De l'hypertexte en libre accès aux réseaux sémantiques : l'apport du wiki sémantique

Ali Tebbakh, Sahbi Sidhom

▶ **To cite this version:**

Ali Tebbakh, Sahbi Sidhom. De l'hypertexte en libre accès aux réseaux sémantiques : l'apport du wiki sémantique. ISKO-Maghreb 2012 - "Concepts and Tools for Knowledge Management (KM)", Nov 2012, Hammamet, Tunisie. pp.134-141. hal-00782914

HAL Id: hal-00782914
https://inria.hal.science/hal-00782914

Submitted on 31 Jan 2013

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

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

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

De l'hypertexte en libre accès aux réseaux sémantiques : l'apport du wiki sémantique.

Ali TEBBAKH (Université de Lorraine, France), Sahbi SIDHOM (LORIA, Université de Lorraine, France)

E-mails : tebbakhali@gmail.com, sahbi.sidhom@loria.fr

Résumé : Dans le cadre du Libre Accès aux informations scientifiques et techniques, le développement de technologies permettant la mise à disposition et l'exploitation optimale de toutes les données disponibles sur le Web a un intérêt crucial afin de générer des connaissances. Le wiki sémantique représente aujourd'hui un moyen privilégié pour partager, structurer et gérer la connaissance.

Dans cet article issu d'une expérience de terrain lors d'un stage de fin d'études en Master à l'INIST-CNRS à Nancy (France), nous proposons une étude faisant le lien entre deux sujets l'Hypertexte en libre accès et les Réseaux sémantiques, dans l'intention de répondre aux problématiques suivantes :

- Que peut apporter un wiki par rapport au glissement souhaitable de l'hypertexte simple à la sémantique, pour valoriser un ensemble de publications dans des colloques ?
- Quelles en sont les apports et contraintes spécifiques à cette méthodologie ?

Mots-clés : Wiki sémantique, Web sémantique, Web de données, Intelligence collective, Libre Accès, Connaissance, Hypertexte, H²PTM, WICRI.

I. INTRODUCTION

Le Libre Accès à l'information scientifique est un enjeu politique d'envergure, en tant qu'enjeu vital pour la recherche et la société dans son ensemble.

> *«… Nous remplissons par trop imparfaitement notre mission de diffusion de la connaissance si l'information n'est pas mise rapidement et largement à la disposition de la société. De nouvelles possibilités de diffusion de la connaissance, non seulement sous des formes classiques, mais aussi, et de plus en plus, en s'appuyant sur le paradigme du libre accès via l'Internet, doivent être soutenues. Nous définissons le libre accès comme une source universelle de la connaissance humaine et du patrimoine culturel ayant recueilli l'approbation de la communauté scientifique… ».* [OPA 2003]

En effet, suite au constat d'une situation critique de la recherche, dans ses relations avec l'information scientifique et technique liée au goulet d'étranglement représenté par l'édition commerciale (tarifs, délais…), toute une communauté de chercheurs et de scientifiques, du monde entier, a été poussée à se mobiliser dans un mouvement pour le libre accès aux résultats de la recherche scientifique.

En France, suite aux propositions issues du rapport des États généraux de la recherche en novembre 2004, la « libération » de la connaissance autorisant son appropriation a pris une place importante pour la recherche publique.

> « *La connaissance scientifique présente des traits spécifiques, qui en font un bien aux propriétés particulières : un bien public. Toute connaissance ne peut être diminuée par le partage ; le fait qu'un individu y accède n'en prive pas les autres. En outre, nul ne peut être exclu de la connaissance scientifique car la publication en assure le libre accès. L'appropriation de la connaissance est ainsi illégitime et incohérente avec la démarche scientifique : on ne peut, et on ne doit pas, breveter les concepts ou les idées mais seulement les procédures et techniques qui en sont issues* » [REG 2004]

Parmi les valeurs fondamentales de la recherche, on retrouve : l'échange, la gratuité, l'égalité, l'innovation, l'universalité et la collaboration [MON 2006]. A ce titre, le Web représente, aujourd'hui, un enjeu de taille pour la diffusion la plus large possible des résultats de la recherche [POU 2005].

