

Vers une évaluation des schémas de classification pour la gestion de l'information métier

L'Hédi Zaher, Nadia Gauducheau, Jean-Pierre Cahier, Manuel Zacklad

Équipe Tech-CICO – ISTIT CNRS FRE 2732

Université de Technologie de Troyes

12, rue Marie Curie – BP 2060

10 000 Troyes Cedex

{hedi.zaher, nadia.gauducheau, jean-pierre.cahier, manuel.zacklad}@utt.fr

Résumé : Dans cet article nous précisons les bases d'un protocole expérimental comparant en laboratoire les performances d'utilisateurs munis de différents dispositifs de Recherche d'Information (RI). La RI visée porte sur de grandes collections de documents numériques dans des contextes métier tels que les catalogues ou les intranet/extranet d'entreprise. Les schémas de classification, élaborés pour être pertinents par rapport à l'organisation et dont l'importance est soulignée particulièrement en archivistique, permettent d'appréhender selon différents points de vue les connaissances partagées dans une organisation.

La méthode proposée vise à vérifier que la navigation sémantique à l'aide de cartes de thèmes basées sur ces schémas donne une meilleure qualité de recherche que d'autres formes courantes, à dominante calculatoire, telles que les moteurs de recherche. Nous proposons dans cet article un cadre théorique et un programme expérimental permettant la validation de la méthode et du dispositif de comparaison, incluant une première expérience dont nous analysons les résultats. Ils permettent d'affiner les principes d'interprétation et le dispositif en prévision d'expériences ultérieures à plus grande échelle.

Mots-clés : schémas de classification, gestion de l'information métier, recherche d'information

1. Introduction

Dans les groupes et les organisations, les progrès des NTIC doivent aider à l'émergence de nouveaux modèles de coopération prenant en compte la dimension sémantique collective. Avec l'explosion de l'information métier sur les nouveaux supports que constituent les intranets, les extranets, les bases de connaissances semi-structurées, les catalogues de commerce électroniques, et de plus en plus directement le Web ouvert, les acteurs ont besoin d'outils performants pour la recherche d'information métier.

Si les moteurs de recherche constituent une voie, les schémas de classification que nous approfondirons dans cet article en constituent une autre, que nous pensons plus intéressante pour la gestion d'informations métier. Ces schémas présentent alors de nombreux avantages, en particulier comme structure organisatrice de « cartes de thèmes » facilitant la mémorisation, la constitution collective et l'utilisation efficace de ces cartes dans l'organisation, pour la réponse à des problèmes dans des tâches de métier supposant une recherche d'information - point sur lequel nous nous concentrerons plus particulièrement dans cet article.

Nous décrivons dans cet article la construction et la validation d'un cadre expérimental permettant à terme de vérifier que la navigation sémantique basée sur des schémas donne de meilleurs résultats que les moteurs de recherche. Dans ce dispositif, incluant un système de trace, des étudiants débutants se voient proposer une tâche de Recherche d'Information (RI). Les uns utilisent la navigation structurée selon des schémas (l'outil Agoræ, cf. www.sociosemanticweb.org et www.yeposs.org), les autres un moteur de recherche standard.

Plan de l'article :

Dans le §2 nous nous attachons d'abord à définir et expliquer l'importance des schémas de classification multi-points de vue, notamment pour la RI. Dans le §3 nous précisons notre principe

d'interprétation en référence à un modèle d'inférences de l'activité de RI, valable pour les deux dispositifs comparés, et établi selon une approche d'Ingénierie de Connaissances. Les opérations cognitives et leurs enchaînements divergent en effet d'un dispositif à l'autre, permettant d'expliquer les écarts obtenus. Une première expérience dont le dispositif et les résultats sont alors détaillés (§4) nous permet (§5) de discuter le bien-fondé des indicateurs mesurés et des principes d'interprétation proposés, pour valider nos méthode et dispositif en prévision d'expériences à plus grande échelle.

2. L'intérêt des schémas de classification

2.1 Définitions générales

Nous empruntons le concept de « schémas de classification » ou schèmes classificatoires de la bibliothéconomie et l'archivistique. Ces schémas de classification sont des schémas (index) énumératifs des ressources du domaine (Houdon et Mas, 2001) les classant et les indexant selon des valeurs possibles de métadonnées correspondant « intuitivement » à des classes de documents (Marcoux et al, 2004). Il s'agit de moyens permettant l'organisation, le repérage, la constitution et la gestion de fonds documentaires, d'archives, par la classification, l'indexation, etc.

En archivistique (Houdon et Mas, 2001) (Marcoux et al, 2004), le terme désigne aussi bien les schémas de classification « relationnels » que les schémas de classification à facettes. Les premiers, proches des thésaurus, sont des structures dans lesquelles des expressions sont définies et associées en relation hiérarchique (« générique – spécifique ») ou non (« voir-aussi », « terme associé », « synonyme ») et attachées à des ressources documentaires. Les seconds, basés sur les travaux du mathématicien et bibliothécaire indien S. R. Raganathan, consistent en une caractérisation exhaustive de chaque ressource par des valeurs par rapport à un nombre fini déterminé *a priori* de facettes. Bien que la tentation de schémas universels de partage inter-archives et inter-bibliothèques ait séduit les disciplines concernées, créant une tension entre la description universelle et les réalités locales, notre approche nous a amenés à souligner que les schémas de classification se destinent aussi à un usage intra-organisationnel. C'est cette voie que nous mettrons en avant dans la suite, en transposant les définitions précédentes aux problèmes plus particuliers posés par la gestion de l'information métier (encore appelée « information organisationnelle »).

2.2 Schémas de classification pour l'information métier

En transposant les définitions précédentes à l'échelon intra-organisationnel, le Schéma de Classification est pour nous un artefact constitué par :

- le « schéma de classification » à proprement parler, c'est à dire un jeu abstrait de descripteurs de « points de vue » plus ou moins complémentaires et nécessaires à un ensemble d'activités et de métiers ;
- la « carte de thèmes » qui est structurée par ce schéma, et dont chacun des thèmes est contextualisé par l'un des « points de vue » du schéma de classification ;
- et les associations menant de la carte, via ces thèmes d'index, aux entités et ressources documentaires constituant l'information métier.

