantation et d'utilisation.

Lors de sa conception, le système a été pensé pour être le plus portable possible et donc s'adapter à tout type d'environnement matériel. Ainsi, on pourra facilement copier les fichiers de l'application sur un autre serveur et importer la base de données d'un site à un autre, MySQL permettant d'exporter les données sous forme d'un fichier texte, qui pourra par la suite être introduit dans un nouveau système pour reproduire les tables et les ressources du système initial. Libre alors au centre de l'utiliser à son gré, soit en réutilisant le système tel quel si le fonds documentaire est quasi identique (ce qui sera probablement le cas pour plus d'un campus numérique), soit en redéfinissant des thèmes et mots clés utiles, et au besoin en mettant au point un système d'indexation différent de

²On trouvera ceux-ci à l'adresse suivante : <http://www.bibliotheque.refer.org/php/>, dernière consultation : 13 juillet 2003

celui que nous avons proposé. L'implantation ne pose donc pas de problème particulier.

Il n'en va pas de même en ce qui concerne l'utilisation. En effet, l'application convient parfaitement pour les petits centres de documentation, tels les campus numériques de l'AUF, ceux-ci possédant un nombre raisonnable de médias (environ 500, tous types confondus). Dans ces centres, l'utilisation du lexique comme langage documentaire et la classification par thèmes est donc tout à fait adaptée. Par contre, le système montre ses limites pour les bibliothèques plus développées telles les bibliothèques universitaires ou nationales. Celles-ci possèdent en effet un nombre beaucoup plus conséquent d'ouvrages, et nécessitent dès lors un formalisme et des moyens d'indexation plus poussés. Seront donc préférés les systèmes basés sur les thésaurus et les classifications. De même, les ressources bibliographiques respecteront les normes et formats nationaux et internationaux.³ Les logiciels permettant de gérer ces types de bibliothèques sont bien entendu très complexes : *"Aujourd'hui, on mesure pleinement la complexité d'un système informatique pour bibliothèque. Ce type de logiciel se classe dans la catégorie des grands projets. On connaît les aléas qui sont liés à de tels développements : incertitudes quant aux délais et aux coûts, nécessités presque absolues de personnel informatique formé et spécialisé dans le développement de logiciels spécifiques aux bibliothèques, etc."*⁴

Le logiciel développé n'avait bien évidemment pas la prétention de pouvoir s'adapter à des systèmes si vastes. Signalons toutefois que pour des sites similaires à celui dans lequel l'application à été développée, l'extension nous semble être un bon choix pour le référencement, la consultation et une mise à disposition à plus grande échelle des ressources documentaires.

9.4 Ajout de nouvelles fonctionnalités

Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre 5, les fonctionnalités de prêt, de recherche par éditeur et année de publication n'ont pas été implémentées. Une amélioration possible du logiciel consisterait donc à implémenter celles-ci.

Les recherches par éditeur et année de publication pourraient facilement être programmées, la recherche au sein de ces entités étant identique aux recherches par mot du titre, par mot clé,... Au niveau de l'interface graphique, ces fonctionnalités seraient intégrées dans la recherche par index. L'utilisateur jouirait donc, pour la recherche par index, des fonctionnalités de recherche par nom d'auteurs, mots du titre, éditeur et année de publication.

L'implémentation de la gestion des prêts est, quant à elle, plus complexe. Cette complexité ne provient cependant pas de la façon dont l'application a été développée, mais de la complexité inhérente à cette tâche. Il faudrait en effet créer de nouvelles tables dans la base de données, afin d'y enregistrer les utilisateurs ainsi que les ouvrages qui font l'objet d'un prêt. Il faudrait également songer à instaurer des systèmes de rappels qui indiquent quand un utilisateur doit rendre un ou-

³Pour des informations plus précises sur les normes et formats en vigueur, consulter Alain Jacquesson, *L'information des bibliothèques. Historique, stratégie et perspectives*, op. cit., pages 117 à 148

⁴ibidem

vrage, et sur cette base, générer l'amende éventuelle en cas de retard, etc. L'intégration à l'interface graphique ne posera, elle, pas de problème : il suffirait d'ajouter un onglet et de prévoir les pages HTML ainsi que les traitements nécessaires. Cette fonctionnalité est donc réalisable, mais demandera plus qu'un simple travail de mise à jour, contrairement aux deux autres.

D'autres fonctionnalités pourraient également être envisagées en fonction des besoins du centre, telles l'impression de l'ensemble des mots clés du système, un historique des recherches, un forum, etc.

Conclusion

Comme nous l'avons signalé au chapitre 2, un des points clés du programme 4 de l'AUF (Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs) concerne la mise à disposition, via les campus numériques et les centres d'accès à l'information, de contenus pédagogiques et documentaires, afin de parfaire les compétences des étudiants, chercheurs et enseignants des pays du Sud. L'application développée au CNF s'inscrit parfaitement dans ce cadre, en aidant à répertorier et à accéder aisément aux ressources scientifiques et techniques. Ainsi, si elle est correctement utilisée, l'application engendrera une modification si ce n'est radicale, tout au moins partielle, des pratiques habituelles de gestion et de recherche de l'information. L'usage des nouvelles technologies et de l'Internet se veut également bénéfique, en ce sens que celles-ci peuvent théoriquement "démocratiser" le monde de l'information en rendant cette dernière universellement accessible.

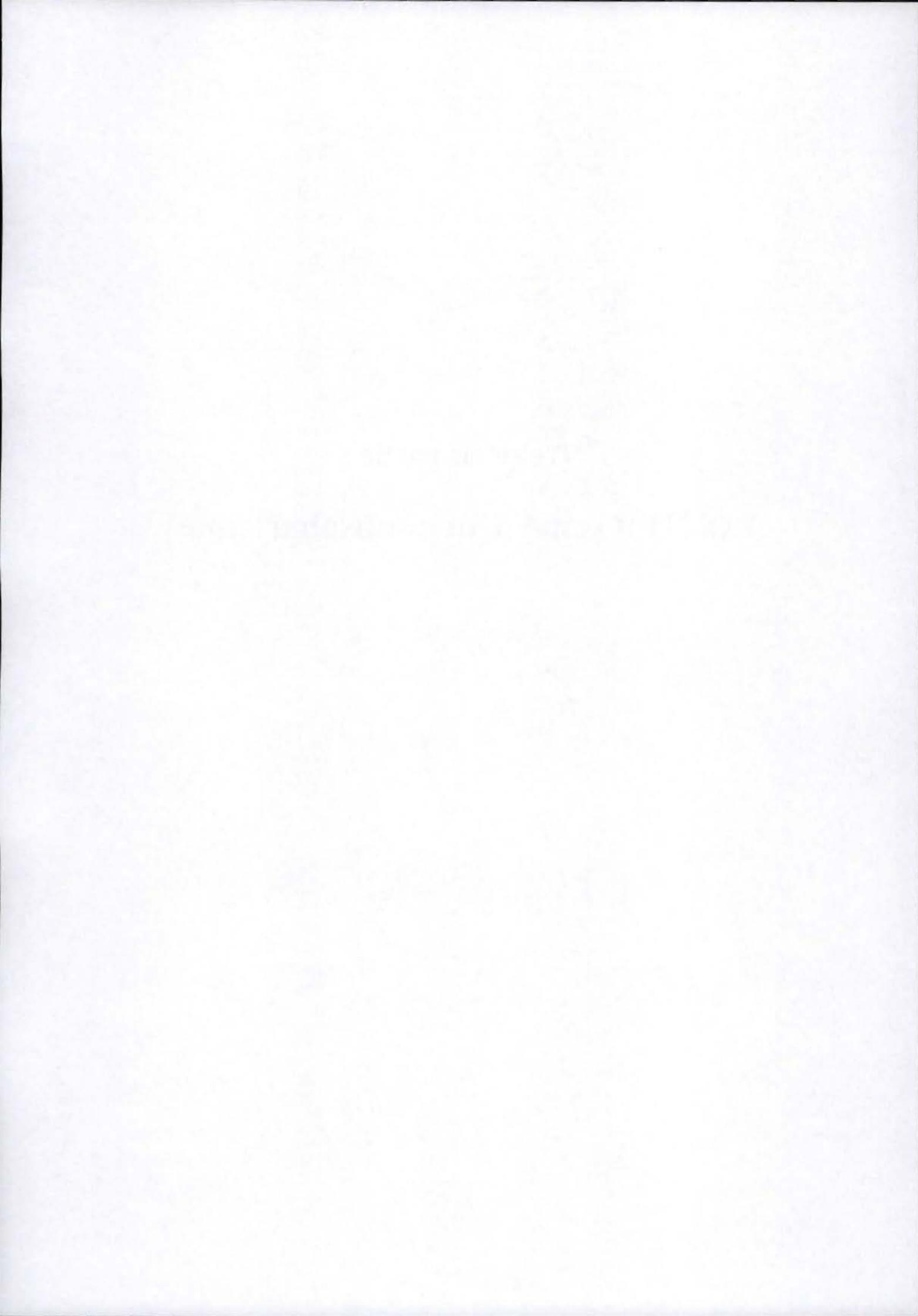
A l'avenir, on peut espérer que l'application suivra la modernisation déjà amorcée, en sautant cette fois non plus le pas de l'informatisation, mais bien celui de la numérisation par la mise en place d'une bibliothèque numérique et l'élargissement des ressources via l'intégration dans une bibliothèque virtuelle.

Pour conclure, nous ne pouvons que souhaiter des projets semblables à celui qui a été développé (et à son évolution) au CNF. Il est en effet raisonnable de penser que les perspectives offertes sont nombreuses. On retiendra notamment la disparition des contraintes de temps, de distance et d'accès à l'information voulue, qui feraient suite à un décloisonnement global et à un développement généralisé, permettant à l'Afrique d'entrevoir des jours meilleurs.



Troisième partie

Les NTIC en Afrique subsaharienne



Chapitre 10

Les NTIC en Afrique

"Nous sommes absolument convaincus que, grâce au développement des télécommunications, nous serons davantage en mesure d'améliorer les conditions de vie des populations de notre continent et de fournir des services de santé et d'éducation par voie électronique dans des régions jusqu'à désavantagées. Les technologies disponibles nous offriront aussi de multiples possibilités de former les habitants de nos régions et de les doter des compétences nécessaires pour accroître notre capacité à innover. L'Afrique étant l'un des plus importants marchés du monde à pouvoir bénéficier des progrès des télécommunications, elle se trouvera de ce fait dans une situation plus favorable."¹

Le système que nous avons mis en place s'appuie sur l'utilisation de technologies récentes. Ce chapitre est consacré à l'étude de ces nouvelles technologies, et plus particulièrement d'Internet dans l'environnement africain. Nous commencerons par quelques informations d'ordre global sur l'Afrique subsaharienne, avant de nous pencher sur la "révolution" engendrée par les nouvelles technologies sur le continent africain. Pour ce faire, nous en étudierons successivement les enjeux et les risques, nous donnerons ensuite un aperçu général des NTIC avant d'étudier de plus près le phénomène Internet. Nous terminerons en identifiant des freins liés au développement de ces nouvelles technologies et en explicitant les politiques et projets mis en oeuvre afin d'améliorer la situation actuelle.

10.1 L'Afrique subsaharienne

L'Afrique subsaharienne est composée de 47 pays et se divise en quatre groupes sociogéographiques : l'Afrique de l'Est, l'Afrique de l'Ouest, l'Afrique Centrale et l'Afrique Australe. Sur les 636 millions d'habitants que compte l'Afrique subsaharienne (9 % de la population mondiale), une majorité se situe en Afrique de l'Ouest, où le Nigéria regroupe à lui seul plus de 122 millions d'habitants. Le taux d'accroissement annuel est d'environ 3 %, la population augmente donc tous les ans d'environ 20 millions de personnes. La densité de population est cependant assez faible en comparaison avec le reste du monde, puisqu'elle n'est que de 24 personnes par kilomètre carré, contre 43

¹Nelson Mandela, Président de l'Afrique du Sud, 1997.

pour l'ensemble du monde, et 110 en Asie. Remarquons aussi que le degré d'urbanisation est peu élevé, puisque 32 % de la population vit en milieu urbain, alors que dans les pays à hauts revenus, ce nombre s'élève à 78 %.²

Une caractéristique importante de ce sous continent est la diversité ethnique et linguistique très marquée. On identifie en effet plusieurs milliers de groupes ethniques, parlant plus de 1300 langues différentes. Lors de la colonisation, les frontières ont bien souvent été tracées sans tenir compte de ces diversités culturelles, ce qui explique en partie les conflits civils dont la région souffre encore assez fréquemment.³

Selon le rapport mondial sur le développement humain publié en 2003 par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), la plupart des pays d'Afrique subsaharienne sont classés dans la catégorie des pays à faible développement humain.⁴ On notera toutefois quelques exceptions, comme l'Afrique du Sud, le Swaziland, le Cap Vert, l'île Maurice, la Guinée équatoriale, le Botswana, le Ghana, la Namibie, le Soudan, le Congo, les Seychelles et le Togo qui jouissent d'une position un peu plus aisée. Remarquons également que dans la catégorie des pays à IDH faible (34 pays au total), seuls 3 pays ne sont pas des pays d'Afrique subsaharienne (Yémen, Pakistan, Népal). Ainsi en moyenne, l'espérance de vie à la naissance est de 46.5 ans, contre 66.7 ans dans le monde et 77 ans dans les pays de l'OCDE. En ce qui concerne le taux de scolarisation (du primaire au supérieur), celui-ci tourne aux alentours de 44 %, contre 64 % dans le monde et 87 % pour les pays de l'OCDE. Des tendances identiques s'observent également pour le PIB par habitant, qui s'élève à 1831 dollars contre respectivement 7376 et 23 363 dans le monde et dans les pays de l'OCDE.⁵ Ces chiffres sont confirmés par la Banque Mondiale, qui classe les pays d'Afrique subsaharienne dans la catégorie des pays à bas et à moyens revenus.⁶

Les principales causes de la pauvreté en Afrique sont les soins de santé et services de base qui ne sont pas accessibles à tous, le manque de moyens pour les formations et l'enseignement, la précarité des conditions de travail, les faibles revenus et la faible protection sociale. Nous analyserons plus loin comment les NTIC pourraient répondre à certains de ces problèmes.

10.2 Des enjeux et des risques des NTIC pour le développement

Les enjeux des NTIC pour favoriser le développement du continent africain et réduire la fracture numérique entre le Nord et le Sud sont nombreux.

²Mike Jensen, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, <http://www.unesco.org/webworld/wcir/fr/report.html>, dernière consultation : 15 juillet 2003

³ibidem

⁴L'indicateur du développement humain (IDH) est basé entre autres sur les quelques indicateurs suivants : Espérance de vie à la naissance, Taux d'alphabétisation, PIB par habitant,...

⁵PNUD, *Rapport mondial sur le développement humain 2003*, <http://www.undp.org/hdr2003/francais/>, dernière consultation : 15 juillet 2003

⁶Les pays à "faibles revenus" sont définis par la Banque Mondiale comme étant ceux dont le PNB annuel par habitant est inférieur ou égal à 755 Dollars US et les pays à moyens revenus comme ceux dont le PNB annuel par habitant se situe entre 756 et 9265 Dollars US, World Bank Group, *World Development Indicators 2003*, <http://www.worldbank.org/data/wdi2003/tables/table1-1.pdf>, dernière consultation : 15 juillet 2003

Le premier est économique. L'information est aujourd'hui perçue comme un produit stratégique dont la maîtrise est plus que jamais le signe d'un certain degré de développement économique. Ainsi, en ayant accès à l'infrastructure mondiale de l'information, l'Afrique peut être un partenaire à part entière dans l'économie mondiale : "L'Afrique pourrait devenir parfaitement compétitive en e-business, en particulier pour les services, en créant des milliers de nouvelles entreprises et des millions d'emplois".⁷ Jean-Marie Blanchard est également de cet avis : "Sur le plan économique, les nouvelles technologies de communication contribueront à créer des circuits locaux de commercialisation plus transparents, limitant ainsi les spéculations et les risques de pénurie artificielle, améliorant la répartition des marges entre les différents maillons de la chaîne de valeur de chaque filière, du producteur au consommateur. Le temps et l'argent ainsi économisés pourront être réinvestis dans de nouvelles activités productives, contribuant ainsi à dynamiser l'économie locale, conduisant à la création de nouveaux emplois, qui eux-mêmes justifieront d'avantage de moyens de communication et ainsi de suite."⁸

Le deuxième enjeu est d'ordre socio-culturel. En effet, diverses composantes pourraient être revalorisées. Citons par exemple la promotion de l'image de l'Afrique pour le tourisme, la mise en valeur de la culture et des productions artistiques africaines, la revitalisation des langues minoritaires ou encore la promotion du rôle des femmes.⁹

Le troisième enjeu est d'offrir un accès plus aisé aux informations scientifiques et techniques. On constate en effet que de plus en plus d'intellectuels (chercheurs, enseignants, étudiants, etc.) s'exilent au Nord où l'accès aux ressources scientifiques et techniques est plus simple et où leurs travaux sont mieux mis en valeur. Internet intervient ici comme un instrument d'accès à des données auparavant inaccessibles, permettant dès lors d'endiguer la fuite des cerveaux notamment par la mise en place de systèmes de formation à distance ainsi que de forums de discussions entre chercheurs du Nord et du Sud.¹⁰ A titre d'exemple, citons le cas désormais célèbre de l'Université Virtuelle Africaine (UVA¹¹). Celle-ci, créée en 1997, est un programme d'enseignement à distance utilisant la transmission par satellite, orienté, pour l'essentiel, vers les formations scientifiques et techniques.¹² L'UVA a pour objectif de former une nouvelle génération de scientifiques, d'ingénieurs, de techniciens, d'hommes d'affaires et de professionnels de divers horizons capables d'amorcer et de soutenir le développement économique dans leurs pays respectifs. L'UVA vise également à compléter

⁷Commission économique pour l'Afrique, *Position commune pour une Inclusion numérique de l'Afrique : Recommandations de la Rencontre sur la Contribution de l'Afrique à la Dot Force du G8 et au Panel de l'ECOSOC sur la Fracture numérique*, 10-12 mai 2001 Addis Abéba, Ethiopie, <http://www.geneva2003.org/bamako2002/doc/Digital-Inclusion-fr.doc>, dernière consultation : 21 juillet 2003

⁸Jean-Marie Blanchard, De la pertinence de l'usage d'Internet dans les pays en voie de développement, in : *L'accessibilité numérique, Les cahiers du Numérique*, Nr. 3-2001, page 14

⁹Des exemples concrets peuvent être trouvés notamment dans le magazine *Africultures* numéro 23 (Décembre 1999), qui a réalisé un dossier sur l'Internet en Afrique.

¹⁰Pierre Dandjinou, Les pays du Sud dans les nouveaux enjeux de l'information, in : *La formation documentaire, Actes du Colloque de l'ABCDEF*, Université de Laval, Québec, 23 au 25 octobre 1995

¹¹<http://www.uva.org/french/>

¹²Ces formations sont données par des professeurs appartenant à des institutions de renommée internationale en Afrique, en Amérique du Nord et en Europe.

le système éducatif africain, qui doit faire face à un afflux grandissant d'étudiants et à un déficit de matériel et d'enseignants, en introduisant de nouvelles méthodes éducatives basées sur la puissance de la technologie et les télécommunications modernes.¹³ Certains considèrent cependant que l'UVA comporte un réel danger de modernisation par le savoir, celui-ci n'étant pas produit par l'Afrique elle-même mais à l'étranger.

Le quatrième enjeu est lié au monde politique et des médias.¹⁴ Internet étant un média à part entière, l'information serait désormais accessible à tous et pourrait servir à endiguer les dictatures, comme l'indique Pascal Renaud : *"Cette révolution de l'information est d'autant plus utile dans les pays où la rétention de l'information est un des principaux piliers de l'organisation du pouvoir, notamment dans les dictatures."*¹⁵ L'introduction des NTIC dans les administrations favoriserait aussi l'accès à de meilleures informations stratégiques pour les prises de décisions. On pourrait dès lors espérer que l'accès aux services de base tels l'eau, les routes, le téléphone, l'éducation, ..., seraient simplifiées.

Enfin, le dernier enjeu a trait au secteur médical. *"Les technologies de l'information et de la communication peuvent jouer un rôle important pour atténuer certains problèmes de l'Afrique en matière de santé. Elle peut le faire en améliorant l'accès aux services de santé dans les zones rurales, en élargissant les campagnes d'éducation publique pour promouvoir les comportements sanitaires, en transférant l'information des diagnostics aux centres spécialisés, en renforçant l'information pour la prise de décision, en promouvant les échanges d'information entre chercheurs et étudiants, et en valorisant les établissements de santé."*¹⁶

Bien que le développement des NTIC semble être la potion magique à tous les problèmes africains, il est cependant essentiel de modérer nos propos. Les risques d'avoir un effet inverse à celui escompté sont en effet nombreux. Ainsi, l'exclusion sociale entre info-riches et info-pauvres tend à s'accroître, les infrastructures rurales étant bien souvent délaissées pour les milieux urbains. Une tendance identique est également observable entre les pays du Nord, qui maîtrisent les technologies, et ceux du Sud, qui sont souvent à la traîne. Bien que le marché des télécommunications se libéralise, rares sont les opérateurs africains qui peuvent se permettre d'investir les sommes colossales nécessaires aux rachats ; les compétences techniques faisant également souvent défaut.¹⁷ Les multinationales du Nord imposent donc leur mainmise, dessaisissant par là les pays de la technique, tout en aggravant le sous-développement déjà bien présent. Enfin, citons les risques liés à l'impérialisme culturel déjà très marqué des pays du Nord et les dérives connues de l'Internet telles la prostitution.

¹³Pour une description plus précise, se reporter à la section 11.4.5

¹⁴On trouvera à l'adresse suivante une liste très complète de l'ensemble de la presse africaine en ligne : <http://www.abyznewslinks.com/afric.htm>

¹⁵Pascal Renaud, *L'appropriation d'Internet au Sud : l'expérience de RIONet, Intervention au Colloque de l'Unesco du 28 février 2002*, <http://www.unitar.org/isd/publications/defaire-le-dev-fev02.htm>, dernière consultation : 21 juillet 2003

¹⁶Commission économique pour l'Afrique, *Position commune pour une Inclusion numérique de l'Afrique : Recommandations de la Rencontre sur la Contribution de l'Afrique à la Dot Force du G8 et au Panel de l'ECOSOC sur la Fracture numérique*, op. cit.

¹⁷Observatoire des Usages de l'Internet, *L'internet : quel enjeu pour les pays du Sud?*, <http://www.oui.asso.fr/dossiers/enjeu-sud.htm>, dernière consultation : 21 juillet 2003

Ces risques, l'Afrique en est consciente, le président de la République Malienne, Alpha Oumar Konaré, lors de son discours de clôture de la rencontre de Bamako (Mali) en 2000, a déclaré : "*Une fois de plus, même et surtout avec Internet, la coopération peut devenir de l'assistance à l'Afrique. Les vieux réflexes de la colonisation culturelle et de l'aliénation économique peuvent renaître avec de nouvelles méthodes.*".¹⁸ Nous verrons dans le chapitre 11 comment l'Afrique s'organise pour essayer d'éviter au mieux ces risques et mener le continent sur la voie du progrès bénéfique.

10.3 Aperçu général des NTIC en Afrique

Bien que l'Afrique soit encore très en retard sur le reste du monde en matière de NTIC, on constate cependant que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication est en pleine progression, et ce, principalement dans les zones urbaines. En effet, en 1998 la totalité des pays sont connectés à Internet, le nombre de téléphones cellulaires est en pleine croissance, des stations de radios voient le jour un peu partout et la télévision par satellite est désormais largement répandue.¹⁹

Cette progression est due principalement aux politiques plus libérales axées sur les marchés qui se confirment sur le continent. Alors qu'auparavant les outils de communication étaient entièrement aux mains des états, on assiste aujourd'hui à une vague de libéralisation de plus en plus vaste, visant à restructurer le secteur, privatiser les offices de télécommunications et ouvrir la concurrence, notamment dans le secteur du mobile avec l'attribution de plusieurs licences. Ainsi, en 2001 on comptait 33 organes de réglementation indépendants sur le continent et neuf pays devaient suivre cette voie en 2002. Le tableau 10.1 présente les privatisations survenues au cours de la période 1996-2000.²⁰

On ne peut non plus passer sous silence les efforts considérables qui ont été consentis aux niveaux national et international pour la promotion des NTIC.²¹ Face à ces progrès, les présidents Museveni et Mandela ont même annoncé une "*Renaissance Africaine*" qui, si les tendances actuelles le confirment, autorise un certain degré d'optimisme quant à l'avenir des Africains.²²

Cependant, bien que la tendance soit à l'optimisme, n'oublions toutefois pas que les statistiques relatives au développement de l'Afrique comprennent souvent les pays d'Afrique du Nord et l'Afrique du Sud, qui sont beaucoup plus développés que les autres. Leur prise en compte peut dès lors introduire un biais non négligeable dans les données et masquer ainsi la véritable ampleur du

¹⁸En février 2000, Bamako a été la capitale de l'Internet africain. La ville a ainsi accueilli une rencontre internationale sur les usages de l'Internet pour le développement organisée par le réseau Anais, un réseau centré sur l'appropriation sociale des technologies de l'information et de la communication animé par la Fondation du Devenir. Pour de plus amples renseignements, consulter : <http://www.anais.org/ARTICLES/ARTICLE117.HTML>, dernière consultation : 1 août 2003

¹⁹Mike Jensen, *African Internet - A status report*, <http://www3.sn.apc.org/africa/afstat.html>, juillet 2002, dernière consultation : 15 juillet 2003

²⁰Marchés tropicaux, *Dossier Télécoms*, 12 octobre 2001

²¹Nous reviendrons sur ces questions dans le chapitre 11.

²²Mike Jensen, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, op. cit.

Les privatisations des opérateurs nationaux en Afrique (1996-2000)				
Année	Opérateur africain	Repreneur	Part du capital	Montant transaction
1995	Cabo Verde Telecom (Cap Vert)	Portugal Telecom	40%	\$ 20 millions
1996	Sotelgui (Guinée)	Telekom Malaysia	60%	\$ 45 millions
1996	Ghana Telecom	G-Com Consortium Telekom Malaysia	30%	\$ 38 millions
1997	CI Telecom (Côte d'Ivoire)	France Telecom	51%	\$ 193 millions
1997	Telkom (Afrique du Sud)	SBC et Telekom Malaysia	30%	\$ 1 261 millions
1997	Sonatel (Sénégal)	France Telecom	33,3%	\$ 107 millions
2000	Ouganda Telecommunication Ltd	Telecel International	100%	\$ 61 millions
2000	Mauritius Telecom	France Telecom	40%	\$ 261 millions
2000	TTCL (Tanzanie)	Detcon-MSI	35%	\$ 120 millions
2000	Camtel (Cameroun)	Telecel International	51%	\$ 138 millions

TAB. 10.1 – Privatisations des opérateurs nationaux en Afrique (1996-2000)

retard en terme de développement.

10.4 Le cas particulier d'Internet

Selon l'Union Internationale des Télécommunications, fin 1998, tous les pays africains étaient dotés d'un accès à l'Internet, alors qu'en 1996, seuls onze pays en bénéficiaient. Bien qu'au départ l'accès se soit confiné aux métropoles, l'intérêt croissant du public pour l'Internet à rapidement modifié la donne. Ainsi on a vu se développer de plus en plus de "Point of Presence" (POP) dans les villes secondaires, et on ne compte plus les télécentres, kiosques et autres points d'accès public qui se sont rapidement multipliés au sein des différents pays. Pour promouvoir cette expansion rapide de l'Internet, certains opérateurs téléphoniques n'ont pas hésité à créer des tarifs spéciaux pour les fournisseurs d'accès, qui permettent de facturer une connexion au réseau au coût d'une communication locale. Actuellement, 18 pays (Benin, Burkina Faso, Cap Vert, Ethiopie, Gabon, Malawi, Mali, île Maurice, Mauritanie, Maroc, Namibie, Niger, Sénégal, Afrique du Sud, Tchad, Togo, Tunisie, et Zimbabwe) ont profité de cette initiative. Remarquons que dans le cas des Seychelles, les tarifs de connexion sont mêmes facturés à 50 % du coût d'une communication locale, encourageant ainsi une utilisation accrue du nouvel outil que constitue l'Internet.

En contrepartie, l'ampleur de l'utilisation du nouveau média qu'est Internet est difficile à évaluer. Comme le dit Michel Elie : *"Les chiffres cités sont trop souvent ponctuels, hors contexte, imprécis dans leur définition et dépourvus d'indication sur leur marge d'erreur. Les différences dans les méthodes utilisées pour les obtenir rendent aléatoire une consolidation au niveau de régions ou de continents."*²³ Nous tenterons toutefois de mettre en exergue quelques indicateurs clés liés à

²³Michel Elie, Décrypter les chiffres de l'Internet in : *Enjeux des technologies de la communication en Afrique. Du*

l'utilisation de l'Internet, en ayant à l'esprit la remarque précédemment citée. Ces indicateurs sont le nombre de machines connectées, le nombre d'utilisateurs, le nombre de fournisseurs d'accès, les tarifs pratiqués, les connexions et la bande passante utilisée par le continent africain.

10.4.1 Le nombre d'utilisateurs

Si l'on ne se réfère qu'au nombre de personnes ayant souscrit un abonnement, on constate que la formidable progression enregistrée dans la seconde partie des années '90 tend à diminuer, la majorité des utilisateurs qui peuvent se permettre un ordinateur et le téléphone ayant déjà obtenu des raccordements. Ainsi, le nombre d'abonnés à Internet en 2002 sur le continent Africain était proche de 1,7 million, mais 1,2 million se situeraient dans les pays d'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie, Egypte) et en Afrique du Sud ; les 500 000 autres abonnés se répartissant dans les 49 pays d'Afrique subsaharienne.²⁴ On recense ainsi 39 pays comprenant 1000 abonnés ou plus, 20 pays avec plus de 5000 abonnés et seulement 16 pays qui en comptent plus de 10 000. Il est évident que les pays d'Afrique du Nord ainsi que l'Afrique du Sud accueillent plus d'abonnés que les autres, étant donné leurs économies plus développées et leurs infrastructures en meilleur état. Ces pays furent aussi les premiers à bénéficier d'une connexion à Internet.²⁵

Le nombre d'abonnés n'est cependant qu'un indicateur partiel des utilisateurs réels d'Internet. En effet, les accès sont souvent partagés et un ordinateur connecté à Internet est souvent utilisé par une moyenne de 3 à 5 utilisateurs dans les télécentres et autres points d'accès publics. Le nombre réel d'internautes africains serait donc situé entre 5 et 8 millions²⁶, ce qui correspond en moyenne à un internaute pour 250-400 habitants.²⁷

La figure 10.1 donne un aperçu du nombre d'utilisateurs d'Internet à travers le monde. Le cercle clair représente la population mondiale dans son ensemble. Les subdivisions de ce cercle font apparaître la répartition régionale de cette population. Les parties plus sombres représentent les utilisateurs d'Internet. On constate aisément que l'Afrique (Afrique subsaharienne plus une partie des pays arabes, pour les pays Nord africains) est le continent où l'on compte le moins d'utilisateurs.²⁸

10.4.2 Le nombre de machines connectées

L'indicateur le plus utilisé est la variable machine (hôte) qui désigne l'ensemble des ressources effectives (machine, serveur,...) attachée à une adresse IP et correspondant à un nom de domaine. Le tableau 10.2 reprend les chiffres concernant le nombre de PC hôtes par région, selon une étude

téléphone à l'Internet, Karthala, Paris, 2000

²⁴Par rapport à 2001, la croissance enregistrée en terme du nombre d'abonnements souscrits est de 20%.

