

Document pour l'Action comme media pour la Gestion de Connaissances

Samuel PARFOURU^{1,2}, Alain GRASSAUD², Sylvain MAHE², Manuel ZACKLAD¹

¹ *ISTIT – Laboratoire Tech-CICO, 12 Rue Marie Curie 10010 TROYES, France*
{samuel.parfouru,manuel.zacklad}@utt.fr

² *EDF Recherche & Développement, 6 quai Watier 78400 CHATOU, France*
{alain.grassaud,sylvain.mahe}@edf.fr

Résumé :

Dans cet article, nous proposons une approche originale d'analyse des Systèmes de Gestion de Connaissances (SGC) basée sur un rapprochement avec la notion de document numérique. Dans un premier temps, nous abordons les théories en rapport avec le document numérique sur lesquelles nous nous appuyons. Ainsi, nous introduisons la notion de document et ses reformulations par son passage au numérique puis la notion de Document pour l'Action. Nous proposons ensuite une analyse du SGC selon trois axes en le considérant successivement comme un *medium*, comme un *signe* et comme une *forme*. Cette étude est étayée par des éléments concrets relatifs à un projet de gestion de connaissances réel dans lequel nous avons mis en œuvre et implémenté une approche basée sur l'écriture et la manipulation de documents numériques. L'ensemble de l'analyse permet ainsi de dégager une parenté entre le développement de SGC et la notion de document. Ainsi, les différents acteurs gravitant autour du SGC, sur l'ensemble de son cycle de vie, prennent successivement un statut d'auteur, d'éditeur et de lecteur qui nous place dans un contexte « hyper rédactionnel ». La notion de Document pour l'Action (DopA) prend alors toute sa place : le DopA devient un media pour la gestion de connaissances.

<http://www.utt.fr/labos/TECH-CICO>

MOTS-CLES : Gestion de Connaissance, Coopération Médiatisée (CSCW), Document Numérique, Document pour l'Action (DopA), Multi domaines, Multi points de vue.

1. Introduction

Les Systèmes de Gestion de Connaissances (SGC) visent généralement deux objectifs complémentaires [DIEN01]. D'une part la « capitalisation » des connaissances expertes détenues par un ou plusieurs spécialistes d'un domaine et d'autre part le traitement et la restitution de ces connaissances au moyen d'un « dialogue homme machine » (DHM) permettant de guider l'utilisateur dans le contexte d'une « situation problème » particulière.

Dans le domaine de l'intelligence artificielle, la vue qui a le plus longtemps prévalu était celle de la conception d'un programme qui « simulerait des raisonnements experts ». Ce point de vue privilégiait la recherche d'un niveau d'expression adéquat pour la connaissance. Une autre vue alternative, défendue notamment dans le cadre des conférences *Cooperative System Design* (COOP) était celle d'un programme permettant une forme de « coopération » entre le système et l'utilisateur. Ce point de vue privilégiait la problématique de la restitution et de l'appropriation. L'approche que nous présentons ici, plus inspirée du Computer Supported Cooperative Work (CSCW) [SCHI96] et des Sciences de l'Info@rmation, est de considérer que les Systèmes de Gestion de Connaissances sont des systèmes qui médiatisent l'activité collective d'un réseau d'acteurs coopérant de manière asynchrone et délocalisée sur la durée grâce à la médiation du système.

Dans ce papier, nous proposons une analyse du SGC en argumentant qu'il peut être appréhendé comme un document numérique. Dans un premier temps, nous abordons les théories relatives au document numérique sur lesquelles nous nous appuyons. Nous analysons ensuite le SGC selon qu'il peut être vu comme un *medium*, comme un *signe* ou comme une *forme*. Chaque partie de notre étude est étayée par des éléments concrets d'analyse et d'implémentation s'inscrivant dans un projet réel de gestion de connaissances. Ce projet renvoie à une problématique de capitalisation des connaissances théoriques et des pratiques métiers de diagnostic liées à de grands ouvrages hydrauliques. Ce système, que nous nommerons *guide* par la suite, est construit de façon à représenter un support à la conservation et la diffusion d'une représentation des connaissances et des pratiques liées au diagnostic. Enfin, nous terminons par tracer un bilan de l'analyse décrite dans ce papier, en appuyant l'intérêt d'une approche documentaire et le rapprochement possible entre SGC et *Document pour l'Action*. Finalement, nous dressons quelques perspectives à ce travail.