Par exemple, le Schéma de Classification utilisé pour l'expérience détaillée au §4, consiste à organiser l'information du catalogue des Unités de Valeur (UV) d'une grande Université selon plusieurs centaines de Thèmes organisés suivant plusieurs grands Points de Vue (cf. figure 1)

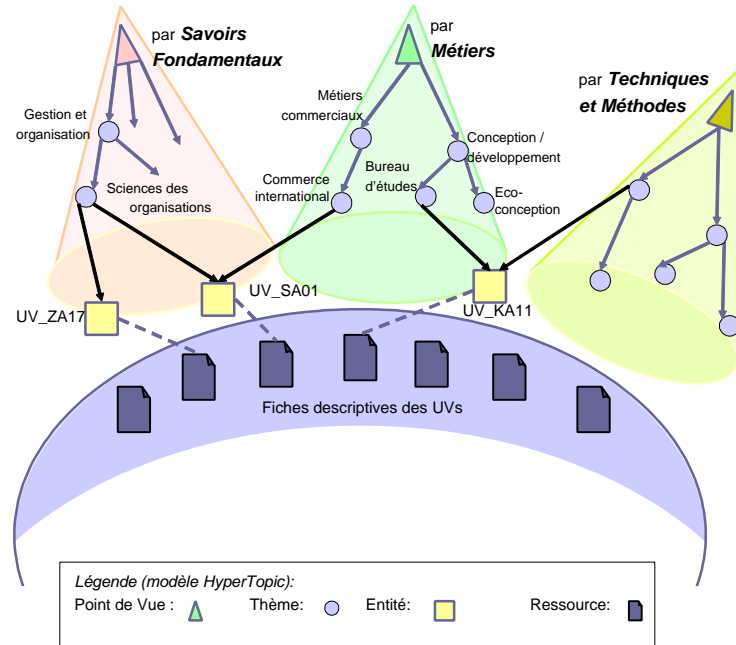


Figure 1 – Schéma classificatoire multi-points de vue pour les UV d'une Université

Notion abstraite, le schéma de classification prend donc pour nous une matérialité artefactuelle en s'incarnant dans une carte de thèmes dont il constitue l'ossature, et dans des relations que cette carte entretient avec un « territoire » documentaire. Cette idée a notamment déjà été mise en application dans l'approche de « place de marché à base de connaissances » étudiée par l'équipe Tech-CICO (Cahier et al, 2002). Une telle place est définie comme un espace d'intercompréhension, langagière et cognitive, basé sur une carte de thèmes multi-points de vue, reliant les acteurs à des ressources du Web. Le modèle de coopération dans cet espace comporte une variété assez simple de rôles (consulter, contribuer, modifier le schéma des points de vues, éditer les thèmes de la carte...), équivalents aux rôles (clients, fournisseurs, organisateurs du catalogue...) d'une « place de marché » virtuelle dans le domaine du e-commerce. Dans ce domaine, notons-le, la carte doit prendre en compte une forte pluralité de points de vue et de langages entre clients et fournisseurs, et y compris entre fournisseurs concurrents.

Les informations commerciales sont un cas particulier d'information métier « proliférante » nécessitant une cartographie structurée par un schéma. D'une façon générale, les schémas de classification nous semblent appropriés pour exprimer la cartographie de territoires d'activités complexes dont les lexiques et la sémantique sont volumineux, particuliers et changeants et pour lesquels les organisations ont besoin de cartes évolutives et simplement assimilables. Comme il existe souvent dans une organisation plusieurs points de vue - reflétant par exemple l'approche concurrente de divers métiers sur les objets - la carte doit prendre en compte cette pluralité.

2.3 Un artefact organisationnel

Comme artefact servant d'ossature à la gestion de l'information métier, le Schéma de Classification est donc selon nous une médiation indispensable entre le groupe et la sémantique que ce groupe met en œuvre pour un certain périmètre d'activités. Si cet artefact est admis par une organisation et si celle-ci peut le développer et le remettre en question de façon permanente et « vivante », le schéma va servir d'appui à la construction continue d'accords définitoires, supportant in fine une sémantique partagée. Par « vivant », nous pointons le phénomène par lequel les acteurs (dans un cadre de co-présence) « co-construisent » naturellement et conflictuellement, au fil de l'eau, la sémantique partagée dont ils ont besoin, souvent sans en avoir complètement conscience. Les acteurs de l'organisation utilisent une

« sémantique » pré-existante, mais aussi, en même temps qu'ils interagissent dans leurs activités, ils mettent en œuvre certaines interactions plus particulières à travers lesquelles ils modifient, complètent, discutent de nouvelles catégories, bref « co-construisent » les points de vue et les accords définitoires dont ils ont besoin. C'est ce processus qu'il est nécessaire de maintenir et d'étendre, par les outils de CSCW (Computer Supported Cooperative Work) que nous proposons, tels que Agorae lorsque les acteurs de l'organisation échangent à distance via le Web.

Nous postulons donc que les acteurs d'une communauté ou d'une organisation sont à la fois utilisateurs et constructeurs d'une sémantique qui se construit dans l'activité, et qui s'enracine dans un Schéma de Classification vivant. Ce schéma peut être considéré comme un artefact organisationnel (Teulier, 2003). Du double point de vue des sciences de gestion et de l'ingénierie des connaissances, un tel artefact modélise des interactions entre des normes et des connaissances mises en pratique dans l'organisation, et en retour il nécessite un apprentissage pour être intégré dans le système d'action des acteurs. Un Schéma de Classification est d'autant plus pertinent par rapport à une organisation qu'il est coproduit, partagé et utilisé par ses membres, avec des effets de contrat, d'appropriation et d'implication. Capitalisant certaines connaissances dans le collectif, le schéma de classification tels que nous le considérons est ainsi établi institutionnellement dans une perspective de partage, de réutilisation et d'accord définitionnel. Nous considérons – en nous appuyant sur l'hypothèse que l'on trouvera développée de façon plus détaillée dans (Zacklad, 2005) – que la navigation suivant ces schémas tient compte d'expressions sémiotiques du domaine, à la fois pertinentes et contrôlées. L'organisation interne et les parcours qui en découlent sont guidés par des finalités et des approches définies ou recommandées par l'institution.