²⁵Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

²⁶Dont 1,5-2,5 millions se situeraient dans les pays d'Afrique du Nord et en Afrique du Sud

²⁷La moyenne mondiale est de 1 internaute pour 15 habitants, tandis que l'Europe et Amérique du Nord ont une moyenne de un internaute pour 2 habitants. Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

²⁸Observatoire des usages de l'Internet, Internet, une toute petite planète, <http://www.oui.net/equit/chroniques/images/tableau-pnud-2001.jpg>, dernière consultation : 1 août 2003. Calculs effectués par le bureau du *Rapport mondial sur le développement humain* d'après les données fournies par Nua Publish, 2001, et ONU, 2001c.

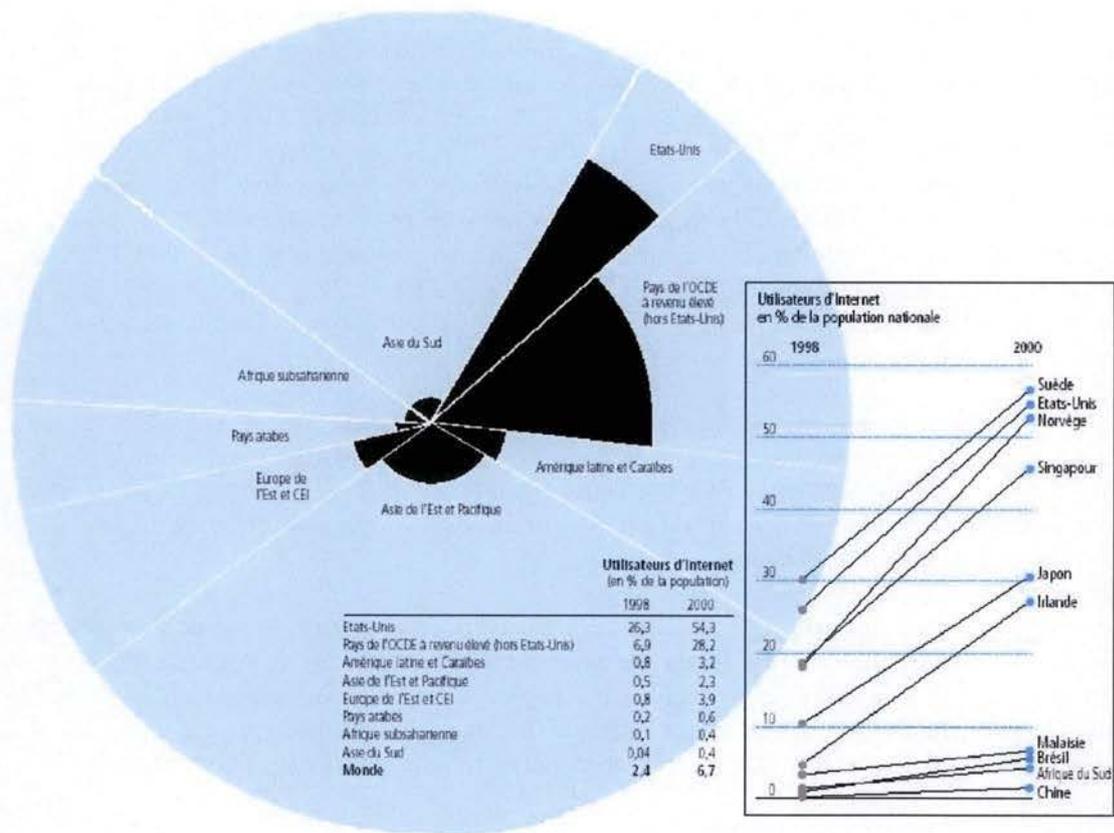


FIG. 10.1 – Répartition mondiale de l'Internet

effectuée par l'Union Internationale des Télécommunications.²⁹

Région	Nombre de PC hôtes	Pourcentage mondial
Amérique	112 496 091	77,6 %
Europe	18 363 114	12,7 %
Asie	10 803 137	7,5 %
Océanie	3 035 008	2,01 %
<i>Afrique (Hors Afrique du Sud)</i>	<i>43 722</i>	<i>0,03 %</i>
<i>Afrique du Sud</i>	<i>238 462</i>	<i>0,16 %</i>
TOTAL	144 979 534	100 %

Tab. 10.2 – Nombre de PC hôtes par région

Les statistiques fournies par Network Wizard vont également dans ce sens.³⁰ En effet, le nombre total de PC connectés à Internet en Afrique en 2001 (sans compter l'Afrique du Sud) serait supérieur à 35 000.

Mike Jensen nous met toutefois en garde contre les chiffres avancés : *"However these figures have also become increasingly meaningless in Africa with the widespread use of .com and .net domains, and the frequent re-use of Internet address space behind firewalls due to the difficulties of obtaining public Internet space. As a result many of the African countries surveyed by Network Wizards show zero or only a handful of hosts when in actual fact there might be hundreds if not thousands of machines connected to the Internet there."*³¹

10.4.3 Les fournisseurs d'accès

Il est intéressant d'analyser le nombre de fournisseurs d'accès à Internet (ISP), cet indicateur se révélant utile pour mesurer la maturité du marché et la pénétration de l'Internet au sein du continent.

Auparavant, la totalité des Opérateurs de Télécommunications Publiques (OTP) contrôlaient la passerelle internationale et laissaient au secteur privé la revente et l'accès à l'Internet de l'utilisateur final. Actuellement, suite à la privatisation des marchés nationaux dans le secteur des télécommunications, ce monopole se fait plus rare, et les connexions internationales sont susceptibles d'être partagées par plusieurs fournisseurs. Les possibilités de connexion via satellite (notamment VSAT³²) ont également permis au secteur privé d'offrir des accès en contournant les connexions internationales habituelles. Aujourd'hui, les seuls pays où la politique nationale est en faveur d'un monopole sont l'Éthiopie et l'île Maurice. On constate cependant que cette pratique est toujours de mise dans

²⁹Union Internationale des Télécommunications, *Internet indicators : Hosts, Users and Number of PCs*, http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Internet02.pdf, dernière consultation : 15 juillet 2003

³⁰<http://nw.com>

³¹Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

³²Very Small Aperture Terminal

certains pays, notamment dans certains pays francophones et dans les sous-régions du Sahel, où le marché est encore assez restreint.³³

Comme nous l'indique Mike Jensen, "la majeure partie des fournisseurs d'accès sont de petites entreprises, souvent montées par des techniciens qui ont reçu leurs compétences à l'université et trouvent un entrepreneur local à qui s'associer. Certains fournisseurs d'accès nationaux sont également gérés par des universités, d'autres ont été créés par de grandes entreprises, le plus souvent déjà liées à l'industrie de la technologie de l'information et de la communication."³⁴

La plupart des capitales africaines possèdent actuellement un ou plusieurs ISP, et à la moitié de l'année 2002, on dénombrait au total 560 fournisseurs d'accès à Internet (Afrique du Sud exclue).³⁵ En juillet 2002, 13 pays (Cap Vert, République Centre Africaine, Djibouti, Guinée Equatoriale, Ethiopie, Guinée Bissau, Lesotho, Liberia, Lybie, Rwanda, Seychelles, Sierra Leone et Soudan) n'ont toujours qu'un fournisseur d'accès à Internet. Dix-huit pays ont par contre 5 ISP ou plus (Bénin, Botswana, Burkina Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Ghana, Madagascar, Maroc, Egypte, Nigéria, République démocratique du Congo, Afrique du Sud, Sénégal, Swaziland, Tanzanie, Uganda, Zimbabwe), et parmi ceux-ci, l'Egypte, le Maroc, l'Afrique du Sud, le Zimbabwe, la Tanzanie et le Sénégal en comptent plus de 10.³⁶

10.4.4 Les tarifs

En juillet 2002, le coût moyen d'un accès à Internet pour 20 heures de connexion par mois s'élevait à 60 Dollars US, ce qui est supérieur au salaire mensuel moyen d'un africain.³⁷ On remarquera cependant que le prix avancé diffère fortement en fonction des politiques adoptées par les opérateurs téléphoniques, des régulations établies sur les services de transmission de données sans fil ainsi que des réglementations d'accès à la bande passante internationale. Ainsi, les tarifs varient fortement d'un pays à l'autre et se situent entre 10 et 80 Dollars US par mois. A titre de comparaison, la moyenne habituelle des pays européens est de 39 Dollars, alors que le revenu moyen d'un européen est au moins dix fois supérieur à celui d'un Africain.³⁸

Pour pallier ces coûts élevés, la lenteur du réseau et à cause de l'importance de plus en plus grande de l'e-mail, des services d'abonnements moins coûteux, centrés uniquement sur l'utilisation du courrier électronique ont vu le jour. Parallèlement, les coûts pratiqués par les ISP pour l'obtention d'un compte sur leur serveur se révélant élevés, bon nombre d'utilisateurs préfèrent utiliser les

³³Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

³⁴Mike Jensen, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, op. cit.

³⁵Le marché sud africain s'est en effet consolidé autour de 3 fournisseurs principaux qui possèdent 90 % du marché, tandis que les 10 % restant sont partagés entre 75 autres fournisseurs. Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

³⁶Mike Jensen, *List of African Internet Service Providers*, <http://www3.sn.apc.org/africa/af-isps.htm>, dernière consultation : 16 juillet 2003

³⁷Ce coût comprend le coût de l'abonnement, et des appels téléphoniques, mais pas la location de la ligne. A titre de comparaison, en février 2001, ce coût s'élevait à 68 Dollars US.

³⁸Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

services de messageries tels Hotmail, Yahoo ou Excite, dont la plupart se situent aux Etats-Unis.³⁹ Leur utilisation s'avère pourtant paradoxale étant donné les temps de connexion et de traitement plus élevés. En outre, ils augmentent le volume des données transitant sur la bande passante internationale, engendrant dès lors des coûts supplémentaires aux ISP locaux.⁴⁰

En outre, on voit fleurir bon nombre de points d'accès public à Internet, principalement dans les zones urbaines, qui permettent de partager les frais liés au matériel et à la connexion.

10.4.5 Les connexions et la bande passante

*"La cherté des tarifs et le manque de capacité font qu'on a encore beaucoup de difficultés dans la plupart des pays à obtenir une bande passante internationale suffisante pour effectuer des activités interactives sur l'Internet."*⁴¹

*"La demande de services de transferts de données et de signaux vidéo, qui étaient pourtant bien plus limitée au départ, augmente encore plus rapidement que la demande de services de téléphone. Les spécialistes des télécommunications comptent que les transmissions internationales de données et de signaux vidéo absorberont des capacités supérieures à celles requises par les appels téléphoniques."*⁴²

En 1998, la situation était donc critique, et il était nécessaire de prendre des mesures afin de permettre à l'Afrique d'accroître ses capacités pour pouvoir satisfaire la demande. Les paragraphes qui suivent présentent les différentes technologies qui ont depuis lors été mises en place, et celles existant déjà auparavant, pour permettre au continent de réaliser ses connexions internationales. On trouvera également un aperçu de leur déploiement à la figure 10.3.⁴³

Aujourd'hui, les câbles sous-marins et les satellites sont les deux modes de transmission intercontinentale d'appels téléphoniques et des données. Les câbles optiques ont l'avantage d'être le support le moins cher et le plus fiable et peuvent être utilisés pour transmettre des volumes importants d'informations entre deux points. Les points d'atterrage⁴⁴ des réseaux de câbles sont reliés habituellement par un câble terrestre au réseau téléphonique public commuté. Les pays côtiers qui n'ont pas leur propre point d'atterrage et les pays enclavés peuvent également être reliés au réseau de cette façon. Les satellites favorisent pour leur part un accès universel. Ils peuvent en effet être installés n'importe où, ce qui se révèle intéressant pour la connexion de zones où l'infrastructure des télécommunications est vétuste ou inexistante ainsi que pour des régions où la population est

³⁹Signalons que l'utilisation de services tels Hotmail, Yahoo et Excite sont un gage de stabilité face au marché très mouvant des ISP africains.

⁴⁰Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

⁴¹Mike Jensen, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, op. cit.

⁴²Infodev, *La connectivité globale pour l'Afrique*, Addis-Abbeba, Ethiopie, 2-4 juin 1998, http://www.infodev.org/projects/internet/220bmp/gca_fr.pdf, dernière consultation : 17 juillet 2003

⁴³L'Internet : Toile d'Afrique, <http://www.idrc.ca/acacia/fosse/>, dernière consultation : 1 août 2003

⁴⁴Régions côtières auxquelles le câble sous-marin est lié.

dispersée.⁴⁵

Parmi les câbles optiques, on recense le câble sous-marin SAT-2, d'une capacité de transmission de 565 Mbps par fibre, soit une capacité totale de 1130 Mbps. SAT-2, qui est le plus ancien câble à fibre optique reliant le continent, a été mis en exploitation en 1993 et relie l'Afrique du Sud à l'Europe.⁴⁶ Ses points terminaux sont situés à Madère et à Ténériffe.⁴⁷

Le second câble à fibres optiques est le câble SAT-3/WASC/SAFE. Le SAT-3/WASC/SAFE est la conjugaison, en 1998, de 2 projets : le SAT-3/WASC (South Africa Telecommunications - West African Submarine Cable) et le SAFE (South Africa Far East). Il dessert 15 pays et totalise 16 points d'atterrage en reliant le Portugal à la Malaisie, le tout sur une longueur de 28 000 kms. A partir du Portugal, il longe la côte occidentale de l'Afrique en desservant une dizaine de pays africains jusqu'au Cap. Il rejoint ensuite l'Inde et la Malaisie en passant par l'île de La Réunion et l'île Maurice. Sa construction a débuté en décembre 1999 et s'est terminée en décembre 2001. Au niveau de la bande passante, la configuration initiale est de 4x2,5 Gb par paire de fibre soit 20 Gb pour SAT-3/WASC et de 2x2,5 Gb par paire de fibre soit 10 Gb pour SAFE. A terme, le débit pourra cependant être porté à 120 Gb sur SAT-3/WASC et à 130 Gb sur SAFE, soit l'équivalent de 6 millions de communications simultanées ou de 35 DVDs téléchargés par seconde.⁴⁸

Atlantis 2 est le troisième câble sous-marin dont bénéficie l'Afrique.⁴⁹ Celui-ci, inauguré en mai 2000 et long de 12 000 kms, relie l'Amérique du Sud à l'Europe via le Cap Vert et le Sénégal. Il offre une capacité de 5 Gbps sur deux paires de fibres optiques à 2,5 Gbps chacune, capacité qui pourra être étendue à 20 Gbps en cas de besoin.⁵⁰

En outre, le câble optique Sea-Me-We 3, d'une longueur de 39 000 kms, relie 34 pays et 4 continents (Europe, Afrique, Asie et Océanie). Celui-ci a été mis en service en 1999. Sa capacité initiale était de 4 fois 2,5 Gbps par paire de fibre, mais a depuis été portée à 8 fois 2,5 Gbps par fibre, soit une bande passante de 40 Gbps au total.⁵¹

Enfin, le projet Africa One (Africa Optical Network), lancé initialement par AT&T et rejoint par Alcatel, prévoit d'installer un réseau sous-marin en fibre optique formant un anneau, long de 32 000 kilomètres, autour de l'ensemble du continent (fig. 10.2). Le câble possédera de 20 à 30 points d'atterrage dans les villes côtières de l'Afrique, de l'Europe et du Moyen Orient. Les pays

⁴⁵Infodev, *La connectivité globale pour l'Afrique*, op. cit.

⁴⁶SAT-2 (South African Telephony) remplace le câble sous-marin coaxial analogique SAT-1, créé en 1969, qui desservait l'Afrique du Sud. SAT-1 avait une capacité de 360 transmissions simultanées (360 canaux). Son exploitation fut stoppée en 1993.

⁴⁷Protel, *Avancement du Projet SAFE*, 16 janvier 2000, <http://www.protel.fr/publi/rapports/safe-v8.pdf>, dernière consultation : 17 juillet 2003

⁴⁸France Télécom, *Journées du SAT-3/WASC/SAFE*, 17-19 juin 2002, www.francetelecom.com/fr/espaces/journalistes/dossiers/DP_old/att00001379/ddp_sat3.doc, dernière consultation : 17 juillet 2003

⁴⁹Atlantis 2 succède à Atlantis 1, un câble coaxial analogique posé en 1982.

⁵⁰Network Startup Resource Center (NSRC), *Atlantis 2*, <http://www.nsrc.org/AFRICA/SN/atlantis.pdf>, dernière consultation : 17 juillet 2003

⁵¹France Télécom, *Journées du SAT-3/WASC/SAFE*, op. cit.

intérieurs seront reliés à ces points par des installations alimentées par câbles terrestres, par micro-ondes ou par satellites. Des points d'atterrissage supplémentaires seront prévus afin de connecter le câble à d'autres câbles intercontinentaux. La capacité initiale du système sera de 80 Gbps et pourra aisément être augmentée au gré de la demande.⁵²

Initialement, le câble devait être opérationnel à la fin 2002. Cependant, suite au ralentissement économique engendré par les attentats du 11 septembre ainsi que des restrictions sur les mouvements de capitaux provenant du Moyen Orient, la finalisation du projet a dû être reportée au plus tôt à la fin de l'année 2003. Comme l'indique Mr Herlihy, directeur du développement d'Africa One : *"A big share of the projected investment in Africa One was to come from Saudi financiers eager to promote development in North and East Africa. But those sources have found it much more difficult to move funds internationally due to stricter monitoring of capital flows into and out of the Arab world."* Celui-ci ajoute également qu'Africa One rencontre des difficultés à trouver des investisseurs supplémentaires en Europe et aux Etats-Unis, qui considèrent parfois le marché africain comme étant *"not only as an emerging market, but as an exotic one."* Les délais introduits dans la conclusion du projet ne sont pas sans conséquences, les autres câbles sous-marins ayant été mis en place, menaçant ainsi la révolution tant annoncée par les initiateurs du projet.⁵³

En ce qui concerne les satellites, l'utilisation des VSAT⁵⁴ s'est rapidement répandue là où la législation le permettait. La principale caractéristique de ce système est l'utilisation d'un satellite (en tant qu'amplificateur) entre un client et un système central. Ainsi, un réseau VSAT est composé de trois éléments (nous citons) :⁵⁵

1. *La station principale ou "hub" joue le rôle de concentrateur d'informations destinées aux micro-stations. Elle communique avec un satellite via une liaison spatiale d'un opérateur public ou privé et assure le contrôle et la coordination des transmissions.*
2. *Le satellite est le plus souvent situé en orbite géostationnaire. Il assure le rôle de relais spatial dans la transmission (changement de fréquence, amplification du signal, retransmission).*
3. *Les micro-stations sont des antennes paraboliques de 1 à 4 mètres de diamètre, connectées au site informatique local. Il existe également des micro-stations transportables destinées aux informatiques nomades.*

⁵²Africa One, <http://www.africaone.com>, dernière consultation : 31 juillet 2003

⁵³The EastAfrican on the web, Africa One Fibre Optic Network Under Threat, <http://www.nationaudio.com/News/EastAfrican/15042002/Business/Business3.html>, avril 2002, dernière consultation : 31 juillet 2003

⁵⁴Very Small Aperture Terminal

⁵⁵La technologie VSAT (Very Small Aperture Terminal), <http://gui.ehret.free.fr/satellite/vsat.html>, dernière consultation : 17 juillet 2003



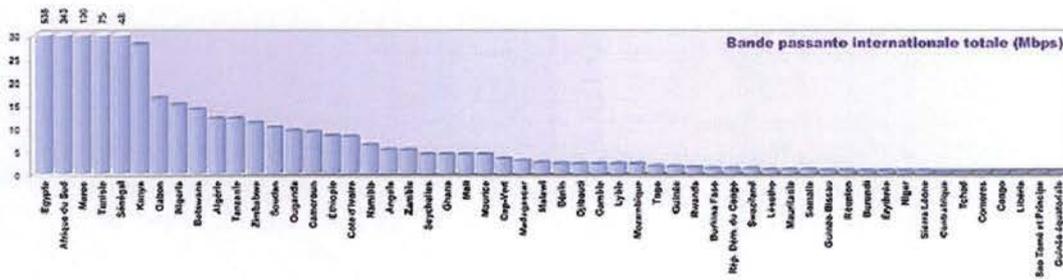
FIG. 10.2 – Câble Africa One

Les avantages des VSAT sont nombreux : ils offrent une tarification insensible à la distance et au nombre de connexions simultanées ; ensuite, ils permettent de diffuser l'information à plusieurs centaines de micro-stations. Enfin, ils sont très faciles à installer et permettent, comme nous l'avons signalé, de connecter des régions reculées et sous-équipées en réseau terrestre. Il faut cependant savoir que le débit offert par les VSAT est nettement inférieur au débit d'un réseau filaire, et ce à cause du temps de propagation des données entre les stations, le satellite et la station principale.

Si l'on se fie aux chiffres de juillet 2002, on s'aperçoit qu'aujourd'hui, c'est l'Egypte qui possède le débit sortant le plus élevé. Celui-ci est en effet de 535 Mbps, alors que le débit de l'Afrique du Sud s'élève à 343 Mbps. On constate aussi que 13 pays (Algérie, Botswana, Maroc, Gabon, Nigeria, Sénégal, Afrique du Sud, Egypte, Kenya, Soudan, Tanzanie, Tunisie, Zimbabwe) bénéficient d'une bande passante supérieure à 10 Mbps. En outre, 7 pays disposent d'un débit sortant compris entre 5 et 10 Mbps (Ouganda, Cameroun, Ethiopie, Côte d'Ivoire, Namibie, Angola, Zambie). Par contre, 8 pays (Libéria, Congo-Brazaville, Tchad, Guinée équatoriale, Comores, Sao Tomé et Princes, République Centre Africaine) ne disposent toujours que d'une capacité de 256 Kbps, ce qui s'avère, pour comparaison, inférieur à la moyenne dont disposent les PME en Europe. Sur les 1.5 Gbps de débit sortant, il apparaît alors qu'environ 1 Gbps est envoyé aux Etats-Unis, 375 Mbps en Europe, 2 Mbps en Asie et seulement 13 Mbps dans un autre pays d'Afrique.⁵⁶

⁵⁶Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

Quant au débit entrant, il est environ 50 % supérieur au débit sortant, mais cette valeur reste approximative vu l'utilisation des technologies particulières basées sur les transmissions satellites. Le tableau 10.3 explicite ces diverses considérations.⁵⁷



TAB. 10.3 – Répartition de la bande passante internationale sur le continent africain

⁵⁷IDRC, Bande passante internationale totale (Mbps), <http://www.idrc.ca/acacia/fosse/>, dernière consultation : 1 août 2003

La majorité des circuits Internet internationaux se connectent aux Etats-Unis et au Canada et quelques-uns en Belgique, Allemagne, Pays-Bas, Royaume Uni, Italie et France. Les principaux fournisseurs d'accès internationaux sont AT&T (American Telephon and Telegraph Company), BT (British Telecom), UUNET/AlterNet (avec la compagnie parente WorldCom/MCI), NSN, Teleglobe, Verio, Verestar, et OpenTransit (France Telecom/FCR). D'autres liens sont fournis par PanamSat, New Skies et IntelSat, permettant à l'utilisateur de se connecter directement à des stations se situant aux Etats-Unis ou au Royaume-Uni, contournant de la sorte les infrastructures des organismes de télécommunications publics africains.

Signalons enfin que les liaisons interafricaines sont quasi inexistantes. Mis à part certains pays frontaliers de l'Afrique du Sud, pour lesquels celle-ci leur sert de relais, et une connexion à 4 Mbps entre la Gambie et le Sénégal, il n'existe aucune connexion d'un pays africain à un autre. La raison principale est que les prix élevés demandés par les opérateurs téléphoniques n'encouragent pas les ISP à établir plusieurs liens internationaux. Ceux-ci se voient donc forcés de consolider l'ensemble de leur trafic sur l'unique liaison qu'ils possèdent. Ainsi, on voit souvent des ISP d'une même ville fonctionner chacun avec leur propre connexion internationale sans aucune interconnexion entre eux. Cette situation explique notamment pourquoi bon nombre de sites africains sont stockés sur des serveurs aux Etats-Unis ou en Europe, ce qui, dans un tel environnement, se révèle plus efficace. Cette situation est cependant en train de s'améliorer. Dans certains pays (Kenya, Mozambique, Afrique du Sud, Ghana et Ouganda) on voit en effet apparaître des "National Internet Exchange Points" (IXPs), où tous les fournisseurs d'accès transfèrent le trafic local. Bien que le trafic interafricain soit assez faible, on espère, à terme, soulager la bande passante internationale et améliorer les performances pour l'utilisateur.⁵⁸

10.5 Des freins au développement de l'Internet en Afrique

La premier frein est lié à la faiblesse du réseau électrique. La distribution du courant, suite à la vétusté des installations, est souvent irrégulière et nombreuses sont les pannes survenant par exemple après une forte pluie ou un violent orage. Notons aussi que certains pays, tels le Cameroun, ont des centrales hydrauliques censées fournir l'électricité pour une partie importante de la population. Ces centrales sont également sujettes aux aléas climatiques. C'est ainsi que durant tout le mois de janvier 2003, suite à une forte sécheresse, la Société nationale d'électricité du Cameroun (Sonel) a été forcée de couper l'électricité de certains quartiers pendant plusieurs heures, afin d'économiser l'énergie électrique. Remarquons également que ces réseaux sont souvent concentrés dans les zones urbaines et laissent ainsi pour compte les milieux ruraux.

Le deuxième frein est lié à la vétusté ou à l'inexistence du réseau de télécommunications. Selon les statistiques fournies par l'UIT, l'Afrique ne compterait que 2,70 lignes téléphoniques pour 100 habitants, alors que ce chiffre s'élève à 18,04 pour l'ensemble du monde et à 40,93 pour l'Europe. Avec ses 21 597 000 lignes téléphoniques, le continent africain concentre moins de 2 % du total mondial des lignes téléphoniques (1 099 610 000) alors qu'il abrite 12 % de la population mondiale.

⁵⁸Mike Jensen, *African Internet - A status report*, op. cit.

Précisons également que 76 % des lignes africaines se trouvent dans les pays d'Afrique du Nord et en Afrique du Sud, l'Afrique subsaharienne ne rassemblant dès lors que 5 183 280 lignes téléphoniques, soit 0,4 % des lignes mondiales, alors qu'elle regroupe 9 % de la population du monde.⁵⁹ De plus, la principale ville du pays rassemble souvent 1/3 du réseau national, contre seulement 16 % en moyenne dans le monde. On pourrait citer quelques cas extrêmes : N'Djamena rassemble 82 % des lignes tchadiennes ; Monrovia, 88 % de celles de la Sierra Leone ; Maputo 77 % de celles du Mozambique ; Abidjan et Nouakchott, les trois quarts de celles de Côte d'Ivoire et de Mauritanie. Enfin, la mauvaise qualité du réseau pose un énorme problème et de nombreux spécialistes s'accordent à reconnaître que l'insuffisance des infrastructures de télécommunications de base risque de freiner rapidement la diffusion d'Internet sur le continent. A titre d'exemple, l'UIT a recensé le nombre de dérangements par an pour cent lignes. Ce taux atteint 110 en Afrique, contre une moyenne de 25 seulement dans le monde et 19 en Europe. Dans plusieurs pays africains, ce taux est supérieur à 100, notamment au Nigeria (327), au Liberia (283), au Swaziland et en Mauritanie (206), au Zimbabwe (190), au Ghana (176), en Guinée et en Angola (150), en Zambie (123) et au Tchad (110).⁶⁰

Le troisième frein est d'ordre culturel. Dans la zone francophone, le secteur pâtit de l'insuffisance de maîtrise des langues internationales, en particulier de l'anglais. Les contenus en anglais consisteraient en effet 45 % du total des pages Internet alors que ceux en français ne sont estimés qu'à 3,97%, les pourcentages restants étant partagés entre l'allemand, l'espagnol, le chinois, le japonais et le reste des autres langues.⁶¹ L'analphabétisme des populations constitue également un frein supplémentaire puisqu'en 2001, le taux d'alphabétisation des adultes (population de 15 ans et plus) en Afrique subsaharienne ne s'élevait qu'à 62,4 %.⁶² En outre, les services et contenus d'Internet sont souvent conçus dans un contexte économique et culturel différent, destinés avant tout à des utilisateurs qui évoluent dans un environnement très éloigné des réalités que vivent les populations des pays en voie de développement. L'absence ou le peu de contenus africains et de services et applications suffisamment adaptés aux besoins locaux risque de rebuter plus d'un utilisateur et de ne pas leur faire prendre conscience des avantages que peut leur apporter Internet.⁶³ On comprend dès lors mieux l'intérêt de rassembler "virtuellement" les ressources des différentes institutions au moyen par exemple des bibliothèques en ligne, numériques et virtuelles.

Le quatrième frein est lié directement aux coûts inhérents à l'acquisition d'un ordinateur et aux frais d'abonnement, ces coûts étant supérieurs au salaire mensuel moyen d'un africain, et de ce fait inaccessible à la majorité des habitants.⁶⁴ Remarquons aussi que la plupart des régimes fiscaux continuent de traiter les produits des NTIC, presque exclusivement importés, comme des articles de

⁵⁹Union Internationale des Télécommunications, *Main telephone lines, subscribers per 100 people*, 2002, http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/main02.pdf, dernière consultation : 20 juillet 2003

⁶⁰Esnet, *Internet en Afrique. Quels sont les freins au développement ?*, mai 2003, http://www.esnet.be/fr/article.php3?id_article=151, dernière consultation : 20 juillet 2003

⁶¹Langues et cultures, <http://www.funredes.org/LC/L5/ultimas.html>, dernière consultation : 1 août 2003. On pourra aussi consulter : Global Internet Statistics : Sources & References, *Chart of Web content, by language*, septembre 2002, <http://global-reach.biz/globstats/refs.php3#15>, dernière consultation : 20 juillet 2003

⁶²PNUD, *Rapport mondial sur le développement humain 2003*, op. cit.