Une étude a été menée en 2010 sur les statistiques d'utilisation des archives ouvertes en France, sur la base des données relatives aux années 2008 et 2009 [SCH&PRO 2010] .Elle démontre un accroissement spectaculaire de l'offre, entre ces deux années, en nombre d'archives comme en nombre de documents; ainsi sont recensées:

- 56 archives en 2008; 150 archives, en 2009 ;
- 703 178 items en 2008 et 1 878 520 en 2009.

Devant cette masse croissante de données disponibles sur le web, l'accès et l'exploitation de l'information sont devenues des tâches primordiales pour les chercheurs et les spécialistes, tant dans le domaine de la recherche que dans celui de la vieille scientifique et technique.

Les technologies du web sémantique poursuivent ce but d'exploitation des données, pour la construction de l'information puis de la connaissance déléguée à des machines, ce qui implique des données structurées selon certains standards. Dans ce cadre, nous avons mis en œuvre un nouvel outil pour l'édition numérique thématique et structurée d'actes de colloques, plus précisément sur H²PTM, une série de colloques lancés en 1989 par le laboratoire Paragraphe[1], de l'Université Paris 8, dont Imad SALEH est directeur.

Cet outil est le Wiki sémantique H²PTM, qui répond aux valeurs fondamentales de la recherche scientifique citées ci-dessus, en permettant la participation et la contribution active de toute une communauté à une publication libre ; H²PTM représente une démarche d'intelligence collective. Il permet aussi un accès intelligent à l'information par la mise en œuvre d'une nouvelle méthode de recherche et de navigation fondée sur l'hypertexte et le web sémantique.

Le Wiki H²PTM est un projet totalement intégré au projet Wicri[2] (réseau de wikis sémantiques des Communautés de la Recherche et de l'Innovation dont H²PTM fait partie) ; il comprend un partenariat avec l'INIST, qui implique notamment le service Edition numérique et Numérisation, pour permettre à cet institut d'entrer dans le projet avec un soutien spécifique au niveau de la numérisation et de l'indexation.

L'objectif du travail réalisé dans le cadre de Master en IST et Intelligence Economique [TEB 2012] à l'INIST – CNRS[3] est la réédition en mode hypertexte sémantique des actes de la conférence H²PTM organisés par l'Université de Paris 8.

La première partie de cet article présente la méthodologie et les outils mis en œuvre pour la réalisation de cette opération.

La deuxième partie présente les résultats obtenus après la mise en place de cette nouvelle plateforme d'édition numérique correspondant au wiki sémantique.

Pour conclure, la dernière partie est consacrée à la discussion de ces résultats avec quelques pistes de réflexions.

II. METHODOLOGIE ET OUTILS

La réalisation du projet correspond au wiki sémantique nommé H²PTM[4], dans une plateforme multidisciplinaire de wikis du même type destinée à répondre à différentes questions, notamment celle de la viabilité d'un espace coopératif de connaissances basé sur cette technologie.

Le but est d'approfondir à la problématique suivante : « De l'hypertexte en libre accès au réseau sémantique, l'apport du wiki ».

La méthodologie de travail correspond à des objectifs de complexité croissante au sein d'un même processus de la chaine documentaire évoluée de production et sémantisation de données.

A. Sémantisation ou Structuration sémantique

Pour parvenir à rééditer les actes de H²PTM en version électronique et passer à l'hypertexte, nous avons mis en place dans un premier temps une chaîne de numérisation-océrisation, qui nous a permis de produire l'information dans son état brut. Ensuite, nous avons commencé l'alimentation et la structuration sémantique du Wiki H²PTM, qui nous a permis par la suite de générer des connaissances enrichies.

En effet, en terme de modèle, un article peut être considéré comme un ensemble d'informations, et les articles publiés sur H²PTM ont généralement la même structure informationnelle (voir : Figure1. Structure d'un article H²PTM). L'intérêt du wiki sémantique dans cette étape est de nous aider à structurer et classer l'information au fur et à mesure des besoins, de manière itérative. Cela implique que, lorsque nous avons des informations à classer qui ne font pas partie du schéma initial, il faut arriver à déterminer une « place » dans le modèle pour les intégrer.

