

PROPOSITION D'UNE APPROCHE DE REPRESENTATION ET D'EXPLOITATION DES DOCUMENTS AUDIOVISUELS POUR L'EXTRACTION DE CONNAISSANCE

Hanène Maghrebi

Doctorante en Sciences de l'information et de la Communication

Equipe SITE, Laboratoire Lorrain de recherche en informatique et ses Applications (Loria)
Campus Scientifique BP 329, 54506 Vandœuvre lès Nancy.

France

Hanene.Maghrebi@loria.fr

Résumé

Dans une société dite d'information, les questionnements qui se posent ne sont pas seulement d'ordre de production d'information mais aussi de son traitement, de son organisation et de son exploitation. En effet, l'information, porteuse de sens, peut se transformer en connaissance. Par ailleurs avec le déferlement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, il est de plus en plus facile d'intégrer des informations multimédias dans les systèmes d'informations. Notre approche de la représentation des informations multimédias, fondée sur une approche par l'intelligence économique, prend en compte d'une part, les besoins informationnels de l'utilisateur traduits en contextes d'utilisation et, d'autre part, les caractéristiques des informations multimédias sans perdre de vue le dynamisme de l'interaction entre l'utilisateur et le système.

Mots clés : informations, connaissances, besoins informationnels, intelligence économique, représentation de l'utilisateur.

Title: An approach of representation and exploitation of audiovisual document for knowledge extraction

Abstract

In information society, the questions which are posed are not only related to production of information but also of its treatment, its organization and its exploitation. Indeed, information, rich in meaning, can be transformed into knowledge. With the high level of advancement in information and communication technology, it is increasingly easy to integrate multimedia information in information systems. Our approach of multimedia information representation, founded on the economic intelligence approach, takes into account on the one hand the informational needs for the user translated into contexts of use and on the other hand the characteristics of multimedia information without losing sight of the dynamism of the interaction between the user and the system.

Keywords: information, knowledge, informational needs, economic intelligence, user representation

Introduction

Dans une société dite d'information, les questionnements qui se posent ne sont pas seulement ceux liés à la production d'information ils sont aussi ceux liés à son traitement, à son organisation et à son exploitation. En effet, l'information, porteuse de sens, peut se transformer en connaissance. Avec le déferlement du numérique, il est de plus en plus facile d'intégrer des informations multimédias dans les systèmes d'information. Ainsi il devient possible d'exploiter non seulement des informations pour la gestion industrielle et de service mais également des informations du domaine littéraire et de l'Art. Or, pour faciliter l'accès à ce type d'information pour en extraire des connaissances, il est nécessaire de proposer une approche de leur représentation qui soit adaptée.

Notre approche de la représentation des informations multimédias est fondée sur une approche par l'intelligence économique. Cette dernière permet en effet de prendre en compte, d'une part, les besoins informationnels de l'utilisateur traduits en contextes d'utilisation, et, d'autre part, les caractéristiques des informations multimédias conservées sous forme de documents.

Dans cette communication, nous présenterons le système de gestion de documents audiovisuels qui implémente les caractéristiques d'accès à l'information fondée sur le processus cognitif. Ces caractéristiques fonctionnelles permettent à l'utilisateur d'explorer, d'interroger la base, d'analyser son contenu et d'annoter les informations fournies par le système, et ainsi extraire des connaissances. Nous présenterons ensuite un aperçu des normes de description et de catalogage de documents audiovisuels et nous exposerons en quoi ces normes ne permettent pas d'intégrer la diversité des utilisations possibles par les utilisateurs.

1. REPENSER LA REPRESENTATION DE L'INFORMATION PAR L'APPROCHE INTELLIGENCE ECONOMIQUE

L'intelligence économique peut se définir selon deux grandes dimensions : la décision et l'information qui la fonde et la justifie. Séparées ou pas, ces dimensions font l'objet de nombreuses études (Revelli, 1998) (Simon, 1976) (Lesca, 1994) (Dou, 1995) (Bloch, 1996) (David, 2006) (Bouaka, 2004). La prise de décision nécessite d'utiliser des informations traitées et analysées. C'est dans ce cadre que se situe notre recherche. Elle porte sur un système d'exploitation des informations multimédias pour une meilleure prise de décision. Les besoins informationnels de l'utilisateur sont étudiés et analysés pour engager ensuite une démarche de représentation et de traitement des informations multimédias.