⁶³Jean-Marie Blanchard, De la pertinence de l'usage d'Internet dans les pays en voie de développement, in : *L'accessibilité numérique*, op. cit.

⁶⁴Pour de plus amples informations, se reporter à la section 10.4.4 de ce mémoire.

luxe, et que ces produits sont dès lors fortement taxés, ce qui les rend d'autant plus chers à l'achat. Pour exemple, ces taxes atteignent 160 % au Mali. Comme nous l'avons déjà signalé, pour faire face à ces inconvénients, on voit s'ouvrir de plus en plus de télécentres et de points d'accès publics à Internet, qui permettent de partager les coûts entre plusieurs utilisateurs, et à chacun de profiter des NTIC sans posséder son propre ordinateur et sa propre connexion.⁶⁵

Le cinquième frein provient de la carence marquée en personnel qualifié pour concevoir, installer, faire fonctionner, alimenter et entretenir les infrastructures Internet. Beaucoup de personnes compétentes s'exilent en effet dans les pays plus riches où les salaires perçus sont plus élevés et où les conditions de travail sont plus intéressantes. De ce fait, beaucoup de projets et d'initiatives pour le développement de l'Internet ont pris un retard considérable, ou ont été remis à plus tard, faute de personnel technique compétent.

Enfin, le dernier frein est d'ordre politique. Internet étant difficilement contrôlable, les pays sous dictature ne se pressent pas d'adopter des mesures qui favoriseraient l'expansion d'une technologie menaçant leur autorité.

Afin de contrer ces freins et de permettre une expansion harmonieuse de l'Internet au sein du continent, nombre de projets sont réalisés. Ceux-ci sont présentés dans le chapitre suivant.

⁶⁵Observatoire des Systèmes d'Informations des Réseaux et des Inforoutes au Sénégal (OSIRIS), <http://www.osiris.sn/article178.html>, dernière consultation : 20 juillet 2003



Chapitre 11

Projets prévus et en cours pour le développement des NTIC en Afrique

Ce chapitre examine les initiatives qui émergent aux niveaux mondial, national et régional afin de voir les NTIC profiter à un plus grand nombre. On consacrerait la première section à l'Initiative Société Africaine à l'ère de l'Information (AISI), avant d'analyser de plus près quelques projets concrets lancés par des partenaires du monde du développement.

11.1 L'Initiative Société Africaine à l'ère de l'Information (AISI)

L'évènement majeur qui a facilité et lancé le mouvement d'adoption des NTIC en Afrique fut certainement le "Colloque sur la télématique au service du développement" qui s'est tenu à Addis-Abeba (Ethiopie) en 1995. Durant ce colloque, la CEA¹, l'UIT², l'UNESCO³, le CRDI⁴, le secrétariat Bellanet⁵, ainsi que 53 pays d'Afrique se sont rassemblés et ont formé un groupe de travail dont la tâche était de définir un plan d'action pour l'utilisation efficace des TIC en faveur du développement du continent.⁶

De cette large consultation est issu le document "*Initiative société africaine à l'ère de l'information (AISI) : cadre d'action pour l'édification d'une infrastructure africaine de l'information et de la communication*". Ce document porte spécifiquement sur le rôle de l'information, de la communication et des connaissances dans la création d'une société africaine à l'ère de l'informatique en vue d'accélérer son développement socio-économique. Ainsi, le rapport identifie un certain nombre

¹Commission Economique pour l'Afrique

²Union Internationale des Télécommunications

³United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

⁴Centre de Recherche pour le Développement International

⁵Bellanet est une initiative internationale dont la mission est d'augmenter l'impact des activités de développement grâce à une meilleure collaboration, celle-ci étant soutenue par une utilisation plus efficace des technologies de l'information et de la communication.

⁶Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC!*,

http://www.europa.eu.int/comm/development/body/publications/courier/courier192/fr/fr_040_ni.pdf, mai-juin 2000, dernière consultation : 24 juillet 2003

de domaines (création d'emploi, santé, éducation, recherche, culture, commerce, tourisme, sécurité alimentaire, question des femmes et du développement, gestion et protection de l'environnement) pour lesquels on rencontre des obstacles au développement, et indique ensuite les possibilités de les résoudre au moyen des NTIC. Ce document, depuis lors considéré comme un texte de référence dans le domaine de la mise en oeuvre du "*calendrier numérique africain*"⁷, identifie notamment les visions de l'avenir pour l'Afrique, et donne les objectifs stratégiques globaux et les objectifs connexes que devront remplir les Etats membres africains afin de parvenir aux résultats attendus.

D'ici l'an 2010, l'AISI espère ainsi instaurer en Afrique une société informatisée viable dans laquelle (nous citons) :⁸

- *des systèmes d'aide à l'information et à la prise de décision sont utilisés pour faciliter la prise de décision dans tous les grands secteurs de l'économie en respectant les priorités de développement de chaque pays ;*
- *chaque homme et chaque femme, chaque écolier, village, service public et entreprise a accès aux ressources en informations et aux bases de connaissances grâce aux ordinateurs et aux télécommunications ;*
- *les "autoroutes internationales, régionales et nationales de l'information" sont devenues accessibles et des "bretelles" ont été prévues dans les villages et dans les secteurs de l'information intéressant tout spécialement la population locale ;*
- *un milieu d'affaires dynamique existe, dirigé par des gens énergiques capables de mettre en place la Société à l'ère de l'informatique ;*
- *des ressources africaines en information existent et répondent aux besoins des gouvernements, des milieux d'affaires, de la culture, de l'éducation, du tourisme, de l'énergie, de la santé, des transports et de la gestion des ressources naturelles ;*
- *l'information et les connaissances sont diffusées et exploitées par les entreprises et par le public d'une façon générale et, en particulier, par des groupes "sans-voix", comme les femmes et les pauvres, pour leur permettre de faire des choix économiques rationnels (économie de marché) et pour permettre à tous les groupes d'exercer leurs droits au titre de la démocratie et des droits de l'homme (liberté d'expression et liberté d'expression culturelle et religieuse).*

Afin de concrétiser cette vision d'avenir, l'AISI a défini les objectifs stratégiques que devront respecter les Etats membres africains. Ceux-ci sont les suivants (nous citons) :⁹

⁷Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC!*, op. cit.

⁸Initiative Société Africaine à l'Ere d'Information (AISI), *Cadre d'Action pour l'Edification d'une Infrastructure Africaine de l'Information et la Communication*, <http://www.uneca.org/aisi/>, dernière consultation : 25 août 2003

⁹ibidem

- *permettre à l'information de circuler de façon continue au sein de la société en appuyant les initiatives visant à améliorer et à créer des services d'information et de communication dans différents secteurs sociaux : éducation, santé, emploi, culture, environnement, commerce intérieur, finances, tourisme, transports et commerce extérieur ;*
- *créer un réseau continental d'information et de télécommunication permettant des communications fiables et peu coûteuses avec d'autres usagers en Afrique et ailleurs ;*
- *tirer les plus grands avantages possibles des ressources en informations disponibles en encourageant la création de systèmes qui permettent de les diffuser largement auprès des particuliers, des milieux d'affaires, d'ONG et du secteur public ;*
- *créer une nouvelle génération d'Africains capables d'utiliser les technologies de l'information et de communication pour aider au développement de leurs pays ;*
- *relier l'Afrique au reste du monde en favorisant l'échange bilatéral de nouvelles technologies et en exportant des produits et des services intellectuels africains au reste du monde.*

Pour atteindre les objectifs stratégiques fixés par l'AISI, chaque Etat membre devra étudier comment intégrer les mesures suivantes dans les plans et programmes nationaux. Les états devront (nous citons) :¹⁰

- *élaborer un plan directeur pour la mise en place d'infrastructures nationales d'information et de télécommunication, ainsi qu'un plan portant sur 2 à 5 ans pour la mise en place des infrastructures de base ;*
- *créer un organisme de réglementation puissant, indépendant des opérateurs des télécommunications et de leurs ministères, pour stimuler et réglementer les partenariats entre les secteurs public et privé, en vue de veiller au respect de l'objectif de "service universel" et d'étudier les politiques fiscales (relatives notamment aux droits, taxes et patentes) ;*
- *éliminer ou réduire considérablement les droits d'importation, taxes et autres obstacles de caractère légal à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication ;*
- *créer un environnement propice au développement de l'information et des communications dans la société, notamment en prenant des mesures incitant le secteur privé à assumer un rôle prépondérant dans la prestation des services et dans la mise en valeur des ressources humaines indispensables pour une utilisation effective de ces services ;*
- *mettre en oeuvre une politique prévoyant l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans les services publics et créer des bases de données nationales dans tous les secteurs clés de l'économie et de l'administration ;*

¹⁰ibidem

- *analyser les besoins, en vue de déterminer les moyens nécessaires et de créer des services d'information et de communication dans les principaux secteurs prioritaires, en particulier dans l'éducation, la santé, l'emploi, la culture, l'environnement, le commerce, les finances, le tourisme et les transports ;*
- *définir et mettre au point des applications informatiques dans les domaines ayant la plus forte incidence sur le développement socio-économique national ;*
- *prendre immédiatement des mesures pour faciliter la création de services Internet locaux, qui soient abordables du point de vue des coûts et accessibles au plus grand nombre, et ayant un contenu informationnel local ;*
- *élaborer et adopter des plans pour la mise en valeur des ressources humaines dans le domaine des technologies de l'information et de la communication ;*
- *adopter des politiques et des stratégies facilitant l'accès aux moyens d'information et de communication en donnant la priorité aux zones rurales, à la population au niveau local et aux autres groupes "sans voix", en particulier les femmes et les jeunes ;*

La grande force de l'AISI est donc d'avoir pu identifier clairement quelles étaient les missions et objectifs à remplir afin de favoriser le développement durable du continent au moyen des NTIC. On verra par la suite comment ces recommandations ont été concrétisées lors de projets entrepris par des partenaires du monde du développement.

Par la suite, l'AISI a été avalisée par la Conférence régionale africaine sur le développement des télécommunications, organisée à Abidjan (Côte d'Ivoire) par l'UIT en mai 1996, ainsi que par l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) lors du sommet de Yaoundé (Cameroun) en juillet de la même année.¹¹ En 1997, elle a été considérée par le Sommet du G7+1 (Denver, 22 juin 1997) comme étant l'initiative africaine majeure dans le domaine des NTIC.¹² Elle s'est vu aussi apporter le soutien en 1998 des ministres africains de la communication, qui avaient lancé l'initiative African Connection à Johannesburg (Afrique du Sud).

A l'occasion du premier Forum pour le développement de l'Afrique en 1999 (FDA 1999), les priorités de l'AISI ont été affinées. Il a été décidé d'accorder plus d'importance à certains domaines, notamment à l'instauration d'un climat politique idéal, sans lequel toute activité dans le domaine des NTIC est vouée à l'échec. Il fut également demandé aux pays africains d'envisager l'exploitation de la télématique dans trois grands secteurs qui posent des défis pressants au développement de l'Afrique : l'éducation, la santé et le commerce.¹³

¹¹ Commission économique pour l'Afrique, *Position commune pour une Inclusion numérique de l'Afrique : Recommandations de la Rencontre sur la Contribution de l'Afrique à la Dot Force du G8 et au Panel de l'ECOSOC sur la Fracture numérique*, op. cit.

¹² AISI, <http://www.uneca.org/aisi/>, dernière consultation : 24 juillet 2003

¹³ Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC!*, op. cit.

Lors de la conférence de la commission de la CEA des ministres de la planification et des finances (Alger, 8-10 mai 2001), les conclusions du FDA 1999 ont été considérées comme le cadre de guidage principal des initiatives NTIC en Afrique et ont permis l'élaboration de la *"position commune pour l'intégration numérique de l'Afrique : recommandations de la réunion sur la contribution de l'Afrique au groupe d'experts du G8 sur l'accès aux nouvelles technologies (GEANT) ainsi qu'au panel ECOSOC des Nations Unies sur la fracture numérique"*.¹⁴ Enfin, la conférence régionale africaine (Bamako en 2002, prémisses du Sommet Mondial pour la société de l'Information) a réitéré *"son plein soutien aux initiatives qui ont été adoptées aussi bien au plan mondial que sur le plan régional ou continental africain"* et demande en particulier à la communauté internationale *"d'apporter son plein soutien à l'Initiative de la Société de l'Information en Afrique (AISI), ..."*¹⁵

L'Afrique, grâce à l'AISI, fut la première région du monde à se doter d'une véritable vision de la société de l'information et d'un plan d'action correspondant, et ce plusieurs années avant que le reste de la planète ne commence à prendre conscience de la fracture numérique et n'émette l'idée d'organiser un sommet mondial qui soit consacré à la société de l'information. Les sections qui suivent présentent un certain nombre de projets qui ont été réalisés dans le but de concrétiser les notions identifiées par l'AISI. Etant donné la multitude de projets existant dans le domaine des NTIC pour l'Afrique, nous avons décidé de nous concentrer principalement sur ceux qui ont été entrepris par des partenaires directs de l'AISI, et qui réalisent clairement un ou plusieurs objectifs de celle-ci.¹⁶

11.2 Programmes initiés par un organisme africain

11.2.1 L'Union Africaine des Télécommunications

L'African connection¹⁷ est le plan d'action quinquennal de l'Union Africaine des Télécommunications (UAT). Celui-ci a été lancé en 1998 après deux ans de délibérations, qui ont réuni 44 ministres africains dont le désir était de concevoir une stratégie qui permette au continent de participer à la société planétaire de l'information. Les objectifs de ce plan d'action sont d'améliorer les infrastructures de télécommunication, de radiodiffusion et d'information en Afrique.¹⁸ Ainsi, l'African Connection s'engageait à poser, d'ici 2004, 50 millions de lignes à travers le continent.¹⁹

¹⁴AISI, <http://www.uneca.org/aisi/>, op. cit.

¹⁵Sommet Mondial sur la Société de l'Information - Conférence régionale africaine (Bamako 28-30 mai 2002), <http://www.uneca.org/aisi/docs/Bamako2002DeclarationFR.doc>, dernière consultation : 24 juillet 2003

¹⁶On pourra trouver la liste de ces partenaires à l'adresse : <http://www.uneca.org/aisi/>, dernière consultation : 25 août 2003.

¹⁷<http://www.africanconnection.org>

¹⁸Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC!*, op. cit.

¹⁹PassDev Info numéro 3, http://www.inter-reseaux.org/passdev/passdev/p_infos/p_info3.htm, dernière consultation : 25 juillet 2003

11.3 Programmes conduits avec la coopération multilatérale francophone

11.3.1 L'Organisation Internationale de la Francophonie

L'Organisation Internationale de la Francophonie finance des projets en faveur de l'adoption et de l'utilisation des inforoutes par la création de contenus français dans des domaines aussi variés que la jeunesse, la culture, l'éducation, la recherche, l'économie, le droit, le journalisme, le tourisme et les arts.²⁰ On peut citer également le projet AFRINET, qui fournit des serveurs Web et des soutiens connexes au niveau ministériel au Bénin, au Burkina Faso, au Cameroun, en Côte d'Ivoire, à Madagascar, au Mali, à l'île Maurice, en Mauritanie et au Sénégal.²¹

11.4 Programmes initiés par les autres coopérations internationales

11.4.1 Le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI)

Le Centre de Recherches pour le Développement International est une société d'état canadienne qui aide les pays du tiers-monde à trouver, par la recherche, des solutions viables à leurs problèmes sociaux, économiques et environnementaux. Le CRDI a mis sur pied le programme international dénommé "Initiative ACACIA". Celui-ci a pour but de donner aux communautés d'Afrique subsaharienne la capacité d'intégrer les NTIC dans leur propre stratégie de développement économique et social. L'Initiative consiste en un programme intégré de recherche, développement et de projets-pilotes sur les enjeux liés aux applications, à la technologie, à l'infrastructure, à la bonne gouvernance et aux politiques des NTIC. Pour ce faire, 60 millions de dollars canadiens ont été débloqués entre 1998 et 2003.²² Actuellement, des résultats encourageants ont déjà été observés dans des pays tels que le Sénégal, le Mozambique, l'Afrique du Sud et l'Ouganda.²³

11.4.2 L'Union Internationale des Télécommunications (UIT)

L'Union Internationale des Télécommunications a mis sur pied "l'initiative de formation à Internet". Celle-ci consiste à créer des centres de formations à Internet dans les pays en développement afin de former les habitants des PVD à Internet et à la nouvelle économie. Dans chacun de ces centres, l'UIT conclura un partenariat avec des opérateurs télécoms locaux et des organismes officiels. Après avoir bénéficié, dans leur phase de lancement, de conditions financières privilégiées, les établissements devront pouvoir s'autofinancer au terme du projet. Ainsi, l'UIT compte créer

²⁰Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC! La liste des derniers projets financés par le fonds des inforoutes francophone est disponible à l'adresse : <http://www.francophonie.org/fonds/index.cfm>*, op. cit. L'Organisation Internationale de la Francophonie a fait l'objet du chapitre 2.

²¹Mike Jensen, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, op. cit.

²²Mike Jensen, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, op. cit.

²³Acacia Initiative : IDRC Research Network, http://network.idrc.ca/ev.php?URL_ID=5895&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1059127589, dernière consultation : 25 juillet 2003

50 centres avec un but non lucratif pour le mois de juillet 2003, centres qui devaient également permettre aux PME de développer plus facilement des services liés à l'Internet.²⁴

11.4.3 L'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID)

L'initiative Leland de l'USAID a été lancée en 1995 par le gouvernement américain pour fournir une assistance au développement de la connectivité à l'Internet de plusieurs pays africains (Benin, Botswana, Côte d'Ivoire, Erythrée, Ethiopie, Ghana, Guinea-Bissau, Guinée-Conakry, Kenya, Madagascar, Malawi, Mali, Mozambique, Namibie, Rwanda, Sénégal, Afrique du Sud, Tanzanie, Ouganda, Zambie, Zimbabwe). Les buts poursuivis étaient les suivants : améliorer les connexions électroniques au sein des pays, donner la possibilité aux africains de communiquer avec des personnes ressources et d'accéder à des informations utiles pour le développement durable, faire en sorte que les africains puissent trouver eux-mêmes des solutions à leurs problèmes et enfin faire connaître au monde les informations produites en Afrique.²⁵ Quinze millions de dollars allaient ainsi être partagés entre les pays bénéficiaires afin de créer des accès à 128 kb ; une assistance en équipement, expertise, formation et accès gratuit pendant un an étant également prévue.

L'Initiative Leland n'a cependant pas été accueillie à bras ouverts par les pays africains. Ceux-ci devaient en effet s'engager à libéraliser leur marché, en refusant d'établir les connexions avec l'opérateur national, permettant dès lors aux entreprises du Nord de s'implanter dans cette économie émergente. La majeure partie des pays refusèrent cette condition, et l'initiative Leland dut dès lors changer de politique. A l'époque, 7 pays seulement finirent par accepter l'offre et les connexions réalisées s'effectuèrent, finalement, via les opérateurs nationaux.²⁶ Depuis, les liaisons se sont tout de même diversifiées, et en 2001, quinze pays avaient signé les accords et avaient bénéficié de l'initiative.

11.4.4 L'UNESCO

On présente ici quelques-uns des nombreux projets de l'UNESCO dans le domaine des NTIC en Afrique.²⁷

Le réseau régional informatique pour l'Afrique (RINAF)

Le Réseau pour la Société de l'Information en Afrique (RINAF) a été mis en place en 1992²⁸ dans le cadre du Programme Intergouvernemental de l'Informatique de l'UNESCO (PII) afin de renforcer les capacités d'exploitation des NTIC au sein de l'administration publique et de la société civile en Afrique dans une optique de développement. RINAF a vu le jour grâce au financement de l'Italie, des Pays-Bas, de la République de Corée et du Programme ordinaire de l'UNESCO

²⁴Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC!*, op. cit.

²⁵The USAID Leland Initiative Project Description and FAQ, <http://www.usaid.gov/leland/project.htm#twenty>, dernière consultation : 25 juillet 2003

²⁶Annie Chéneau-Loquay, *Quelle insertion de l'Afrique dans les réseaux mondiaux ? in Enjeux des technologies de la communication en Afrique. Du téléphone à Internet*, Karthala - Regards, 2000

²⁷L'ensemble des projets de l'UNESCO dans ce domaine peut être consulté à : <http://www.unesco.org/webworld>

²⁸A cette époque, le réseau avait pour nom "Réseau d'Informatique Régional pour l'Afrique"

et compte actuellement 43 états membres.²⁹ RINAF a été créé afin de développer des pôles de compétences, d'activités et de services sur l'ensemble du continent africain de manière à favoriser l'échange d'informations entre les institutions et à faciliter le dialogue entre chercheurs, universitaires et industriels. Le but est de laisser en fin de projet une structure autonome qui peut être complètement gérée par un ou plusieurs centres régionaux.³⁰

RINAF est actuellement devenu la référence pour l'ensemble des actions de l'UNESCO dans le domaine de la télématique : *"Aujourd'hui, RINAF constitue le cadre pour toutes les activités d'appui de l'Unesco dans le secteur de la télématique pour le développement de l'Afrique, notamment la promotion de stratégies nationales et régionales ainsi que le développement d'applications dans le secteur. RINAF appuie et promeut la télématique dans les secteurs du domaine public (par exemple : l'éducation, la recherche, les bibliothèques, les médias et la culture) dans le cadre de l'Initiative Africaine pour la Société de l'Information (AISII)."*³¹

Le programme "Information pour tous"

Le programme "Information pour Tous" (IFAP) de l'UNESCO, créé en 2002, est un programme intergouvernemental dont la vocation est d'être un forum de concertation international permettant de définir les grandes lignes d'action dans le domaine de l'information et de la communication. Ce programme offre donc un cadre à la coopération internationale et aux partenariats internationaux. Il appuie l'élaboration de stratégies, méthodes et outils communs afin de construire *"une société de l'information libre et juste et de réduire le fossé entre "infosriches" et "infospauvres"*.³²

Le programme "Information pour tous" est un élément essentiel de réalisation des objectifs inscrits dans le mandat de l'UNESCO, à savoir contribuer à l'éducation pour tous, au libre échange des idées et du savoir et enfin à la multiplication des moyens de communication entre les individus et les peuples. Les grands domaines de ce programme sont :³³

- l'élaboration de politiques internationales, régionales et nationales de l'information ;
- le développement des ressources humaines et des capacités pour les adapter à l'ère de l'information ;
- le renforcement des institutions servant de points d'accès à l'information ;
- la mise au point d'outils et de systèmes de traitement et de gestion de l'information ;
- les technologies de l'information au service de l'éducation, de la science, de la culture et de la communication

²⁹Rinaf,

http://portal.unesco.org/ci/ev.php?URL_ID=4415&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1059154074, décembre 2002, dernière consultation : 25 juillet 2003

³⁰Daniel Peters et Thomas Hütten, *L'université virtuelle et son application au contexte africain*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maître en informatique, année académique 2000-2001

³¹Rinaf, op. cit.

³²UNESCO, Programme "Information pour tous", http://www.unesco.org/webworld/ifap_fr/programme.shtml, dernière consultation : 25 août 2003

³³ibidem

Signalons que l'UNESCO entend suivre et évaluer régulièrement les activités du programme afin de pouvoir procéder à des ajustements. Une évaluation globale de celui-ci et de ses résultats sera quant à elle réalisée en 2007.³⁴

Les Centres Multimédia Communautaires (CMC)

Une initiative de "Centres Multimédias Communautaires" (CMC) vise à renforcer l'acquisition de capacités et de compétences par les communautés, et agit en faveur de la réduction du fossé numérique en Afrique, en associant la radio avec l'Internet et les technologies associées. L'objectif visé est de permettre aux plus pauvres d'améliorer leurs conditions de vie en faisant de l'information et de la communication des outils de base.³⁵

Pour ce faire, les CMC utilisent à la fois la radio de proximité, régie par la population locale et dont le fonctionnement est simple et peu coûteux, et les infrastructures du télécentre communautaire (ordinateurs connectés à Internet, service d'e-mail, téléphone, fax et photocopies). Trois types d'activités sont proposées aux populations :³⁶

- Les émissions de "radio-surf" : les animateurs surfent sur Internet pour répondre aux questions des auditeurs, et organisent des débats en direct avec les créateurs de contenus des sites sélectionnés.
- Les bases de données multimédia pour le développement : le CMC peut progressivement mettre en place sa propre base de données dans le but de répondre aux besoins en informations de la communauté.
- L'apprentissage ouvert : le CMC est une réponse aux besoins de développement dans des domaines tels que l'éducation et la formation, la santé et la génération de revenus.

Grâce aux Centres Multimédias Communautaires, la métaphore "donner une voix aux pauvres" devient une réalité concrète. L'association d'une plate-forme populaire avec accès aux autoroutes de l'information encourage en effet le débat et la responsabilité publique, qui sont tous deux des vecteurs essentiels au renforcement de la démocratie et à la bonne gouvernance de la société. L'idée d'associer des radios locales, qui diffusent dans les langues régionales, avec une base de données communautaire développée par la population locale est donc à encourager. Cette combinaison permet en effet de construire une réserve de données pertinentes pour l'éducation, l'information et les besoins de développement, apportant ainsi une base de savoir solide pour les populations analphabètes et lettrées. Actuellement, on trouve des centres en Afrique du Sud, au Mali, au Mozambique, en Ouganda et en Egypte, et dans un futur proche, d'autres pays africains en bénéficieront également.

³⁴ibidem

³⁵UNESCO, *Centres Multimédias Communautaires*,
http://portal.unesco.org/ci/ev.php?URL_ID=1263&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1059149595,
dernière consultation : 25 juillet 2003

³⁶ibidem

11.4.5 La Banque Mondiale

La Banque Mondiale est un acteur important pour le développement du continent africain. Au 30 juin 2002, celle-ci consacrait 15,3 milliards de dollars à l'ensemble de ses projets en cours en Afrique subsaharienne (tous domaines confondus).³⁷ Les projets liés aux NTIC sont également très nombreux, on en présentera deux, qui sont à notre avis les plus connus : l'Université Virtuelle Africaine et le fonds multidonateur INFODEV.

Malgré les bienfaits des diverses initiatives, il nous faut toutefois réfléchir aux raisons qui poussent la Banque Mondiale à investir ces sommes colossales dans les pays du Sud, et aux inconvénients engendrés par cette façon d'agir. Il serait naïf de penser que celle-ci agit dans le seul but de voir le continent africain se développer, sans en recevoir aucune contre partie. Il faut en effet savoir que la Banque Mondiale est souvent la seule alternative pour les pays en développement, qui peinent à trouver des sources de prêt sur leur propre place financière. En accordant ces prêts, la Banque Mondiale impose une nécessaire "discipline" en réorientant les économies vers les secteurs d'exportation et en comprimant sévèrement les dépenses publiques, en particulier dans les domaines sociaux. La Banque Mondiale a donc tendance à se substituer de plus en plus aux Etats, et bien que son conseil d'administration soit censé représenter les intérêts de tous les pays membres, il reflète essentiellement ceux des pays riches et des élites du Sud. De même, par l'importance qu'elle a acquise, celle-ci a de plus en plus tendance à se substituer aux pays riches et industrialisés en matière de politique Nord - Sud. Ces pays se considèrent dès lors parfois comme déchargés de leurs responsabilités à l'égard des pauvres et des moins riches.³⁸

L'Université Virtuelle Africaine

L'Université Virtuelle Africaine (AVU) est un programme d'enseignement à distance par satellite qui a débuté en 1997, comme projet pilote pour la région d'Afrique subsaharienne. Les objectifs de l'AVU sont de permettre aux étudiants ayant terminé leurs études secondaires d'accéder plus facilement aux informations dont ils ont besoin afin de parfaire leur scolarisation (principalement dans le domaine des sciences et de l'ingénierie), et ce au moyen des NTIC. Depuis sa création, 30 centres d'apprentissage ont ainsi été créés dans 15 universités francophones et anglophones des pays d'Afrique subsaharienne, 3500 heures de cours ont été mises à disposition des étudiants (on compte actuellement 24 000 inscrits).

Remarquons que les cours dispensés par l'Université Virtuelle Africaine sont créés pour la plupart par des institutions d'Europe, des Etats-Unis et du Canada. Les cours offerts par l'AVU ne sont donc en fait que de simples enregistrements de cours "traditionnels" donnés dans une université partenaire du Nord.³⁹

³⁷World Bank, *Projects & operations*, http://www.worldbank.org/af/proj_operat.htm, dernière consultation : 26 juillet 2003

³⁸Les amis de la terre, *La Banque Mondiale et le FMI*, septembre 1996, http://www.amisdelaterre.org/publications/publications_7.html, dernière consultation : 26 août 2003

³⁹Daniel Peters et Thomas Hütten, *L'université virtuelle et son application au contexte africain*, op. cit.

En plus des cours, l'AVU a développé une bibliothèque numérique proposant des journaux digitalisés ainsi qu'une bibliothèque virtuelle répertoriant un ensemble de liens pertinents pour l'apprentissage.⁴⁰ Signalons également que dans un futur proche, l'AVU offrira aux étudiants le premier diplôme accrédité en Informatique. L'AVU projette aussi d'aider les universités africaines à mettre à jour leur accès à l'Internet ; d'établir des partenariats avec de nouvelles universités, afin de proposer des cours supplémentaires et de développer un site Web qui permettra plus facilement à la communauté des apprenants et des enseignants de partager des informations. Enfin, l'AVU compte également élargir la portée de ses bibliothèques numérique et virtuelle.⁴¹

L'apport de l'UVA est donc bénéfique car celle-ci fournit une assistance à l'amélioration de l'enseignement des universités partenaires. On peut cependant lui reprocher de ne pas encourager les enseignants africains à produire eux-mêmes des contenus pédagogiques et de ne fournir aucune structure d'appui pour les chercheurs, ce qui fait dire à certains que l'UVA comporte un réel danger de modernisation par le savoir, celui-ci n'étant pas produit par l'Afrique elle-même mais à l'étranger.