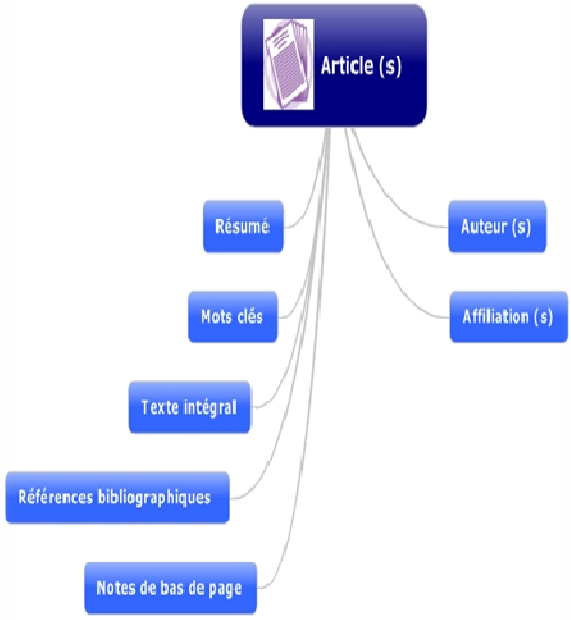

Figure 1. Structure d'un article H²PTM.

[1]Laboratoire de recherche interdisciplinaire rattaché à l'École doctorale n°224 Cognition, Langage et Interaction (CLI)
[2] http://ticri.inpl-nancy.fr/wicri.fr/index.php/Wicri_%28projet%29
[3] Institut de l'Information Scientifique et Technique du CNRS, basé à Vandœuvre- lès-Nancy (France)
[4]http://ticri.inpl-nancy.fr/ticri-h2ptm.fr/index.php/Accueil

Ce travail de structuration-sémantisation, a été accompagné d'un travail d'homogénéisation et d'enrichissement des données dans le but d'assurer une cohérence au sein des wikis sémantiques pour permettre l'extraction de connaissances.

Cette tâche est complexe. Il s'agit notamment d'identifier tous les acteurs : auteurs, affiliations et entités géographiques associées, et d'homogénéiser ces informations pour maintenir la cohérence de l'ensemble sur le Wiki Wicri.

A titre d'exemple, pour la page personne, l'idée est simple: lorsqu'on crée la page d'une personne, par exemple, sur le wiki H²PTM, il est impératif de créer sa page de référence sur le wiki régional qui la concerne (c'est-à-dire la région où il exerce sa profession) et puis, à partir de sa page de référence, de créer le lien entre toutes les pages qui la concerne dans le réseau Wicri (des liens interwikis). Il s'agit d'une alternative intéressante au fichier d'autorité unique bien connu des bibliothèques, car ces différentes pages reliées constituent des représentations du même objet « personne » adaptées chacune au contexte de publication et d'usage.

Concrètement, ce travail aboutit à l'enrichissement sémantique de la page par marquage des entités repérées, la création d'une page structurée représentant chaque entité, avec liens à valeur sémantique entre elles.

Ceci se fait généralement par le biais des modèles afin de créer de l'information de structure homogène, de simplifier la saisie des données et la création des relations sémantiques. Prenons l'exemple de l'affiliation d'une personne. Le fait de renseigner son affiliation (université, laboratoire ou organisme), crée systématiquement, à travers le modèle, une relation sémantique telle que, par exemple, la relation *A pour membre* : « Le laboratoire INIST-CNRS *A pour membre :* Catherine Morel-Pair ».Ces modèles sont utilisés partout dans le réseau Wicri.

B. Indexation thématique et factuelle

Après avoir structuré les informations de manière intelligente, nous sommes passés à l'indexation qui permet de répondre à la question suivante : « Comment représenter le contenu d'un document ou d'un article ? Comment le repérer et le retrouver ? »

En effet, à l'heure actuelle, nous avons des ilots de connaissances dans un océan de vide. L'indexation va mettre à notre disposition d'autres chemins d'exploration des connaissances.
L'indexation et les relations sémantiques que nous avons ajoutées permettent de feuilleter utilement le fond par d'autres chemins de navigation.