2. Théories Actuelles du Document Numérique

Notre intention ici n'est pas de proposer une revue complète des théories actuelles sur le document numérique. Nous introduisons seulement un aperçu du texte fédérateur traitant de *la notion de document et de sa reformulation au travers du passage au numérique* [PEDA03]. Nous abordons ensuite la notion de *document pour l'action* (DopA) [ZACK04], approche sociale de la notion de document avec un point de vue CSCW.

2.1. La notion de document dans son passage au numérique

Nous proposons ici de rappeler les 3 entrées sous lesquelles peut être étudiée la notion de document ainsi que l'impact de son passage au numérique [PEDA03]. Ainsi, le document peut être étudié selon qu'il est analysé comme *forme*, comme *signe* ou comme *medium*. Il ne s'agit pas là d'une « partition » et ces 3 aspects sont évidemment interdépendants.

Le *document comme forme* est appréhendé comme un *objet de communication* où les règles de mise en forme définissent un contrat de lecture. On peut définir l'équation : *Document traditionnel* = *support* + *inscription*. Cette équation peut se traduire dans le monde numérique par : *Document numérique* = *structure* + *données*. La mise en forme de la structure n'est alors pas partie prenante dans l'équation, et se trouve reléguée à offrir une lisibilité partagée entre concepteur et lecteur. Les évolutions dans le domaine du document numérique, et notamment toute la philosophie accompagnant les technologies XML, redéfinissent cette dernière équation pour aboutir à : *Document XML* = *données structurées* + *mise en forme*. La mise en forme (le « style ») est définie indépendamment des données structurées, elle devient modulable et prend donc une place importante dans le sens du document. Le « style » traduit alors un mode de représentation, une objectivation, des données structurées.

Le *document comme signe* traite le document comme un *objet signifiant*. Une inscription est associée à un sens : *Document* = *inscription* + *sens*. Dans le monde numérique, on peut modifier l'équation et aboutir à : *Document numérique* = *texte informé* + *connaissances*. La substitution « d'inscription » par « texte informé » tend à signifier que le texte a été soumis ou pourrait être soumis à un traitement permettant d'en repérer les unités d'information. Le remplacement de « sens » par « connaissances » voudrait introduire la notion de personnalisation pour un lecteur ou un usager donné. L'important travail sur le Web Sémantique tendrait à aboutir à l'équation *Document Web Sémantique* = *texte informé* + *ontologies*.

Le *document comme medium* peut se traduire initialement par l'équation : *Document* = *inscription* + *légitimité* qui semble représenter le *processus social de mise en document*. Le statut de document s'acquerrait sous deux conditions : l'inscription doit dépasser la communication intime (entre quelques personnes privées) pour devenir légitime et la légitimité doit s'affranchir de l'éphémère (dépasser le moment de son énonciation) et donc être enregistrée, inscrite. L'équation précédente avec le passage au numérique devient *Document numérique* = *texte* + *procédure*. Le document numérique correspond alors à une trace d'une relation sociale ou d'une pratique calculée au travers d'un processus informatique. Le document WEB traduit sous l'équation *Document Web* = *publication* + *accès repéré* introduit la notion de repérage dans l'accès à l'information pouvant traduire une certaine légitimité.

2.2. Le document pour l'action (DopA)

Le document pour l'action (DopA) [ZACK04] permet de redéfinir le concept de document et d'appréhender autrement leurs contenus qui relèvent de moins en moins

de la catégorie du texte classique. En insistant sur la dimension collective de l'activité rédactionnelle il permet d'analyser *les documents comme relevant de processus de communication pour partie différés, au sens des processus asynchrones décrits dans le champ du CSCW*, entre des producteurs et des récepteurs liés par des intérêts communs. Alors que la conceptualisation en termes d'hypermédia visait surtout à rendre compte des nouvelles pratiques de lecture associées aux hypertextes, le DopA vise à rendre compte des processus « d'hyper-rédaction » associés aux documents numérisés. Le DopA se définit alors *comme un ensemble de fragments portés par des auteurs divers dont le contenu final reste largement indéterminé alors même que sa circulation rapide lui fait déjà jouer un rôle majeur d'information, d'aide à la décision et de preuve* [ZACK04].