Dans le cas particulier des fonds patrimoniaux audiovisuels constitués des œuvres cinématographiques ou des discours politiques, par exemple, les besoins informationnels d'un responsable en communication d'un prochain candidat à la présidentielle, ne sont pas les mêmes que les besoins en information d'un étudiant ou d'un enseignant même si ces besoins peuvent concerner les mêmes documents. La question qui se pose reste de savoir comment rapprocher l'information de ces utilisateurs et de leurs besoins?

Un retour sur la définition de l'intelligence économique (IE) nous semble utile pour mettre en évidence notre approche. L'intelligence économique est généralement considérée comme un processus (Simon, 1960) (Bouaka, 2004) (David, 2006) (Bloch, 1996) (Dou, 1995), (Revelli, 1998).

Dans le cadre de notre recherche, nous partons de l'approche proposée par David (David, 2006) qui considère l'IE comme un processus commençant par le problème décisionnel, la traduction de ce dernier en un problème de recherche d'information, le problème de recherche d'information jusqu'à la décision.

En fait, le processus d'IE commence par l'identification d'un problème décisionnel qui correspond pour nous au contexte d'utilisation. La notion de prise de décision est complexe (Bouaka, 2004). Elle est liée à un ensemble d'éléments dont la connaissance du décideur (dans notre contexte l'utilisateur) et de la situation décisionnelle, c'est-à-dire du contexte de prise de décision et des acteurs appliqués dans la situation. Effectivement, la situation décisionnelle dépend des informations pertinentes dont dispose le décideur- utilisateur. Le problème décisionnel se transforme alors en un problème de recherche d'information. L'information collectée est traitée et analysée pour une *meilleure* prise de décision et appliquée ensuite au problème identifié.

En effet, en définissant le problème décisionnel, on pourra inférer les besoins informationnels. Les besoins informationnels donnent à leur tour naissance aux problèmes de recherche d'information. Les informations sont stockées et gérées par des systèmes de recherche d'information (SRI). Ces derniers sont dédiés à la représentation, la gestion, l'organisation et l'accès à l'information. Le but de ces systèmes est de fournir des réponses aux requêtes de l'utilisateur.

De plus en plus d'informations hétérogènes (des vidéos, des images, du son) sont mises à la disposition de l'utilisateur dans ses divers contextes décisionnels. Cependant on peut se demander « comment fournir aux utilisateurs d'un SRI un accès et une interaction efficace à l'information dont il a besoin et lui permettant d'utiliser ce système de manière efficiente » (Saracevic, 1995). Comme Saracevic, nous nous posons cette question à laquelle nous allons essayer d'apporter des réponses par le processus d'IE.

Dans les SRI et plus précisément dans le traitement de l'information, la représentation de l'information est primordiale. Fuld (Fuld et al, 2002) a souligné l'importance du format et de la clarté des représentations des informations dans la prise de décision. D'après Eisenberg et Berkowitz (Eisenberg, Berkowitz, 1992), le problème de recherche d'information concerne l'organisation, la présentation de l'information mais aussi la définition de la tâche c'est -à-dire l'identification des besoins en informations, la mise en place des stratégies de recherche d'information et l'utilisation de l'information.

Dans la littérature, la représentation de document se fait selon différentes approches : les approches dites de bas niveau, les approches de haut niveau et les approches structurelles (Maghrebi, David, 2006). L'utilisation des fiches de description standard mises en place par la communauté des documentalistes ou des informaticiens a pour but de fournir des outils pour décrire le contenu du document et sa structure. Il semble que ces approches normalisées de représentation qui portent sur les documents ne rendent pas compte suffisamment des besoins informationnels de l'utilisateur et des contextes d'utilisation des résultats de recherche.

2. LA PRISE EN COMPTE DU CONTEXTE

Une situation décisionnelle implique la mise en place des informations et des connaissances permettant d'améliorer la rationalité et l'efficacité des décisions. La réflexion sur les situations décisionnelles nous a amené à étudier deux catégories de contexte d'utilisation : (1) qui sont identifiables avant le développement du (SRI) et (2) ceux qui s'ajoutent, exprimés par les utilisateurs après le développement du SRI. Pour les besoins identifiés, nous avons défini des contextes spécifiques d'utilisation des informations.