Cette tâche d'indexation s'est effectuée de deux façons :

1. Par mot clé libre.
2. Par descripteurs contrôlés.

Pour ce travail, le choix a été fait de croiser la base de données PASCAL[5] (dans un but de faire un test de faisabilité) avec le thésaurus multilingue EuroVoc[6] de l'Union européenne qui a été choisi pour les principales raisons suivantes :

- Son autorité et son usage fréquent au niveau européen ;
- Sa disponibilité légale (c'est pratiquement des données publiques) ;
- Son spectre large qui va de la recherche aux aspects sociaux ;
- Son multilinguisme.

.
Voici un exemple d'indexation par descripteur, en prenant l'exemple du descripteur « *Système gestion base donnée* » :

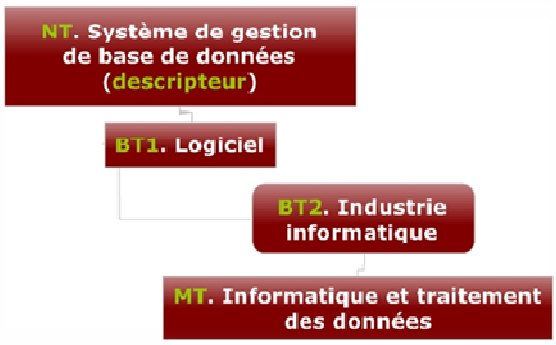

Figure 2. Indexation par les descripteurs.

Une précision : dans une démarche d'indexation, parfois un descripteur peut être à la fois un mot vide et un mot utile, selon le contexte ; par exemple, le descripteur « *Hypertexte* » peut être considéré comme un mot vide sur un wiki thématique spécifique comme H²PTM tellement il y serait commun. Il est alors inutile de l'utiliser pour l'indexation, contrairement à son utilité pour l'indexation et la recherche sur les autres wikis sémantiques du réseau Wicri.

C. Exploitation sémantique des données

Le Wiki sémantique permet de réaliser une représentation formalisée (par exemple un tableau), des données répondant aux questions qu'on se pose, et qui visent ici l'analyse de l'évolution de la communauté de l'hypertexte, par exemple :

- Quel est le nombre de publications pour un pays comme la France, ainsi que pour l'ensemble des pays européens?

[5] Une base de données internationale et multidisciplinaire, produite par l'INIST-CNRS et qui recense la littérature en sciences, technologies et médecines. http://www.inist.fr/spip.php?article22
[6]EuroVoc est un thésaurus multilingue et multidisciplinaire couvrant la terminologie des domaines d'activité de l'Union européenne. http://eurovoc.europa.eu/drupal/?q=fr

- Quel est le nombre de publications selon les régions de France ?

Ce travail est le fruit d'une idée novatrice d'exploitation sémantique des données des actes de colloques mises en ligne sur le Wiki sémantique H²PTM, que m'a inspiré le travail de mon collègue, M. Nicolas DOMENJOUD sur les projets européens[DOM 2012].
Pour ce faire, nous avons utilisé la requête « ask » intégrée à SemanticMedia wiki[7] qui est une extension de MediaWiki, le moteur de Wikipédia. Il a été retenu par le projet Wicri pour ses performances techniques et sa stabilité (capacité à supporter plusieurs millions d'articles, et de nombreux accès simultanés), et parce qu'il s'agit de l'une des souches de wiki les plus largement employées dans le monde.

Cette requête comporte trois types de paramètres :

1. Quelles sont les pages demandées ? Dans notre cas, « ask » retrouve toutes les pages qui correspondent à des articles en version intégrale, ou les pages correspondant à des articles en version résumé, et qui ont été publiés en France.
2. Quelles informations doivent être affichées ? Par exemple, ici, on veut afficher : le titre de la page, le titre de l'article et le pays.
3. Sous quel format ces informations seront-elles affichées ? Ici, on a choisi le format tableau.