Le fonds multilatéral InfoDev

InfoDev⁴² est un fonds multilatéral géré par la Banque Mondiale qui a pour mission de récolter, de gérer et d'affecter des fonds privés et gouvernementaux à la réalisation de projets impliquant l'usage des technologies de l'information et de la communication dans les pays en développement. Depuis sa création, InfoDev a permis, grâce à un apport de 22 millions de dollars US, de financer 220 projets⁴³ du monde entier émanant d'institutions publiques, d'organisations non gouvernementales, d'universités et d'organisations internationales.⁴⁴

En parallèle, InfoDev a lancé des projets phares dont il assure la gestion :⁴⁵

- le développement de portails-pays (country gateways), qui permettront le partage d'expériences entre spécialistes du développement ;
- la mise en place de stratégies-pays (e-readiness initiatives) afin d'assister les pays en développement dans l'élaboration d'une stratégie nationale de développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication ;
- le projet "Connexion Afrique" qui a pour objectif d'améliorer et de renforcer l'accès de l'Afrique subsaharienne aux infrastructures ;

⁴⁰World Bank, *The African Virtual University*, http://www.worldbank.org/ks/PDFs/spring02_en/01_AVU.pdf, dernière consultation : 26 juillet 2003

⁴¹ibidem

⁴²Information For Development Program

⁴³Ces projets couvrent les domaines suivants : administration en ligne, santé (télé-médecine), éducation (éducation à distance, équipement des universités et des écoles), environnement, commerce électronique, télécommunications, développement rural, renforcement des infrastructures, formation, renforcement des cadres juridiques et enfin développement d'applications Internet innovantes. Pour la liste des projets d'InfoDev spécifiques à l'Afrique subsaharienne, consulter : <http://wbln0018.worldbank.org/ict/projects.nsf/OurProjects?OpenView&Start=1&Count=30&Expand=2#2>

⁴⁴France Diplomatie, *Réunion annuelle du programme InfoDev*, décembre 2002, <http://www.france.diplomatie.fr/actu/articletxt.asp?ART=30396>, dernière consultation : 26 juillet 2003

⁴⁵ibidem

- la création du "Colloque sur la régulation", afin de sensibiliser les décideurs sur les enjeux juridiques soulevés par les NTIC.

11.4.6 Les Nations Unies

Le programme de développement des Nations Unies (PNUD) entend assister les pays dans leurs programmes d'éradication de la pauvreté, de création d'emplois et de moyens de subsistance durable, d'amélioration de la condition féminine ainsi que de protection et de régénération de l'environnement.⁴⁶ Depuis 1993, le PNUD est actif dans le domaine des NTIC et a mis au point des programmes et des projets pilotes aux niveaux national et régional⁴⁷, qui ont contribué à encourager la création d'un environnement favorable aux NTIC dans les pays en développement, tout en assurant un développement durable. Concrètement, le PNUD, à travers ses différents programmes a :⁴⁸

- aidé à connecter 15 pays à l'Internet et déployé les premiers réseaux Internet (IP) dans plus de 40 pays ;
- formé plus de 25 000 organisations et institutions ;
- créé plus de 5 000 sites Web pour les gouvernements ;
- créé plus de 3 000 réseaux thématiques nationaux et régionaux au moyen d'outils de constitution de réseaux pour l'Internet.

11.4.7 Le Groupe d'Experts du G8 sur l'Accès aux Nouvelles Technologies (GEANT)

Lors du Sommet du G8 qui s'est tenu à Okinawa en juillet 2000, la charte sur la société mondiale de l'information⁴⁹ fut adoptée, chargeant dans la foulée un groupe d'experts (composé d'acteurs issus des gouvernements, d'organisations internationales, du secteur privé et du secteur non lucratif), appelé GEANT⁵⁰, "(...) to identify ways in which the digital revolution can benefit all the world's people, especially the poorest and most marginalized groups".⁵¹

Lors du Sommet du G8 à Gênes en 2001, le GEANT présenta les conclusions de son travail et proposa un plan d'action en neuf points, nommé "Plan d'action de Gênes". Dans celui-ci, les experts reconnaissent que les NTIC, bien qu'elles ne soient pas un remède miracle, ont toutefois un potentiel énorme pour réduire les inégalités économiques et sociales et promouvoir la création

⁴⁶Programme des Nations Unies pour le développement, <http://www.anais.org/QUIESTQUI/PNUD.HTML>, dernière consultation : 27 juillet 2003

⁴⁷Notamment le *Sustainable Development Networking Program (SDNP)* et l'*Initiative Internet pour l'Afrique (IIA)*. De plus amples informations peuvent être trouvées aux adresses suivantes (respectivement) : <http://www.sdn.undp.org/> et <http://sdnhq.undp.org/docs/reports/maputo/rba.html>

⁴⁸PNUD, *Mobiliser les technologies de l'information et des communications au service du développement*, septembre 2000, www.undp.org/french/ICTf2011.pdf, dernière consultation : 27 juillet 2003

⁴⁹G8, *Charte d'Okinawa sur la société mondiale de l'information*, Okinawa, 2000, <http://www.dotforce.org/reports/it1.html>, dernière consultation : 27 juillet 2003

⁵⁰Groupe d'expert sur l'accès aux nouvelles technologies. Ce groupe est également appelé Dot Force

⁵¹DOT Force, *Digital Opportunities For All*, 11 mai 2001, http://www.dotforce.org/reports/DOT_Force_Report_V_5.0h.pdf, dernière consultation : 27 juillet 2003

de valeur, permettant ainsi d'atteindre les buts fixés pour le développement lors de la déclaration du Millénaire.⁵² Ils affirment cependant que les NTIC, de par leur nature, pourraient également renforcer la fracture déjà existante, et que, par conséquent, les projets qui seront entrepris devront faire l'objet d'une réflexion préalable afin d'éviter des effets néfastes pour le développement.⁵³ Les points d'actions identifiés dans le Plan d'action de Gênes sont les suivants :⁵⁴

- aider à l'établissement de cyber-stratégies nationales dans les pays en développement et les économies émergentes ;
- améliorer la connectivité, augmenter les accès à Internet et réduire les coûts ;
- encourager le développement des capacités humaines, la création et le partage d'expériences ;
- créer un contexte favorable à l'investissement dans les entreprises locales et favoriser l'esprit d'entreprise ;
- participer à l'élaboration des politiques mondiales ;
- soutenir les initiatives dédiées à l'inclusion des NTIC dans les pays les moins développés ;
- promouvoir les NTIC pour l'amélioration des services de santé et le combat contre le sida et les autres maladies infectieuses ;
- encourager l'effort national et international dans la création de contenu local et d'applications adéquates aux populations ;
- définir les priorités des NTIC dans le G8 et dans les autres politiques et programmes d'assistance au développement.

Peu après le sommet de juillet 2001, les partenaires du GEANT ont créé plusieurs équipes de mise en oeuvre axées sur l'action, qui ont été chargées de concevoir et de réaliser les initiatives prioritaires du Plan d'action de Gênes.⁵⁵ Toutes ces équipes ont également été priées d'élaborer des projets visant tout particulièrement les pays les moins avancés, en mettant l'accent sur l'Afrique. Les paragraphes qui suivent présentent quelques-uns de ceux-ci.⁵⁶

Le projet ADEN : ADEN est un projet du gouvernement français dont l'objectif principal est de réduire les coûts d'accès à Internet. Pour ce faire, ADEN désire stimuler la demande de connectivité IP et encourager une utilisation optimale de la bande passante. Le projet bénéficie de 6,5 millions de dollars US pour sa mise en oeuvre. Concrètement, le budget sera consacré à la création de points d'accès partagés à Internet dans les lieux publics et à l'installation d'associations communautaires locales. On encouragera également l'échange d'expériences Nord-Sud et Sud-Sud et l'élaboration de services locaux, notamment l'hébergement de sites Web d'organismes locaux à but non lucratif. Enfin, on formera les futurs gestionnaires de ces points d'accès.

⁵²Le texte intégral de la déclaration du Millénaire peut être trouvé à l'adresse suivante : http://www.droitshumains.org/Biblio/Onu/Decl_Millen.htm, dernière consultation : 27 juillet 2003.

⁵³ibidem

⁵⁴ibidem

⁵⁵C'est le Canada, président du GEANT en 2002, qui coordonnait les travaux des différentes équipes, afin de rendre compte des progrès accomplis au Sommet du G8 de 2002, à Kananaskis (Canada)

⁵⁶GEANT, *Les technologies de l'information au services de tous*, <http://www.dotforce.org>, dernière consultation : 27 juillet 2003

Le projet CATIA : Le projet CATIA⁵⁷, lancé par le ministère du développement international du Royaume-Uni, a pour but d'améliorer l'accès aux TIC en Afrique en appuyant des activités régionales et infrarégionales, en soutenant notamment les principales organisations qui influent sur la politique en matière de réglementation dans les secteurs des télécommunications et d'Internet.

Le service d'entraide et de dépannage des télécentres : Ce projet vise à permettre aux pays en développement de regrouper les compétences et le savoir-faire qu'ils possèdent déjà dans le domaine des installations de télécommunications dans la collectivité et de se les approprier.

Le projet Interréseau-Santé : Le projet Interréseau-Santé a pour objectif de renforcer les services de santé publique en s'assurant que les travailleurs, les chercheurs et les décideurs concernés aient accès, grâce à un portail Internet, à des données de qualité à la fois pertinentes et actuelles.

Les travaux du groupe d'experts du GEANT ont permis de faire prendre conscience de l'influence grandissante des NTIC sur la vie des populations en général. On peut néanmoins se demander quel était l'intérêt du G8 à mettre en place un tel projet, leurs intérêts étant principalement économiques. L'intérêt sous-jacent est peut-être de présenter les NTIC comme quelque chose d'entièrement établi, auxquelles on adhère ou dont on est exclu, les légitimant dans la foulée afin de pouvoir profiter des retombées économiques. Outre cela, on peut se demander s'il n'y a pas un déséquilibre des forces en présence. En effet, les pays en développement font-ils réellement le poids face aux experts des NTIC du G8 ? Si l'on observe les pays africains faisant partie du GEANT (Sénégal, Afrique du Sud, Tanzanie et Egypte), on remarque que ceux-ci sont peu représentatifs de la situation réelle dans cette partie du monde. La balance penche donc nettement pour les pays aux intérêts majoritairement économiques, la question d'une société de l'information pour tous s'adressant avant tout aux pays les moins représentés.

11.4.8 Le Sommet Mondial sur la Société de l'Information (SMSI) et la conférence régionale africaine

Introduction

L'idée du Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI) a été lancée à l'initiative de la Conférence des plénipotentiaires, en 1998, qui avait observé que le fossé entre les "nantis" de l'information et les "démunis" s'accroissait, alors même que les télécommunications jouaient un rôle de plus en plus important dans les domaines politique, social et culturel.⁵⁸ Les Nations Unies ont pour leur part constaté la nécessité de favoriser la coopération entre les différentes initiatives, tant nationales que mondiales, encourageant l'utilisation des NTIC en faveur du développement. L'ONU voyant en un sommet mondial sur la société de l'information un moyen efficace d'aider l'Organisation à atteindre les buts de la Déclaration du Millénaire, a adopté la résolution 56/183 chargeant l'UIT de jouer le rôle directeur principal dans la préparation du Sommet.⁵⁹

⁵⁷ Catalyser l'accès aux TICs en Afrique

⁵⁸ Union Internationale des Télécommunications, *Résolution 73*, Minneapolis, 1998, <http://www.itu.int/council/wsis/R73-fr.html>, dernière consultation : 31 juillet 2003

⁵⁹ Assemblée générale des Nations Unies, *résolution 56/183*, 21 décembre 2001, www.itu.int/wsis/docs/background/resolutions/56_183_unga_2002.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003

Dans sa résolution 56/183, l'ONU définit l'objet du Sommet comme "*l'élaboration d'une optique et d'une interprétation communes de la société de l'information et l'adoption d'une déclaration et d'un plan d'action qui seraient appliqués par les gouvernements, les institutions internationales et tous les secteurs de la société civile.*" Le sommet a donc pour objectif d'offrir un cadre de réflexion mondiale sur les enjeux du développement des nouvelles technologies et sur les moyens de lutter contre ce qu'il est désormais convenu de nommer la "fracture numérique".⁶⁰

Fonctionnement

L'UIT a décidé d'organiser le Sommet en deux étapes : la première devant avoir lieu du 10 au 12 décembre 2003 à Genève (Suisse), et la seconde en 2005 à Tunis (Tunisie). La première phase sera consacrée à l'examen d'un large éventail de thèmes concernant la société de l'information et adoptera une déclaration de Principe ainsi qu'un Plan d'action, dont l'objectif est de transformer la "fracture numérique" en "perspectives du numérique". La seconde quant à elle portera essentiellement sur des thèmes relatifs au développement, fera le point des progrès accomplis et apportera les dernières modifications au Plan d'action adopté en 2003. Au préalable, des conférences régionales ainsi que des réunions du Comité de Préparation (PrepCom) ont été organisées (fig. 11.1). Les conférences régionales sont tenues au niveau ministériel, afin de traiter des préoccupations, des besoins et des priorités des différentes régions, tandis que les PrepCom ont accueilli la participation de représentants des gouvernements et d'autres parties intéressées : représentants des institutions spécialisées des Nations Unies, du secteur privé, de la société civile et des ONG.⁶¹ Signalons que la plupart des conférences régionales ont déjà eu lieu et que la troisième réunion du comité de préparation devrait voir le jour avant le premier sommet.

La déclaration de principe

Dans le projet de déclaration de principe, les membres reconnaissent que la connaissance, l'information et la communication sont la base du progrès et du bien être. Il y est également admis que les NTIC ont un potentiel et un rôle énorme à jouer pour les pays en développement, notamment en proposant des réponses mieux adaptées aux problèmes vitaux qui se posent de longue date, tels que la lutte contre la pauvreté, la création de valeur, l'équité et la justice sociale. Le projet de déclaration rappelle également que pour parvenir à ces objectifs, toutes les parties concernées doivent coopérer (gouvernement, secteur privé et société civile), et que les NTIC doivent être vues non pas comme un fin en soi, mais bien comme un outil qui, s'il est bien utilisé, pourra se révéler bénéfique. En outre, le projet de déclaration identifie dix principes fondamentaux, qui constitueront la base du plan d'action. Les domaines des principes retenus peuvent être énumérés comme suit :⁶²

⁶⁰Sommet Mondial sur la Société de l'Information, <http://www.itu.int/wsis/docs/brochure/wsis-fr.pdf>, dernière consultation : 31 juillet 2003

⁶¹ibidem

⁶²Pour plus d'informations, consulter : *WSIS/PCIP/DT/4 - Projet de Déclaration de principe - Version corrigée (5 juin) intégrant les contributions des Gouvernements reçues avant la date limite fixée (rev. 3)*, http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0004!R3!PDF-E.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003

DATES À RETENIR

Réunions du Comité de préparation

- PrepCom-1 – Genève, 1-5 juillet 2002
- PrepCom-2 – Genève, 17-28 février 2003
- PrepCom-3 – 15-26 septembre 2003 (date provisoire)

Conférences régionales

- Afrique – Bamako, 28-30 mai 2002
- Europe – Bucarest, 7-9 novembre 2002
- Asie-Pacifique – Tokyo, 13-15 janvier 2003
- Amérique latine et Caraïbes – Bâvaro, Dominicaine (Rép.), 29-31 janvier 2003
- Etats arabes (lieu et dates à déterminer)

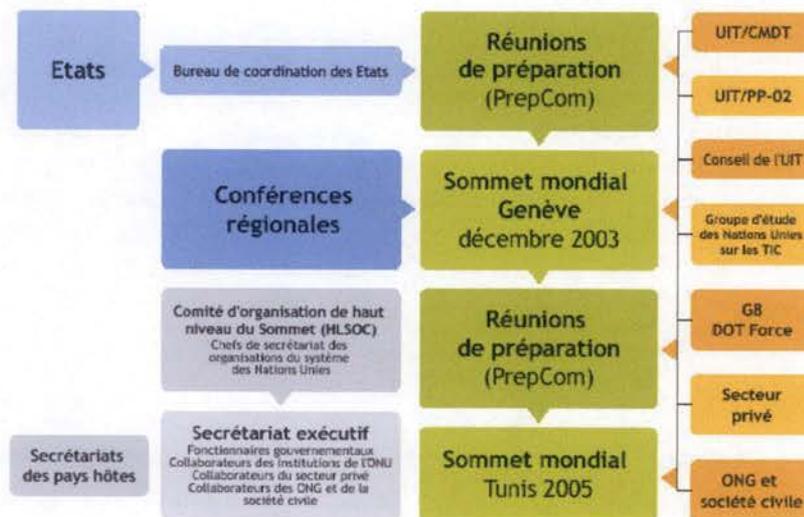


FIG. 11.1 – Organisation du SMSI

- Infrastructre de l'information et de la communication ;
- Accès à l'information et au savoir ;
- Rôle des états, du secteur privé et de la société civile dans la promotion des NTIC en faveur du développement ;
- Renforcement des capacités : développement des ressources humaines, éducation, formation ;
- Confiance et sécurité dans l'utilisation des NTIC ;
- Création d'un environnement propice ;
- Applications orientées - développement des NTIC pour tous ;
- Diversité culturelle et linguistique, contenu local et développement des médias ;
- Ethique ;
- Coopération internationale et régionale.

Le Plan d'action

Le projet de Plan d'action quant à lui se concentre sur chacun des principes fondamentaux cités et essaie de trouver les mesures à adopter en vue de réaliser concrètement l'objectif à atteindre. Citons quelques initiatives qui ont déjà été envisagés : ⁶³

- *All villages to be connected by 2010, with a community access point by 2015.*
- *All universities to be connected by 2005, all secondary schools by 2010 and all primary schools by 2015.*
- *Launch, through ITU, technical, regulatory and operational studies with a view to promoting the provision of high-speed satellite services for underserved areas.*
- *World languages on the Internet : the necessary technical (software and hardware) conditions should be created to permit all the world's langages to be present and used on the Internet.*
- *Initiate and implement within three years a technical assistance programme for developping countries enabling them to devise and implement security policies and strategies.*

La conférence régionale africaine

La conférence régionale africaine s'est tenue à Bamako, au Mali, du 28 au 30 mai 2002. Son objectif était de sensibiliser les participants aux bénéfices que l'Afrique peut tirer de la société mondiale de l'information et des apports que le continent devra lui apporter tout en conservant dans ce processus dynamique ses valeurs et son héritage culturel. ⁶⁴

⁶³Pour plus d'informations, consulter : *WSIS/PCIP/DT/5 - Projet de Plan d'action - Version corrigée (5 juin) intégrant les contributions des Gouvernements reçues avant la date limite fixée* http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0005!!PDF-F.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003, ainsi que : *WSIS/PCIP/DT/7 - Extract from the Draft Action Plan containing examples of specific action items*, http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0007!!PDF-E.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003

⁶⁴Conférence régionale préparatoire pour le Sommet Mondial sur la Société de l'Information (Bamako 2002), <http://www.geneva2003.org/bamako2002/doc/Brochure-fr.doc>, dernière consultation : 31 juillet 2003

A la suite de 14 ateliers préalables à la conférence, ainsi que de 4 ateliers et d'une table ronde pendant la conférence, la conférence régionale africaine de Bamako 2002 a eu principalement pour objet (nous citons) :⁶⁵

- *De procéder à une évaluation régionale des problèmes, des opportunités et des difficultés propres à la région et celles directement liées à l'évolution de la société mondiale de l'information.*
- *De confirmer la vision d'une société de l'information pour l'Afrique ainsi qu'une stratégie permettant de concrétiser cette vision.*
- *D'établir une plate-forme de dialogue et de contribution impliquant tous les principaux acteurs.*
- *De faciliter le partage des données d'expérience et de permettre de mieux comprendre les préoccupations des pays de la région, de les aider à définir leurs positions communes et de cerner les grands thèmes du Sommet."*
- *De faire le point des programmes existants et d'étudier les réseaux en place dans les différentes régions, pour ensuite considérer des exemples de bonnes pratiques."*
- *D'examiner de nouveaux programmes et de nouveaux engagements pour la région considérée et ses sous-régions, afin de surmonter les difficultés et de progresser plus facilement vers la concrétisation de la vision de la société de l'information."*
- *De préparer des contributions pour examen par les réunions PrepCom."*

Résultats attendus du SMSI

Le point fort du SMSI réside dans la place active qu'il laisse jouer aux pays du Sud. Ceux-ci sont en effet invités à prendre leur place dans la construction de la société de l'information. On constate donc que les initiateurs du SMSI ont abordé la question de la société de l'information pour tous dans une optique différente de celle envisagée par le G8. Les intérêts ici ne sont plus simplement économiques, mais visent réellement à venir en aide aux pays du Sud en leur permettant, via notamment les conférences régionales, d'émettre leurs opinions. Le SMSI, pour cette raison, nous semble être très prometteur.

Concrètement, le Sommet devrait déboucher sur l'élaboration d'une déclaration d'intention politique claire et d'un plan d'action concret pour que la société de l'information puisse atteindre les objectifs qui sont les siens, compte tenu de tous les intérêts en jeu. La portée et la nature de cet ambitieux projet nécessiteront l'établissement de partenariats stratégiques avec des entités des secteurs publics et privés. Les recommandations qui seront issues du Sommet serviront dès lors de repères aux gouvernements et acteurs décidés à faire entrer leur pays dans la voie du développement durable au moyen des NTIC. N'oublions cependant pas que ces recommandations ne sont pas des obligations, et que ceux qui n'y verront pas leur intérêt ne seront pas tenus de les mettre en oeuvre.

⁶⁵ibidem. Pour la liste complète des ateliers pré-conférence, des 4 ateliers et de la table ronde, ainsi qu'un compte rendu de ceux-ci, on pourra consulter : Sommet Mondial sur la Société de l'Information - Conférence régionale africaine (Bamako 2002), http://www.itu.int/osg/spu/wsis-themes/regional_conferences/africa/bamako-fr.html, dernière consultation : 31 juillet 2003

Conclusion

Nous avons montré dans cette troisième partie le défi sans précédent auquel l'Afrique est confrontée. Une part importante de la population du continent est en effet très pauvre, les services de base (éducation, accès à l'eau et aux soins de santé, conditions de travail) sont souvent insuffisants et le fossé entre les riches et les pauvres, entre le Nord et le Sud, ne cesse de s'accroître. D'autre part, des plans ambitieux sont élaborés, tel celui de l'AIISI.

Suite au développement des NTIC dans le reste du monde, beaucoup ont pensé que celles-ci pourraient être la recette miracle qui permettrait à l'Afrique de relever la tête et de remonter petit à petit la pente du sous-développement. Les enjeux sont en effets nombreux, les atouts des NTIC pourraient être bénéfiques à la fois dans les secteurs économique, socio-culturel, de la santé, de l'éducation et de la politique. L'insertion des technologies modernes en Afrique pourrait favoriser en effet le désenclavement de certaines zones géographiques tout en offrant aux populations le moyen d'une participation élargie à la vie publique nationale et internationale et permettrait aux chercheurs africains de s'insérer dans les réseaux du savoir mondial.

Toutefois, pour être efficaces, les nouvelles technologies nécessitent non seulement des infrastructures adéquates, mais également des politiques de régulation ainsi qu'un cadre propice à leur développement.

Vers la fin des années '90, les infrastructures qui étaient bien souvent insuffisantes ont fait l'objet d'une modernisation qui se poursuit toujours aujourd'hui. Ces modernisations ont pour la plupart été entreprises lors de la vague de libéralisation qui continue de déferler sur le continent, laissant ainsi la voie à la libre concurrence. Cependant, rares sont les opérateurs africains qui peuvent se permettre d'investir les sommes colossales nécessaires aux rachats. Les multinationales du Nord imposent encore trop souvent leur mainmise, désaisissant par là les pays des développements techniques, tout en aggravant le sous-développement déjà bien présent. On retiendra également le risque lié à la répartition géographique de ces infrastructures, principalement concentrées en milieu urbain, marginalisant nombre d'africains et participant ainsi à une dualisation des territoires produisant ou reproduisant une inéquité socio-spatiale.

D'autres freins ralentissent l'entrée de l'Afrique dans la société de l'information. Ceux-ci sont d'ordre socio-culturel, économiques et "scientifiques". La barrière de la langue et les contenus des sites Internet sont trop souvent inadaptés à une population qui ne vit pas les mêmes réalités que les

pays plus développés. Au niveau économique, les coûts d'utilisation de l'outil informatique sont trop élevés, et le cadre juridique régulant les taux d'importation du matériel informatique, encore considéré comme un produit de luxe, est mal établi. Du point de vue scientifique, de nombreux chercheurs s'exilent au Nord où les conditions sont meilleures et où leurs travaux sont mieux mis en valeur.

Afin de remédier à cela, de nombreuses initiatives ont été mises en place, afin d'adapter les NTIC aux besoins réels de l'Afrique. En 1996, l'AISI a ainsi établi les bases d'un cadre nécessaire à la réduction de la fracture numérique et a permis à de nombreux projets nationaux et internationaux de voir le jour, tels ceux de l'UNESCO, de la Banque Mondiale, de l'UIT, des Nations Unies, du CRDI, de l'USAID, etc. Ces organisations n'ont cependant pas toujours entrepris ces initiatives dans un but unique d'aide au développement, comme nous l'avons constaté par exemple pour la Banque Mondiale ou encore l'initiative Leland de l'USAID, qui comptaient sur les retombées économiques des projets développés. Le groupe d'expert du GEANT a tenté également d'intervenir positivement dans le domaine des NTIC en Afrique, bien qu'on puisse se demander s'il n'y avait pas un déséquilibre des forces en présence, les pays du Sud étant souvent peu représentatifs de la situation réelle dans cette partie du monde.⁶⁶ La balance penchait donc nettement du côté des pays majoritairement économiques, qui voyaient dans l'Afrique un immense marché à conquérir.

Le Sommet Mondial sur la Société de l'Information intervient quant à lui dans une optique différente. Celui-ci tient en effet à ce que les pays du Sud prennent leur place dans la construction de la société de l'information. Pour ce faire, des conférences régionales, rassemblant les pays de chaque continent ont ainsi été organisées afin de recueillir les avis et les questions de tous les pays concernés. On comprend donc l'importance de ce type de manifestations, mais également des forces et faiblesses qu'il peut avoir. Les recommandations qui en seront issues serviront de repères aux gouvernements et acteurs qui voudront en tenir compte, mais ceux qui n'y verront pas leur intérêts pourront continuer à mener des politiques contraires.

Quoiqu'il en soit, l'ensemble de ces projets et initiatives reconnaissent que pour être bénéfiques à l'Afrique, les NTIC devront être utilisés à bon escient, en accord avec les réalités du continent. L'importation des modèles du Nord est vouée à l'échec, ceux-ci ne correspondant en rien à ceux du Sud. Les NTIC doivent donc être vues comme un outil et non comme une fin en soi, pour que leur effets soient réellement positifs. Reste la question du financement : force est de constater que les raisons qui poussent les investisseurs sont fort peu souvent humanitaires. Ils ont cependant le mérite d'entreprendre des actions qui n'auraient certainement pu jamais voir le jour, et, à condition que les dirigeants africains en tiennent compte, que la population s'y intéresse et que les multinationales accordent une place plus grande au continent et à ses ressources, on peut espérer que l'Afrique entrera dans un processus de réduction de la fracture numérique plutôt que le contraire.

En conclusion, on ne peut qu'encourager les initiatives de l'AISI et celles qui en découlent, ainsi que le futur Sommet Mondial sur la Société de l'information, qui semble prendre beaucoup plus en compte les points cruciaux que nous venons de relever.

⁶⁶En effet, les pays africains qui ont participé sont le Sénégal, l'Afrique du Sud, la Tanzanie et l'Egypte.

Conclusion générale

Depuis toujours, l'information et l'accès au savoir sont des composantes essentielles qui permettent à toute société d'envisager l'avenir dans une perspective de développement durable. La connaissance est en effet mise à contribution dans l'ensemble des secteurs économique, politique, social, culturel et de la santé. Dans cette optique, nous avons insisté sur le rôle des bibliothèques, qui organisent et gèrent les différentes ressources et qui offrent un accès généralisé aux documents, démocratisant par là l'accès au savoir pour tous et participent ainsi au développement des nations.

Nous avons montré que les fonds documentaires africains des centres de documentation et des bibliothèques étaient souvent obsolètes et peu garnis. La plupart d'entre-eux datent en effet de la période coloniale, et les difficultés qu'ont connues les pays suite à l'indépendance les ont souvent laissés au second plan. L'Afrique risquait donc de se marginaliser tant sur les plans éducationnels que de la recherche, engendrant de ce fait une dégradation de l'ensemble des autres secteurs, qui en dépendent directement.

L'introduction de l'informatique dans les bibliothèques, dès les années '90, allait modifier considérablement les moyens de fonctionner, en offrant des moyens plus performants pour la recherche et la consultation de documents. Cependant, c'est suite à l'"explosion" des nouvelles technologies de la communication et de l'information (NTIC), et notamment de l'Internet, que le secteur informationnel allait subir ses transformations les plus importantes. L'enjeu, pour les bibliothèques, était d'utiliser à bon escient ce nouvel outil qu'était l'Internet, tout en conservant la qualité des services qui avaient fait leur réputation. C'est pourquoi on vit apparaître, comme nous l'avons expliqué, les bibliothèques de la nouvelle ère : en d'autres mots les bibliothèques en ligne, numériques et virtuelles. Leur principal atout se marquait par un agrandissement conséquent du fonds documentaire et un accès plus universel.

Pour l'Afrique, l'ère des NTIC allait également s'annoncer comme la source d'une nouvelle manière de voir les choses, permettant selon certains de combler le retard existant dans les bibliothèques africaines. Parmi les organisations travaillant en coopération avec l'Afrique, nous avons dès lors choisi de parler de l'Agence Universitaire de la Francophonie et plus particulièrement de son programme lié aux NTIC, dont la vocation première est de favoriser l'accès aux informations scientifiques et techniques par la mise en place de nouvelles technologies éducatives, de formations à distance, de systèmes d'édition et de diffusion de documents scientifiques, et enfin la création de centres d'accès à l'information et de campus numériques.

Dans le cadre de ce programme, il m'a été demandé de réaliser une application de bibliothèque en ligne pour le campus numérique francophone (CNF) de Yaoundé. Celle-ci devait permettre à la bibliothèque du centre de faire le premier pas vers l'informatisation, afin de faciliter le partage de ressources et d'expériences. Pour réaliser ce projet, un certain nombre de contraintes, inhérentes à de nombreux pays en développement, se devaient d'être respectées, à savoir notamment l'utilisation de logiciels libres de droit. Les objectifs principaux étaient de réaliser une application à la fois simple d'utilisation, efficace, peu coûteuse, bien documentée et facilement implantable dans d'autres centres. Nous comptions au départ utiliser le logiciel CDS/ISIS, fourni par l'UNESCO, mais il s'est finalement avéré que les technologies PHP, Javascript, MySQL et Apache se révélaient plus adaptées à la situation. Les raisons principales de ces choix étaient leur gratuité, leur simplicité d'utilisation et le fait qu'elles soient portables sur n'importe quelle plate-forme. La documentation très fournie à leur sujet a également joué en leur faveur.