Notons bien que cette définition vient pour partie en contradiction avec le document vu comme *medium* évoqué précédemment. En effet, le DopA peut d'une part renvoyer à une communication « intime » : dans une situation de travail, la feuille de brouillon exploitée par une personne dans une situation de résolution de problème peut prendre le statut de DopA. D'autre part, il n'exclut pas le caractère « éphémère », ou tout au moins temporaire, ce qui vient en contradiction avec les attributs de légitimité. Ainsi, à l'image de ce qu'évoque Morand [MORA04] concernant l'utilisation des diagrammes en conception logicielle, le DopA peut être vu comme un support d'espace de résolution de problème : les instances stables ou même finales sont d'une importance secondaire par rapport aux évolutions entre chacune d'elles qui reflètent bien l'activité associée à la construction du signifiant.

Au travers des théories que nous venons de présenter, nous proposons d'aborder le Système de Gestion de Connaissances en le considérant comme un document numérique. Pour cela nous allons analyser le SGC en le traitant successivement comme un *medium*, comme un *signe* et enfin comme une *forme*.

3. Approche Sociale du Système de Gestion de Connaissances : le SGC comme *medium*

Un Système de Gestion de Connaissances quel qu'il soit doit nécessairement être vu et analysé sous une approche sociale de prime abord. En effet, un projet de gestion de connaissances nécessite la mise en place d'un dispositif particulier monopolisant un réseau d'acteurs qui vont devoir collaborer. Classiquement, ce réseau sera composé de 4 types d'acteurs :

1. **L'analyste** : Il s'agit de la personne qui va mener la démarche de capitalisation des connaissances. Il doit cultiver la dynamique de cette démarche et nous le verrons par la suite y joue un rôle de médiateur. Il conduit le processus de capitalisation en tenant des réunions avec les experts afin de les accompagner dans la formalisation des connaissances. L'analyste mène une activité de co-construction des modèles, de la formalisation et éventuellement des algorithmes.
2. **L'expert** : Il s'agit de celui qui possède ce que l'on pourrait appeler le savoir métier. Il a acquis cette qualité d'expert du fait d'une longue expérience de terrain

ou encore du fait d'un savoir théorique du phénomène ou de l'objet auquel on s'intéresse. Dans le cadre d'un vaste projet de gestion des connaissances, on tentera classiquement de faire appel à plusieurs experts, chacun apportant un point de vue différent sur le ou les domaines que l'on cherche à formaliser.

3. **L'opérationnel** : Que la finalité soit la production d'un document ou bien un système d'information, un projet d'Ingénierie des Connaissances fait référence à un ou plusieurs opérationnels qui exploiteront le résultat du projet dans des pratiques métiers.

4. **Le commanditaire du projet** : Il s'agit du porteur de la problématique à traiter. Il peut être à l'origine de cette problématique, mais pas toujours. C'est bien évidemment un acteur tout à fait important, avec qui il convient de savoir négocier. En effet, le commanditaire peut avoir une vision à priori de ce qu'il voit, ce qu'il est capable d'imaginer qui peut se révéler en contradiction avec une réalité de terrain identifiée par l'analyste.

Le développement du *guide* et des SGC en général fait le plus souvent référence à un contexte difficile. En effet, au-delà de la « simple » multiplicité des acteurs, l'analyse des pratiques de diagnostic sur de grands ouvrages implique nécessairement de devoir solliciter plusieurs domaines de compétence. Ainsi, dans les cas d'application du guide, il s'agit de consulter des experts en hydro mécanique, en génie civil ou encore en contrôle commande. Nous sommes alors confrontés à un contexte d'étude multi domaines et multi points de vue.

