

Utilisation des technologies de l'information et de la communication dans la recherche scientifique

Introduction

Alfred KAMATE
Siviri, Chercheur
au Département
d'informatique à
Butembo/Nord-Kivu
alfredsiviri@yahoo.fr

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont, en peu de temps, devenues l'un des piliers de la société moderne. Aujourd'hui, de nombreux pays considèrent la compréhension de ces technologies et la maîtrise de leurs principaux concepts et savoir-faire comme partie intégrante de l'éducation de base, au même titre que la lecture, l'écriture et le calcul ⁽¹⁾.

Apparu dans les années 1950, le terme "technologie de l'information et de la communication" (TIC) désigne un secteur d'activités et un ensemble de biens qui sont des applications pratiques des connaissances scientifiques en informatique ainsi qu'en électronique numérique, en télécommunication, en science de l'information et de la communication. Ces biens sont destinés à l'acquisition, au stockage, à la transformation, à la transmission et à la restitution automatique d'informations.

Comme la révolution de l'audiovisuel au XX^e siècle, l'arrivée des TIC a transformé considérablement le paysage informationnel. Les TIC ont rapproché la bibliothèque des usagers ; les informations que l'on retrouvait auparavant uniquement dans les lieux du savoir tels que les écoles, les musées, les universités et les bibliothèques sont aujourd'hui omniprésentes et pléthoriques sur le net. La difficulté n'est plus d'y accéder mais de les trier et de reformuler les informations rassemblées ⁽²⁾.

Cependant, sur l'internet et dans la télématique, on ne trouve pas forcément tout, mais on trouve « de tout ». Les informations provenant de sources fiables côtoient

1 J. ANDERSON. *TIC en éducation, un programme d'enseignement et un cadre pour la formation continue des enseignants*, [en ligne], France, Unesco 2004, p8 Disponible sur : <http://www.unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538f.pdf> (consultée le 5. 05. 2011).

2 Jm. SANI. *Technologies de l'information et de la communication : vers une virtualisation de l'enseignement ?*, Cite des sciences et de l'industrie [en ligne], 2001. Disponible sur : <http://www.rezozero.net/apprendre/nouvtemps-P2.html>. (consultée le 1 06 2013).

celles provenant de sources douteuses. Or de plus en plus de chercheurs, aujourd'hui, font référence aux sources tirées des supports numériques et électroniques dans leurs différents travaux. Ce qui soulève un certain nombre d'interrogations qui constituent la trame de fond de ce texte :

1. Quel crédit accorder à tout ce qui est publié via les TIC ?
2. Comment citer les sources issues des TIC ?

De par la grandeur de l'espace de publication en ligne, quelques réponses anticipatives peuvent être données :

- Comme tout le monde est capable de créer, télécharger et publier des informations numériques, la chaîne éditoriale traditionnelle semble perdre son rôle de sélecteur en dépit de la qualité de certaines sources. Il paraît impérieux d'évaluer et de critiquer toutes les sources d'information des chercheurs.
- Il est probable que la notion de "support" soit mise en exergue pour permettre une application de la réglementation en vigueur en vue d'un référencement fiable.

Ainsi, à partir des résultats d'une exploitation documentaire des travaux de mémoires et de fin de cycle pour les années académiques de 1992-1993 à 2012-2013 dans la bibliothèque de l'Université Catholique du Gabon (UCG), nous suggérons que les TIC peuvent davantage être tenues comme sources de plagiat et erreurs irrémédiables dans les usages des chercheurs quant à la citation des sources. C'est la raison d'être de l'évaluation et du suivi de la réglementation du référencement par type de supports.

La première partie de l'article situe rapidement quelques boucliers d'usage pour clarifier les informations issues des TIC. Dans la partie suivante, nous nous intéressons aux usages concrets pour référencer les sources électroniques.

1. Méthodologie de recherche et présentation du milieu

L'étude théorique que nous avons menée avait pour but de vérifier la pertinence de notre cadre conceptuel. Nous avons mené une enquête qualitative documentaire. La vérification du mode de référencement dans les travaux de mémoires et travaux de fin de cycle des années académiques sus-indiquées a orienté notre démarche.