Sans perdre de vue la diversité des utilisateurs ni de leurs besoins en information, nous avons choisi d'illustrer les contextes d'utilisation d'une base de documents audiovisuels par trois contextes d'utilisation de document ou d'information audiovisuel : le contexte d'apprentissage, le contexte d'enseignement et le contexte de documentation.

2.1 Contexte d'utilisation : l'apprentissage

Ce premier contexte est assimilé aux usages des informations multimédias et spécifiquement audiovisuelles associées à des contraintes d'apprentissage.

Le terme apprendre signifie d'une part chercher à acquérir un ensemble de connaissances par un travail intellectuel ou par l'expérience, et d'autre part « chercher à devenir capable de ». Ceci nous amène à dire qu'il y'a un désir et une motivation de la part de l'apprenant dans le processus d'acquisition de connaissances. En effet, les initiatives viennent, d'une manière générale, de l'apprenant. Selon les formes de ce qu'il cherche à acquérir et de leurs sources, l'apprenant n'a pas forcément besoin d'un maître. Par exemple acquérir des connaissances par l'expérience ne demande pas la présence d'un maître (David, 1999). Dans le contexte audiovisuel, l'apprenant peut chercher des informations pour en extraire des connaissances cinématographiques. Par exemple : la connaissance des différentes étapes de la réalisation d'un film et du matériel utilisé, ou la maîtrise des techniques de montage et du mixage.

Par exemple un étudiant fait une recherche sur une œuvre cinématographique dans le cadre d'un exercice. Il cherche à savoir comment le réalisateur « Clint Eastwood » a procédé pour filmer la scène de bataille d'une séquence clés de son film « Unforgiven » avec le comédien « Morgan Freeman » et cherche un plan « demi ensemble » de la vedette.

Nous considérons l'apprentissage comme sous attribut de l'attribut contexte d'utilisation d'où découle un sous attribut cours de cinéma. Ce dernier peut être décortiqué en d'autres attributs : cours d'écriture de scénario, cours de réalisation, cours de montage, cours de mixage. L'étudiant commence sa recherche en précisant la nature exacte du cours, puis le niveau concerné (par exemple séquence, scène ou plan). Pour les films western le type d'image qu'il cherche peut concerner le cadre du plan (demi ensemble, plan américain...).

Nous voyons ici qu'il n'y a que la connaissance des contextes d'utilisation qui peuvent rendre la représentation pertinente par rapport aux usages.

2.2 Contexte d'utilisation : l'enseignement

Pour ce deuxième contexte, il s'agit de tout ce qui concerne la transmission des connaissances. L'enseignant a une démarche préconisée pour assurer ses cours et favoriser l'appropriation des connaissances. Les informations multimédias ou audiovisuelles sont de

plus en plus présentes dans les démarches des enseignants, comme pour l'encadrement des étudiants et la préparation des cours. Dans ses initiatives, l'enseignant intègre l'information audiovisuelle. Il part de cette information, et il la transforme pour la transmettre ensuite à l'étudiant. Nous pensons que la préparation des cours, à partir d'un document multimédia - audiovisuelle, ou l'utilisation de ce type de document pour argumenter un point dans le cours, paraît suffisante pour en constituer un contexte d'usage d'information.

Par exemple dans le cadre de l'Institut Européen de Cinéma et de l'Audiovisuel (l'IECA), l'hétérogénéité des enseignements et la diversité de type de formation (techniques : montage, mixage, fondamentales...) et des connaissances à acquérir, induisent une différenciation des besoins et des utilisations des informations. Une représentation qui prend en considération ces différenciations pourra *mieux* satisfaire les utilisateurs.

Prenons un autre exemple celui d'un document : l'œuvre de « Shakespeare » « Hamlet » qui peut faire l'objet de différents besoins d'enseignement. Un enseignant de littérature anglaise a recours à une interprétation de l'œuvre de « William Shakespeare » « Hamlet prince de Danemark » pour expliquer la relation de la tragédie avec les débats philosophiques de son époque. L'enseignant pourra avoir les scènes qui mettent en exergue les références des débats de l'époque. Le système proposera une représentation scène par scène de la pièce de théâtre. L'enseignant par exemple pourra avoir la scène précise où « Hamlet » prononce la fameuse tirade « Etre ou pas être, c'est la question. Y'a-t-il plus de noblesse d'âme à subir la fronde et les flèches de fortune outrageante... ». La même œuvre peut faire l'objet d'étude d'un enseignant en psychologie. L'enseignant aura besoin d'un commentaire du monologue III.1 pour expliquer l'interprétation de « Freud » des mérites psychologiques de la pièce. Le système peut proposer une panoplie de commentaire du monologue III.1, dont le passage clé : « Mourir...dormir...dormir ! Rêver peut être ?... ». Enfin, un enseignant de cinéma voulant expliquer, à ses étudiants, l'évolution des techniques de tournage utilisées par les réalisateurs américains dans l'adaptation cinématographique de l'œuvre de « Hamlet » (nombre de fois dont la pièce fut portée au cinéma américain, les réalisateurs concernés, les techniques utilisées (type de matériel utilisé, les différents type de plan...)).