3.1. Un contexte multi domaines et multi points de vue : l'analyste en médiateur

L'objectif du *guide* est d'aboutir à une description consensuelle et généraliste du diagnostic où chaque compétence sollicitée doit pouvoir se retrouver et s'identifier. L'analyste dans sa démarche joue un rôle de médiateur entre des compétences qui amènent chacune un vocabulaire et des points de vue différents. A cela s'ajoutent des contraintes liées aux aspects social et organisationnel. Les compétences sollicitées peuvent ainsi introduire des clivages : le guide, en sa valeur de media qui tente de véhiculer une représentation consensuelle, doit alors être un point d'entrée à la construction d'un terrain commun [NICO03] pour faciliter le dialogue et la coopération entre ces domaines d'expertise.

Nous avons évoqué le fait que chaque domaine d'expertise introduit un point de vue différent. De même le commanditaire peut apporter un autre point de vue et se révéler intrusif dans le dispositif mis en place par l'analyste pour mener la capitalisation. De plus, il peut avoir une vision à priori du SGC à produire. Par exemple dans une démarche de capitalisation de connaissances en rapport avec l'identification de bonnes pratiques, il pourra s'attendre à ce que l'on produise un outil prescripteur [LEPL04]. Ceci pourra aller à l'encontre des attentes de l'opérationnel qui n'est pas nécessairement demandeur d'une procédure imposée, mais plutôt d'un outil support à son activité, se portant en aide mémoire. Il s'agit

donc pour l'analyste de s'adapter à la demande du commanditaire tout en trouvant parfois les arguments pour faire « évoluer » sa vision.

Les opérationnels représentent des utilisateurs qui exploiteront une restitution des connaissances dans une pratique métier qui leur est propre. Ils sont les seuls en mesure de valider le système, et particulièrement le mode de restitution, en termes d'usage et d'utilisabilité [MALL02]. Leur point de vue est donc essentiel et doit être pris en compte dans le travail de médiation de l'analyste puisqu'il influencera nécessairement la définition du processus de restitution des connaissances.

Notons que les visions des différents acteurs sont bien évidemment changeantes à mesure que le projet évolue. Cette fluctuation est liée à l'interaction entre les différentes compétences, à la confrontation des points de vue ainsi qu'à l'impact des résultats intermédiaires du projet – pouvant faire référence aux connaissances formalisées ou encore le moyen technologique ou non qui sont mis en œuvre pour les présenter – lorsqu'ils sont proposés aux acteurs.

3.2. Des acteurs en interaction médiatisée : le SGC comme media à la coopération

Le contexte multi domaines et multi points de vue inhérent à la réalisation du *guide*, introduit bien le fait que le développement d'un Système de Gestion de Connaissances représente une activité collective nécessitant une coopération forte entre les acteurs. Il est essentiel qu'un dialogue s'instaure entre eux pour converger vers un résultat consensuel. Aboutir à ce résultat peut d'ailleurs être appréhendé comme une situation coopérative de résolution de problème relative à la recherche d'un équilibre négocié entre les différents acteurs en rapport avec la représentation des connaissances en terme de formalisation mais également de restitution.

La section précédente a permis de dégager l'activité de médiation que doit jouer l'analyste. Il doit mener une réelle négociation entre expert(s), commanditaire(s), opérationnel(s). Il est intéressant d'évoquer un instant le processus mis en œuvre dans la problématique du *guide*. En effet, durant la phase de capitalisation, l'analyste va rencontrer dans un premier temps les acteurs de manière indépendante. A l'issue de cette première étape, il va formaliser les différentes visions qu'il a pu réunir durant les différents entretiens et tenter d'en proposer une représentation qu'il proposera aux différents acteurs impliqués dans le processus, afin que chacun puisse intervenir, critiquer, annoter ce qui lui est proposé. Ce processus se poursuit jusqu'à aboutir à une stabilisation de la formalisation : une représentation consensuelle. Cette démarche illustre bien le développement du guide comme une activité collective d'un réseau d'acteurs coopérant sur la durée de manière asynchrone et délocalisée.