Depuis des siècles, la société humaine s'est attachée à trouver des moyens efficaces pour la conservation des informations. Le papyrus en Egypte, les tablettes d'argile en Mésopotamie, les cartes perforées, les disquettes, les Cédéroms, etc., participent de cet effort de création et d'adaptation des supports d'information à l'évolution technologique.

Cependant, l'essor de l'internet et de la télématique a bouleversé les usages du chercheur et a accru et facilité les possibilités de plagiat par la simple technique du « copier-coller » dans la production des écrits scientifiques. Aussi, notre travail se préoccupe-t-il de clarifier la théorie des référencements des informations dans la sphère numérique ?

Nous avons choisi de mener notre étude dans la bibliothèque de l'UCG Butembo, implantée dans la ville du même nom, province du Nord-Kivu, en République démocratique du Congo. Cette université vise le développement humain, social et économique de la population locale par la promotion de l'éducation et la formation humaine et technique des jeunes. Elle organise sept facultés : la médecine, les sciences agronomiques, les sciences économiques, le droit, les sciences sociales, politiques et administratives, la médecine vétérinaire et la pharmacie.

Pour la période sous examen (1992-2014), les statistiques renseignent que 2.570 travaux de fin de cycle et 1.564 mémoires de deuxième cycle ont été produits.

Tableau 1 : Répertoire des travaux de fin de 1^{er} cycle par faculté

Année	Agronomie	Droit	Economie	Médecine	Vétérinaire	Spa	Pharmacie	Total
Titre	Gradué	Gradué	Gradué	Gradué	Gradué	Gradué	Gradué	
1992-1993	5		10	3	4			22
1993-1994	13		19	0	7			39
1994-1995	9		8	8	7			32
1995-1996	3		14	8	2			27
1996-1997	6		8	5	4			23
1997-1998	6	25	17	18	5			71
1998-1999	9	30	29	17	3	23		111
1999-2000	3	31	33	25	4	14		110
2000-2001	9	42	45	26	3	16		141
2001-2002	5	40	32	15	5	16		113
2002-2003	4	37	54	16	3	9		123
2003-2004	18	32	47	23	6	9		135
2004-2005	7	27	29	19	1	11		94
2005-2006	17	23	45	29	8	16		138
2006-2007	41	45	50	45	11	19		211
2007-2008	30	65	55	42	9	23		224

2008-2009	24	43	47	47	12	20		193
2009-2010	40	34	21	45	10	13	6	169
2010-2011	32	24	43	34	12	19	8	172
2011-2012	63	31	56	53	15	13	4	235
2012-2013	46	24	44	41	7	18	7	187
2013-2014								0
TOTAL	390	553	706	519	138	239	25	2570

Source : Archives du Secrétariat académique de l'UCG

Tableau 2 : Répertoire des travaux de fin de 2^e cycle par faculté

Année	Agronomie	Droit	Economie	Médecine	Vétérinaire	Spa	Pharmacie	Total
Titre	Ingénieur	Licencié	Licencié	Docteur	Docteur	Licencié	Licencié	
1994-1995	5		7	0	0			12
1995-1996	0		12	0	4			16
1996-1997	13		10	3	4			30
1997-1998	5		0	0	8			13
1998-1999	5		12	6	2			25
1999-2000	7	18	14	7	4			50
2000-2001	9	16	27	3	0	14		69
2001-2002	4	23	24	0	4	7		62
2002-2003	7	33	0	12	3	5		60
2003-2004	6	30	67	12	3	23		141
2004-2005	2	24	42	12	5	3		88
2005-2006	15	21	32	18	6	9		101
2006-2007	8	22	37	24	6	8		105
2007-2008	13	15	36	21	0	14		99
2008-2009	30	26	28	18	8	12		122
2009-2010	25	56	44	17	10	18		170
2010-2011	18	28	33	25	9	13		126
2011-2012	31	23	21	23	7	12		117
2012-2013	34	23	34	32	14	15	6	158
2013-2014								0
Total	237	358	480	233	97	153	6	1564

Source : Archives du Secrétariat académique de l'UCG.