2.4 Une meilleure réponse aux tâches métier

Un premier intérêt de cette approche est qu'un schéma de classification va pouvoir associer des informations métier aussi bien de nature organisationnelles que du domaine. En assumant la pluralité des points de vue, la carte de thèmes exprime mieux le continuum organisation/domaine, en rendant compte de la complémentarité des métiers, des différents processus en jeu, des différents rôles et langages des acteurs, etc. On notera aussi qu'un schéma est créé avec une intention classificatoire - tantôt normative, descriptive ou prescriptive - en vue d'une utilisation ultérieure pour des fins de support à l'apprentissage, à la mémorisation, à l'appropriation ou à la recherche d'information.

Pour la recherche d'information, qui nous intéresse davantage dans cet article, on notera que les schémas multiples matérialisent des différences de perspective qui peuvent être fines et permettent un meilleur respect de chacun des points de vue. Ils assurent une description plus détaillée du continuum organisation/domaine, sans « noyer » dans un alignement consensuel des phénomènes particuliers ou des caractéristiques minoritaires, souvent importantes pour assurer la résolution d'un problème métier par la recherche d'information. Lorsque le schéma de classification est mono-point de vue, la plupart de ces singularités disparaissent ou deviennent très malaisées à retrouver, supprimant autant de « prises » possibles pour la recherche d'information métier. Ce sont souvent des mots-clés non-consensuels ou reflétant des connaissances singulières qui vont s'avérer davantage pertinents pour l'organisation. Leur présence dans un Schéma de Classification, qui vaut reconnaissance par l'organisation, est cruciale dans une perspective de RI métier. Pouvoir situer précisément un thème singulier grâce à des schémas multipoints de vue favorise l'expression, l'implication et l'appropriation des différents partenaires assumant des points de vue particuliers. Ces derniers doivent conduire à de meilleures performances en RI.

2.5 Une pertinence multiple par rapport à l'organisation

Nous considérons et tentons d'établir dans notre programme de recherche qu'un schéma multi-points de vue est d'avantage pertinent qu'une absence de schéma ou qu'un schéma mono-point de vue, pour deux raisons:

- *pertinence par rapport à la représentation de connaissance.* C'est notamment l'objet d'une argumentation défendue en référence à la discipline de l'Ingénierie des Connaissances. Le cycle de la gestion de l'information basée sur les schémas de classification favorise l'apprentissage, l'appropriation, la mémorisation des connaissances représentées (Cahier et al, 2004).
- *pertinence artefactuelle.* Les schémas peuvent exister sur papier, mais leur pertinence est renforcée grâce aux outils NTIC utilisant le web qui favorisent l'implication du collectif lors de l'élaboration de ces schémas, la standardisation de leurs usages dans l'organisation et leur instrumentation informatique empruntant des métaphores telles que les Cartes de Thèmes.
- *pertinence par rapport à la recherche d'information.* Cet article en présente les premiers éléments.

2.5 Navigation ou Requête

Parmi de nombreux autres avantages, le Schéma de Classification est bien adapté pour servir de structure organisatrice à une Carte de Thèmes, pouvant comporter des milliers de thèmes, qui va servir à retrouver l'information métier par le moyen de la *navigation*. Ce mode est bien adapté à l'usage intra-organisationnel où l'information métier comporte certaines caractéristiques. Celle-ci couvre un nombre restreint de domaines métier et porte sur des documents plus ou moins homogènes, qui conduisent souvent à considérer des modes de recherche d'information s'appuyant sur les hypertextes et les diverses formes de navigation hypertextuelle.

Les caractéristiques des documents sont bien entendu beaucoup plus ouvertes si l'on supprime la contrainte de l'usage intra-organisationnel : on recommande alors plutôt en général d'utiliser des moteurs de recherche fonctionnant par *requête*, avec comme terrain de prédilection l'Internet ou tout autre agrégat de documents hétérogènes en matière de structure et/ou de thématique.

Afin de nous concentrer, à partir de la partie 3, sur les bases cognitives d'une méthodologie permettant d'évaluer l'apport des schémas de classification en Recherche d'Information, nous avons reporté en Annexe la revue plus détaillée des dispositifs informatiques, pour les recherches par requête ou par navigation, beaucoup de ces éléments étant bien connus dans la communauté Hypermédias.

L'opposition entre navigation hypertexte guidée par une structure d'une part, et requête d'autre part, si elle va permettre de mieux qualifier les outils utilisés, reste insuffisante pour formuler des hypothèses permettant de valider expérimentalement une hypothèse de pertinence des schémas de classification en recherche d'information. Pour cet objectif, il faut s'appuyer sur un état de l'art et une réflexion plus approfondis interrogeant les bases cognitives et les modèles d'inférence mis en jeu dans l'activité de RI.

3. Activité de RI : bases cognitives et modèles d'inférence

Nous appelons Recherche d'Information (RI) l'ensemble des activités, des processus, des représentations, des inférences et des transformations cognitives qu'élabore et utilise un individu pour trouver des informations utiles et pertinentes par rapport à une tâche qu'il se donne. Nous nous rapprochons ainsi du sens donné par Rouet et Tricot (Rouet & Tricot, 1998) par rapport au sens « informatique » du terme qui privilégie l'étude des algorithmes de recherche, des moyens technologiques de représentation de documents numériques et de recherche automatique dans des bases de ressources documentaires.

3.1 La RI comme activité exploratoire

L'étude des activités de RI s'appuie souvent, en sciences de l'information et de la communication, sur l'observation des conduites des sujets dans des situations diverses de médiatisation de la recherche telles que les bibliothèques numériques, catalogues en ligne, Web, etc. Ces travaux soulignent l'importance de la définition du besoin en information d'une part, et la définition du problème d'autre part (Marchionini, 1995). Elles sont primordiales pendant toutes les étapes de la RI et dirigent la recherche.

(Bates, 1989) met l'accent sur la flexibilité du besoin d'information, évoluant tout au long de la recherche. Flexibilité et évolution qui font de la RI un processus non linéaire, et la caractérisent comme activité exploratoire de type « cueillette de baies » : la recherche d'information passe par une « cueillette bribes » (bouts) d'informations qui sont récupérées au fur et à mesure de l'exploration (du processus de la RI) et à travers des requêtes. Les sujets sont guidés par les différentes interactions qu'ils ont avec le système médiatisant la RI.