Nous voyons encore ici que plus les documents sont représentés en adéquation avec les contextes d'utilisation mieux le système est efficace.

2.3 Contexte d'utilisation : documentation

Dans ce contexte, l'utilisateur se documente, c'est-à-dire qu'il appuie ce qu'il avance sur l'information audiovisuelle. Il recherche des informations pour améliorer ses connaissances dans un domaine ou par rapport à un sujet. Il a besoin des informations relatives à une question ou à un document audiovisuel qu'il a déjà vu ou dont il a entendu parler. Il va essayer de rassembler des informations pertinentes sur le sujet. Par exemple un cinéphile peut chercher des informations (des films, des clips...) sur un des acteurs ou un de ses réalisateurs préférés, pour constituer ses archives privées. L'utilisateur pourra faire sa recherche à partir de différents attributs : genres de film, acteur, rôle, types de plan Ces attributs liés au contexte de documentation sont a priori identifiables.

Le principe d'adaptation d'un SRI aux besoins informationnels de l'utilisateur est l'un des principes des systèmes d'information multimédia sur lequel nous travaillons. Nous pensons que (a) les besoins informationnels de l'utilisateur sont dynamiques et évolutifs. (b) et qu'il n'est pas possible de prédéfinir exhaustivement les contextes d'utilisation des utilisateurs. La

« créativité » ou l'invention de l'utilisateur et le détournement des utilisations réelles (déjà déterminées) de ces informations retrouvées expliquent ce caractère dynamique et évolutif des contextes d'utilisation.

3. PRISE EN COMPTE DES BESOINS POTENTIELS ET DYNAMISME DES UTILISATEURS

3.1 Processus d'annotation

Nous résumons notre approche de représentation des informations multimédias par le schéma de la figure 1. Les approches actuelles qui permettent la représentation des informations multimédias se limitent au document et à son contenu. Les attributs de représentation ne concernent que ces deux dimensions. Nous proposons d'intégrer les besoins informationnels via des attributs relatifs à l'utilisateur et aux contextes d'utilisation des résultats de recherche. Ces attributs peuvent être prédéfinis ou ajoutés par l'utilisateur lors de la recherche d'information par un processus d'annotation.