2. La publication scientifique et les sources issues des TIC

À l'inverse des documents imprimés il existe un déluge de divers documents à l'internet et dans les médias de la télécommunication dont l'exactitude, la qualité et la valeur sont variables. Du point de vue de la recherche, il est conséquent de se rassurer du caractère scientifique de l'information à exploiter pour une publication scientifique. C'est ainsi que dans cette section seront successivement développés les points sur le fondement de la publication scientifique et des critères dans le choix des sources électroniques.

2.1. Fondement de la publication scientifique

Le terme « publication scientifique » regroupe plusieurs types de communications que les chercheurs scientifiques font de leurs travaux en direction d'un public de spécialistes, et ayant subi une forme d'examen de la rigueur de la méthode scientifique employée pour ces travaux. Citons, à titre d'exemple, l'examen par un comité de lecture indépendant.

L'origine de l'information scientifique doit très logiquement être trouvée auprès d'un auteur (non d'une personne) ou d'une collectivité d'auteurs (non d'une institution ou affiliation) qui a réalisé un travail de recherche ou un travail d'étude, a obtenu des résultats qui constituent une information. Ces résultats sont publiés sous différentes formes et sur différents supports entre le début et la fin de la recherche ⁽³⁾.

Une publication scientifique doit répondre aux critères exigés par la méthode scientifique en offrant des garanties : l'enregistrement permet de dater la priorité intellectuelle d'une découverte ; la certification assure la validité des résultats ; la diffusion garantit l'accessibilité des résultats de la recherche ; l'archivage garantit l'intégrité des documents dans le temps et dans l'accès ⁽⁴⁾.

On distingue différents types de publications scientifiques, notamment :

- Les cahiers de laboratoire (dans notre cas il s'agit de « cahiers de recherche »).
- Les rapports : ils font l'objet d'une commande de la part d'une institution et sont validés en interne selon des critères scientifiques variables.
- Les actes de congrès ou de colloques : contrôle sommaire. Les congrès sont organisés par des sociétés savantes, des institutions ou des sociétés commerciales.
- Les thèses : travail de recherche contrôlé de manière académique par le biais de la soutenance.

3 B. POCHET, *Méthodologie documentaire : comment accéder à la littérature scientifique à l'heure d'internet ?*, Editions de Boeck Université, 2002, p. 14.

4 Ghislaine CHARTRON, *Éléments pour une approche comparée de la publication scientifique*. [En ligne]. *Forum Universitaire. La communication scientifique en quatre dimensions*. [En ligne]. Montréal, Archives nationales du Québec, 4-6 Juin 2003, <http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/docs/00/06/21/74/PDF/sic_00000435.pdf>.

- Les articles de périodiques : publications validées par un comité éditorial et contrôlées par les pairs. Les publications peuvent prendre la forme d'un article.
- Les ouvrages : documents de synthèse validés par un éditeur (éditeurs scientifiques, sociétés savantes).
- Les cours et les manuels.
- Les brevets : documents juridiques qui protègent une invention ; ils sont validés par les offices de brevet au niveau régional, national ou mondial.

2.2. Choix des sources internet et des médias de télécommunication

Les technologies de l'imprimerie ont permis, dès le XVII^e siècle, une diffusion des travaux scientifiques indispensables à l'avancement de la recherche. A partir des années 1990, de nombreux projets de publication scientifique ont vu le jour sur internet, souvent sous l'impulsion de chercheurs impliqués dans les débats sur l'édition scientifique. Parallèlement à ces nouvelles publications et surtout aux nombreux débats qu'elles ont générés, les principaux éditeurs scientifiques ont pris conscience de l'importance du Web pour la diffusion de l'information scientifique. Fin 1996 et courant 1997, ils ont commencé à mettre en ligne leurs revues ⁽⁵⁾.