3.2 La RI comme activité de résolution de problème

Un sujet, dans une tâche de recherche d'information, met en œuvre une construction de buts, de méthodes pour atteindre ces buts et une représentation (de contenu), et ce de manière progressive (Rouet & Tricot, 1998). Ces auteurs l'assimilent alors à une résolution de problème, et proposent un modèle de la RI dans un hypertexte qui l'analyse en tant que telle.

Selon ce modèle, la RI correspond à un cycle de trois processus, l'évaluation, la sélection et le traitement.

Le processus d'*évaluation* a pour fonction d'identifier les informations qui manquent pour effectuer la tâche (information(s) cible(s)). Pour cela, le sujet construit une représentation du but, compare l'information disponible au but et élabore des critères qui vont guider la RI. Certains critères sont déclaratifs (domaine de la RI) et d'autres procéduraux (actions à réaliser sur le système).

Le processus de *sélection* correspond à une prise de décision en référence aux critères élaborés dans la phase évaluative. L'utilisateur calcule une valeur d'intérêt pour chaque catégorie d'information qui aboutit ou pas à l'examen de cette catégorie d'information.

Le processus de *traitement* met en jeu principalement une activité de lecture - compréhension de texte à laquelle viennent s'ajouter d'autres tâches (décision quand à la pertinence du contenu, etc.). Les cycles se succèdent jusqu'à l'atteinte du but. Des mécanismes de gestion cognitive de l'activité accompagnent ces processus (planification, contrôle, régulation).

Trois types de connaissances sont impliqués dans la navigation, les connaissances du domaine, les connaissances métadocumentaires - sur la façon de mener une recherche d'information ? - et les connaissances opératoires propres au système d'information - sur l'utilisation des outils (Tricot & Rouet, 2004). L'expertise des individus est un facteur important pour la réussite de la RI (Tricot et. al., 2004).

3.3 La RI comme problème de conception basé sur la planification

(Kolmayer, 1998) tente d'intégrer les contraintes liées au système dans son analyse de la tâche de recherche d'information dans les bases documentaires. Elle la traite comme un problème de conception. La RI consisterait en un changement de représentation du problème prenant en compte les contraintes. Le changement de représentation se traduit par le passage d'un but flou (besoin d'information) à un but opérationnel (plan d'action sur le système).

L'activité du sujet consiste à élaborer des plans déclaratifs (explicitation du but) et procéduraux (mise en œuvre de l'atteinte du but). Les contraintes sont liées au but (quel domaine ?...) mais également au système d'information (système d'interrogation et fonctionnalités). Elle considère qu'un système hypertexte propose une représentation du domaine à l'utilisateur lui permettant d'élaborer des plans déclaratifs contribuant à la focalisation progressive.

3.4 Vers un modèle générique de l'activité de recherche d'information

De cette première revue non exhaustive des approches cognitives sous lesquelles la question RI est vue, nous retenons trois enseignements qui nous semblent essentiels pour la question de systèmes informatiques de support à la RI :

La RI est une activité d'exploration dans laquelle les représentations internes se construisent au fil de l'eau de la recherche.

La RI est une activité cyclique qui enrichit progressivement la représentation du but de l'utilisateur (Bates, 1989).

La RI est une activité impliquant des changements de systèmes de représentation impliquant notamment des plans déclaratifs du domaine.

Pendant la recherche d'information métier, nous postulons que le sujet met en œuvre quatre types de représentations : (1) une représentation du besoin où sont regroupés des indices concernant les besoins informationnels (métier), le problème qui leur est relatif (Marchionini, 1995), les contraintes, le contexte, ect. ; (2) une représentation des connaissances dont dispose le sujet ; (3) une représentation des ressources documentaires disponibles dans le corpus dans le quel l'information recherchée se situe ; (4) une représentation de l'artefact qui sert d'outil de recherche incluant son fonctionnement interne, la sémantique des requêtes, des règles d'utilisation, les stratégies associées à l'utilisation.

Nous insistons sur la représentation de l'artefact qui est susceptible d'influer directement sur les stratégies et les plans d'action adoptés pour la recherche d'information, et sur l'efficacité de cette recherche. Par exemple, une meilleure connaissance du fonctionnement interne et des possibilités données par le langage de requêtes d'un moteur de recherche ont un impact perceptible sur cette efficacité.

L'intérêt des schémas de classification est de rendre compte de leur fonctionnement par les interfaces des outils (métaphore de la carte) de leur fonctionnement, de proposer des parcours, etc. Cela qui pourrait rendre en partie la RI plus efficace, ou du moins modifier considérablement les stratégies et les compétences mises en œuvre.

Nous considérons que les représentations élaborées sont susceptibles d'être transformées par le sujet en fonction de son avancement dans la tâche de recherche d'information . Des remises en cause sont susceptibles d'intervenir à l'issue de chaque inférence mentale tout au long du processus de recherche. En effet, nous considérons que toute inférence fait avancer la compréhension progressive du but – ou de la tâche – et permet ainsi au sujet de focaliser et modifier ces représentations tout au long de l'activité de RI.

En nous inspirant des travaux de (Tricot et Rouet, 2004), particulièrement des idées d'une inférence cyclique et de quelques composantes de ses étapes, nous proposons (cf. figure 2) un processus d'inférence relatif à la recherche d'information assimilable à un cycle en quatre grandes étapes :

- (1) une *compréhension* de la consigne à partir de la représentation initiale des connaissances aboutit à des représentations plus fines du besoin et des ressources (documentaires) disponible ;
- (2) des *opérations d'abstraction* et de traduction étant données ces représentations donnent lieu à des requêtes adaptées au dispositif technique supportant la RI ;

(3) la *soumission* d'une requête au dispositif rend à l'utilisateur une fenêtre de réponses candidates ;

(4) une phase complexe de *sélection*, d'*évaluation*, de *diagnostic* et de *reformulation* permet de sélectionner des ressources documentaires jugées porteuses d'informations pertinentes par rapport à la représentation du but, ou de juger insatisfaisante la fenêtre de réponses présentée par le dispositif de recherche, d'établir un diagnostic remettant en cause les représentations du sujet et relançant le cycle de recherche par son commencement.