Le développement terminé, il était essentiel de proposer une nouvelle méthodologie pour le référencement des médias, tant l'application allait provoquer des bouleversements dans les façons habituelles de procéder pour accéder et classer l'information. Pour ce faire, nous nous sommes intéressé au concept crucial d'analyse documentaire, et nous avons étudié quel langage documentaire, parmi les classifications, les thésaurus et les lexiques, était le plus adapté. On a retenu les lexiques pour leur simplicité d'utilisation et de mise à jour. La notion de classification par thème a également été introduite, afin d'obtenir un classement supplémentaire des médias dans des classes très générales. Nous avons aussi proposé une nouvelle méthode d'attribution des numéros de référence, afin de coller au mieux au nouvel environnement. Nous avons ensuite donné un bref aperçu des perspectives d'avenir du système, celles-ci portant principalement sur l'extension du système vers une bibliothèque numérique et/ou virtuelle, à l'implantation du logiciel dans d'autres sites et à l'ajout de nouvelles fonctionnalités. Il s'est avéré que l'évolution vers une bibliothèque numérique ou l'intégration dans une bibliothèque virtuelle ne poserait aucun problème. L'extension à d'autres sites, pour une utilisation similaire, s'effectuerait également sans souci, l'application ayant été développée en tenant compte de cette perspective. Enfin, l'ajout de nouvelles fonctionnalités serait également réalisable, le code ayant été découpé en modules logiques cohérents et bien documentés.

On peut raisonnablement affirmer que le projet dans son ensemble fut un réel succès. Le nouveau système a remplacé totalement l'ancien au CNF de Yaoundé, et d'autres campus numériques africains se sont dit très intéressés par l'implantation du logiciel en leur sein. Nous pensons donc avoir contribué, dans la mesure de nos possibilités et de nos compétences, aux objectifs du programme de l'AUF lié au NTIC.

Comme notre programme se basait sur les NTIC, il nous a semblé important d'aborder les questions des nouvelles technologies dans les pays du Sud, et plus particulièrement de l'Internet en Afrique subsaharienne. Nous avons commencé par identifier les enjeux des NTIC pour le développement du continent, ceux-ci se résumant principalement en l'amélioration, par un accès plus aisé à l'information des secteurs économique, socio-culturel, politique, de l'éducation et de la santé. Nous avons cependant nuancé nos propos et montré comment les NTIC pouvaient également se révéler un

risque pour les pays du Sud, et augmenter la fracture numérique entre info-riches et info-pauvres, marginalisant ainsi davantage des populations déjà exclues. Ces risques sont principalement liés à la main-mise des multinationales des pays du Nord, à l'accroissement du fossé entre les milieux ruraux et urbains et à l'impérialisme culturel des pays du Nord. Nous nous sommes ensuite penché sur l'étude de la pénétration d'Internet sur le marché africain, en nous basant sur plusieurs indicateurs, tels le nombre d'utilisateurs, le nombre de machines connectées, les fournisseurs d'accès, les tarifs et enfin les connexions et la bande passante. De cette analyse, on a pu conclure à quel point la situation du continent a évolué depuis quelques années dans le domaine des NTIC. On a vu par exemple comment la connectivité au réseau s'est améliorée suite à la mise en place des nombreux câbles sous-marins à fibres optiques. Toutefois, nous avons signalé que l'Afrique, bien qu'elle ait accompli des progrès considérables, était toujours très en retard par rapport au reste du monde, et nous avons identifié les principaux freins qui étaient la cause de ce retard. Ces freins sont principalement liés aux coûts trop élevés du matériel informatique, aux contenus inadaptés aux réalités du Sud, à la barrière de la langue et au phénomène de la fuite des cerveaux vers les pays du Nord.

Nous nous sommes enfin penchés sur les projets en cours qui pourraient contribuer à supprimer ces freins, et faire ainsi entrer l'Afrique à grands pas dans la société de l'information. Nous avons essayé tout au long de cette partie d'approcher ces projets à la fois sous un angle descriptif, mais aussi critique, afin de comprendre les raisons qui ont poussé les investisseurs à s'occuper du cas de l'Afrique. Nous avons ainsi développé l'Initiative Société Africaine à l'ère de l'Information (AISI), qui, en 1996, a établi les bases d'un cadre nécessaire à la réduction de la fracture numérique et a permis à de nombreux projets nationaux et internationaux de voir le jour. Dans le cadre de l'AISI, nous nous sommes intéressé notamment aux projets mis sur pied par l'UNESCO, la Banque Mondiale, les Nations Unies, l'Union Internationale des Télécommunications, l'Organisation Internationale de la Francophonie, etc. Nous avons également examiné l'approche du G8 en termes d'accès à l'information, ainsi que celle du Sommet Mondial sur la Société de l'Information, dont nous attendons des résultats très prometteurs.

Nous avons conclu finalement que l'ensemble de ces projets et initiatives reconnaissent que pour être bénéfiques à l'Afrique, les NTIC devront être utilisées à bon escient, en accord avec les réalités du continent. L'importation des modèles du Nord est vouée à l'échec, ceux-ci ne correspondant en rien à ceux du Sud.

Nous pensons que les NTIC doivent être vues comme un outil et non comme une fin en soi, pour que leurs effets soient réellement positifs. Si ces conditions sont respectées, l'Afrique pourra elle aussi entrevoir la possibilité d'une société plus prospère et plus en accord avec les perspectives d'un développement durable.

Bibliographie

Chapitre 1 : L'information scientifique et technique dans les pays d'Afrique subsaharienne

- [1] Mouhamed TIDIANE SECK, Insertion d'Internet dans les milieux de la recherche scientifique en Afrique de l'Ouest in *Enjeux des technologies de la communication en Afrique*, Karthala - Regards, Paris, 2000
- [2] Henri SENE, La formation documentaire. Résultats d'une enquête réalisée auprès de bibliothèques universitaires de l'Afrique in *Actes du Colloque de l'ABCDEF*, Université de Laval, Québec, 1995

Chapitre 2 : L'Agence Universitaire de la Francophonie

- [3] Organisation Internationale de la Francophonie, Présentation de l'Organisation Internationale de la Francophonie, <http://www.francophonie.org/francophonie/presentation/>, dernière consultation : 4 juillet 2003
- [4] Agence Universitaire de la Francophonie, Présentation de l'Agence Universitaire de la Francophonie, <http://www.auf.org/auf/>, dernière consultation : 10 juillet 2003
- [5] Agence Universitaire de la Francophonie, L'Agence Universitaire de la Francophonie, Livret de présentation, Octobre 2001
- [6] Agence Universitaire de la Francophonie, Programmes d'action de l'AUF, <http://www.auf.org/programmes>, dernière consultation : 10 juillet 2003
- [7] Agence Universitaire de la Francophonie, Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs, <http://www.auf.org/programmes/programme4/index.html>, dernière consultation : 10 juillet 2003
- [8] Agence Universitaire de la Francophonie, Technologies de l'information et de la communication et appropriation des savoirs - Actions 2001-2002, <http://www.auf.org/programmes/programme4/action0102.html>, dernière consultation : 10 juillet 2003
- [9] JP DENIS , Les activités de formation dans les centres SYFED-REFER in *La formation documentaire - Actes du Colloque de l'ABCDEF - Université de Laval, Québec - 23 - 25 octobre 1995*, pages 184-18
- [10] AUF, Bibliothèque en ligne, <http://www.bibliotheque.refer.org/>, dernière consultation : 23 août 2003

Un prototype de bibliothèque en ligne : Introduction

- [11] Tecla Belle NDJALA MVOGO, *L'accès à l'information scientifique et technique des enseignants de l'université de Yaoundé 1 : adaptation à l'utilisation des nouvelles technologies de l'information*, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme D.S.T.I.C., Université de Yaoundé I, novembre 1999
- [12] Roland DUCASSE, Pôles régionaux francophones de formation continue aux métiers et techniques de l'information et de la documentation in *La formation documentaire, Actes du colloques de l'ABCDEF*, Université de Laval, Québec, 23-25 octobre 1995
- [13] Karl NOBEN, Laboratoire de développement de logiciel, http://www.info.fundp.ac.be/kno/MDL/methodologie_2002_2003.html#_Toc527367644, dernière consultation : 4 juillet 2003

Chapitre 3 : Les différents types de bibliothèques

- [14] Ecole de bibliothéconomie et sciences de l'information - Université de Montréal, Terminologie de base en sciences de l'information, <http://www.ebsi.umontreal.ca/termino/00000013.htm>, dernière consultation : 26 avril 2003
- [15] DOBIS/LIBIS, <http://amicus2.libis.kuleuven.ac.be/libis-ipac/v3/lbscheck?Language=F&Options=guest&>, dernière consultation : 4 juillet 2003
- [16] Alain GIFFARD, La bibliothèque virtuelle in *Résonance*, Nr. 10, mai 1996, <http://xenakis.ircam.fr/articles/textes/Giffard96a/>, dernière consultation : 26 avril 2003
- [17] Wilfried ENDERLE, En route vers la bibliothèque numérique, <http://www.enssib.fr/bbf/bbf-97-3/14-enderle.pdf>, février 1997, dernière consultation : 26 avril 2003
- [18] Nathalie FERRAND, Les bibliothèques virtuelles in *Magazine Littéraire*, décembre 1996, numéro 349, p. 38-39
- [19] Savoie-biblio, La bibliothèque virtuelle, <http://www.savoie-biblio.com/bv/#autres>, dernière consultation : 27 avril 2003
- [20] Ecole de bibliothéconomie et sciences de l'information - Université de Montréal, Terminologie de base en sciences de l'information, <http://www.ebsi.umontreal.ca/termino/00000016.htm>, dernière consultation : 27 avril 2003
- [21] Bibliothèque nationale de France, Les signets de la bibliothèque nationale de France, <http://www.bnf.fr/pages/liens/index.htm>, dernière consultation : 12 juillet 2003
- [22] Marie LEBERT, De l'imprimé à Internet, 1999, <http://www.etudes-francaises.net/entretiens/printfr00.htm>, dernière consultation : 24 août 2003

Chapitre 4 : analyse de l'existant

- [23] Monique NOIRHOMME-FRAITURE and A. DE BAENST-VANDENBROUCKE, 04.01.000 - User needs - checklist - v1, 25/10/1998.
- [24] Jean VANDERDONCK, *Conception assistée de la présentation d'une interface homme-machine ergonomique pour une application de gestion hautement interactive*, Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences (option informatique), 1997
- [25] Questel Orbit, <http://www.questel.orbit.com/index.htm>, dernière consultation : 23 août 2003

Chapitre 5 : Elements du système et fonctionnalités à implémenter

- [26] Bibliothèque nationale de France, Le langage RAMEAU, <http://rameau.bnf.fr>, dernière consultation : 23 août 2003

Chapitre 6 : Conception logique

- [27] Jean-Luc HAINAUT, *Bases de données et modèles de calcul. Outils et méthodes pour l'utilisateur. Cours et exercices*, Dunod, Paris, 1994, pages 229 à 239
- [28] DB-MAIN, www.info.fundp.ac.be/dbm, dernière consultation : 10 juillet 2003

Chapitre 7 : Conception physique

- [29] Karl NOBEN, Laboratoire de développement de logiciel, http://www.info.fundp.ac.be/kno/MDL/methodologie_2002_2003.html#_Toc527367644, dernière consultation : 4 juillet 2003
- [30] UNESCO, CD/ISIS, <http://www.unesco.org/webworld/isis/isis.htm>, dernière consultation : 23 août 2003
- [31] BIREME - PAHO - WHO, WWWISIS, <http://www.bireme.br/wwwisis/I/download.htm> dernière consultation : 23 août 2003
- [32] Introduction aux Active Server Pages, <http://www.commentcamarche.net/asp/aspintro.php3>, dernière consultation : 14 avril 2003
- [33] Introduction à la technologie ASP, <http://www.asp-magazine.com/fr/asp/blitz/blitz6.asp>, dernière consultation : 14 avril 2003
- [34] Introduction aux Java Server Pages, <http://www.commentcamarche.net/asp/jspintro.php3>, dernière consultation : 14 avril 2003
- [35] G.A. LEIERER et R. STOLL, *PHP4 et MySQL*, Micro Application, Paris, 2001

- [36] Cyrille LECOMTE et Thomas LEDUC, *Programmation JavaScript*, Eyrolles, Paris, 1997
- [37] Manuel MySQL 4.1.X - Version française, <http://dev.nexen.net/docs/mysql/>, dernière consultation : 14 avril 2003
- [38] PostgreSQL - Introduction, <http://www.commentcamarche.net/postgresql/postgresintro.php3>, dernière consultation : 14 avril 2003

Chapitre 8 : Utilisation

- [39] Claire GUINCHAT et Yolande SKOURI, *Guide pratique des techniques documentaires*, Volume 2, EDICEF-AUPELF, Paris, 1989
- [40] Association Française de Normalisation, <http://www.afnor.fr> ; dernière consultation : 11 juillet 2003
- [41] Introduction to the Dewey Decimal Classification, http://www.oclc.org/dewey/about/about_the_ddc.htm, dernière consultation : 11 juillet 2003
- [42] Les classifications Dewey, http://crdp.ac-bordeaux.fr/documentalistes/techniques_documentaires/dewey.asp?menu=21, dernière consultation : 15 août 2003
- [43] La Classification Décimale Universelle (C.D.U.) et le monde francophone, <http://www.udcc.org/cdu.htm>, dernière consultation : 11 juillet 2003
- [44] Yahoo ! Encyclopédie - Bibliothèque du congrès, http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/ni/ni_677_p0.html, dernière consultation : 15 août 2003
- [45] Library of Congress, <http://www.loc.gov>, dernière consultation : 11 juillet 2003
- [46] Library of Congress Classification System, <http://geography.miningco.com/library/congress/blc.htm>, dernière consultation : 15 août 2003
- [47] Université de Montréal, Liste de thésaurus, <http://www.ebsi.umontreal.ca/voir/blt6322.html>, dernière consultation : 12 juillet 2003
- [48] Bibliothèque de l'Université de Laval, Le normes et la normalisation, <http://www.bibl.ulaval.ca/ress/normes3a.html>, dernière consultation : 12 juillet 2003
- [49] Organisme International de Normalisation, <http://www.iso.org/iso/fr/ISOOnline.frontpage>, dernière consultation : 12 juillet 2003
- [50] Bibliothèque nationale de France, La langage RAMEAU, <http://rameau.bnf.fr>, dernière consultation : 14 avril 2003

Chapitre 9 : Perspectives d'avenir du système

- [51] Alain JACQUESSON, *L'informatisation des bibliothèques. Historique, stratégie et perspectives*, Editions du cercle de la librairie, Paris, 1995, page 327
- [52] Agence Universitaire de la Francophonie, Bibliothèque en ligne, <http://www.bibliotheque.refer.org/php/>, dernière consultation : 23 août 2003

Chapitre 10 : Les NTIC en Afrique

- [53] Mike JENSEN, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, <http://www.unesco.org/webworld/wcir/fr/report.html>, dernière consultation : 15 juillet 2003
- [54] PNUD, *Rapport mondial sur le développement humain 2003*, <http://www.undp.org/hdr2003/francais/>, dernière consultation : 15 juillet 2003
- [55] World Bank, World Development Indicators 2003, <http://www.worldbank.org/data/wdi2003/tables/table1-1.pdf>, dernière consultation : 15 juillet 2003
- [56] Commission économique pour l'Afrique, *Position commune pour une Inclusion numérique de l'Afrique : Recommandations de la Rencontre sur la Contribution de l'Afrique à la Dot Force du G8 et au Panel de l'ECOSOC sur la Fracture numérique*, 10-12 mai 2001, Addis Abéba, Ethiopie, <http://www.geneva2003.org/bamako2002/doc/Digital-Inclusion-fr.doc>, dernière consultation : 21 juillet 2003
- [57] Jean-Marie BLANCHARD, De la pertinence de l'usage d'Internet dans les pays en voie de développement, in : *L'accessibilité numérique, Les cahiers du Numérique*, Nr. 3-2001, page 14
- [58] Pierre DANDJINO, Les pays du Sud dans les nouveaux enjeux de l'information, in : *La formation documentaire, Actes du Colloque de l'ABCDEF*, Université de Laval, Québec, 23 au 25 octobre 1995
- [59] L'Université Virtuelle Africaine, <http://www.uva.org/french/>, dernière consultation : 23 août 2003
- [60] Abyz, Gateway to Newspapers, News Media, and News Sources in AFRICA, <http://www.abyznewslinks.com/afric.htm>, dernière consultation : 23 août 2003
- [61] Pascal RENAUD, *L'appropriation d'Internet au Sud : l'expérience de RIONet, Intervention au Colloque de l'Unesco du 28 février 2002*, <http://www.unitar.org/isd/publications/defaire-le-dev-fev02.htm>, dernière consultation : 21 juillet 2003
- [62] Observatoire des Usages de l'Internet, *L'internet : quel enjeu pour les pays du Sud?*, <http://www.oui.asso.fr/dossiers/enjeu-sud.htm>, dernière consultation : 21 juillet 2003

- [63] Mike JENSEN, *African Internet - A status report*, <http://www3.sn.apc.org/africa/afstat.html>, juillet 2002, dernière consultation : 15 juillet 2003
- [64] Marchés tropicaux, *Dossier Télécoms*, 12 octobre 2001
- [65] Michel ELIE, Décrypter les chiffres de l'Internet in : *Enjeux des technologies de la communication en Afrique. Du téléphone à l'Internet*, Karthala, Paris, 2000
- [66] Observatoire des usages de l'Internet, Internet, une toute petite planète, <http://www.oui.net/equit/chroniques/images/tableau-pnud-2001.jpg>, dernière consultation : 1 août 2003
- [67] Union Internationale des Télécommunications, *Internet indicators : Hosts, Users and Number of PCs*, http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/Internet02.pdf, dernière consultation : 15 juillet 2003
- [68] Network Wizard, <http://nw.com>, dernière consultation : 23 août 2003
- [69] Mike JENSEN, *List of African Internet Service Providers*, <http://www3.sn.apc.org/africa/af-isps.htm>, dernière consultation : 16 juillet 2003
- [70] Mike JENSEN, *List of African Internet Service Providers*, <http://www3.sn.apc.org/africa/af-isps.htm>, dernière consultation : 16 juillet 2003
- [71] Infodev, *La connectivité globale pour l'Afrique*, Addis-Abbeba, Ethiopie, 2-4 juin 1998, http://www.infodev.org/projects/internet/220bmp/gca_fr.pdf, dernière consultation : 17 juillet 2003
- [72] L'Internet : Toile d'Afrique, <http://www.idrc.ca/acacia/fosse/>, dernière consultation : 1 août 2003
- [73] Protel, *Avancement du Projet SAFE*, 16 janvier 2000, <http://www.protel.fr/publi/rapports/safe-v8.pdf>, dernière consultation : 17 juillet 2003
- [74] France Télécom, *Journées du SAT-3/WASC/SAFE*, 17-19 juin 2002, www.francetelecom.com/fr/espaces/journalistes/dossiers/DP_old/att00001379/ddp_sat3.doc, dernière consultation : 17 juillet 2003
- [75] Network Startup Resource Center (NSRC), *Atlantis* 2, <http://www.nsrc.org/AFRICA/SN/atlantis.pdf>, dernière consultation : 17 juillet 2003
- [76] Africa One, <http://www.africaone.com>, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [77] The EastAfrican on the web, Africa One Fibre Optic Network Under Threat, <http://www.nationaudio.com/News/EastAfrican/15042002/Business/Business3.html>, avril 2002, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [78] La technologie VSAT (Very Small Aperture Terminal), <http://gui.ehret.free.fr/satellite/vsat.html>, dernière consultation : 17 juillet 2003

- [79] IDRC, Bande passante internationale totale (Mbps), <http://www.idrc.ca/acacia/fosse/>, dernière consultation : 1 août 2003
- [80] Union Internationale des Télécommunications, *Main telephone lines, subscribers per 100 people*, 2002, http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/main02.pdf, dernière consultation : 20 juillet 2003
- [81] Esnet, *Internet en Afrique. Quels sont les freins au développement ?*, mai 2003, http://www.esnet.be/fr/article.php3?id_article=151, dernière consultation : 20 juillet 2003
- [82] Langues et cultures, <http://www.funredes.org/LC/L5/ultimas.html>, dernière consultation : 1 août 2003
- [83] Global Internet Statistics : Sources & References, *Chart of Web content, by language*, septembre 2002, <http://global-reach.biz/globstats/refs.php3#15>, dernière consultation : 20 juillet 2003
- [84] Observatoire des Systèmes d'Informations des Réseaux et des Inforoutes au Sénégal (OSIRIS), <http://www.osiris.sn/article178.html>, dernière consultation : 20 juillet 2003

Chapitre 11 : Projets prévus et en cours pour le développement des NTIC en Afrique

- [85] Courrier ACP-UE, *Oui, l'Afrique s'intéresse aux TIC !*, http://www.europa.eu.int/comm/development/body/publications/courier/courier192/fr/fr_040_ni.pdf, mai-juin 2000, dernière consultation : 24 juillet 2003
- [86] Commission Economique pour l'Afrique, *Rapport relatif à l'Initiative Société Africaine à l'Ere de l'Information (AISI) : Cadre d'Action pour l'édification d'une Infrastructure Africaine de l'Information et la Communication*, printemps 1996, <http://www.anais.org/ARTICLES/DOC73.HTML>, dernière consultation : 24 juillet 2003
- [87] Mike JENSEN, *Rapport mondial sur la communication et l'information 1999-2000, Chapitre 13 : L'Afrique subsaharienne*, <http://www.unesco.org/webworld/wcir/fr/report.html>, dernière consultation : 15 juillet 2003
- [88] AISI, <http://www.uneca.org/aisi/>, dernière consultation : 24 juillet 2003
- [89] Initiative Société Africaine à l'Ere d'Information (AISI), *Cadre d'Action pour l'Edification d'une Infrastructure Africaine de l'Information et la Communication*, <http://www.uneca.org/aisi/>, dernière consultation : 25 août 2003
- [90] Sommet Mondial sur la Société de l'Information - Conférence régionale africaine (Bamako 28-30 mai 2002), <http://www.uneca.org/aisi/docs/Bamako2002DeclarationFR.doc>, dernière consultation : 24 juillet 2003

- [91] Acacia Initiative : IDRC Research Network,
http://network.idrc.ca/ev.php?URL_ID=5895&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1059127589, dernière consultation : 25 juillet 2003
- [92] African connection, <http://www.africanconnection.org>, dernière consultation : 23 août 2003
- [93] PassDev Info numéro 3, http://www.inter-reseaux.org/passdev/passdev/p_infos/p_info3.htm, dernière consultation : 25 juillet 2003
- [94] Fonds francophone des inforoutes, <http://www.francophonie.org/fonds/index.cfm>, dernière consultation : 25 août 2003
- [95] The USAID Leland Initiative Project Description and FAQ,
<http://www.usaid.gov/leland/project.htm#twenty>, dernière consultation : 25 juillet 2003
- [96] Annie CHENEAU-LOQUAY, Quelle insertion de l'Afrique dans les réseaux mondiaux ? in *Enjeux des technologies de la communication en Afrique. Du téléphone à Internet*, Karthala - Regards, 2000
- [97] UNESCO, Communication and information, <http://www.unesco.org/webworld>, dernière consultation : 25 juillet 2003
- [98] UNESCO, Rinaf,
http://portal.unesco.org/ci/ev.php?URL_ID=4415&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1059154074, décembre 2002, dernière consultation : 25 juillet 2003
- [99] Daniel PETERS et Thomas HUTTEN, *L'université virtuelle et son application au contexte africain*, Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maître en informatique, année académique 2000-2001
- [100] UNESCO, Programme "Information pour tous",
http://www.unesco.org/webworld/ifap_fr/programme.shtml#evaluation, dernière consultation : 25 août 2003
- [101] UNESCO, *Centres Multimédias Communautaires*, http://portal.unesco.org/ci/ev.php?URL_ID=1263&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1059149595, dernière consultation : 25 juillet 2003
- [102] World Bank, *Projects & operations*, http://www.worldbank.org/afr/proj_operat.htm, dernière consultation : 26 juillet 2003
- [103] Les amis de la terre, *La Banque Mondiale et le FMI*, septembre 1996,
http://www.amisdelaterre.org/publications/publications_7.html, dernière consultation : 26 août 2003
- [104] World Bank, *The African Virtual University*, http://www.worldbank.org/ks/PDFs/spring02_en/01_AVU.pdf, dernière consultation : 26 juillet 2003

- [105] France Diplomatie, *Réunion annuelle du programme INFODEV*, décembre 2002, <http://www.france.diplomatie.fr/actu/articletxt.asp?ART=30396>, dernière consultation : 26 juillet 2003
- [106] Programme des Nations Unies pour le développement, <http://www.anais.org/QUIESTQUI/PNUD.HTML>, dernière consultation : 27 juillet 2003
- [107] United Nations Development Program, Sustainable Development Networking Program, <http://www.sdn.undp.org/>, dernière consultation : 23 août 2003
- [108] United Nations Development Program, Internet initiative for Africa, <http://sdnhq.undp.org/docs/reports/maputo/rba.html>, dernière consultation : 23 août 2003
- [109] Programme des Nations Unies pour le Développement, *Mobiliser les technologies de l'information et des communications au service du développement*, septembre 2000, www.undp.org/french/ICTf2011.pdf, dernière consultation : 27 juillet 2003
- [110] G8, *Charte d'Okinawa sur la société mondiale de l'information*, Okinawa, 2000, <http://www.dotforce.org/reports/it1.html>, dernière consultation : 27 juillet 2003
- [111] DOT Force, *Digital Opportunities For All*, 11 mai 2001, http://www.dotforce.org/reports/DOT_Force_Report_V_5.0h.pdf, dernière consultation : 27 juillet 2003
- [112] Organisation des Nations Unies, Déclaration du Millénaire, http://www.droitshumains.org/Biblio/Onu/Decl_Millen.htm, dernière consultation : 27 juillet 2003
- [113] GEANT, *Les technologies de l'information au services de tous*, <http://www.dotforce.org>, dernière consultation : 27 juillet 2003
- [114] Union Internationale des Télécommunications, *Résolution 73*, Minéapolis, 1998, <http://www.itu.int/council/wsis/R73-fr.html>, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [115] Assemblée générale des Nations Unies, *résolution 56/183*, 21 décembre 2001, www.itu.int/wsis/docs/background/resolutions/56_183_unga_2002.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [116] Sommet Mondial sur la Société de l'Information, <http://www.itu.int/wsis/docs/brochure/wsis-fr.pdf>, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [117] Sommet Mondial sur la Société de l'Information, WSIS/PCIP/DT/4 - Projet de Déclaration de principe - Version corrigée (5 juin) intégrant les contributions des Gouvernements reçues avant la date limite fixée (rev. 3), http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0004!R3!PDF-E.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003

- [118] Sommet Mondial sur la Société de l'Information, WSIS/PCIP/DT/5 - Projet de Plan d'action - Version corrigée (5 juin) intégrant les contributions des Gouvernements reçues avant la date limite fixée, http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0005!!PDF-F.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [119] Sommet Mondial sur la Société de l'Information, WSIS/PCIP/DT/7 - Extract from the Draft Action Plan containing examples of specific action items, http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsispcip/td/030721/S03-WSISPCIP-030721-TD-GEN-0007!!PDF-E.pdf, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [120] Conférence régionale préparatoire pour le Sommet Mondial sur la Société de l'Information (Bamako 2002), <http://www.geneva2003.org/bamako2002/doc/Brochure-fr.doc>, dernière consultation : 31 juillet 2003
- [121] Sommet Mondial sur la Société de l'Information - Conférence régionale africaine (Bamako 2002), http://www.itu.int/osg/spu/wsis-themes/regional_conferences/africa/bamako-fr.html, dernière consultation : 31 juillet 2003

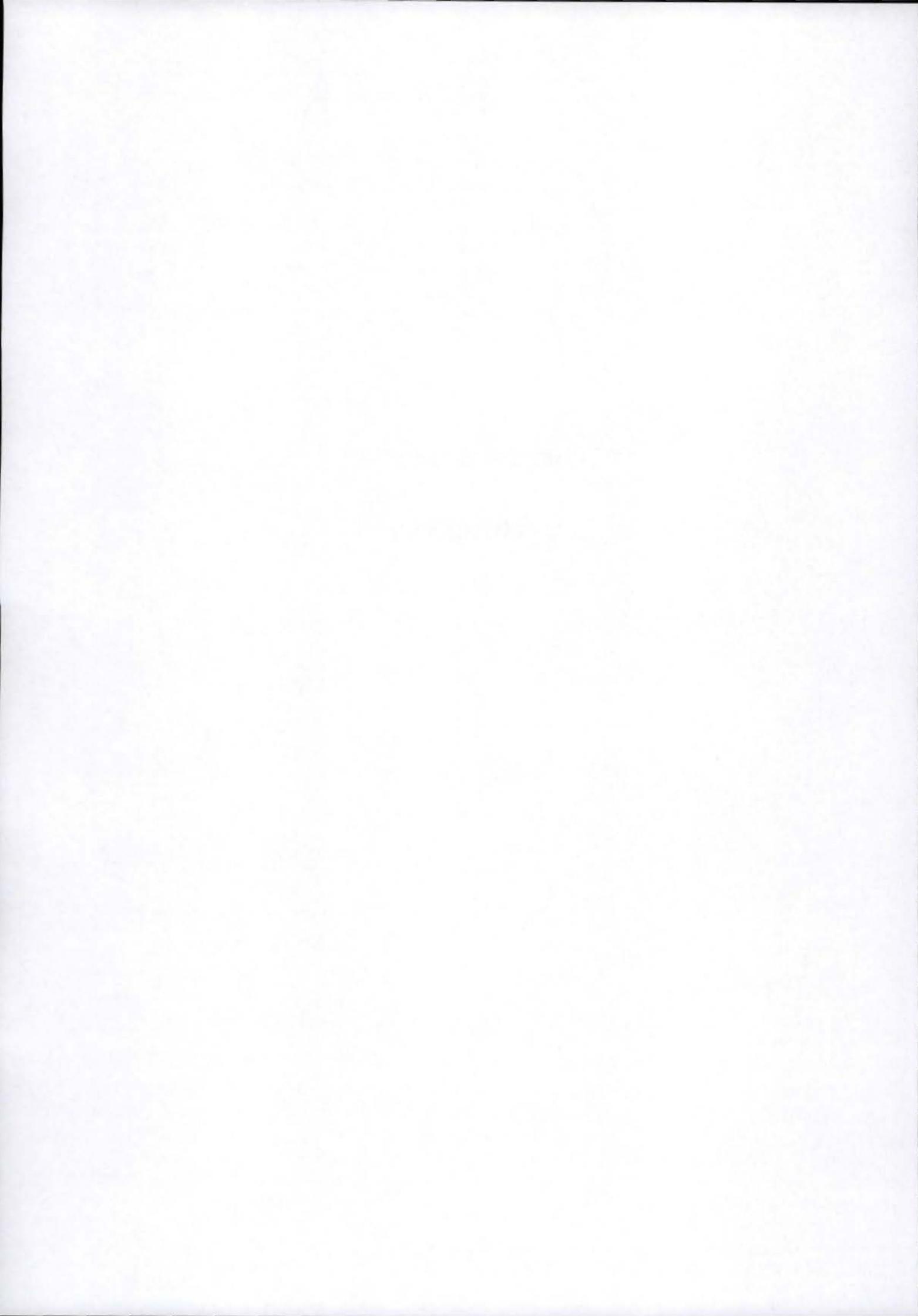
Annexe C : The Status of Teleaccess : Inside Africa. IDRC Scan-ICT Project

- [122] Economic Commission for Africa, Scan-ICT Project, <http://www.uneca.org/aisi/scanict.htm>, dernière consultation : 23 août 2003
- [123] IDRC, Initiative ACACIA, www.idrc.ca/acacia, dernière consultation : 6 août 2003



Quatrième partie

Annexes



Annexe A

Mode d'emploi du programme

A.1 Partie Utilisateur

Le programme de l'utilisateur est accessible en consultation libre à l'adresse suivante :

<http://campus.cm.refer.org>

Celui-ci est composé de 8 pages principales : la page d'accueil, la page de contact, les 4 pages correspondant aux différents modes de recherche, la page d'affichage des résultats d'une requête et la page d'affichage de la notice bibliographique d'un média.