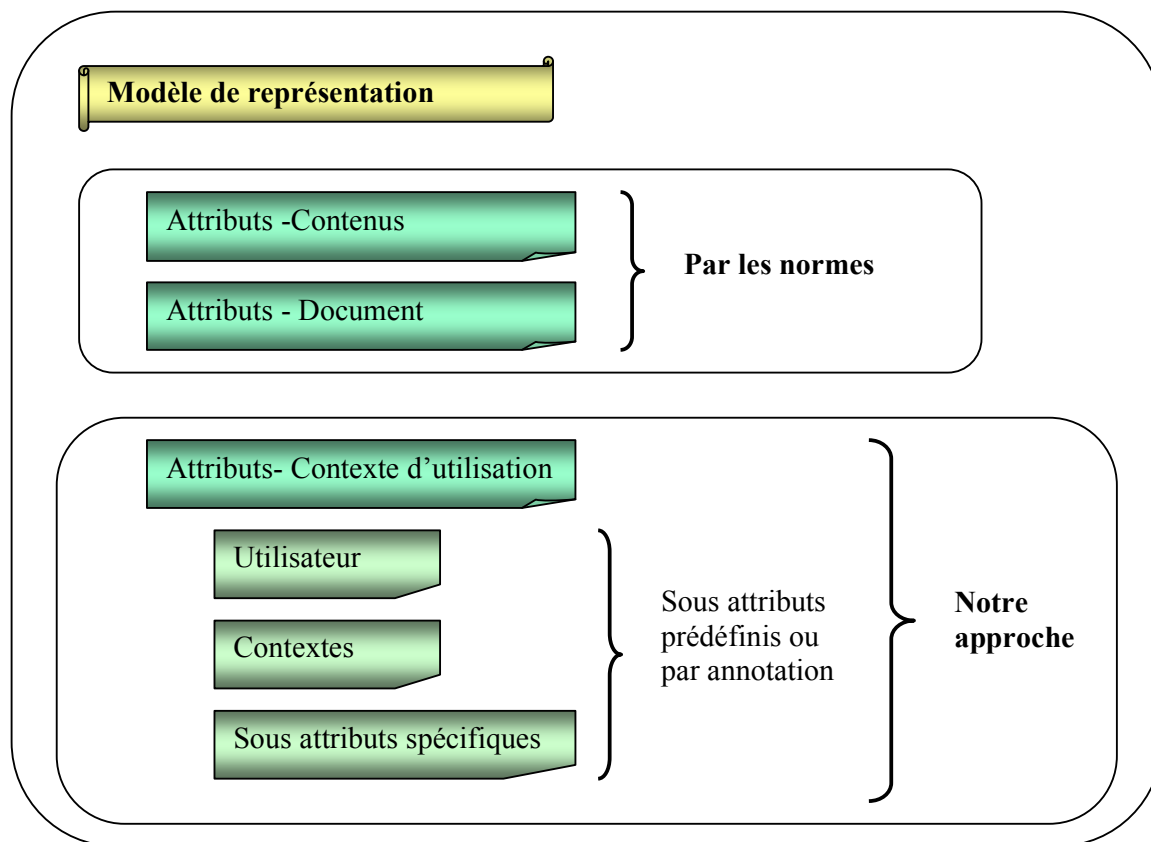


Figure 1. Approche de représentation proposée : ajout des attributs de contexte d'utilisation

Comme nous l'avons souligné plus haut, tous les cas d'utilisations possibles des informations ne sont pas prévisibles. Pour tenir compte de ces aspects dynamiques des contextes d'utilisation, nous proposons une approche permettant de représenter de nouveaux contextes d'utilisation même après le développement du système. Cette approche consiste à permettre

aux utilisateurs de spécifier de nouveaux types d'utilisation par le processus d'annotation. Cette spécification s'exprime par les attributs regroupés sur « contexte d'utilisation » de la figure 1. La fonctionnalité d'annotation remplira deux rôles dans notre cadre d'étude :

- Permettre de spécifier de nouveaux contextes et les attributs associés, les attributs pouvant être spécifiés soit par l'utilisateur ou par le développeur du système.
- Attribuer des interprétations aux résultats obtenus. Cette deuxième fonctionnalité a été l'objet de la thèse de Robert (2007).

Nous travaillons pour l'implémentation de notre approche dans le système METIORE. METIORE est un système de recherche d'information multimédia. Ce système est une mise en œuvre du processus d'acquisition de connaissances EQuA²te (Explorer, Interroger, Analyser, Annoter) (David et Thiery, 2003). Nous présentons brièvement les fonctionnalités du système par ce processus :

Explorer la base : l'utilisateur peut naviguer dans les données audiovisuelles et découvrir la structure arborescente et le contenu de la base.

Interroger la base : l'utilisateur peut trouver des informations par des requêtes prédéfinies ou poser des requêtes classiques, par des opérateurs Booléennes.

Analyser : Utiliser des techniques d'analyse pour extraire de nouvelles connaissances ou avoir une analyse globale des données du système. L'utilisateur a la possibilité de sélectionner plusieurs attributs pour une analyse croisée de leurs valeurs.

Exemple :

1. <acteur> <rôle> <année> : présenter les rôles des acteurs par année.
2. <acteur = x> <rôle> <année> : présenter les rôles de l'acteur x pour toute la période des documents.

Annoter : Interpréter les informations et les intégrer dans la base du système ou encore intégrer de nouveaux contextes et les attributs associées.