Dans le cas du moteur de recherche, les opérations d'évaluation et de diagnostic pourront être effectuées à l'issue de l'analyse des réponses candidates (analyse de la liste des réponses, analyse de la pertinence de chacune des réponses par exemple en consultant un des documents apparaissant dans la liste, etc.) ; cette analyse pouvant alors conduire à la reformulation d'un terme candidat.

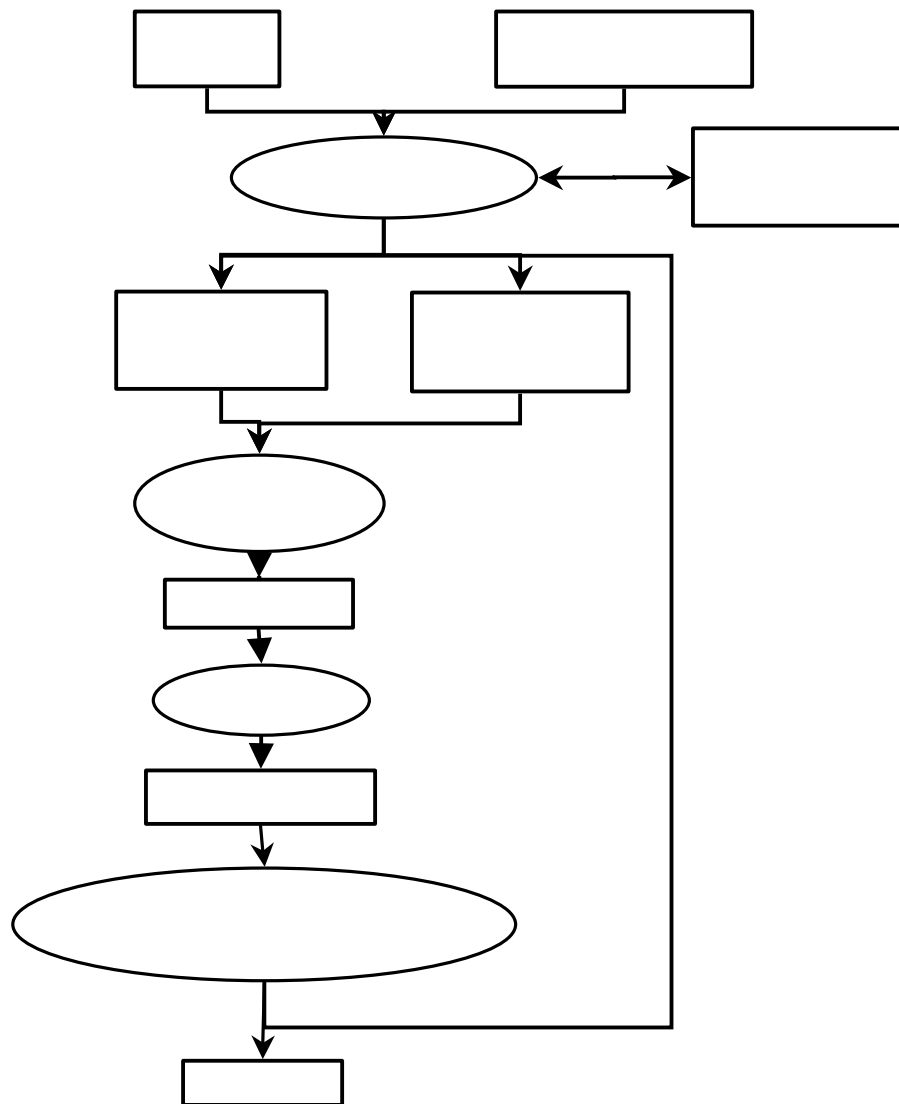


Figure 2 : diagramme d'inférences (générique)

Dans le cas des schémas de classification avec le dispositif Agoræ, chaque étape de navigation dans l'arborescence du schéma constitue une information pertinente pour le sujet lui permettant d'évaluer/diagnostiquer la pertinence de ces choix et éventuellement changer de stratégie (remonter d'un niveau dans l'arborescence, etc.). Nous considérons donc que la navigation dans un schéma classificatoire

permet de mettre en œuvre un cycle répétitif (par « prise de décision », par choix d'un thème fils dans la carte de thèmes, par étage). Ce qui devrait conduire l'utilisateur moins souvent dans des impasses.

3.5 Schémas de classification et recherche d'information

Comme nous avons commencé à l'indiquer au § 2, nous faisons l'hypothèse que les schémas de classification favorisent davantage la mémorisation, l'appropriation et l'apprentissage autour de l'information métier, comme effet de la « capitalisation organisationnelle » qu'ils représentent. Les apports principaux par rapport aux moteurs de recherche sont l'externalisation de l'explicitation de l'information métier qu'ils véhiculent, la mise en relief des concepts et de leurs associations, la représentation plus ou moins prononcée de leur hiérarchie, la recommandation d'un certain plan d'action de la recherche et enfin la matérialisation d'un certain plan d'action et de la focalisation progressive sur les thèmes et les ressources documentaires qui leurs sont sous-jacentes.

Les schémas classificatoires permettent aux utilisateurs d'élaborer des plans déclaratifs, et ce, en guidant (cadrant) la recherche, et en contribuant à la focalisation progressive. Ils proposent des représentations de connaissances (des informations métiers et de leurs associations) analogues à celles proposées généralement par les hypermédia (Kolmayer, 1998), ce qui permet de pondérer les reproches de désorientation (McDonald & Stevenson, 1998).

4. Vers une évaluation

4.1 Un programme d'évaluation des schémas de classification

L'évaluation des schémas de classification pour la gestion de l'information métier implique de réaliser plusieurs études abordant les différents apports supposés. Un tel programme comporte deux axes complémentaires.

Un premier concerne la construction des schémas de classification au sein de l'organisation : dans quelle mesure permettent-ils de représenter les différents points de vue, d'être construit de façon coopérative, etc. Une application recourant aux schémas de classification au sein d'une organisation a déjà été réalisée (Cahier et al., 2004).

Un deuxième axe d'évaluation concerne la consultation des schémas de classification par les membres de l'organisation dans le cadre d'activités complexes liées à la connaissance métier et au « capital organisationnel » : recherche d'information métier, appropriation des connaissances métiers, etc. L'étude proposée dans cet article se focalise sur ce deuxième axe et propose d'établir les bases d'un dispositif expérimental pour comparer les activités de recherche d'information d'utilisateurs munis soit d'un dispositif de navigation basé sur les schémas classificatoires soit d'un moteur de recherche. La comparaison au moteur de recherche nous apparaît pertinente car il s'agit de systèmes de plus en plus répandus dans les Intranet et classiquement considéré comme efficaces.