En outre, cette activité se traduit par de nombreuses interactions et échanges entre les acteurs, l'analyste se plaçant en pivot, en médiateur. Les échanges sont alors largement médiatisés. Les medias touchent à plusieurs modalités puisqu'on peut observer des échanges vocaux (en présentiel ou non), des échanges de courriels ou

plus généralement de documents qui seront autant de productions soumises à un processus « annotatif ». Dans ce contexte, le *guide*, dans sa globalité, représente lui-même un media puisqu'à mesure de son évolution, il véhicule la formalisation et les façons de la restituer entre les acteurs. Nous sommes alors tentés de définir l'ensemble de ces medias porteurs d'informations et en constante évolution, à mesure que l'on avance dans le cycle de vie du SGC, comme des documents, des documents pour l'Action. En ce sens, le guide peut alors être vu comme un document multi sources, dynamique, et devant offrir une interactivité, médiatisant une représentation des connaissances : il constitue alors un Document pour l'Action à part entière. Ainsi, les acteurs prendront tantôt le rôle d'auteur, d'éditeur ou de lecteur face à la représentation des connaissances.

4. Le Système de Gestion de Connaissances comme Signe : la formalisation des connaissances

Nous venons d'argumenter que le SGC pouvait être considéré comme un media de la coopération, par la représentation des connaissances qu'il véhicule auprès des acteurs. Cette représentation doit alors constituer un *objet signifiant* interprétable par ces acteurs. La construction de cet *objet signifiant* résulte en partie du processus de formalisation des connaissances où l'analyste joue un rôle prépondérant.

L'analyste apporte un savoir faire de modélisation et conduit largement la définition de l'objet signifiant en question. Notons bien qu'il s'agit d'une co-construction entre les acteurs. En effet, l'analyste ne peut être lui-même un expert de l'ensemble des domaines auxquels il est confronté. Ceci nous amène à introduire, au-delà de son rôle de médiateur, qu'il est accompagnateur dans la formalisation. Ainsi, plutôt que d'analyser les acteurs et les informations qu'ils fournissent, il se situe plutôt dans une activité de « mise en analyse ». Les acteurs impliqués dans la capitalisation, et notamment les experts, sont alors incités à s'interroger sur leur propre savoir et savoir faire.

4.1. Formalisation multi domaines et multi points de vue

Les aspects multi domaines et multi points de vue sont un enjeu de premier plan dans la définition de l'objet signifiant que doit représenter le SGC. En effet, il incombe à l'analyste d'être capable d'interpréter les informations recueillies au sein des différents domaines de compétence consultés – ce qui va lui demander de se constituer une certaine expertise sur ces domaines pour être en mesure de communiquer avec les experts - puis tenter d'en formaliser, en collaboration avec les acteurs, une représentation pivot où chacun puisse d'une part, s'identifier dans le contenu et d'autre part, identifier les autres compétences, tout en se positionnant par rapport à elles. Il s'agit là d'un exercice difficile qui souligne encore une fois le rôle de médiateur de l'analyste mais également le rôle de media du SGC, en tant que support de l'information, dans la coopération entre les acteurs.

Dans la réalisation du guide, nous sommes confrontés à ce contexte d'étude. Il s'agit en effet de réaliser une base de connaissances offrant un panorama général sur l'ouvrage auquel on s'intéresse qui pourra à posteriori être particularisé en fonction des spécificités de chaque ouvrage. Le *guide* doit donc refléter les informations de chaque domaine, les structurer, en identifiant les interfaces entre chacun d'eux pour souligner leur complémentarité et soutenir leur coopération. La complexité inhérente à l'aspect multi domaines est augmentée par le caractère multi points de vue de la problématique. Les différents points de vue sont en relation avec l'aspect multi domaine – il peut exister des divergences inter domaine mais également intra domaine – mais pas uniquement. En effet, dans l'exemple du guide, il s'agit de traiter et mettre en relation 2 modes de représentation des connaissances. Le premier est lié à une *formalisation de la pratique métier* du diagnostic qui renvoie à l'usage quotidien des experts tel qu'ils appréhendent leur activité. Il en résulte une représentation séquentielle, parfois descriptive, d'étapes imbriquées dans des phases de diagnostic. Le second type correspond à la définition d'une Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC). Cette AMDEC est une *représentation fonctionnelle* de l'ouvrage qui est liée à sa décomposition matérielle. La constitution de l'AMDEC représente un effort intellectuel important pour les experts puisque différente de leur pratique usuelle. Ce changement de point de vue, introduit par l'AMDEC, est alors tout à fait intéressant car il oblige les experts à beaucoup s'interroger sur leur savoir.