A.1.1 Le squelette du programme de l'utilisateur

Le "squelette" du programme de l'utilisateur (fig. A.1) contient les parties de l'application qui sont constamment visibles, quelle que soit la page où l'on se trouve. Le squelette est composé d'une "barre de titre" avec des liens ainsi que d'une barre "rouge". La "barre de titre" permet, via 4 liens, d'accéder aux 4 types de recherches proposés : par mot(s) clé(s), par mot(s) du titre, par thème et par collection. La "barre rouge" quant à elle nous indique (sur la gauche) où l'on se situe dans l'arborescence du site. Sur la droite, deux autres liens sont disponibles : le premier (une maison) permet d'accéder à la page d'accueil, tandis que le second (une enveloppe) dirige l'internaute sur la page contenant les informations nécessaires pour contacter le CNF.

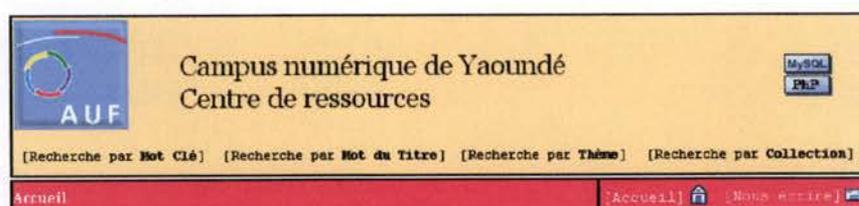


FIG. A.1 – Barre de titre et barre rouge, avec leurs liens respectifs.

Mode d'emploi du programme

A.1. Partie Édition

Le programme est conçu pour être utilisé en mode interactif. Il permet de saisir les données de l'entreprise et de les sauvegarder dans un fichier. Les données peuvent être lues à partir de ce fichier et utilisées pour la simulation. Le programme est conçu pour être utilisé en mode interactif. Il permet de saisir les données de l'entreprise et de les sauvegarder dans un fichier. Les données peuvent être lues à partir de ce fichier et utilisées pour la simulation.

A.1.1. Le mode de programmation de l'interface

Le programme est conçu pour être utilisé en mode interactif. Il permet de saisir les données de l'entreprise et de les sauvegarder dans un fichier. Les données peuvent être lues à partir de ce fichier et utilisées pour la simulation. Le programme est conçu pour être utilisé en mode interactif. Il permet de saisir les données de l'entreprise et de les sauvegarder dans un fichier. Les données peuvent être lues à partir de ce fichier et utilisées pour la simulation.

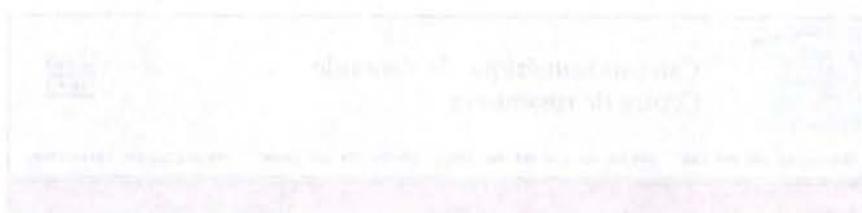


Fig. A.1. Flux de données de l'interface de programmation.

A.1.2 La page d'accueil

La page d'accueil (fig. A.2), à laquelle on accède en premier lieu, est également accessible via le lien "Accueil" (icône maison) dans la barre rouge. Cette page donne une brève description de l'AUF et des campus numériques, nous informe sur l'objectif du site Web ainsi que sur les horaires d'ouverture du centre de ressources pour la consultation sur place. Sur cette page sont également proposés 4 liens vers les différents modes de recherche disponibles.



Page d'accueil du CNF de Yaoundé.

 **L'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF)** est un rassemblement à travers le monde, des universités et centres de recherche d'expression française. L'AUF a pour mission première d'assurer la mise en oeuvre des programmes portant sur la diffusion des connaissances, sur la formation et la recherche.

Afin de vivifier le tissu de l'information scientifique des pays du sud, l'Agence a créé ce qu'elle appelle les "Campus Numériques Francophones".

Un des objectifs de ces campus est de développer l'édition et la diffusion, notamment en ligne, afin de décloisonner les universités du Sud en matière d'information scientifique et de favoriser l'expression des besoins et la diffusion des travaux en documentation scientifique.

Pour ce faire, chaque campus met à disposition de ses affiliés un fonds documentaire composé d'ouvrages scientifiques, de cassettes vidéos, de cd-roms et de magazines. L'ensemble de ces médias sont consultables sur place.

 **Objectifs du site web :**
Le présent site vous offre la possibilité d'effectuer des recherches de médias dans le fonds documentaire (Livres, Cd-Roms, Cassettes Vidéos) du Campus Numérique Francophone de Yaoundé. Les différents modes de recherche disponibles sont :

1. La recherche par mot(s) clé(s).
2. La recherche par index (Mot du titre ou Auteur).
3. La recherche par Collection.
4. La recherche par Thème.

 **Heures d'ouvertures du CNF pour la consultation sur place :**

De lundi à jeudi

- Matin : 8H30 à 13H00
- Pause : 13H00 à 14H00
- Après-midi : 14H00 à 16H30

Vendredi

- Matin : 8H30 à 13H00

FIG. A.2 – Page d'accueil

A.1.3 La page de contact

La page de contact (fig. A.3) est accessible via le lien "Nous écrire" (icône enveloppe) dans la barre rouge. Cette page donne les informations nécessaires (adresse postale et courriel) à toute personne désirant prendre contact avec le CNF.

4.1.2. The page of content

The page of content is the first page of the book after the title page. It contains the table of contents, which lists the chapters and their page numbers. The table of contents is a list of the chapters and their page numbers. It is usually located at the beginning of the book, after the title page. The table of contents is a list of the chapters and their page numbers. It is usually located at the beginning of the book, after the title page.



Figure 1. The page of content

4.1.3. The page of preface

The page of preface is the first page of the book after the title page. It contains the preface, which is a short introduction to the book. The preface is a short introduction to the book. It is usually located at the beginning of the book, after the title page. The preface is a short introduction to the book. It is usually located at the beginning of the book, after the title page.

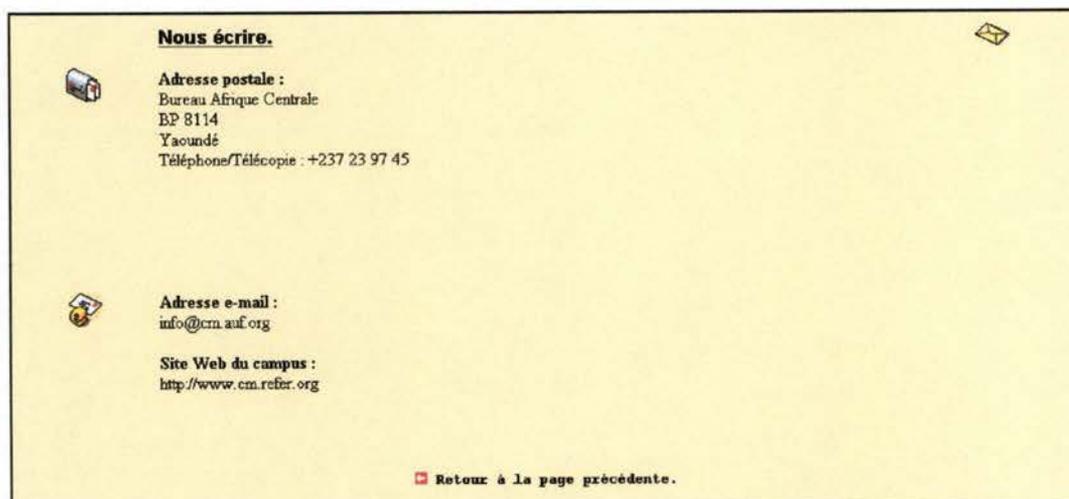


FIG. A.3 – Page de contact

A.1.4 La page de recherche par mot(s) clé(s)

La page de recherche par mot(s) clé(s) (fig. A.4) est accessible soit en cliquant sur le lien "Recherche par mot clé" dans la barre de titre, soit à partir de la page d'accueil par le lien de même dénomination.

Cette page permet de rechercher un média en fonction des mots clés qui lui auront été attribués. Afin d'affiner au maximum la recherche, l'utilisateur peut utiliser les opérateurs booléens "ET" et "OU". Les opérateurs sont exécutés dans l'ordre mentionné. Ainsi, une recherche sur "Forêt" ET "Cameroun" OU "Afrique" donne une liste de documents référencés par le mot Forêt et par le mot Cameroun, et en plus des documents référencés par le mot Afrique. Par contre, une recherche sur "Forêt" OU "Cameroun" ET "Afrique" donne une liste de documents référencés par le mot Forêt ou Cameroun, et référencés également par le mot Afrique.

En ce qui concerne les mots clés, ceux-ci peuvent être saisis soit directement dans les champs de texte correspondants, soit en les choisissant dans la liste qui est proposée à la droite des champs de remplissage. Cette liste contient tous les mots clés présents dans la base de données. Le nombre de mots clés étant habituellement élevé, un champ de texte (juste au dessus de la liste), permettant d'entrer le mot clé que l'on recherche, a été inclus. En fonction des caractères entrés dans celui-ci, la liste se restreint. Ainsi, si l'on tape le caractère "a", la liste se régénère et n'affiche plus que les mots clés commençant par la lettre "a". Si on entre les caractères "ag", la liste se régénère et n'affiche plus que les mots clés commençant par les lettre "ag", et ainsi de suite (fig. A.5). Une fois que l'on a trouvé un mot clé, il suffit de cliquer sur le symbole "«" situé devant le champ de texte désiré, afin de l'y transférer. Il est conseillé de procéder de cette façon plutôt que d'entrer directement les mots clés à la main.



Figure 1. Study area location.

3.1. Study area description

The study area is located in the northeast corner of the Florida panhandle, near the Alabama border. It is a coastal area with a mix of residential, commercial, and natural resources. The area is bounded by the Gulf of Mexico to the east and the Alabama border to the west.

The study area is a coastal area with a mix of residential, commercial, and natural resources. It is bounded by the Gulf of Mexico to the east and the Alabama border to the west. The area includes several small towns and a large residential area. The natural resources include a mix of coastal dunes, wetlands, and forests.

The study area is a coastal area with a mix of residential, commercial, and natural resources. It is bounded by the Gulf of Mexico to the east and the Alabama border to the west. The area includes several small towns and a large residential area. The natural resources include a mix of coastal dunes, wetlands, and forests. The study area is a coastal area with a mix of residential, commercial, and natural resources. It is bounded by the Gulf of Mexico to the east and the Alabama border to the west. The area includes several small towns and a large residential area. The natural resources include a mix of coastal dunes, wetlands, and forests.

Page de consultation des médias par mot clé.

Cette page vous permet d'effectuer une recherche sur base de mots clés. Ces mots clés sont choisis par nos soins lors de l'enregistrement du média dans notre base de données. Vous avez la possibilité de combiner les mots clés au moyen des opérateurs "ET", "OU". Pour de plus amples informations sur les recherches, reportez-vous en bas de cette page.

Mots clés disponibles :

Accouchement
Acridiens
Actes de colloque
Activité volcanique
ADN
Afrique Noire
Agriculture
Agriculture durable

Mot clé 1 : <<
Mot clé 2 : <<
Mot clé 3 : <<
Mot clé 4 : <<
Mot clé 5 : <<

Type de média :

Comment chercher ?

- ET, OU sont des opérateurs booléens; l'action de ces opérateurs peut être représentée de la façon suivante:


ET


OU
- Les opérateurs sont exécutés dans l'ordre mentionné.
- Une recherche sur "Forêt" ET "Cameroun" OU "Afrique" donne une liste de documents référencés par le mot Forêt et par le mot Cameroun, et en plus des documents référencés par le mot Afrique.
- Une recherche sur "Forêt" OU "Cameroun" ET "Afrique" donne une liste de documents étant référencés par le mot Forêt ou Cameroun, et étant référencé également par le mot Afrique.
- Le programme **ne tient pas compte de la casse** (accents et majuscules).
Ainsi, si vous entrez le mot "Forêt", le programme recherchera les médias référencés par le mot "foret".
- Vous pouvez soit entrer directement les mots clés dans les champs de texte correspondants, soit les choisir dans la liste. Le champ de texte au dessus de cette liste vous permet de savoir directement si un mot clé est présent dans la base de données.
- Le menu déroulant "Type" vous permet de restreindre votre recherche à un type de média particulier (Livre, Cd-Rom, Cassette Vidéo, ou tous les médias sans distinction).

Fig. A.4 – Page de recherche par mot(s) clé(s)

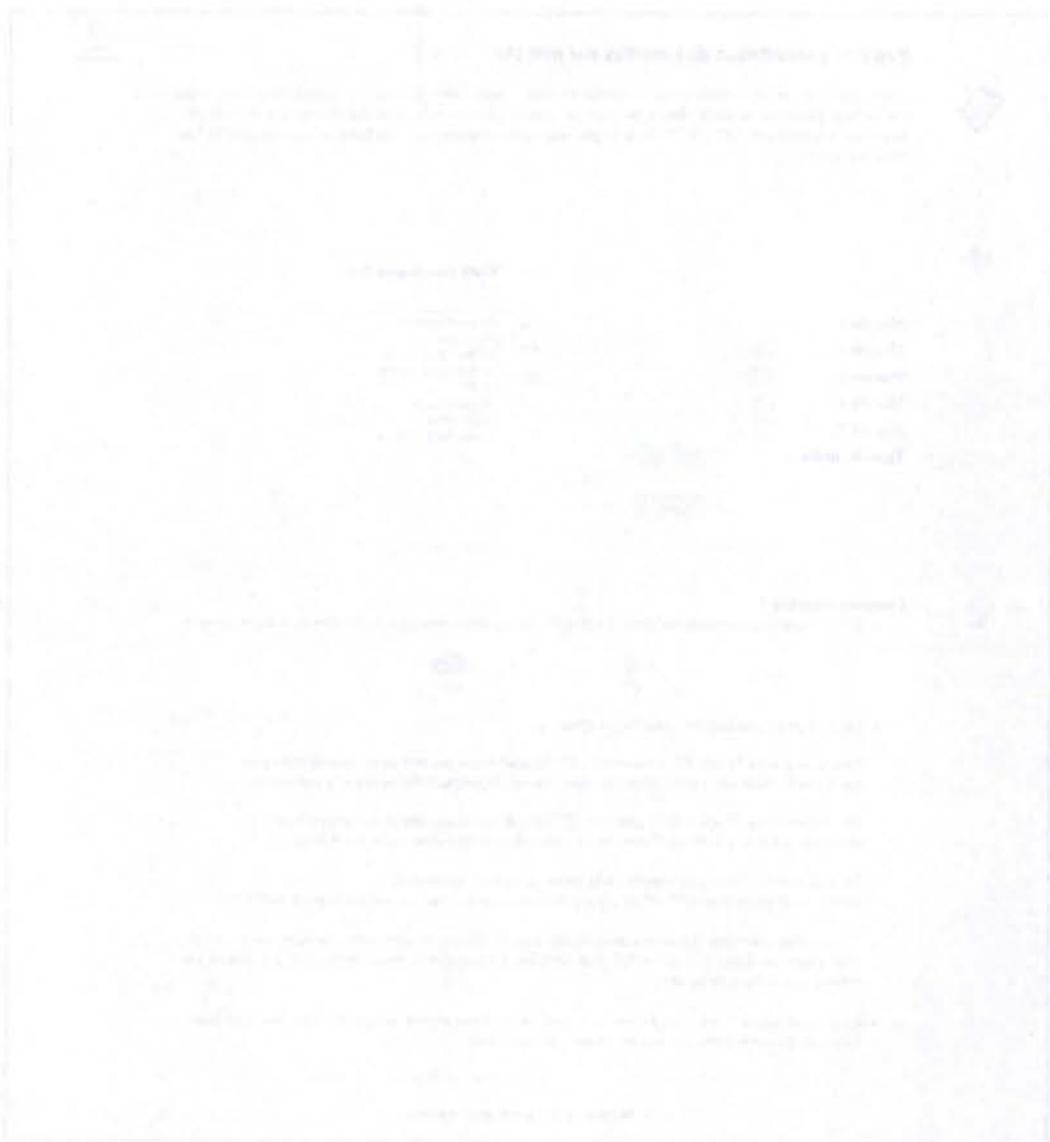


Figure 1. Conceptual model of the study.

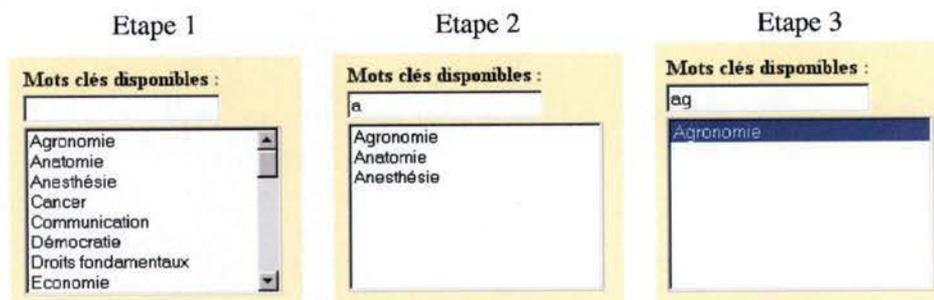


FIG. A.5 – Sélection dans la liste des mots clés

A.1.5 La page de recherche par thème

La page de recherche par thème (fig. A.6) est accessible soit via le lien "Recherche par thème" dans la barre de titre, soit à partir de la page d'accueil par le lien de même dénomination.

Elle permet de consulter les médias appartenant aux différents thèmes relevés parmi les médias du centre de ressources. Actuellement, ces thèmes sont les suivants : Agronomie, Droit, Économie, Gestion, Médecine, Sciences humaines, Sciences du langage, Études et références, Sciences de la Terre, Sciences de l'ingénieur, Sciences, Communication.

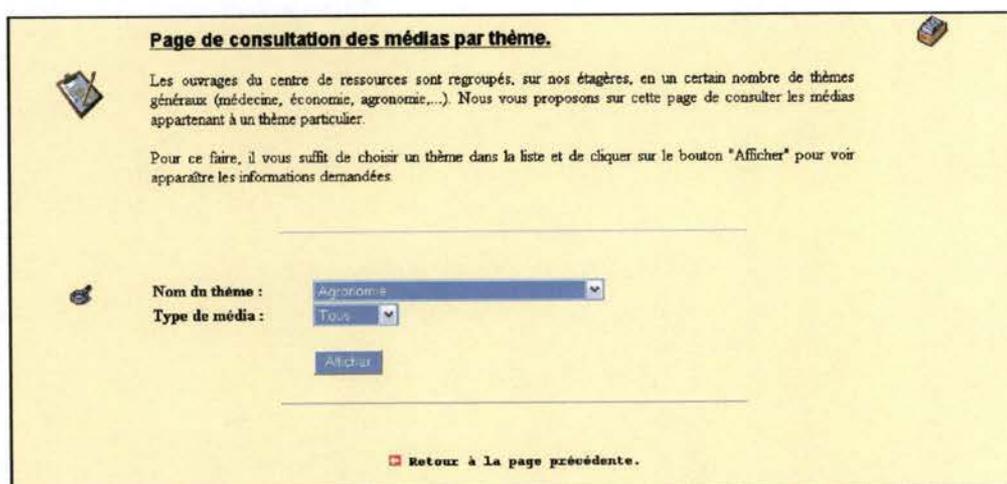


FIG. A.6 – Page de recherche par thème



Figure 1: Selection tool in late 1990s.

A.1.3. A page de recherche par thème

The research tool was designed to help students find information on a specific topic. It features a search bar and a list of results. The interface is user-friendly and allows for easy navigation between different sections. The search results are displayed in a clear and concise manner, making it easy for students to find the information they need. The tool also includes a sidebar with navigation options and a footer with contact information.



Figure 2: Page de recherche par thème.

A.1.6 La page de recherche par collection

La page de recherche par collection est accessible soit via le lien "Recherche par collection" dans la barre de titre, soit à partir de la page d'accueil par le lien de même dénomination.

Cette page permet de consulter les médias appartenant aux différentes collections (séries) possédées par le centre de ressources. Parmi ces collections, on trouve par exemple : Savoir Plus Universités, Sciences en marche, Actualité Scientifique, Les Droits fondamentaux, Les Biotechnologies végétales,...

Page de consultation des médias par collection.

Les ouvrages du centre de ressources, appartiennent, pour la majorité, à une collection (Savoir Plus Université, Sciences en marche, Actualité scientifique, ...). Ce type de recherche vous permet donc de consulter directement des ouvrages appartenant à une même collection.

Choisissez une collection dans la liste et cliquez sur le bouton "Afficher" pour voir apparaître les informations demandées sur celle-ci.

Num de la collection :

[Retour à la page précédente.](#)

FIG. A.7 – Page de recherche par collection

A.1.7 La page de recherche par index (mot(s) du titre ou noms d'auteurs)

La page de recherche par index (fig. A.8) est accessible soit en cliquant sur le lien "Recherche par index" dans la barre de titre, soit à partir de la page d'accueil par le lien de même dénomination.

Cette page permet d'effectuer une recherche en fonction des mots composant le titre d'un média, ou suivant un ou plusieurs noms d'auteurs (fig. A.8). Afin d'affiner au maximum la recherche, l'utilisateur peut utiliser les opérateurs booléens "ET", "OU" et "ET PAS". Les opérateurs sont exécutés dans l'ordre mentionné. Ainsi, une recherche sur "Forêt" ET "Cameroun" OU "Afrique" donne une liste de documents référencés par le mot Forêt et par le mot Cameroun, et en plus des documents référencés par le mot Afrique. Par contre, une recherche sur "Forêt" OU "Cameroun" ET "Afrique" donne une liste de documents référencés par le mot Forêt ou Cameroun, et référencés également par le mot Afrique. L'opérateur "ET PAS" permet de spécifier un mot que l'on ne désire pas voir apparaître dans le titre.

4.1.6. La page de la carte par collection

La page de la carte par collection est destinée à présenter les collections de la bibliothèque. Elle est accessible par le menu "Collections" de la page d'accueil.

Elle permet de consulter les collections de la bibliothèque et de télécharger les documents. Elle est accessible par le menu "Collections" de la page d'accueil.



Fig. 4. Page de la carte par collection

4.1.7. La page de recherche par index ou mots d'index

La page de recherche par index ou mots d'index est destinée à permettre aux utilisateurs de rechercher des documents dans la base de données de la bibliothèque.

Elle permet de rechercher des documents dans la base de données de la bibliothèque. Elle est accessible par le menu "Recherche" de la page d'accueil. Elle propose des options de recherche avancées et des filtres pour affiner les résultats.

Page de consultation des médias par index (Titre ou Auteur).

Cette page vous permet de rechercher un média par un ou plusieurs mots composant son titre ainsi que par son ou ses auteurs. Vous avez la possibilité de combiner les mots recherchés au moyen des opérateurs "ET", "OU", "ET PAS". Pour de plus amples informations sur les recherches, reportez-vous en bas de cette page.

Mot 1 :

Mot 2 :

Mot 3 :

Mot 4 :

Mot 5 :

Type de média :

E1		dans :	Titre
E2		dans :	Titre
E3		dans :	Titre
E4		dans :	Titre
E5		dans :	Titre
Tous			Titre

Comment chercher ?

- ET, OU, ET PAS sont des opérateurs booléens, l'action de ces opérateurs peut être représentée de la façon suivante:



ET



OU



ET PAS
- Les opérateurs sont exécutés dans l'ordre mentionné.

Une recherche sur "Forêt" ET "Cameroun" OU "Afrique" donne une liste de documents contenant les mots Forêt et Cameroun dans leur titre, et en plus des documents contenant le mot Afrique dans leur titre.

Une recherche sur "Forêt" OU "Cameroun" ET "Afrique" donne une liste de documents contenant le mot Forêt ou le mot Cameroun dans leur titre, et contenant également le mot Afrique dans leur titre.

- Vous pouvez choisir de rechercher les mots voulu soit dans le titre du média, soit dans les noms d'auteurs. Pour la recherche par auteur, ne précisez que le nom de l'auteur, et pas son prénom.
- Le programme **ne tient pas compte de la casse** (accents et majuscules). Ainsi, si vous entrez le mot "Forêt", le programme recherchera les médias référencés par le mot "foret".
- Lors d'une recherche sur un mot du titre, le programme ne recherche pas seulement les mots "exacte". Ainsi, si vous entrez le mot "droit", le programme recherchera non seulement tous les médias qui contiennent la chaîne de caractères exacte "droit" (ex : *droit privé, droit pénal, ...*) mais également tous les mots contenant la chaîne de caractère "droit" (ex : *droiture, droits fondamentaux, ...*).
- Lors d'une recherche par nom d'auteur, vous devez entrer le nom exact de celui-ci.
- Le menu déroulant "Type" vous permet de restreindre votre recherche à un type de média particulier (Livre, Cd-Rom, Cassettes Vidéo, ou tous les médias sans distinction).

FIG. A.8 – Page de recherche par index



FIGURE 1. Study Design and Objectives

A.1.8 La page d'affichage des résultats

La page d'affichage des résultats (fig. A.9) est obtenue après avoir cliqué sur le bouton "Afficher" d'un des 4 modes de recherche. Sur celle-ci sont regroupés, en un tableau, les notices résumées des médias pour lesquels la recherche a été fructueuse. On y trouvera les informations suivantes : le type du média, le numéro de référence, le titre du média et pour finir, son année de publication. Si l'on désire obtenir une notice plus détaillée, il suffit de cliquer sur le bouton "Afficher" dans la colonne "Plus de détails".

La "barre jaune" au dessus contient quant à elle la requête émise par l'utilisateur, avec le parenthésage adéquat (si c'est une recherche par mots clés ou par mots du titre). Cette barre jaune nous informe également, à droite, sur le type de média choisi par l'utilisateur (sauf si c'est une recherche par collection). En outre, la partie supérieure du cadre gris nous indique combien de résultats ont été trouvés. Dans la partie gauche, on peut lire quels sont les médias actuellement affichés sur la page, et dans la partie droite, le nombre de pages de résultats (10 résultats sont affichés par page). Remarquons également que le numéro des pages ainsi que des boutons labellisés "Précédents" et "Suivants" permettent de naviguer dans les pages de résultats. Pour finir, l'icône représentant une imprimante permet de lancer l'impression du tableau des résultats.

Requête : ((Economie politique Ou Agriculture durable) Ou Droits fondamentaux) Dans : Tous

Médias 1 à 10 sur 29 au total Page 1/3

= Livre
 = Cassette Vidéo
 = Cd-Rom

Type	Ref.	Titre	Publication	Plus de détails
<input checked="" type="radio"/>	oddro05	Campus Ouvert Droit, Ethique et société.	2001	Afficher
<input type="radio"/>	livagr01	Savoir Plus Universités Principes d'agriculture durable	1998	Afficher
<input type="radio"/>	livdro01	Libertés et droits fondamentaux dans les constitutions des états ayant le français en 1999 partage.		Afficher
<input type="radio"/>	livdro02	Actualité scientifique Les défis des droits fondamentaux	2000	Afficher
<input type="radio"/>	livdro03	Prospectives francophones L'effectivité des droits fondamentaux dans les pays de la communauté francophone.	1994	Afficher
<input type="radio"/>	liveco13	Economie politique pour l'Afrique.	1991	Afficher
<input type="radio"/>	viddro01	Les droits fondamentaux Présentation générale : histoire, sources et fondements	1996	Afficher
<input type="radio"/>	viddro02	Les droits fondamentaux Présentation générale : les différents concepts.	1996	Afficher
<input type="radio"/>	viddro03	Les droits fondamentaux Egalité et non discrimination.	1996	Afficher
<input type="radio"/>	viddro04	Les droits fondamentaux Les libertés personnelles : les libertés du for externe.	1996	Afficher

1 2 3

[Suivants >>](#)

[Retour à la page précédente.](#)

FIG. A.9 – Page d'affichage des résultats d'une requête

Table 1. A profile of activities and interests

The profile of activities and interests was developed for the purpose of identifying the types of activities and interests that are most likely to be enjoyed by older adults. The profile is based on a review of the literature and a survey of older adults. The profile is intended to be used as a guide for selecting activities and interests for older adults.