L'expérience préliminaire présentée ci-après est une première étape dans notre programme d'évaluation. Il s'agit de valider un dispositif expérimental de comparaison d'une activité de RI dans différents systèmes de recherche d'informations et d'obtenir des éléments sur la performance de sujets utilisant un système de navigation basé sur les schémas classificatoires, en comparaison avec un système de type moteur de recherche.

4.2 Méthodologie

Population

Vingt-deux étudiants de l'université de technologie de Troyes ont participé à cette étude préliminaire. Ils sont en 1^{ère} année ou en 3^{ème} année de formation d'ingénieur. Ils arrivent pour la première année dans

cette université. Ils sont âgés de 19 ans en moyenne et sont de langue maternelle française¹. Ils sont assez familiers d'Internet et de la recherche d'information.

Procédure

Les participants réalisent une tâche de recherche d'information en temps limité (30 minutes) dans un catalogue informatisé sur Internet. Celui-ci rassemble un ensemble de fiches descriptives d'enseignements en sciences humaines/culture et systèmes d'informations. La tâche consiste à sélectionner un enseignement en référence à une consigne. Avant d'effectuer la tâche, le site est présenté aux étudiants et une consigne d'entraînement est proposée. Douze consignes sont présentées dans un ordre aléatoire alternant domaine des sciences humaines et domaine des systèmes d'information.

La tâche de recherche d'information

La tâche consiste à partir d'une consigne donnée, à choisir un enseignement (que nous nommerons désormais UV, unité de valeur) dans un catalogue informatisé. La consigne présente un stage pour lequel des compétences ou des connaissances spécifiques sont requises. Les participants doivent trouver l'UV permettant de répondre à cette demande. Chaque UV est décrite par une fiche présentant le programme et les objectifs de l'enseignement (réalisée par l'enseignant). Une seule UV permet à chaque fois de répondre à la demande.

Douze consignes ont été construites, 6 relèvent du domaine « sciences humaines et culture » et 6 autres du domaine « systèmes d'informations ». Un pré-test auprès de 11 étudiants représentatifs de la population cible a permis de s'assurer de la compréhension des consignes et de leur relative homogénéité en termes de difficulté.

Quatre-vingt quatorze UVs ont été sélectionnées pour construire le catalogue (sur les 300 proposées par l'université), 53 de sciences humaines/culture et 41 de systèmes d'information. Ces deux domaines ont été sélectionnés car ce sont ceux pour lesquels nous disposons de l'expertise nécessaire pour construire les sites et consignes.

Exemple de consigne: « Dans le cadre d'un prochain stage d'ingénieur, vous souhaitez renforcer vos compétences en choisissant une UV parmi celles proposées à l'UTT. Dans ce stage, vous devrez organiser un système de télé-enseignement recourant à des didacticiels en ligne. Quelle UV choisir pour vous préparer ? »

4.4 Dispositifs expérimentaux

Outil basé sur les schémas de classification : Agoræ

Agoræ est un système de navigation basé sur un schéma classificatoire multi-points de vue. Il ne s'agit pas d'un hypertexte « classique » au sens où l'utilisateur ne navigue pas de document en document (liens entre les documents) mais dans une structure (description du domaine) permettant d'accéder aux documents. Les liens se situent donc au niveau de la structure. Le « Point de Vue » est un descripteur qui correspond à un angle sous lequel est envisagé l'UV (cf. Figures 1 et 3). Un expert a réalisé la carte qui comporte environ 400 Thèmes. Il s'agit d'un enseignant chercheur de l'université expérimenté en ingénierie des connaissances. Les UV sont classées dans une structure hiérarchique à 4 voire 5 niveaux : points de vue, thèmes (plusieurs sous-niveaux sont possibles), UV. Chacune des 94 UV est classée selon plusieurs thèmes appartenant à tous les points de vue. Dans l'expérience, cinq points de vue sont proposés : par savoirs fondamentaux ; par méthodes, techniques et outils ; par projet ; par métier et fonction ; par secteur d'activités.

¹ Ce n'était pas le cas pour l'un d'entre eux mais nous sommes assurés de sa bonne maîtrise du français.



Figure 3 : Interface de recherche par exploration / navigation utilisant un schéma de classification

Moteur de recherche

Un système par requête a également été conçu. Il s'appuie sur un moteur de recherche standard qui recherche dans tous les mots « pleins » existants dans les documents (PhpDig²). Pour accéder au descriptif d'une UV, l'étudiant doit émettre une requête dans une cartouche. Le moteur restitue une liste d'UV. L'étudiant peut alors consulter le contenu des UV (en cliquant sur la réponse). Pour ne pas défavoriser le moteur de recherche, les consignes contiennent au moins un mot qui, pris tel quel pour effectuer une requête, produit un résultat contenant la fiche de l'UV cible. Ce mot doit également aboutir à au moins 3 autres résultats (autres UV « non cibles »).



Figure 4 : Interface de recherche par moteur

4.5 Résultats

Nous avons analysé l'effet du système de RI sur les performances des utilisateurs à la tâche de RI. Les performances sont exprimées par le nombre de réponses fournies par les utilisateurs dans les 30 minutes qui leur ont été imparties, le nombre de réponses correctes et le taux de réponses correctes (cf.

² <http://www.phpdig.net>

tableau 1). Ces trois mesures ont fait l'objet d'une analyse de variance avec comme facteur inter-sujets le système de RI (carte vs. moteur).