Actuellement, la surabondance, la liberté totale de publication, l'absence de validation préalable caractérisent la télématique. Il importe donc de bien vérifier la fiabilité et la validité d'une information, avant de la citer ou de la diffuser.

Toute information diffusée par internet et la télécommunication est déterminée par trois principaux facteurs ⁽⁶⁾ :

a. L'évaluation

L'information fait partie d'un site ou d'une source dont la qualité devra être évaluée en attribuant une valeur (faible, moyen, bien, très bien) aux différents éléments de la source selon des critères prédéfinis. On peut distinguer au moins cinq parties différentes, comportant chacune plusieurs critères : la source ou l'auteur, le contenu, la structuration du document, la mise en forme, l'accessibilité, les aspects techniques, etc.

5 Anna WOJCIECHOWSKA, *Archives ouvertes : état des lieux et pratiques dans les domaines des mathématiques et de l'informatique*, 9 décembre 2008, 1 vol., 261 p. Thèse de doctorat en Sciences de l'information et de la communication, Université Paul Cézanne Aix-Marseille III, 2008.

6 Commission « Français et informatique » de la Fédération de l'Enseignement Secondaire Catholique belge (FESeC), *Comment évaluer de manière critique les ressources issues de l'Internet ?*, FESeC, Belgique, 1998. Disponible sur : <<http://users.skynet.be/ameurant/francinfo/validite/>> (consulté le 01 juillet 2013).

b. La validation

Son contenu devra être validé, puisque la technique permet à quiconque de diffuser de l'information sans garantie d'authenticité.

c. Le référencement

Les informations devront être référencées, car elles sont précaires et volatiles : leur diffusion dépend d'une série d'éléments de nature technique.

2.3. Règles générales pour référencer les documents numériques

Les principaux modes de référencement d'une citation peuvent être résumés suivant le numéro ou selon l'auteur :

Par numéro :

Il s'agit de numéroter, par ordre d'apparition, chaque citation. Le numéro sera placé après la citation entre crochets, entre parenthèses ou en exposant. Le relevé des références devra alors être classé par ordre numérique.

Par auteur :

Indiquer, après la citation, le nom de l'auteur (ou les premières lettres de son nom), la date de publication, avec, entre parenthèses ou entre crochets, les pages. Le relevé des références en fin du document devra être classé par ordre alphabétique d'auteurs.

La norme attribue à chaque type de document électronique son propre schéma de référence bibliographique, composé d'éléments obligatoires et facultatifs. La notion « élément obligatoire » ne doit pas être prise au pied de la lettre. En effet, elle ne constitue pas une obligation mais une recommandation. Quant aux éléments « facultatifs », la norme recommande d'inclure dans la référence les éléments répertoriés comme facultatifs, « si l'information est facilement disponible » ⁽⁷⁾.

Ces éléments doivent respecter un ordre précis selon le style utilisé. La rigueur et l'uniformité sont requises lors de la rédaction des références bibliographiques.

7 C. ROSAIRE, *Comment citer un document électronique ?* [en ligne], Québec, Bibliothèque de l'Université Laval, 2001. Mis à jour le 11 mars 2003. Disponible sur : <<http://www.bibl.ulaval.ca/doelec/citedoce.html>>. (Consulté le 10 juin 2013).

Tableau 3. Éléments descriptifs de référencement

Élément descriptif	Caractère
Auteur	Obligatoire
Titre	Obligatoire
Type de support	Obligatoire
Responsabilité secondaire	Facultatif
Edition	Obligatoire
Lieu de Publication	Obligatoire
Editeur	Obligatoire
Date de Publication	Obligatoire
Date de mise à jour ou de révision ou consultation	Obligatoire pour les documents en ligne
Collection	Facultatif
Notes	Facultatif
Disponibilité et accès	Obligatoire pour les documents en ligne
Numéro normalisé	Obligatoire

Sans pour autant reproduire tous les éléments descriptifs, nous présentons seulement ceux qui différencient la référence d'une publication électronique de la référence classique. Ces éléments constituent les remparts contre les multiples mises à jour des documents numériques qui en modifient le contenu.