The profile is based on a review of the literature and a survey of older adults. The profile is intended to be used as a guide for selecting activities and interests for older adults. The profile is based on a review of the literature and a survey of older adults. The profile is intended to be used as a guide for selecting activities and interests for older adults.

Table with 2 columns: Activity/Interest and Frequency/Percentage. The table lists various activities and interests such as walking, gardening, and reading, along with their corresponding frequencies or percentages.

Table 1. A profile of activities and interests

A.1.9 La page d'affichage de la notice bibliographique complète

La page d'affichage de la notice bibliographique complète (fig. A.10) est accessible en cliquant sur le bouton "Afficher" de la colonne "Plus de détails" du tableau des résultats. Cette page offre les informations complètes sur le média sélectionné. On pourra imprimer cette notice en cliquant sur l'icône représentant une imprimante.

[Retour à la page précédente.](#)

Details du media selectionne	
Référence :	lvdro03
Exemplaires :	1
Type :	Livre
Titre :	Prospectives francophones. L'effectivité des droits fondamentaux dans les pays de la communauté francophone.
Auteurs :	Gullou Michel, Jugnaux Sir Anerood
Éditeur :	AUPELF-UREF 3032, boulevard Edouard Montpetit H3C 3J7 Montréal, Québec Canada
Date d'édition :	1994
ISBN :	2-920021-48-6
Pages :	687
Notes :	L'AUF a organisé, à la veille du cinquième Sommet des Chefs d'État et de Gouvernement des pays ayant en commun l'usage du français, un colloque sur le thème de l'effectivité des droits fondamentaux dans les pays de la communauté francophone. Cent cinquante juristes provenant de toutes les régions de la Francophonie ont exprimé leurs points de vue scientifiques sur cette question en passant en revue le rôle de l'État, des individus et les instruments juridiques mis à leur disposition pour faire appliquer ces droits. Ce recueil est une référence pour tous ceux qui s'interrogent sur l'accès, les mécanismes de garantie et les sanctions de violation des droits fondamentaux. 1/ Séances inaugurales. 2/ Universalité des droits fondamentaux et diversité culturelle. 3/ L'accès aux droits fondamentaux. 4/ Les mécanismes de garantie des droits fondamentaux 5/ Sanction de la violation des droits fondamentaux 6/ Conclusion des travaux 7/ Clôture officielle du colloque.
Collection :	Prospectives francophones
Thème :	Droit
Mots clés :	Actes de colloque, Droits fondamentaux, Pays de langue française

[Retour à la page précédente.](#)

FIG. A.10 – Page d'affichage de la notice bibliographique complète

ALA: The future of librarianship in the digital age

The American Library Association (ALA) is a national organization that represents the interests of librarians and libraries. It is the largest and oldest of the professional associations in the field. The ALA's primary focus is on the promotion of the public good through the advancement of library services and the education of librarians. The ALA's mission is to ensure that all people have access to the information and knowledge they need to succeed in a global society.

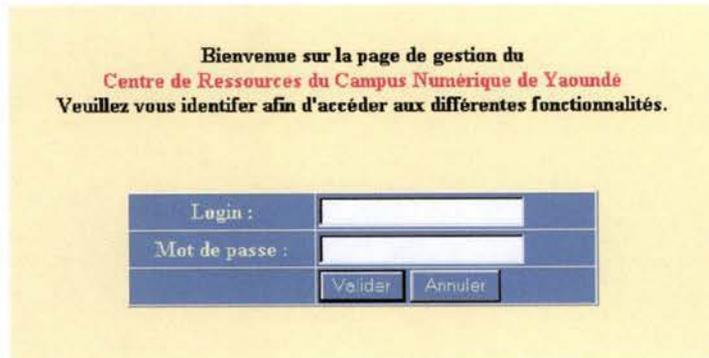


The American Library Association is committed to the highest standards of professional practice and to the continuous improvement of library services.

A.2 Partie Administrateur

Le programme de l'administrateur, qui requiert une identification via login et mot de passe (fig. A.11), est accessible à l'adresse suivante :

<http://campus.cm.refer.org/Auf/Admin>



Bienvvenue sur la page de gestion du
Centre de Ressources du Campus Numérique de Yaoundé
Veuillez vous identifier afin d'accéder aux différentes fonctionnalités.

Login :	<input type="text"/>
Mot de passe :	<input type="password"/>
	<input type="button" value="Valider"/> <input type="button" value="Annuler"/>

FIG. A.11 – Page d'identification du programme de l'administrateur

A.2.1 Le squelette du programme de l'administrateur

Le "squelette" du programme de l'administrateur (fig. A.12) contient les parties de l'application de l'administrateur qui sont constamment visibles, quelle que soit la page sur laquelle on se trouve.

Ce squelette est composé de 6 menus, qui permettent chacun d'agir sur les entités propres au fonds documentaire : les médias, les collections, les thèmes, les mots clés, les éditeurs et les administrateurs. En fonction de l'option choisie dans un des menus, la page correspondante s'affiche au centre de la page principale. Un bref résumé de l'état de la base de données (nombre de livres, de vidéos, de collections, de thèmes,...) est également fourni.

On remarquera aussi qu'un lien dénommé "Déconnexion" est présent en bas à droite, permettant, via un simple clic, de se déconnecter et d'être redirigé vers la page d'identification.

Nous ne présenterons que les fonctionnalités liées au menu média, celles-ci étant sensiblement identiques à celles des cinq autres menus.

A.2.2 Explication des fonctionnalités du menu "Médias"

Le menu "Médias" propose les actions suivantes : Ajouter un média, Modifier un média, Supprimer un média, Obtenir la liste des médias, Obtenir les informations sur un média particulier.

4.2. Partie Administrative

Le programme de management est un document qui définit les objectifs et les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

Il est composé de deux parties :

1. Une partie administrative qui définit les objectifs et les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

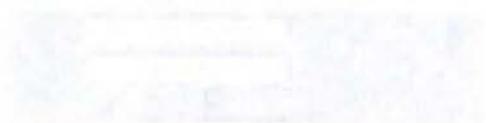


Figure 1.1 - L'élaboration du programme de management

4.2.1. La partie administrative du programme de management

La partie administrative du programme de management est celle qui définit les objectifs et les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

Elle est composée de deux parties : la partie administrative et la partie technique. La partie administrative est celle qui définit les objectifs et les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

Elle est composée de deux parties : la partie administrative et la partie technique. La partie administrative est celle qui définit les objectifs et les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

Elle est composée de deux parties : la partie administrative et la partie technique. La partie administrative est celle qui définit les objectifs et les actions à mener pour atteindre ces objectifs.

4.2.2. L'élaboration des fonctionnalités du programme de management

L'élaboration des fonctionnalités du programme de management est un processus qui consiste à définir les actions à mener pour atteindre les objectifs.



Campus numérique de Yaoundé

Centre de ressources - Gestion des médias

MySQL

PHP

Medias

Ajouter
Supprimer
Modifier
Obtenir Liste
Info Média

Collections

Ajouter
Supprimer
Modifier
Obtenir Liste

Thèmes

Ajouter
Supprimer
Modifier
Obtenir Liste

Bienvenue dans le programme de gestion des médias du centre de ressources du campus numérique de Yaoundé.

Base de données :

8 livre(s)

18 cassette(s) vidéo(s)

8 cd-rom(s)

3 collection(s)

4 thème(s)

33 mot(s) clé(s)

10 éditeur(s)

2 administrateur(s)

Mots Clés

Ajouter
Supprimer
Modifier
Obtenir Liste

Editeurs

Ajouter
Supprimer
Modifier
Obtenir Liste

Administrateurs

Ajouter
Supprimer
Modifier
Obtenir Liste

Fig. A.12 – "Squelette" du programme de l'administrateur

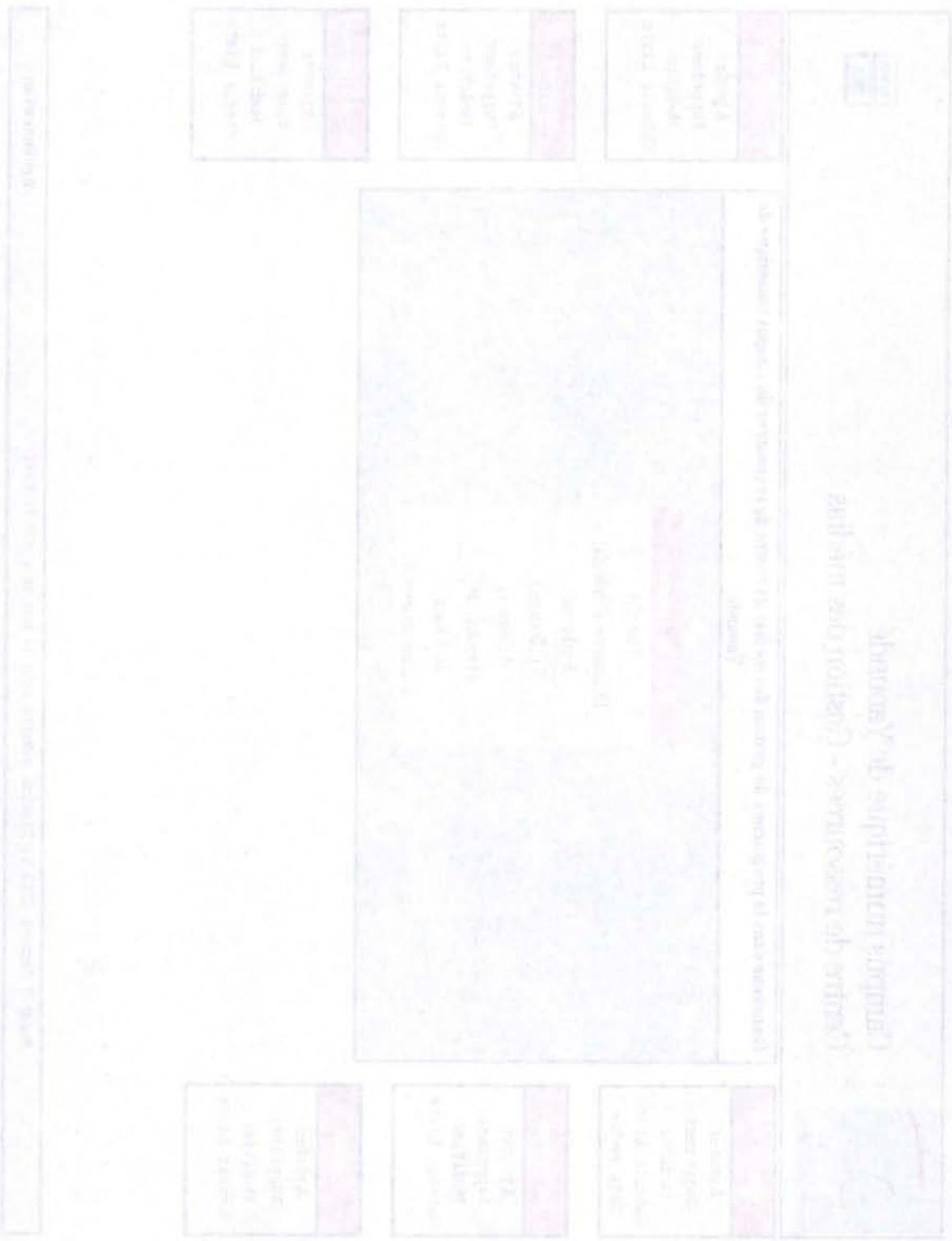


Figure 1. The relationship between environmental health, public health, and health services.

Ajouter un média

L'option d'ajout d'un média permet d'enregistrer un nouveau média dans la base de données. Pour ce faire, il suffit de remplir les différents champs présentés à l'encodage (fig. A.13). La plupart de ces champs doivent obligatoirement être remplis. Les seuls champs facultatifs sont les champs "Date d'édition", "Numéro ISBN", et "Durée" (si le type de média choisi est une cassette vidéo). On impose donc la mention d'au moins un nom d'auteur et d'un mot clé, du nombre de pages si le média est un livre, de l'éditeur et d'un thème, du titre et d'un numéro de référence, et enfin du nombre d'exemplaires.

Il faut également remarquer que si on désire encoder un média pour lequel l'éditeur, la collection, le(s) mot(s) clé(s) ou le thème ne sont pas encore définis, il faut encoder cet élément manquant grâce au menu correspondant. Ainsi, si on désire classer un ouvrage dans le thème économie et que ce thème n'existe pas encore dans la base de données, on veillera tout d'abord à ajouter ce thème grâce à l'option "Ajouter" du menu "Thèmes".

Si l'administrateur oublie de remplir un des champs obligatoires, ou s'il entre un numéro de référence déjà attribué à un autre média, un message d'erreur lui sera présenté (fig. A.14).

Supprimer un média

La fonctionnalité de suppression d'un média permet d'effacer un média de la base de données. Pour ce faire, la liste des médias ainsi qu'un champ de texte sont mis à la disposition de l'administrateur. La liste se met à jour automatiquement en fonction des caractères entrés dans le champ de texte (fig. A.15). Après avoir entré le numéro de référence voulu (ou après avoir transféré ce numéro de la liste au champ de texte grâce au symbole "«"), il suffit de cliquer sur le bouton "Afficher". Suite à cette action, les détails du média à supprimer seront présentés à l'administrateur (fig. A.16). Si celui-ci confirme que le média choisi est réellement celui qu'il veut effacer, un clic sur le bouton "Supprimer" rendra la suppression effective. Par contre, si le numéro de référence entré est invalide (c'est à dire s'il n'existe pas dans la base de données), un message d'erreur est affiché.

Il faut remarquer que la suppression d'un média entraîne automatiquement la suppression des éléments de la base de données qui ne sont plus référencés par aucun média. Ainsi, si le média que l'on efface est le dernier d'une collection, cette collection sera effacée. Il en va de même pour les auteurs, les mots clés, les thèmes et les éditeurs. En agissant de cette façon, on est assuré que la base de données ne contient que des données pertinentes. Cela permet également de ne présenter à l'utilisateur que des informations correctes (tout mot clé, thème,... référencera au moins un média).

On remarquera également que si l'on veut effacer un média dont le nombre d'exemplaires est supérieur à 1, la suppression ne modifiera que le nombre d'exemplaires. Ainsi, si l'on supprime un média dont le nombre d'exemplaires est par exemple de 2, après la "suppression", le média sera toujours présent dans la base de données, mais le champ "Exemplaires" aura été mis à jour.

Journal of Applied Behavior Analysis

The first step in the process of behavior change is to identify the target behavior. This involves defining the behavior in terms of observable and measurable actions. Once the target behavior is identified, the next step is to assess the current level of performance. This is done by observing the behavior in natural settings and recording the frequency and duration of occurrences. The third step is to develop a plan of action. This involves setting specific, measurable, and achievable goals for the behavior. The fourth step is to implement the plan. This involves using a variety of strategies to increase the frequency and duration of the target behavior. The fifth step is to evaluate the results. This involves comparing the current level of performance to the goals and making adjustments as needed.

It is important to note that behavior change is a process that takes time and effort. It is not a quick fix or a magic pill. The key to successful behavior change is consistency and persistence. It is important to continue to practice the target behavior even when it is difficult or when you do not see immediate results. The more you practice, the more likely you are to achieve long-term change. Additionally, it is important to seek support from others. This can be in the form of a therapist, a coach, or a support group. Having someone to encourage and hold you accountable can make a significant difference in your success.

The final step in the process of behavior change is to maintain the new behavior. This involves continuing to practice the target behavior and avoiding relapse. This can be done by identifying and avoiding triggers that lead to the behavior and by using self-reinforcement techniques to maintain motivation. It is also important to continue to evaluate your progress and make adjustments as needed.

Behavioral Goals

The first step in the process of behavior change is to identify the target behavior. This involves defining the behavior in terms of observable and measurable actions. Once the target behavior is identified, the next step is to assess the current level of performance. This is done by observing the behavior in natural settings and recording the frequency and duration of occurrences. The third step is to develop a plan of action. This involves setting specific, measurable, and achievable goals for the behavior. The fourth step is to implement the plan. This involves using a variety of strategies to increase the frequency and duration of the target behavior. The fifth step is to evaluate the results. This involves comparing the current level of performance to the goals and making adjustments as needed.

It is important to note that behavior change is a process that takes time and effort. It is not a quick fix or a magic pill. The key to successful behavior change is consistency and persistence. It is important to continue to practice the target behavior even when it is difficult or when you do not see immediate results. The more you practice, the more likely you are to achieve long-term change. Additionally, it is important to seek support from others. This can be in the form of a therapist, a coach, or a support group. Having someone to encourage and hold you accountable can make a significant difference in your success.

The final step in the process of behavior change is to maintain the new behavior. This involves continuing to practice the target behavior and avoiding relapse. This can be done by identifying and avoiding triggers that lead to the behavior and by using self-reinforcement techniques to maintain motivation. It is also important to continue to evaluate your progress and make adjustments as needed.

Ajouter un média :

Référence :

Exemplaires :

Titre :

Auteur(s) :

Nom :	<input type="text"/>	Prénom :	<input type="text"/>
Nom :	<input type="text"/>	Prénom :	<input type="text"/>
Nom :	<input type="text"/>	Prénom :	<input type="text"/>
Nom :	<input type="text"/>	Prénom :	<input type="text"/>

Editeur :

Date d'édition :

Numéro ISBN :

Type :

Livre
 CD
 Video

Pages :

Durée : minutes

Notes :

Collection :

Thème :

Mots clés :

Mot clé 1 :	<input type="text" value="Aucun"/>
Mot clé 2 :	<input type="text" value="Aucun"/>
Mot clé 3 :	<input type="text" value="Aucun"/>
Mot clé 4 :	<input type="text" value="Aucun"/>
Mot clé 5 :	<input type="text" value="Aucun"/>

FIG. A.13 – Formulaire d'ajout d'un média



FIG. A.14 – Exemples de messages d'erreur



FIG. A.15 – Choix du média à supprimer

The following is a list of the names of the members of the American Medical Association who have been elected to the office of President for the year 1914. The names are listed in alphabetical order of their surnames.

The following is a list of the names of the members of the American Medical Association who have been elected to the office of Secretary for the year 1914. The names are listed in alphabetical order of their surnames.

The following is a list of the names of the members of the American Medical Association who have been elected to the office of Treasurer for the year 1914. The names are listed in alphabetical order of their surnames.

The following is a list of the names of the members of the American Medical Association who have been elected to the office of Vice-President for the year 1914. The names are listed in alphabetical order of their surnames.

FIG. 14 - Diagram of the human eye.

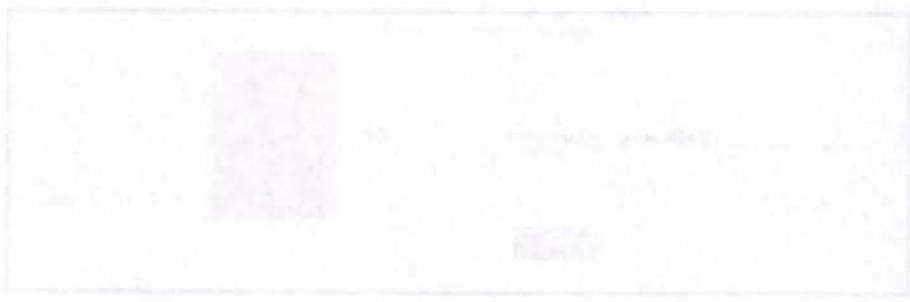


FIG. 15 - Diagram of the human eye.

Supprimer un Média :

⊙	Média à supprimer :	🗑️
Reference :	cddro01	
Exemplaires :	1	
Type :	CD	
Titre :	Juris Doc. Banque de données juridiques et judiciaires sur l'Afrique. Volume 1	
Auteurs :	Collectivité	
Editeur :	AUPELF-UREF 3032, boulevard Edouard Montpetit H3C 3J7 Montréal, Québec Canada	
Date d'édition :	1996	
ISBN :	** Information non disponible **	
Notes :	Le DC-MEF JurisDoc est une banque de données juridiques et judiciaires sur l'Afrique consacré au Sénégal. Ce DC-MEF regroupe dix bases thématiques : pouvoirs publics, droit social, droit des affaires, santé et famille, environnement, droit maritime et droit aérien, droit pénal, propriété littéraire, artistique et industrielle, appellation d'origine, brevets d'inventions, administration territoriale, soit 122.000 pages de textes législatifs et de jurisprudence du Sénégal.	
Collection :	** Aucune **	
Thème :	Droit	
Mots clés :	Banque de données, Données judiciaires, Données juridiques	

FIG. A.16 – Affichage du média à supprimer et demande de confirmation



Figure 1: A photograph of a document page with a large redacted area on the right side.

Modifier un média

La fonction de modification d'un média permet de mettre à jour les informations inhérentes au média choisi. Pour ce faire, la liste des médias ainsi qu'un champ de texte sont mis à la disposition de l'administrateur, afin de sélectionner le média voulu. La liste se met à jour automatiquement en fonction des caractères entrés dans le champ de texte (fig. A.17). Après avoir entré le numéro de référence voulu (ou après avoir transféré ce numéro de la liste au champ de texte grâce au symbole "<<"), un clic sur le bouton "Afficher" présente les informations du média dans des champs de texte modifiables (fig. A.18).

Une fois la modification effectuée, il ne reste plus qu'à la valider, en appuyant sur le bouton "Modifier". Un clic sur le bouton "Annuler" annule par contre toutes les modifications qui auraient été effectuées et réassigne aux différents champs leurs valeurs initiales. Si les informations entrées lors de la modification sont incorrectes, l'administrateur en est prévenu via un message d'erreur.

Modifier un média :

Référence : <<

- cdagr01
- cdagr02
- cdagr03
- cdagr04
- cdagr05
- cdagr06
- cdagr07
- cdaq03

Afficher

FIG. A.17 – Choix du média à modifier

Medical Education

The American Medical Association has long been a leader in the movement for the improvement of medical education in this country. It has been the champion of the cause of the student, the teacher, and the public, and has done much to bring about the reforms which have taken place in the medical profession.

The American Medical Association has long been a leader in the movement for the improvement of medical education in this country. It has been the champion of the cause of the student, the teacher, and the public, and has done much to bring about the reforms which have taken place in the medical profession.



Diagram illustrating the relationship between the American Medical Association and the medical profession.

Modifier un Média :

Référence :

Exemplaires :

Titre :

Auteur 1 : Nom : Prénom :

Auteur 2 : Nom : Prénom :

Auteur 3 : Nom : Prénom :

Auteur 4 : Nom : Prénom :

Editeur : Nouvel Editeur :

Date d'édition :

Numéro ISBN :

Type : Livre CD Video

Pages :

Durée : minutes

Notes :

Collection : Nouvelle collection :

Thème : Nouveau Thème :

Mot clé 1 : Nouveau mot clé :

Mot clé 2 : Nouveau mot clé :

Mot clé 3 : Nouveau mot clé :

Mot clé 4 : Nouveau mot clé :

Mot clé 5 : Nouveau mot clé :

FIG. A.18 – Affichage du formulaire de modification d'un média

Year	Author	Journal	Volume	Issue	Pages
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020

Table 1. A list of articles published in the journal of Management Education.

Obtenir la liste des médias

Cette fonctionnalité permet d'afficher tous les médias présents dans la base de données (fig. A.19). L'affichage est trié selon le numéro de référence, 10 références étant présentées par page. La navigation au sein de ces pages s'effectue via les éléments habituels (boutons suivants et précédents, liens de pages,...). Si l'on clique sur une des références de la liste, des informations plus détaillées sur le média choisi seront affichées à l'écran (fig. A.20).

Obtenir les informations détaillées d'un média

Cette option permet d'afficher les informations détaillées d'un média particulier. Pour ce faire, la liste des médias ainsi qu'un champ de texte sont mis à la disposition de l'administrateur. La liste se met à jour automatiquement en fonction des caractères entrés dans le champ de texte. Après avoir entré le numéro de référence voulu (ou après avoir transféré ce numéro de la liste au champ de texte grâce au symbole "«"), il suffit de cliquer sur le bouton "Afficher" afin d'obtenir les renseignements voulus. Dans le cas où le numéro de référence entré est invalide, un message d'erreur est présenté à l'administrateur.

A.3 Remarques finales

Enfin, voici quelques remarques importantes concernant l'utilisation du programme.

- Le caractère " ne doit pas être utilisé. Afin d'éviter les erreurs d'encodage, un JavaScript a été implémenté, afin d'interdire la saisie de ce caractère dans les différents champs des formulaires.
- Le programme ne tient pas compte de la casse. Ainsi, si par exemple le thème "économie" est présent dans la base de données et que l'on veut ajouter (par mégarde) le thème "Economie", le programme répondra (à juste titre) que ce thème existe déjà dans la base de données. On peut toutefois modifier le thème "économie" en "Economie" (pour des raisons esthétiques lors de l'affichage par exemple), via la fonctionnalité de modification d'un thème. Cette remarque est valable pour les noms des thèmes, des collections, des mots clés, des administrateurs, des éditeurs et pour les numéros de référence de média.

Training in Job Analysis

...the most common procedure for job analysis is the job analysis interview (JAI). In this procedure, the analyst interviews the job holder to determine the tasks, duties, and responsibilities of the job. The JAI is a structured interview that is designed to elicit information about the job from the job holder. The JAI is a structured interview that is designed to elicit information about the job from the job holder. The JAI is a structured interview that is designed to elicit information about the job from the job holder.

Objectives of the Training Program

The primary objective of the training program was to provide job analysts with the skills and knowledge necessary to conduct a job analysis interview. The training program was designed to provide job analysts with the skills and knowledge necessary to conduct a job analysis interview. The training program was designed to provide job analysts with the skills and knowledge necessary to conduct a job analysis interview. The training program was designed to provide job analysts with the skills and knowledge necessary to conduct a job analysis interview.

1.3. Researcher's Role

...the role of the researcher in the training program was to provide the training materials and to conduct the training sessions.

The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions. The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions. The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions.

The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions. The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions. The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions. The researcher's role was to provide the training materials and to conduct the training sessions.

Médias 1 à 10 sur 346 au total Page 1/ 35

 = Livre
  = Cassettes Vidéo
  = Cd-Rom

Type	Ref.	Titre	Publication	Plus de détails
	cdagr01	Bouto Système d'aide à la reconnaissance des champignons pathogènes, plantules adventices et ravageurs sur blé, orge, avoine, maïs, sorgho, vigne et tomate. Volume 1.	1998	Afficher
	cdagr02	Bouto Système d'aide à la reconnaissance des champignons pathogènes, plantules adventices et ravageurs sur blé, orge, avoine, maïs, sorgho, vigne et tomate. Volume 2	1998	Afficher
	cdagr03	Coton Doc Système multimédia sur le cotonnier et ses ennemis en Afrique francophone au sud du Sahara	1994	Afficher
	cdagr04	Ovins Doc Système multimédia sur la production et la pathologie ovine en Afrique tropicale.	1996	Afficher
	cdagr05	Sésame Doc Référentiel bibliographique en agronomie tropicale. Volume 3		Afficher
	cdagr06	Sésame Doc Référentiel bibliographique en agronomie tropicale. Volume 4	1995	Afficher
	cdagr07	Sésame Doc Référentiel bibliographique en agronomie tropicale. Volume 5	1997	Afficher
	cdagr08	Agricultures. Parutions de l'année 1996. Cahiers d'études et de recherches francophones. Volume 1.	1996	Afficher
	cdagr09	Adentrop Doc. Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. Version 1.1		Afficher
	cddro01	Juris Doc. Banque de données juridiques et judiciaires sur l'Afrique. Volume 1	1996	Afficher

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35

[Suivants >>](#)

FIG. A.19 – Affichage des médias de la base de données

Case No.	Age	Sex	Occupation	Onset	Course	Outcome
1	25	M	Farmer	Spring	Acute	Recovery
2	30	F	Teacher	Summer	Subacute	Recovery
3	40	M	Merchant	Autumn	Chronic	Recovery
4	50	F	Homemaker	Winter	Acute	Recovery
5	60	M	Retired	Spring	Subacute	Recovery
6	70	F	Widow	Summer	Chronic	Recovery
7	80	M	Farmer	Autumn	Acute	Recovery
8	90	F	Widow	Winter	Subacute	Recovery

Fig. 1. Clinical course of the disease.

➤ Retour à la page précédente.

⊙	Details du média selectionné :	📄
Référence :	cdagr01	
Exemplaires :	1	
Type :	CD	
Titre :	Bouto Système d'aide à la reconnaissance des champignons pathogènes, plantules adventices et ravageurs sur blé, orge, avoine, maïs, sorgho, vigne et tomate. Volume 1.	
Auteurs :	Collectivité	
Editeur :	AUPELF-UREF 3032, boulevard Edouard Montpetit H3C 3J7 Montréal, Québec Canada	
Date d'édition :	1998	
ISBN :	** Information non disponible **	
Notes :	Bouto est un logiciel permettant de reconnaître les principaux problèmes phytosanitaires sur blé, orge, avoine, maïs, sorgho, vigne et tomate : 200 plantules adventices, 80 maladies cryptogamiques, 250 insectes, acariens, nématodes et mollusques. Il offre plusieurs modalités d'interrogation : un accès direct aux bases de données constitutives du système, un module de reconnaissance de type systématique des ennemis des cultures dans chaque discipline - malherbologie, pathologie, entomologie - ainsi qu'un glossaire des mots scientifiques utilisés. Le module de biologie, ou 'grandes fonctions métaboliques des plantes cultivées', permet d'obtenir les informations indispensables à une bonne connaissance des cultures. Le module de reconnaissance est agrémenté d'une importante banque d'images permettant à chaque critère morphologique d'être illustré.	
Collection :	** Aucune **	
Thème :	Agronomie	
Mots clés :	Agriculture, Arbres fruitiers, Céréales, Champignons, Système d'aide à la reconnaissance	

➤ Retour à la page précédente.