Les résultats montrent que les utilisateurs du moteur de recherche ont proposé davantage de réponses ($m=11.3$) que les utilisateurs de la carte de thèmes Agoræ ($m=8.1$) ($F(1,20)=18.84$, $p<0.001$). Il semble donc que la RI avec la carte de thèmes soit plus coûteuse en temps et que certains participants n'aient ainsi donc pas pu terminer la tâche. En revanche, il n'y a pas d'effet du système de RI sur le nombre de réponses correctes ($F(1,20)=0.135$, ns). Le nombre de réponses correctes est de 4.3 pour les utilisateurs d'Agoræ et de 4 pour les utilisateurs du moteur de recherche. Le taux de réponses correctes correspond au nombre de réponses correctes divisé par nombre total de réponses fournies par le sujet. Cela permet de déterminer si le sujet propose des réponses adéquates ou au contraire s'il fait souvent des erreurs. L'analyse de variance montre un effet du système de RI sur la fiabilité des réponses. Le taux de réponses correctes est plus élevé pour les utilisateurs de la carte de thèmes Agoræ ($F(1,20)=6.13$, $p<0.05$) ; 53% des réponses des utilisateurs de la carte sont correctes contre 35% avec le moteur.

	Nombre de réponses fournies		Nombre de réponses correctes		Taux de réussite	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Agoræ	8,1	2,2	4,3	2	0,53	0,2
Moteur	11,3	1	4	1,3	0,35	0,1

Tableau 1 : Performances

5. Discussion

Les résultats de cette étude sont plutôt encourageants. Dans le cas où ils pourraient être reproduits avec un nombre plus significatif de participants, ils permettraient de constater la supériorité à certains égards des performances obtenues avec le système Agoræ basé sur les schémas de classification, par rapport au moteur.

Dans cette première étape, nos objectifs étaient avant tout de valider le dispositif expérimental, pour nous assurer que nous étions en mesure d'interpréter les résultats obtenus suivant un diagramme d'inférences (cf.§3) suffisamment précis pour interpréter les écarts notés entre le système par schémas classificatoires et le moteur de recherche. Nous avons pu nous assurer que les tâches proposées aux utilisateurs sont suffisamment difficiles pour faire apparaître des différences et que les dispositifs de RI sont utilisables. De plus, cette expérience suggère certains éléments de modification du dispositif expérimental (temps libre mais mesuré, etc.). Le dispositif de trace existant, permettant de savoir quels mots-clés (moteur) ou quels thèmes (Agoræ) ont été utilisés dans des scénarios de recherche des utilisateurs, va pouvoir être perfectionné pour mieux analyser de façon comparative à quelles étapes les participants consacrent du temps ou commettent des erreurs, contribuant ainsi à mieux comprendre les résultats globaux du §4.4.

Le modèle d'inférence proposé au §3.4 est en cours de spécialisation pour mettre en évidence les spécificités de l'activité cognitive face aux deux dispositifs. Cela permettra d'améliorer encore le système de trace pour rendre compte d'indicateurs permettant une meilleure mise en correspondance entre les interactions avec l'artefact (moteur ou Agoræ) et les modèles d'inférence. Cela permettra de vérifier ainsi les hypothèses émises.

La première expérience effectuée, dont nous avons rendu compte dans cet article, a donc permis d'améliorer le système d'indicateurs, les moyens de leur mesure et la qualité de leur grille d'interprétation. Grâce à cette triple amélioration nous pouvons poursuivre l'évaluation. Pour cela, il est désormais envisagé de répéter cette étude auprès d'un échantillon plus important et de repérer les

connaissances que les participants ont construites après utilisation du système. Cela permettrait ainsi de montrer que l'efficacité des schémas classificatoires est bien liée à un enrichissement de la connaissance de l'utilisateur. Cette question est d'autant plus importante qu'un des enjeux de la conception de systèmes de RI est non seulement de trouver l'information « recherchée » mais également d'apprendre dans un domaine de connaissance (Dunlop et al., 1998). Nous envisageons aussi l'évaluation de l'apprentissage en comparant les connaissances sur le domaine avant et après un ensemble de consignes traitées tantôt avec un moteur de recherche, tantôt avec Agoræ.

Bibliographie

- Bates, M., *The design of browsing and berry picking techniques for the on-line interface*, On-line Review, 13, 5, 1989, p. 407-424.
- Beaulieu, M., Jones, S., Interactive searching and interface issues on the Okapi best match probabilistic retrieval system, *Interacting with computers*, 10, 1998, p. 237-248.
- Buchanan, B., *Theory of library classification*. London, Bingley, 1979.
- Cahier, J.-P., Zacklad M. 2002, *Towards a Knowledge-Based Marketplace model (KBM) for cooperation between agents*, Actes conference COOP'2002, St Raphael, 4 - 7 June 2002, in Blay-Fornarino, M. Pinna-Dery, A., Schmidt, K., Zaraté, P., *Cooperative System Design* : 226-238, IOS Press.
- Cahier, J.-P., Zacklad, M., Monceaux, A., *Une application du Web socio-sémantique à la définition d'un annuaire métier en ingénierie*, in Matta, N., 15ème journées francophones d'ingénierie des connaissances IC'04, PUG, Lyon, mai 2004.
- Chiaromella, Y. Browsing and querying: two complementary approaches for multimedia information retrieval, *Hypertext-Information Retrieval- Multimedia*, HIM'97, 1997.
- Ciaccia, A., Martins, D., Recherche d'informations sur le Web : Etude de l'influence de facteurs liés à l'interface, à l'utilisateur et à la tâche, *Revue d'intelligence artificielle*, 19, 1/2, 2005, p.159-177.
- Danielson, D., Web navigation and the behavioral effects of constantly visible maps, *Interacting with computers*, 14, 2002, p. 601-618.
- Dunlop, M.D., Johnson, C.W., Reid, Exploring the layers of information retrieval evaluation, *Interacting with computers*, 10, 1998, p.225-236.
- Houdon, M., Mas, S., *Analyses des facettes pour la classification, des documents institutionnels au gouvernement du Québec*, Groupe de travail classification et indexation,, Québec, octobre 2001.
- Kim, H., Hirtle, S.C., Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing, *Behaviour and Information technology*, 14, 1995, p.239-250.
- Koch, T., et al, *The role of classification schemes in Internet resource description and discovery*,
- Kolmayer, E., *Démarche d'interrogation documentaire et navigation*. In J.F. Rouet et B. De La Passardière (eds.), *Quatrième colloque Hypermédias et apprentissage*, p.121-134 , Poitiers, 1998.
- Magennis, M., Van Rijsbergen, C. J., The potential and actual effectiveness of interactive query expansion, *Proceedings of ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, Philadelphia, 1997, p. 324-332.
- Marchionini, G., *Information seeking in electronic environment*, Cambridge University Press, 1995. Marcoux, Y., Rémillard, Ch., d'Alayer, A., Hamel, J.-F., Thibodeau, J., et Beaulieu, P., *Cadre de référence gouvernemental en gestion intégrée des documents*, GRDS- Groupe départemental de recherche sur les documents structurés, Gouvernement du Québec, Septembre 2004.
- McDonald, S., Stevenson, R. , Navigation in hyperspace: an evaluation of the effects of navigational tools and subject matter expertise on browsing and information retrieval in hypertext, *Interacting with computers*, 10, 1998, p. 129-142.
- Rouet, J.-F., & Tricot, A., *Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs*, *Hypertextes et Hypermédias*, n° hors série, 1998, p. 57-74.
- Stanton, N., Correia, A., Dias, P., Efficacy of a map on search, orientation and access behaviour in a hypermedia system, *Computers & Education*, 35, 2000, p. 263-279.
- Svenonius, E., 1983, *Use of classification in online retrieval*. *Library Resources & Technical Services*, 27 (1), 76-80.
- Teulier, R. Modélisation des interactions entre normes et savoir-faire: le concept d'artefact organisationnel, in Teulier R., Bouche R., Actes IC 2003, 14es journées francophones d'Ingénierie des connaissances, Laval, 1-4 juillet 2003, pp.1-17
- Tricot, A., Drot-Delange, B., El Boussarghini, R., Foucault, B. *Quels savoir-faire les utilisateurs réguliers du web acquièrent-ils?*, *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol 14, n°1-2, 2000, p. 93-112. Tricot, A., Rouet, J.-F., *Activités de navigation dans les systèmes d'information*, In J.M. Hoc & F. Darses (eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles*, pp. 71-95, 2004.
- Zacklad, M., Cahier, J.-P., Pétard, X., Du Web Cognitivement Sémantique au Web Socio Sémantique, Journée « Web Sémantique et SHS » du 7 mai 2003, <http://www.lalic.paris4.sorbonne.fr/stic/as5.html>
- Zacklad, M., Introduction aux Ontologies sémiotiques dans le Web Socio Sémantique, 16è conférence francophone Ingénierie des Connaissances IC'2005, PUG, Nice, 31 mai au 3 juin 2005.