En ci-dessous, nous présentons une requête permettant de connaître le nombre de publications au niveau de la France, en utilisant des relations sémantiques, comme « à pour pays », et en demandant une sortie tableau :

```
=Articles France ({{#ask:[[Catégorie:Article de conférence]][[A pour pays::France]] OR [[Catégorie:Référence bibliographique, article de conférence]] [[A pour pays::France]]|format = count}})=

{{#ask:[[Catégorie:Article de conférence]][[A pour pays::France]] OR [[Catégorie:Référence bibliographique, article de conférence]] [[A pour pays::France]]|mainlabel=Publications|format = table |? A pour titre=Titre de l'article|? A pour pays=Pays}}
```

III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Le wiki H²PTM contient actuellement 1823 pages, dont 510 pages de contenu. Il représente le démarrage d'un système d'information sur les recherches (CRIS[8]) sur une base wiki sémantique, avec description structurée d'entités de différents types et liens intra et interwikis :

- 180 auteurs font l'objet d'une fiche descriptive avec des liens sur les affiliations et insertion dans le réseau Wicri et dans le wiki régional qui leur correspond.
- 59 universités sont décrites et reliées de la même façon.
- 21 laboratoires et un certain nombre d'organismes bénéficient également de descriptions structurées et de liens.
- Même travail pour les entités géographiques : 24 villes, de nombreuses régions et pays sont représentés.

A l'heure actuelle, ce Wiki thématique devient le Wiki de référence pour la communauté de l'hypertexte, si l'on considère le nombre de consultations de la page d'accueil :

- 3145, en juillet 2012.
- 3676, en septembre 2012.

Pour le travail mené sur l'indexation, nous avons pu identifier plusieurs concepts pertinents en croisant la base de données PASCAL avec le thésaurus multilingue EuroVoc de l'Union européenne ; ces concepts ont servi à l'indexation de tous les actes de colloqueH²PTM 1989 et H²PTM 1997.

Nous avons également indexé tous les actes de colloques H²PTM selon deux type de contenu, car les usages peuvent en être différents :

- Acte de conférence qui correspond à des articles en version "intégrale", de la manière suivante : [[Catégorie:Article de conférence]].
- Référence bibliographique et article de conférence qui correspondent à des articles en version "résumé" de la manière suivante : [[Catégorie:référence bibliographique, article de conférence]].

La structuration des données sur le Wiki sémantique H²PTM est un processus toujours actif ; les données présentées sur ce Wiki sont appelées à s'enrichir en permanence par des métadonnées. Il s'agit notamment de la suite du traitement des entités : auteurs repérés, affiliations repérées, et les entités régions, villes, organisations… Cette possibilité représente un dynamisme d'enrichissement par rapport au processus de publication scientifique en ligne habituel, comme celui réalisé à l'INIST- CNRS, qui est plus figé.

[7] SemanticMedia Wiki est une extension qui permet d'exprimer des relations sémantiques.

[8] http://ticri.inpl-nancy.fr/Wicri.fr/index.php/Syst%C3%A8me_d%27information_sur_les_recherches_en_cours

Enfin, malgré un premier travail de curation des données, l'examen des résultats des requêtes sémantiques a permis de détecter des incohérences au niveau des métadonnées, surtout au niveau des affiliations et d'entamer une correction à ce niveau afin de produire des connaissances validées et réutilisables.

Ces métadonnées sont à la base des techniques du Web sémantique, ou Web de données car, au delà des simples liens hypertextes que l'on peut retrouver dans un site « classique », on dispose de liens sémantiques, c'est à dire de liens enrichis de métadonnées utilisables par des processus automatisés pour orienter et faciliter la recherche. Ce sont eux qui détiennent la clé de la sémantisation.