2.4. Supports traditionnels et supports numériques de diffusion de l'information scientifique

Une source d'information varie selon le type (ouvrage, articles, congrès, ...) et le support (papier, en ligne, cédérom, ...) du document auxquels elle se rapporte. De manière plus large, le concept média regroupe tous les moyens de diffusion de l'information. C'est ici qu'on retrouve le langage naturel, l'écriture, la téléinformatique, la radio, la télévision, l'internet, etc.

a. Supports traditionnels

Traditionnellement, pour une pérennisation de la communication dans l'histoire de l'humanité, l'écrit prend toujours le dessus sur les autres voies de communication. C'est en cela que l'adage latin « scripta manent verba volant » se traduisant par : « les écrits restent, les paroles s'envolent », a été une pierre angulaire des civilisations.

Ainsi, les outils traditionnels de communication et de circulation de l'information sont principalement des documents écrits. On trouve ainsi des cahiers de laboratoires, des rapports, des actes de colloques, des actes de séminaires, des thèses, des articles, des ouvrages, des brevets, des cours, des manuels, etc.

Cependant, certaines sociétés ont favorisé l'utilisation de l'oral dans leur communication. La diffusion de l'information se fait à l'aide des entretiens, des séminaires, etc.

b. Supports numériques

Un document électronique ou numérique est celui qui recourt, pour le stockage ou la lecture de ses données à un procédé informatique. Il existe des documents électroniques sur support (cédérom, Dvd) et des documents électroniques virtuels (accessibles sur le web) ⁽⁸⁾.

C'est aussi l'ensemble des documents (physiques) numérisés et des documents créés informatiquement, conservés sur un support numérique. On les appelle simplement documents numériques.

Entrent dans cette catégorie, les mails, les documents bureautiques, les dossiers numérisés, les données échangées par télé procédures, les bases de données, les courriers électroniques.

Il existe des documents sur support de stockage informatique (cédérom, Dvd, clef USB, etc.) et des documents électroniques virtuels (accessibles sur le web).

- Documents accessibles en ligne

Parmi les documents accessibles en ligne, on compte : le site web, la source internet, le catalogue de bibliothèque, les articles de revue, les ouvrages, les articles de dictionnaires ou d'encyclopédies, ...

- Documents sur unités de stockage informatiques (magnétique, optique, électronique)

C'est tout document enregistré par un procédé informatique sur un support tel que la Disquette, le CD, le DVD, le Blue-Ray Disc, le Flash Disc, ...

Il est essentiel, lorsque l'on utilise une source provenant de la sphère numérique, de respecter la qualité et les normes de référencement comme pour les sources publiées sur papier.

3. Utilisation des TIC dans les travaux de recherche à L'UCG

3.1. Présentation des travaux de recherche

L'avènement de différents centres informatiques dotés d'internet aux années 2000 dans la ville de Butembo a rendu possible l'utilisation des sources électroniques dans les travaux universitaires à l'UCG. Cette pratique s'est renforcée avec l'ouverture du cyber UCG en 2005.

Néanmoins, les références produites en cette première période, notamment dans les travaux de 2006-2007 revêtaient un caractère trop général tel

8 Universités de Nice, Sophia, Antipolis, Parme : *Pour acquérir rapidement une méthode de recherche efficace*, étape 2 : Les types de documents, [en ligne] Actualités pédagogiques 2009, disponible sur : <<http://appli-bu.unice.fr/parme/documents2.html>> (consulté le 04 juin 2013).

que « www.google.fr » ou « www.wikipedia » comme référence bibliographique sans pour autant présenter l'article lu dans ce site, l'auteur, la date de publication ou de consultation, et d'autres éléments pouvant permettre de retrouver le texte consulté.

Ces erreurs peuvent être dues, d'une part, à la non-intégration, à cette époque, des notions de normes de référencement des sources électroniques dans les cours d'initiation à la méthodologie de recherche scientifique et, d'autre part, à la reproduction des habitudes précédentes de référencement. Ainsi, à côté d'une bibliographie traditionnelle fournie, les étudiants groupaient, sous une rubrique séparée, les sources électroniques titrées « webographie » ⁽⁹⁾.