ANNEXE :

Dispositifs par requêtes vs dispositifs par navigation

Nous nous contenterons ici de rappeler quelques éléments d'état de l'art qui nous semblent significatifs et qui nous seront utiles, à travers un certain nombre de travaux qui se sont intéressés spécifiquement aux deux grandes classes d'environnements de RI : Les dispositifs par requête et les dispositifs par exploration / navigation.

Dans un dispositif par requête, comme un moteur de recherche, la requête est comparée avec les représentations des documents dans la collection (Dunlop et al., 1998). Le système, en réponse à la requête, produit une liste de documents (ou sites...) qui correspond aux documents de la collection compatibles avec la requête (contenant le mot ou des combinaisons de mots, etc.). Pour être utilisés pleinement ces outils impliquent des connaissances sur la façon dont le système opère. Quand une requête n'apporte pas de résultat intéressant, l'utilisateur doit diagnostiquer pourquoi la réponse du système est inattendue et résoudre le problème en proposant une nouvelle requête. Ce système permet de n'avoir accès qu'à une seule partie des ressources (des documents de la collection), ceux correspondant au résultat de la requête. Par conséquent, l'utilisateur doit évaluer l'écart possible entre cette « fenêtre » sur la collection que renvoie le système et son besoin d'information (Chiarabella, 1997). C'est pourquoi un des enjeux pour ce type d'outils est de proposer des feedbacks (retours) pertinents permettant d'apprendre le fonctionnement de l'outil et d'interpréter cette « fenêtre ». Ainsi, certains travaux expérimentent des systèmes aidant l'utilisateur dans la formulation et reformulation de la requête, que ce soit par la sélection de champs préalables (Magennis & Van Rijsbergen, 1997) ou par la réalisation d'inférences à partir des requêtes précédentes (Beaulieu & Jones, 1998). D'autres travaux s'intéressent à l'effet des techniques de visualisation des réponses (Ciacca & Martins, 2005).

Dans les dispositifs par exploration / navigation (ou encore hypertexte) (Chiarabella, 1997), la collection de documents est accessible en naviguant de lien en lien. Les liens peuvent se situer entre les documents (système hypertexte classique) et/ou dans une structure décrivant l'organisation des informations (carte conceptuelle, index, etc.). La variété de ces outils est assez large allant d'index peu structurés à des index fortement structurés comme les deux types de systèmes de navigation que nous allons utiliser, respectivement à base de listes de mots-clés et à base d'ontologies sémiotiques. La structuration des informations guide l'utilisateur tout le long de sa recherche (choix d'un lien ou d'un autre). L'utilisation d'un tel outil ne nécessite pas de connaissances sur le fonctionnement informatique. En revanche, la navigation conduit souvent à une désorientation des utilisateurs caractérisée par la consultation de nombreux documents et une baisse des performances dans le temps (Marchionini, 1995) (McDonald & Stevenson, 1998). L'utilisateur n'obtient pas une vue d'ensemble de la structure des informations et éprouve des difficultés à établir un but et sa planification (Kim & Hirtle, 1995).

Nous pouvons à cette étape retenir que, pour être utilisés pleinement, les systèmes par requête requièrent de l'utilisateur une bonne connaissance des modalités de fonctionnement du système et en particulier de la manière de formuler les requêtes pour parvenir à des résultats pertinents. De leur côté, les systèmes par navigation sont susceptibles d'entraîner une forme de désorientation des utilisateurs. Pour y pallier, il est bénéfique de proposer des aides à la navigation sous la forme d'une structuration des informations utiles à la navigation. C'est à ce niveau de la structuration que vont intervenir les schémas de classification que nous chercherons à évaluer en leur faisant jouer un rôle d'aide à la navigation, sachant qu'ainsi ils sont susceptibles de fournir un guidage palliant aux risques de désorientation cognitive des utilisateurs. Mais on notera que lorsqu'un schéma de classification est mémorisé et partagé par les membres d'une organisation, il peut tout aussi bien aider ces acteurs qui s'appuient sur la mémorisation de ces schémas lorsqu'ils utilisent un système par requête, en les aidant à trouver les mots clés pertinents.