En effet, il existe des initiatives de représentation de documents mais elles n'intègrent pas les deux caractéristiques que nous prenons en compte : l'usage et l'utilisateur

3.2 Les métadonnées pour la description de l'information

Au moment où les institutions gérantes des fonds documentaires hétérogènes (textes, photographie, films, vidéo, informations multimédias...) sont confrontées à des bouleversements dans la numérisation, la constitution des contenus et le partage des informations, il est demandé aux spécialistes de l'information (documentaliste, informaticiens) de maintenir ou de garantir l'accès de tous à ces fonds. Dans la lignée des propositions des spécialistes pour l'indexation et la représentation des informations, l'approche la plus standard consiste à décrire un document quelconque avec une notice bibliographique ou une fiche de description standard. Ces fiches descriptives sont constituées de « méta données » ne sont que des données structurées sur d'autres données¹. Ces méta données permettent l'accès aux documents par les attributs de représentation de type documentaires (date, auteurs, résumé...). Deux normes nous paraissent intéressantes pour la représentation des informations multimédias : le Dublin Core et la Norme IASA.

¹ Metadata, structured data about data, <http://dublincore.org/resources/faq/#whatismetadata>

Le Dublin Core est une norme internationale pour la définition d'éléments bibliographiques. Hillmann (2002) définit la norme de méta donné du Dublin Core comme « un ensemble d'éléments simples mais efficaces pour décrire une grande variété de ressources en réseaux » ». Le Dublin Core est composé de 15 champs ou éléments : titre, auteur, description, éditeur, autres collaborateurs, date, type de ressources, format, code d'identification de la ressource, source, langage, relation, porté, gestion des droits.

Selon Weibel (Weibel, 1999), cette norme, le Dublin Core, définit une liste de propriétés fondamentales capables de fournir l'information descriptive de base sur n'importe quel type de ressources, indépendamment de son format et de son type. Il est important que le modèle reste indépendant du support sur lequel se trouve les ressources. Malheureusement dans le Dublin Core nous ne trouvons pas de champs spécifiques à l'utilisateur ou à ses contextes d'utilisation.

La norme IASA est une autre norme qui nous paraît intéressante puisqu'elle est dédiée à l'information audiovisuelle. C'est la norme de l'association internationale d'archives sonores et audiovisuelles. Elle a été établit en 1969 à Amsterdam pour fonctionner comme norme pour la coopération internationale entre les archives qui préservent les documents sonores et audiovisuels enregistrés. Comme la norme Dublin Core il s'agit d'éléments de description. On distingue les éléments suivants : 1.titre et rapport de responsabilité, 2.édition, issu, 3.Publication, production, distribution, émission, et date de création, 4. copyright, 5.description physique, 6.séries, 7. Notes, 8. note et limites de disponibilité. Une description analytique ou multi niveaux est utilisée ensuite pour les cinq premiers éléments. Comme pour Dublin Core l'usage et l'usager sont absents de cette norme.

De nombreux travaux (Weibel, 1999) (Lelong, 2000) (Hillmann, 2001) (Roussi, 2005) (Auffret, 2000), dans le prolongement des réflexions sur les normes (l'AFNOR, l'ISO...) ont tenté de mettre en exergue les points positifs et négatifs des normes et standards. A vrai dire, l'ensemble des approches de représentations des informations multimédias, qu'ils relèvent de recherche académiques ou des réflexions institutionnelles par consensus comme l'AFNOR² ou L'ISO³, Dublin Core⁴, IASA⁵ n'adoptent l'approche de l'utilisateur et ses besoins informationnels que de manière timide. Ceci est confirmé dans le contenu de ces normes elles mêmes. Si les normes, contrairement à ce qui est parfois affirmé (opérabilité, réutilisation...) ne conduisent pas à l'exploitation centrée sur l'usager, force est de reconnaître que leurs missions font l'objet de définitions incomplètes et souvent implicites de l'utilisateur.

Dans notre approche, nous comptons utiliser ces normes comme point de départ de la représentation des informations multimédias, les contextes d'utilisations identifiés a priori et ceux qui s'ajoutent ainsi que les représentations des utilisateurs seront intégrés dynamiquement par le processus d'annotation.

² Afnor : Association française de normalisation
(<http://www.boutique.afnor.org/NEL1AccueilNormeEnLigne.aspx>)

³ Iso : International standard organisation (www.iso.ch)

⁴ Dublin Core : <http://dublincore.org/documents/usageguide/>

⁵ IASA : Association Internationale d'Archives Sonores et Audiovisuelles (IASA)

Conclusion

L'intégration des besoins informationnels de l'utilisateur par des contextes d'utilisation des résultats de recherche lors de la représentation des informations multimédias nous paraît être le levier indispensable d'un système de recherche d'information qui se veut adaptatif. Pour réduire la distance entre l'utilisateur et l'information, nous proposons une représentation des informations multimédias fondée sur le processus d'IE, c'est-à-dire à partir des problèmes décisionnels.