Le web sémantique modifie ainsi la manière de naviguer sur le web, d'une navigation linéaire à une navigation non linéaire, répondant à des usages et questions spécifiques. Ceci, a permis aux lecteurs de construire leurs univers [FEA 1997] au moment de l'exploration des différentes unités du document. Il a également pour objectif de donner aux machines une certaine autonomie dans ce travail d'exploration et de construction de la connaissance.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

Apports et contraintes des wikis sémantique

A. Edition et Wiki sémantique

Le modèle de publication sur le Wiki sémantique est adapté à des activités d'édition à valeur ajoutée. Ce modèle permet d'abord la collaboration, et répond au besoin des utilisateurs de travailler en équipe sur un même projet dans une démarche d'intelligence collective. Il permet ensuite de valoriser des données à l'intérieur d'un texte en les marquant, et de relier des entités de types diverses par des liens sémantiques. Ceci a rendu le wiki sémantique plus intéressant que d'autres formes traditionnelles de publication car, il permet de partager en Libre accès non seulement de l'information mais aussi de la connaissance structurée et réutilisable.

L'interaction au sein du wiki H²PTM, entre les humains et les agents intelligents, afin de produire des connaissances partagées [LE&al 2012] est un exemple de ce modèle de publication collaborative. On peut dire que grâce aux wikis sémantiques le rêve de Tim BERNERS-LEE est devenu une réalité.

La réussite de projets tels que Wikipédia, est un témoignage flagrant de l'intérêt de ce nouveau modèle de publication. Au début de 2011, le nombre d'articles publiés sur Wikipédia a atteint 17 millions, avec un nombre de visiteurs mensuels de 410 millions en 2010 [SAN 2011].

Face à cette volonté d'ouverture, le monde de l'édition scientifique commercial peut être vu comme une contrainte ou un frein à la diffusion des résultats, en termes financiers, de délais et de politique de sélection souvent trop « conservatrice ».

Les wikis sémantiques comme H²PTM, permettent l'accès libre et gratuit aux résultats de la recherche scientifique et technique avec valeur ajoutée sur certaines données. Ce modèle de publication permet en même temps de préserver les intérêts des différents acteurs (auteurs, éditeur, bibliothèques, laboratoires, organismes financeurs) car il garantit à titre d'exemple aux auteurs le contrôle sur l'intégrité de leurs travaux et le droit à être correctement reconnus et cités (c'est le rôle du copyright). Ces actes ont été mis en ligne après avoir obtenu un accord de l'éditeur Hermès[9] pour la mise en ligne de tous les actes à l'exception des deux derniers colloques.

Il serait souhaitable que les pouvoirs publics et la communauté des chercheurs et des spécialistes de l'information scientifique et technique (IST se mobilisent sur ces questions et motivent les chercheurs à publier leurs travaux en Libre Accès. Le système de notation des chercheurs basé sur des revues à fort facteur d'impact, pourrait être modifié et élargi à l'open source tout en préservant les intérêts des éditeurs.

B. Extraction terminologique et création d'ontologie

Le wiki H²PTM est un wiki institutionnel spécialisé sur une thématique et un cadre institutionnel pour lesquels il prétend à une certaine exhaustivité.

Les wikis sémantiques, tels que H²PTM, permettent l'élaboration des thésaurus, des classifications ou des ontologies. Toutes ces productions sont réutilisables par la technologie wiki elle-même en s'auto alimentant, et donc en s'enrichissant.

Il faut cependant remarquer que, le wiki sémantique étant basé sur le travail collaboratif, on a un risque en fonction des contributeurs sur ce Wiki. A titre d'exemple, si l'enrichissement des métadonnées ne se fait pas d'une manière qui respecte l'homogénéisation des données (Ex. affiliations d'un auteur), peut se poser quelques problèmes d'incohérence et d'interopérabilité au sein du wiki, et en limiter les usages en l'absence d'action de médiation correctrice.

Au niveau de construction des ontologies et de la définition des concepts, il y a une contrainte liée à la présence de diverses communautés, qui peuvent s'intéresser au même concept mais avec des points de vues différents. Il faut toujours se rappeler que les ontologies et les concepts, représentations du réel, ne sont pas figés, mais évoluent avec l'évolution des sciences, de la pensée, et entre communautés.

[9] Une revue de l'Institut des sciences de la communication du CNRS http://documents.irevues.INIST- CNRS.fr/handle/2042/8538

C. Contribuer à un wiki sémantique

La contribution est motivante en termes de partage et d'apport à la communauté. Elle implique cependant quelques contraintes liées à l'outil. Il faut connaître quelques concepts de base, théoriques et syntaxiques, assez simples mais demandant toutefois un certain temps et un minimum d'expertise préalables.