3.2. Méthodes de citation utilisées par les chercheurs

Pour citer une référence, trois méthodes existent et il convient de n'en choisir qu'une seule : Système Harvard (nom et date), Système numérique et la méthode de Notes courantes. La quasi-totalité des travaux de recherche de l'UCG sont présentés selon le système numérique pour lequel on insère, en cours de texte, des numéros en exposant qui renvoient aux sources selon l'ordre dans lequel elles ont été citées la première fois.

Mais les normes de référencement électronique posent des problèmes dont les plus fréquents sont :

- L'usage abusif de wikipedia, encarta, dicos encarta, comme base de référence dans les cadres conceptuels.
- L'oubli de l'URL et de la date de consultation de la page web dans les travaux. Ici, les étudiants utilisent seulement l'adresse du site sans préciser l'adresse de la page consultée. Exemple d'une référence dans un travail en science politique et administrative : www.un.org pour un document du site des Nations unies. Cette référence manque de précision quant à l'objet précis de la recherche effectuée sur ce site.

3.3. Présentation de la « bibliographie »

Une référence « bibliographique » présente une description complète d'un document (auteur, année de publication, titre, édition, etc.). La présentation suit des règles précises, ponctuation comprise, relatives à chaque type de document (livre, article de revue, site web, etc.) ainsi que le support (papier ou en ligne) ⁽¹⁰⁾.

9 Consultation des Travaux de fin de cycle (TFC) et Mémoires de la bibliothèque de l'UCG.

10 Adaptation du guide de : University Library (2010), *Guide to the Harvard Style of referencing*. [en ligne] Anglia Ruskin University. Disponible sur : <<http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/harvard.htm>> (Consulté le 13 juin 2013).

En outre, la constitution même de la relation « support-source » d'information traîne l'objet dans la confusion. C'est ici qu'un modèle par fusion des termes donne naissance au titre de cette partie de la rédaction scientifique : bibliographie, webographie, sitographie, filmographie, discographie, médiagraphie, etc. Nous trouvons que le préfixe « support » est accompagné du suffixe « source » pour simplement limiter le contenu de classement des sources.

La webographie (ou sitographie) désigne une liste de contenus, d'ouvrages ou plus généralement de pages ou ressources du web relatives à un sujet donné. Ce mot est récent mais déjà très utilisé à partir de l'année académique 2005-2006 dans les travaux de recherche de l'UCG.

Une bibliographie est une liste structurée de références d'ouvrages ou d'autres documents, notamment d'articles de revues, ayant des caractéristiques communes. C'est le grand titre dans les travaux de recherche qui englobent la quasi-totalité des références dans les travaux de premier et de deuxième cycle à l'UCG. Elle est classée par support et, à l'intérieur, par ordre alphabétique d'auteur.

Une médiagraphie est la liste de tous les documents consultés pour la réalisation d'un travail de recherche. Ces documents peuvent être des ouvrages de référence, des livres, des articles de périodiques, des mémoires ou des thèses, des documents audiovisuels et des documents électroniques. Ce mot apparaît dans quelques travaux de recherche pour ceux qui ont utilisé les données médiagraphiques d'un document audiovisuel.

Etant donné le caractère globalisant du mot « support », la médiagraphie pourrait s'appliquer aux sources numériques ; mais si l'on part de la définition même de la bibliographie, le concept « répertoire des références » nous paraît plus approprié pour désigner l'ensemble des sources électroniques.

Conclusion

Le progrès de la « digitalisation » ou « numérisation » a rendu très fréquente l'utilisation des sources électroniques dans les travaux de recherche. Il est donc important, comme pour les documents imprimés, d'évaluer la pertinence du document pour sa crédibilité et de se conformer aux normes pour chaque style de référencement.

A cet effet, nous proposons que les chercheurs présentent, à la fin de leurs travaux, un "répertoire des références" reprenant l'intégralité des sources consultées par support et selon l'ordre alphabétique. ■