L'implémentation de cette approche de représentation dans le système METIORE permet de montrer la faisabilité de l'intégration de nouveaux contextes d'utilisation par le processus d'annotation. Par cette fonctionnalité d'annotation, non seulement l'utilisateur pourra personnaliser le résultat obtenu, mais il pourra aussi spécifier de nouveaux contextes d'utilisation et de nouveaux attributs de représentation des documents.

Bibliographie:

Auffret Gwendal, 2000. *Structuration de documents audiovisuels et publication électronique. Constitution d'une chaîne éditoriale pour la mise en ligne de collections audiovisuelles*. Thèse en informatique. Université Technologique de Compiègne.

Bloch Alain, 1996. *L'intelligence économique*. Paris, Editions Economica.

Bouaka Najoua, 2004. *Développement d'un modèle pour l'explication d'un problème décisionnel : un outil d'aide à la décision dans un contexte d'intelligence économique*, thèse, Sciences de l'Information et de la Communication, Université Nancy 2.

David Amos, 2006. La recherche collaborative d'information dans un contexte d'intelligence économique. In *Le Système d'information de l'entreprise*, Algérie - Télécom, Alger.

David Amos, 1999. *Modélisation de l'utilisateur et recherche coopérative d'information dans les systèmes de recherche d'informations multimédias en vue de la personnalisation des réponses*. HDR, Sciences de l'information et de la Communication, Université Nancy2.

David Amos, Thierry Odile, 2003. L'architecture EQUA²te et son application à l'intelligence Economique. *IERA 2003*, Nancy, France.

Dou Henri, 1995. *Veille technologique et compétitivité*. Paris, éditions Dunod.

Fuld & company 2002. Intelligence Software Report 2002. ([http:// www.fuld.com](http://www.fuld.com) consulté le 18/02/2007).

Eisenberg Michael and Berkowitz Robert, 1992. Information Problem-Solving: The Big Six Skills Approach. *School Library Media Activities Monthly*; vol8 n°5 p27-29, 37, 42.

Hillmann, Diane, 2001 Guide d'utilisation du Dublin Core, www.bibl.ulaval.ca/dublincore/usageguide-20000716fr.htm (consulté le 28/03/2007).

Lesca Humbert, 1994. Veille Stratégique pour le management stratégique de l'entreprise. *Economie et sociétés, Séries sciences de gestion*, vol5, n°20, p.31-50.

Lelong Benoît, Mallard Alexandre, 2000. La fabrication des normes. *Réseaux*, vol 18, n°102.

Maghrebi Hanene, David Amos, 2006. Toward a model for the representation of multimedia information based on users' needs: economic intelligence approach. In *IV International conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education*, Spain: m-ICTE2006.

Revelli Carlo, 1998. *Intelligence Stratégique sur Internet*. Paris, éditions Dunod.

Robert Charles, 2007. L'annotation pour la recherche d'information dans le contexte d'intelligence économique. Thèse, Sciences de l'Information et de la Communication, Université Nancy 2.

Roussi Soufiane, 2006. Standardisation de l'indexation de documents numériques : le cas des questionnaires pour l'évaluation des connaissances. In *Indice, index, indexation*, actes du colloque, Lille 2005, d'Ismail Timimi et Susan Kovacs, ADBS éditions 2006, p. 231-241..

Saracevic Tefko, 1995. Evaluation of evaluation in information retrieval. In *SIGIR 95*, p 138-146 Seattle CA.

Simon Herbert, 1960. *The new science of management Decision*. New York Harper and row.

Med Kechidi Rationalité et contextes de décision : retour sur H. Simon.
<http://w3.univ-tlse1.fr/LEREPS/publi/teleload/Rationalit%e9KECHIDI.pdf> (consulté le 20/03/2007).

Weibel Stuart, 1999. The state of the Dublin core Metadata initiative. *D- Lib magazine*, avril 1999. www.dlib.org/dlib/april99/04weibel.html (consulté le 26/03/2007).