FIG. A.20 – Affichage de la notice bibliographique détaillée du média

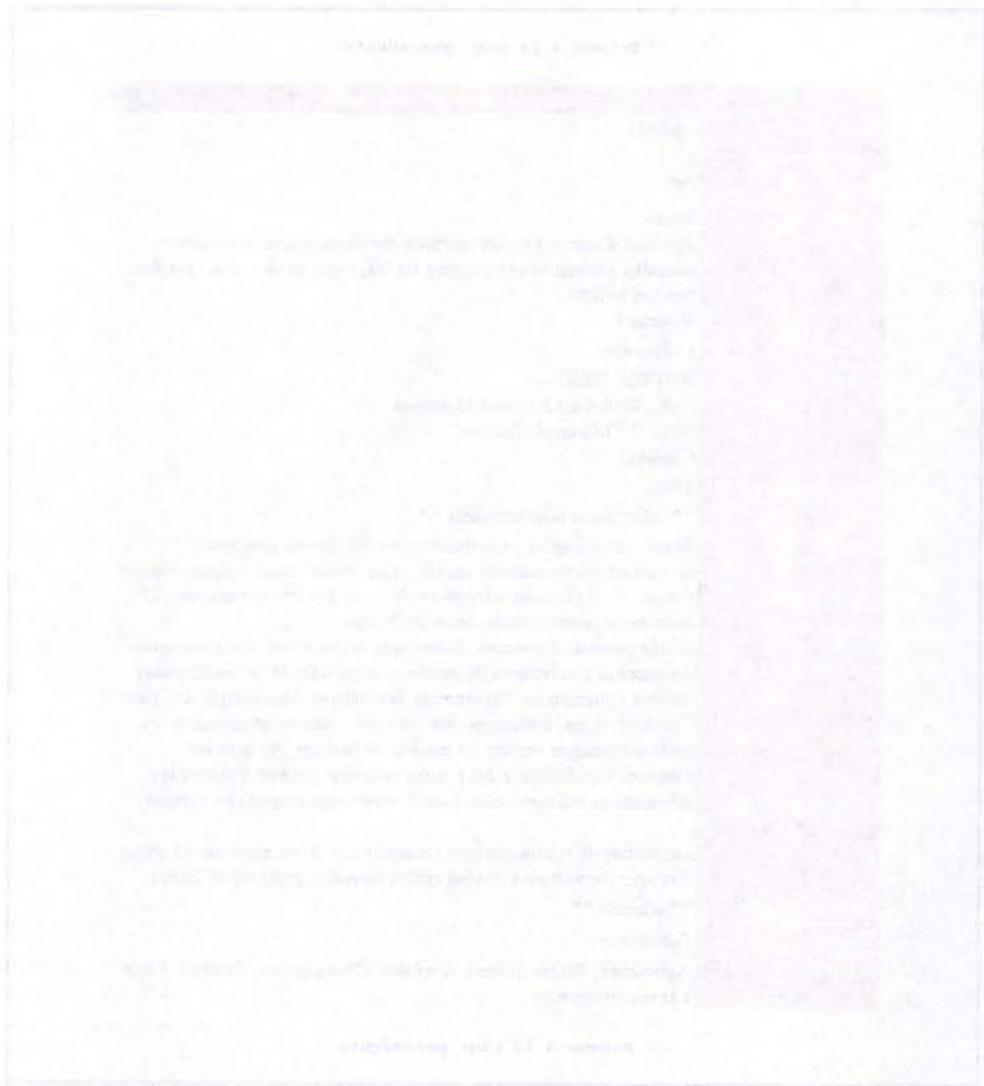


Figure 1. A faint, low-contrast image of a document page, possibly a manuscript or a printed text, with illegible content.

Annexe B

The Status of Teleaccess : Inside Africa. IDRC Scan-ICT Project

Les figures qui suivent ont été établies dans le cadre du projet Scan-ICT.¹ Elles ont pour but de donner différents indicateurs quant au statut des télécommunications sur le continent africain. On y trouvera également des informations sur la pauvreté, l'analphabétisme, l'usage des langues,... dans les différents pays que compte l'Afrique.²

L'observation de ces figures confirme les informations avancées dans le chapitre 10. Ainsi, si l'on observe les deux premières cartes (Couverture du réseau GSM (fig. B.1) et Télédensité au sein du continent (fig. B.2)), on remarque que les pays d'Afrique du Nord ainsi que l'Afrique du Sud sont largement en avance sur le reste des pays du continent au niveau du développement des infrastructures de télécommunications. On constate également que c'est dans les pays côtiers que les TIC sont les mieux développées, ce qui peut être expliqué notamment par la présence des différents points d'atterrissage des câbles sous-marins dont nous avons parlé dans la section 10.4.5, ceux-ci ayant engendré une modernisation et une extension des infrastructures dans les pays concernés. Leur présence explique également le nombre plus élevé de points d'accès à Internet dans les pays côtiers, comme on peut le voir sur la figure B.3.

Les cartes B.4 et B.5 nous donnent quant à elles des informations sur les langues utilisées au sein du continent. Bien que chaque pays africain ait une langue nationale qui soit le français, l'anglais, l'arabe ou le portugais (ou plusieurs) (fig. B.4), ces langues ne sont souvent bien maîtrisées que dans les centres urbains, et restent parfois peu ou mal connues dans les milieux ruraux. C'est en observant la carte sur les langues indigènes (fig. B.5), qui sont très peu représentées sur Internet, que l'on comprend pourquoi le taux de pénétration du réseau Internet reste encore très faible dans certaines régions.

¹Pour de plus amples informations sur ce projet et ses initiateurs, on pourra consulter : <http://www.uneca.org/aisi/scanict.htm>

²Les figures proviennent du site suivant : IDRC, Initiative ACACIA, www.idrc.ca/acacia, dernière consultation : 6 août 2003

The Status of Teleaccess : Inside Africa IDRC Scan-ICT Project

The IDRC Scan-ICT Project aims to study the impact of ICT on the African continent, with a particular focus on the status of teleaccess. The project is a joint effort between IDRC and the African Union, and is supported by the African Union Development Agency (AUDA-NEPAD).

The project is divided into three main phases: a baseline study, a pilot study, and a final evaluation. The baseline study will assess the current status of teleaccess in Africa, including the availability of infrastructure, the skills of the workforce, and the demand for services. The pilot study will focus on a few selected countries, where IDRC will provide technical assistance and support to the national governments. The final evaluation will assess the impact of the project on the African continent, and will provide recommendations for the future.

The IDRC Scan-ICT Project is a landmark initiative in the history of African development. It will provide valuable insights into the status of teleaccess in Africa, and will help to identify the challenges and opportunities for the future. The project is a testament to the commitment of IDRC and the African Union to promote sustainable development in Africa.

For more information on the IDRC Scan-ICT Project, please visit the project website at www.idrc.ca/scan-ict. The project is funded by IDRC, and is supported by the African Union Development Agency (AUDA-NEPAD).

Les figures sur l'analphabétisme et la pauvreté (fig. B.6 et fig. B.7) complètent l'analyse et nous montrent combien le fossé est grand entre les pays d'Afrique subsaharienne, en comparaison avec les pays d'Afrique du Nord et l'Afrique du sud. Les pays d'Afrique subsaharienne sont en effet beaucoup plus pauvres et c'est dans ceux-ci que l'on retrouve les taux d'analphabétisation les plus élevés, ce qui ne facilite de nouveau en rien l'implantation des NTIC, et risque au contraire d'agrandir les écarts entre les pays qui maîtrisent l'information et les autres.

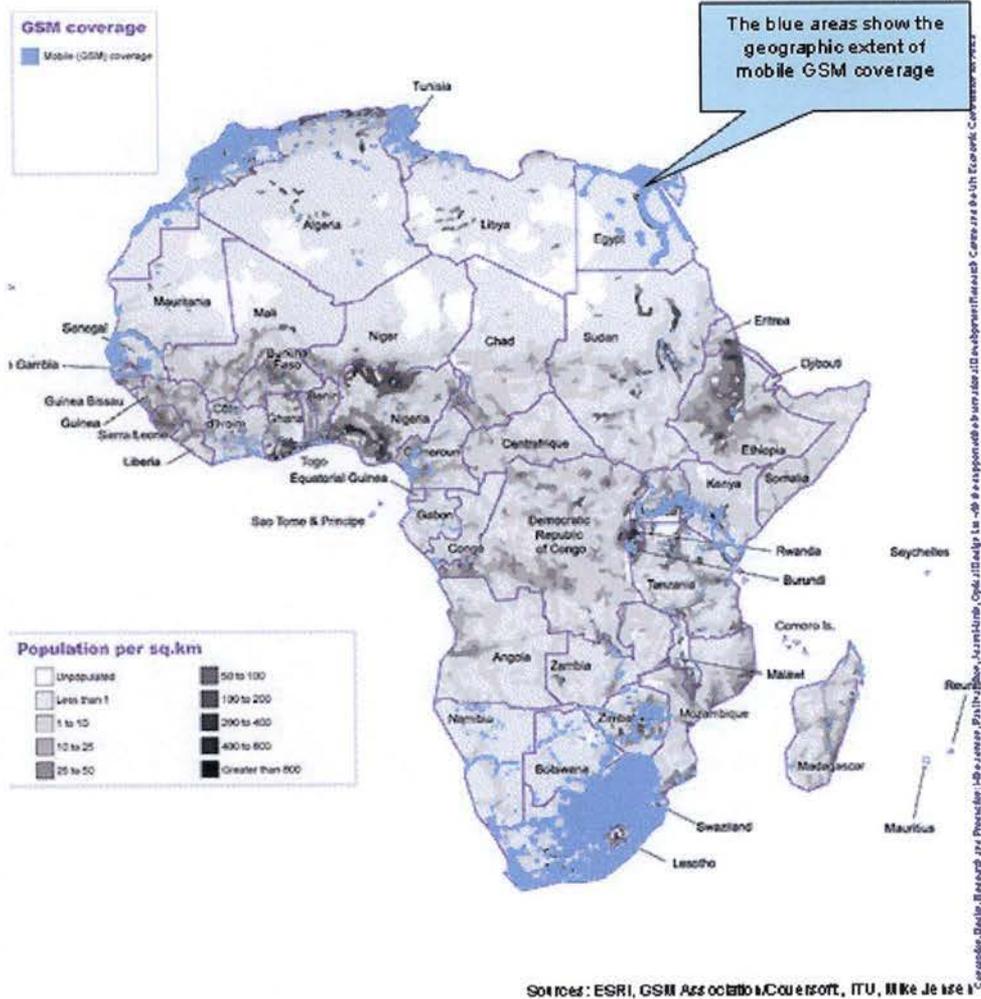


FIG. B.1 – Couverture du réseau GSM en Afrique

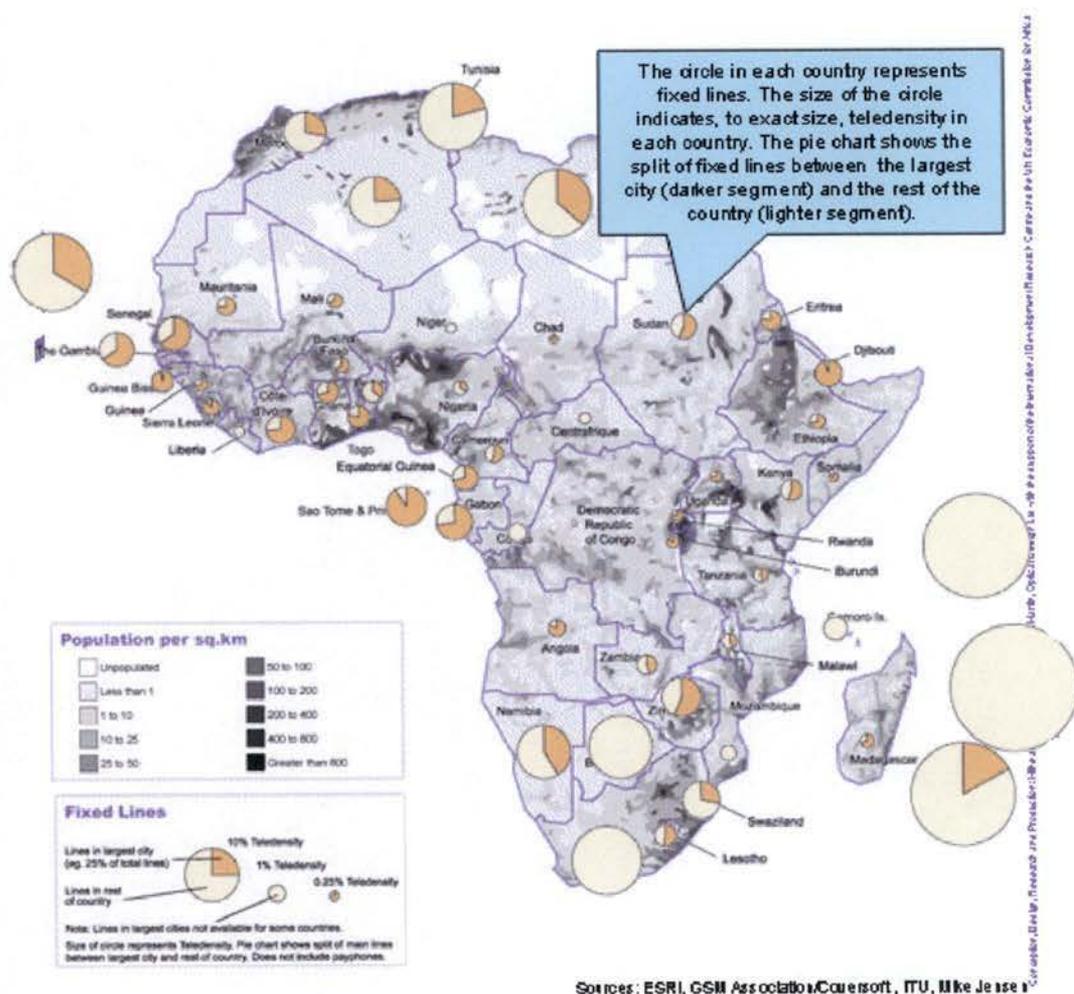


FIG. B.2 – Télédensité au sein du continent

The following information was obtained from the
 records of the [unclear] [unclear] [unclear]
 [unclear] [unclear] [unclear] [unclear] [unclear]



Map showing the [unclear] [unclear] [unclear] [unclear] [unclear]

Prepared by [unclear] [unclear] [unclear] [unclear] [unclear]

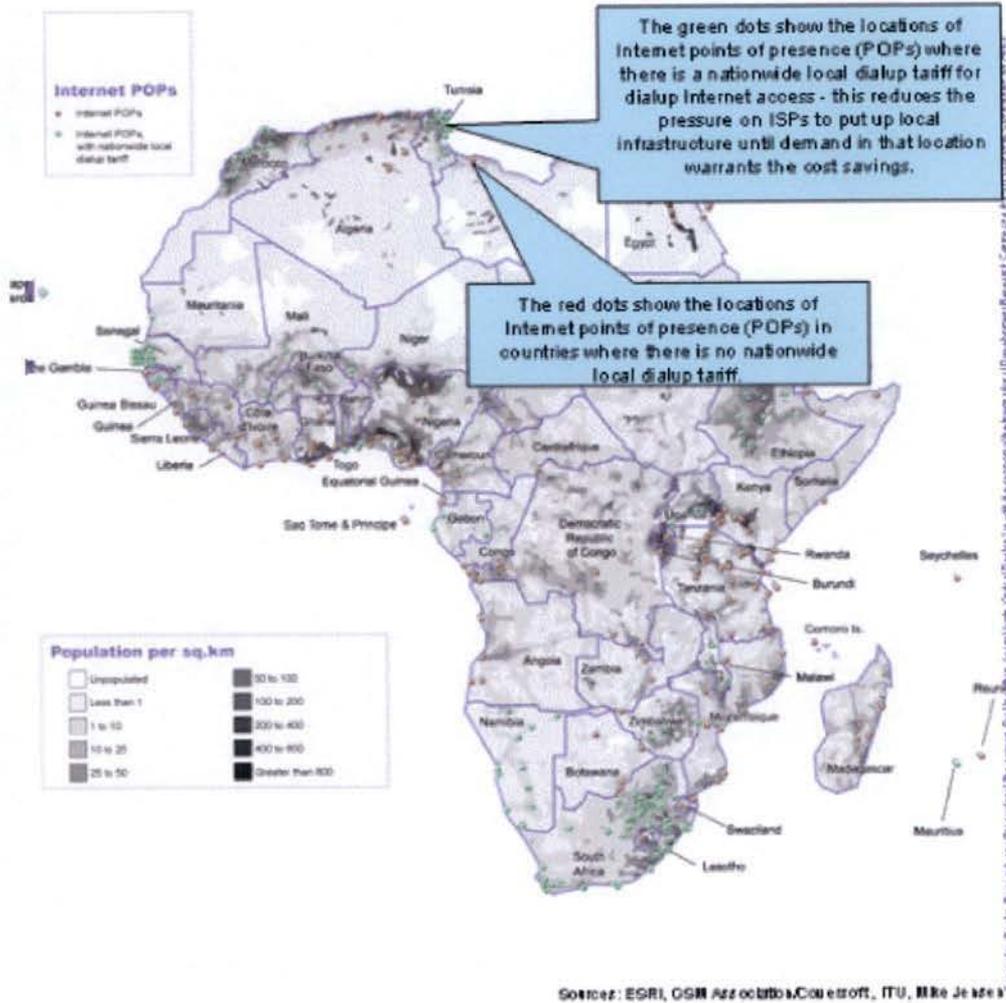


FIG. B.3 – Répartition des POP (Point of Presence) en Afrique



Figure 1. A map of the United States showing the distribution of the variable of interest.

The figure shows the distribution of the variable of interest across the United States.

Teleaccess and Languages

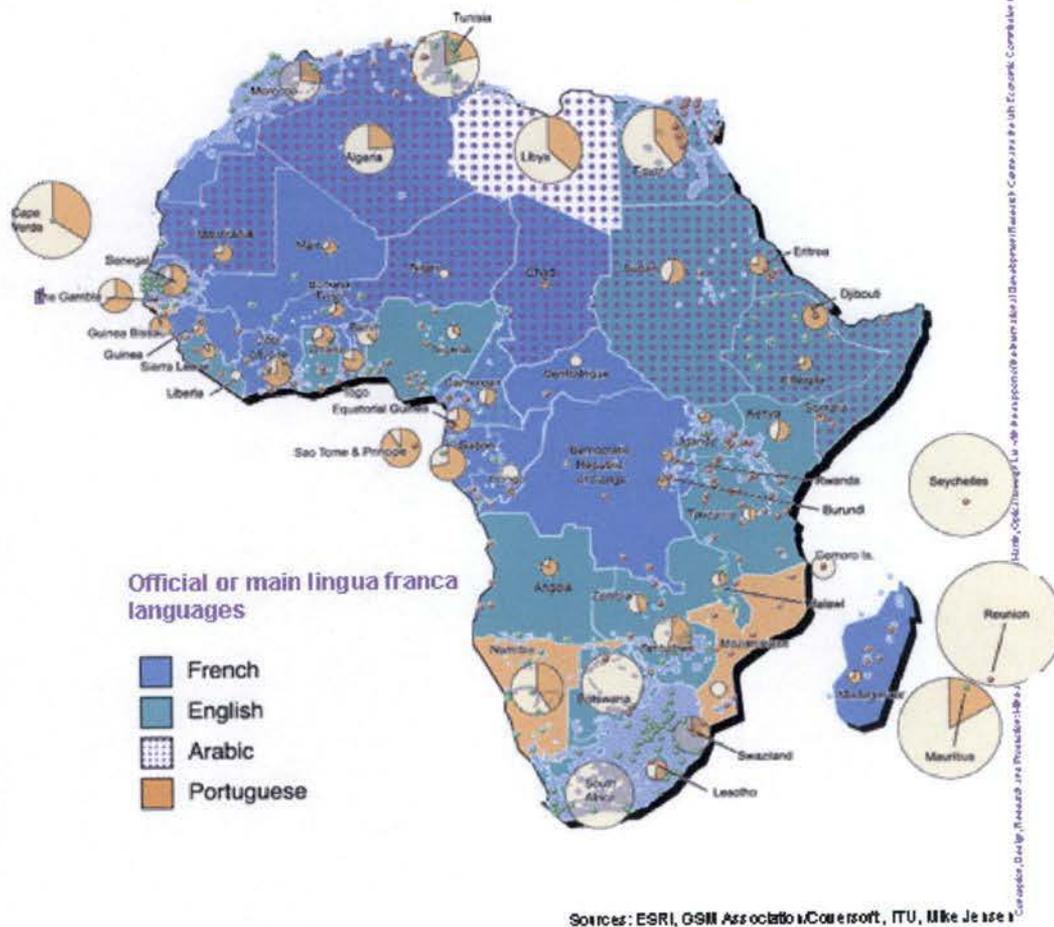


FIG. B.4 – Télédensité et langues

Map of the...



Scale: 1:100,000

Map of the...

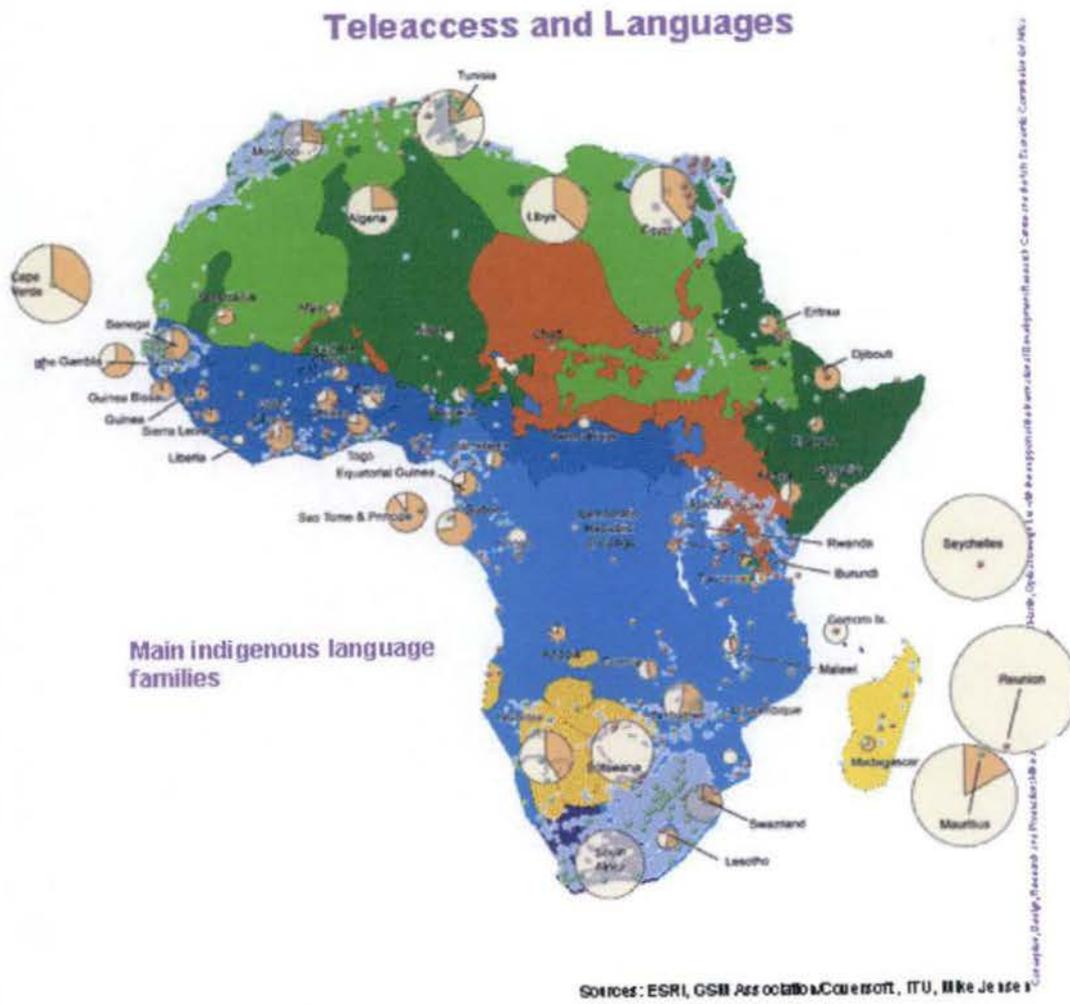


FIG. B.5 – Télédensité et langues indigènes



FIGURE 1. Distribution of the variable X_i in the 50 states.

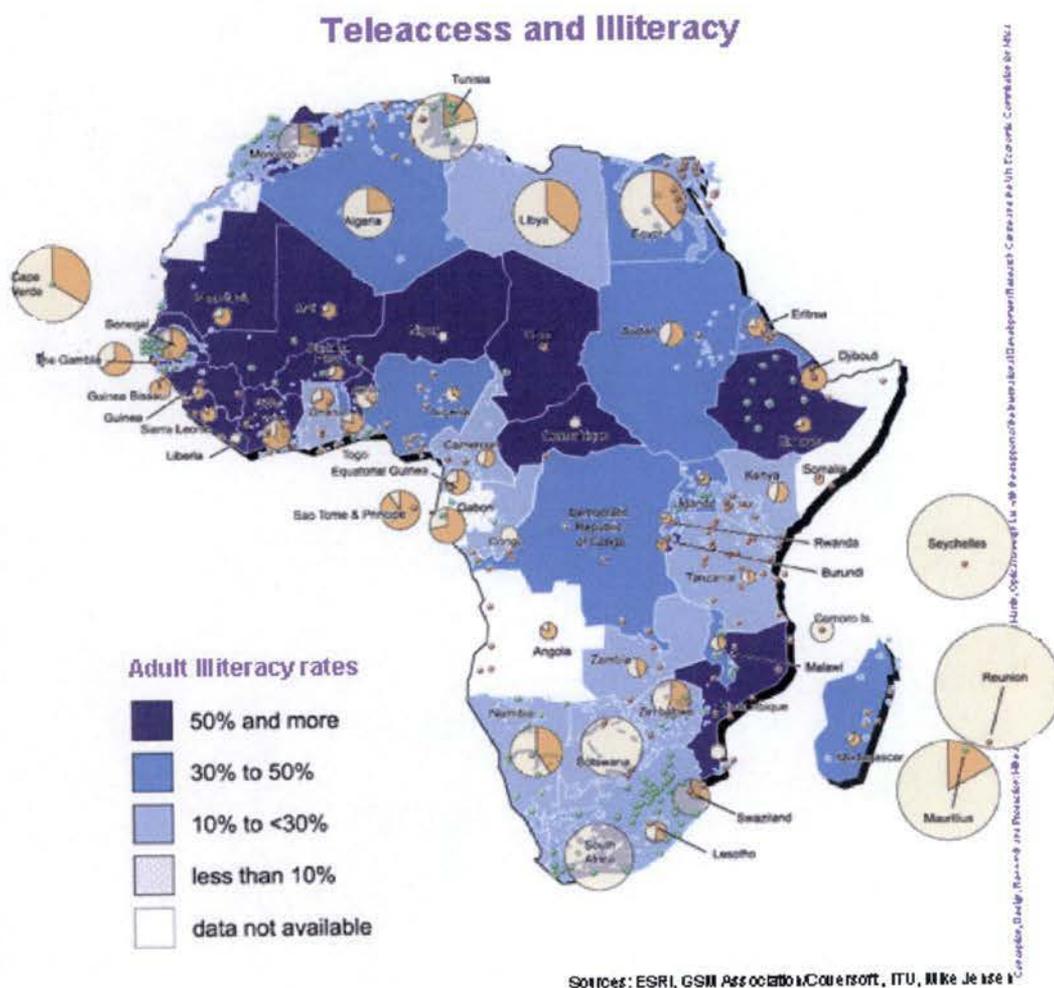


FIG. B.6 – Télédensité et analphabétisme

Mapa de las Islas Baleares



Mapa de las Islas Baleares. Distribución de las plantas.

Mapa de las Islas Baleares. Distribución de las plantas.

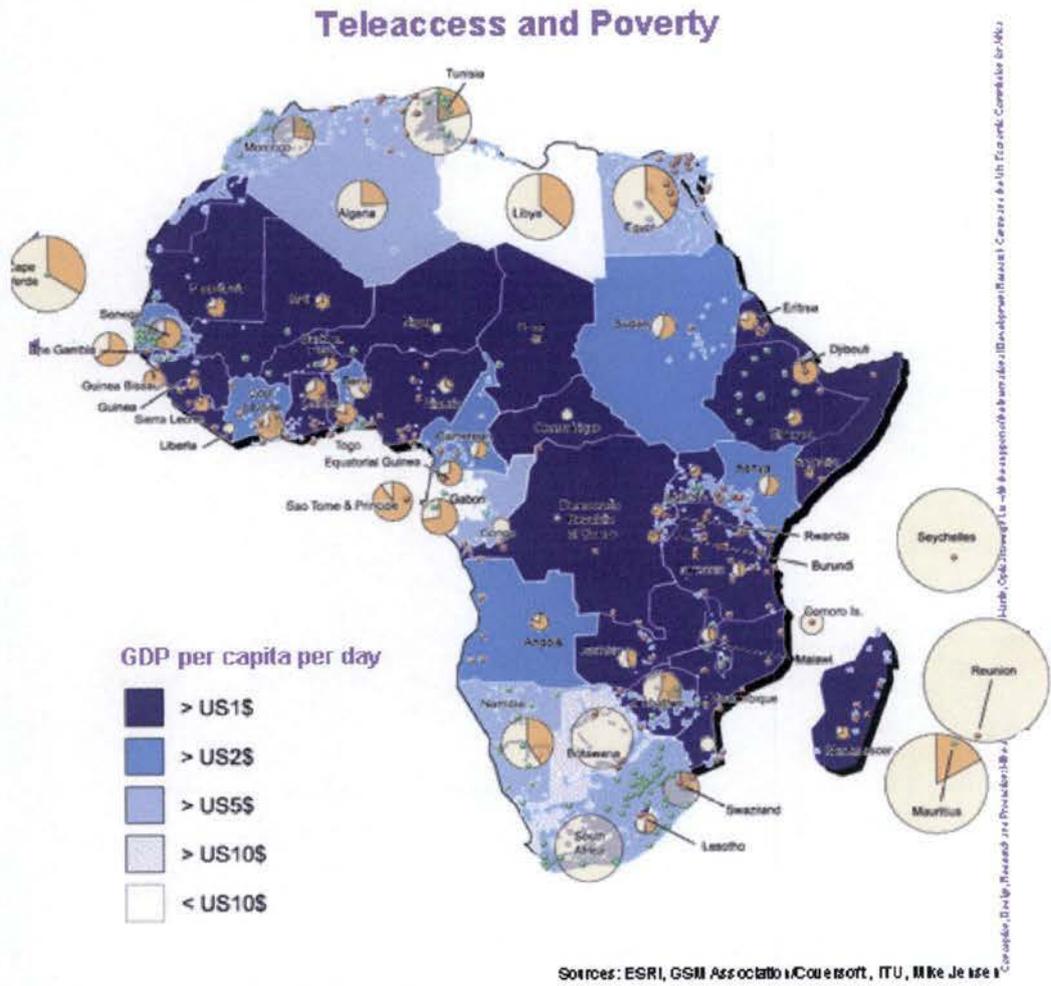


FIG. B.7 – Télédensité et pauvreté

Figure 1: Map of South Africa



Source: Statistics South Africa (2007)

Figure 1: Map of South Africa