Dans les perspectives les questions suivantes peuvent-être traitées comme nouvelle problématique à l'amélioration d'une plateforme wiki sémantique :

Quelle stratégie pourrait être développée à l'université ou ailleurs, pour que des groupes de personnes s'approprient cette technologie ?

Que peut apporter la technologie elle-même pour faire disparaitre ce genre de difficultés, au niveau de l'interface par exemple ?

V. REFERENCES

[TEB 2012] Ali TEBBAKH, « De l'hypertexte au réseau sémantique, l'intérêt du wiki», Mémoire de fin d'études du Master deuxième année, spécialité IST-IE 2011-2012, Université de Lorraine. URL visitée 22 octobre 2012 : http://ticri.inpl-nancy.fr/ticri-h2ptm.fr/index.php/M%C3%A9moire_de_fin_d%E2%80%99%C3%A9tudes_du_Master_deuxi%C3%A8me_ann%C3%A9e,_sp%C3%A9cialit%C3%A9_IST-IE_2011-2012

[DOM 2012] Nicolas DOMENJOUD, « Recherche d'informations, mise en forme et structuration, mise en ligne dans un réseau d'hypertextes », Mémoire de fin d'études du Master deuxième année, spécialité IST-IE 2011-2012, Université de Lorraine. 28 juin 2012.

[LE& al. 2012] Anh-Hoang LE, Marie LEFEVRE, Amélie CORDIER, « Collecter les traces d'interaction de wikis sémantiques distribués pour assister leurs utilisateurs »**.** 20ème atelier français de raisonnement à partir de cas (RàPC 2012), Paris, France, 25 juin 2012. [URL visitée 22 octobre 2012] : http://liris.cnrs.fr/Documents/Liris-5584.pdf

[SAN 2011] Frédéric SANTOS, « Les 10 chiffres-clés de Wikipédia » (17 janvier2011), Mémoclic. URL visitée 22 octobre 2012 : http://www.memoclic.com/640-wikipedia/13569-chiffres-wikipedia.html

[SCH & PRO 2010] Joachim SCHÖPFEL & Hélène PROST, « Les statistiques d'utilisation d'archives ouvertes - Etat de l'art » (4 mais 2010).

[MON2006] Erwane MONTHUBERT, A propos d'Internet et du mouvement « sauvons la recherche ». [URL visitée 22 octobre 2012] : http://droit.dentree.free.fr/hopfichiers/DEL%2012,%20Monthubert.pdf

[POU 2005] Gautier POUPEAU, « Du livre électronique au wiki. Comprendre les enjeux techniques de l'édition électronique » (URL visitée 22 octobre 2012) : http://www.youscribe.com/catalogue/rapports-et-theses/savoirs/sciences-humaines-et-sociales/du-livre-electronique-au-wiki-comprendre-les-enjeux-techniques-de-1535769

[**REG 2004]** Rapport des Etats généraux de la recherche – Novembre 2004. URL visitée 22 octobre 2012 : http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/044000563/0000.pdf

[**OPA 2003**] Open Access, « Déclaration de Berlin » (URL visitée 22 octobre 2012) : http://handilearning.eu/revue/content/view/27/93/1/0/

[FEA 1997] Jym FEAT, « Pour une navigation intuitive », hypertexte et hypermédias. Volume 1-n° 2-3-4/1997, pages 157à 164.

Remerciements—

Je remercie Mme Catherine MOREL-PAIR, MM. Jacques DUCLOY, Thierry DAUNOIS, Philipe HOUDRY pour leurs encouragements et leur contribution à ce travail.

Auteurs—

Ali TEBBAKH : Diplômé de l'Université de Lorraine en Master Information Scientifique et Technique et Intelligence Economique (IST-IE) ; Stagiaire de fin d'études en Master à l'INIST-CNRS.

Dr. Sahbi SIDHOM : est Maître de conférences à l'Université de Lorraine (Nancy 2) en France et Chercheur permanent au laboratoire LORIA en informatique et ses applications (équipe de recherche KIWI : Knowlege, Information and Web Intelligence).