Pour répondre à ce contexte d'étude, nous appuyons que l'utilisation de documents numériques offre à l'analyste un environnement propice à la formalisation multi domaines et multi points de vue. Ainsi dans la réalisation du guide, plusieurs documents numériques ont été construits pour rendre compte des différents points de vue. Nous avons ainsi dissocié *formalisation de la pratique métier* et *représentation fonctionnelle* dans des documents différents. De plus, nous avons exploité la structuration logique interne des documents pour organiser les connaissances relatives aux différents domaines de compétences. Ces différents documents constituent des objets signifiants disjoints, en fonction des points de vue, pouvant être filtrés selon les domaines, permettant de médiatiser une représentation aux acteurs.

De là, ces documents numériques peuvent être mis en relation, associés, fusionnés de manière intégrale ou partielle. Ainsi, le *guide* dans sa version globale donne lieu à la fusion du document relatif à la formalisation métier et celui en rapport avec le point de vue fonctionnel. De plus, dans le calcul de ce document, on enrichit un point de vue par des fragments documentaires du second en fonction « d'informations communes ». Les informations partagées permettent également de définir de nombreux hyperliens entre ces documents. Les différents documents qui sont produits dynamiquement sont alors autant de Documents pour l'Action se focalisant tantôt sur un point de vue, tantôt sur un domaine ou encore permettant de confronter et d'associer points de vue et domaines permettant ainsi de traduire les interfaces entre eux. Ainsi, dans le *guide*, la représentation fonctionnelle dans son association avec la formalisation métier vient appuyer et justifier les pratiques de terrain. Il en résulte une vue du diagnostic « argumentée » par des éléments d'analyse fonctionnelle issus de l'AMDEC.

Nous venons d'aborder les possibilités offertes par l'utilisation de documents numériques pour une formalisation multi domaines et multi points de vue. Il convient maintenant d'aborder la problématique de la rédaction de ces documents.

4.2. Formalisation déclarative des connaissances au sein de documents numériques

La capitalisation des connaissances a déjà été évoquée comme une activité peu déterministe. En fait, elle relève d'une démarche pouvant être qualifiée de créative. Il semble alors difficile de prévoir en dehors de la phase de capitalisation elle-même les informations qui seront identifiées, de même que leur structuration effective, ou encore l'ordre selon lequel elles seront saisies et structurées par la personne en charge de cette tâche. Tout ceci est influencé par les aspects multi domaines et multi points de vue de la problématique, ainsi que l'aspect social décrit dans la section 3.

Dans ce contexte, il semble alors peu adéquat de proposer un espace de formalisation contraint imposant une logique de saisie. L'utilisation de documents numériques dans le cadre de la formalisation permet de pallier cette difficulté. Pour cela, nous nous appuyons sur l'utilisation de l'eXtended Markup Language (XML). En tant que meta langage, XML permet une formalisation très souple des connaissances puisque les balises, leur nom et leur organisation logique peuvent être définis au fur et à mesure de la saisie. Nous avons ainsi pu observer de manière expérimentale, au travers de l'utilisation d'un éditeur XML, qu'une saisie déclarative offre un confort dans l'activité de l'analyste lorsque les structures de données, les modèles, sont peu identifiés. La formalisation, au travers de ce système auteur, se fait selon un processus constructiviste, en extension, faisant évoluer structuration et instanciation de concert, jusqu'à converger vers une certaine stabilité.

Dans notre expérience, le système auteur correspond à un éditeur de code source XML qui offre la possibilité, à l'issue d'une phase de saisie, d'extraire automatiquement la DTD (Document Type Definition) ou le Xschema qui correspondent à la structure logique canonique du document (Modèle de Document). Cette structure logique est essentielle puisqu'elle traduit, tout au moins en partie, une certaine image du modèle de connaissances inhérent à la formalisation produite. L'éditeur XML peut être alors vu comme un espace propice à l'activité créative que nous tentons d'instrumenter. En effet, il est possible de saisir balises et contenu, faire évoluer la structuration ou encore laisser certains éléments vides pour y revenir à un moment plus adéquat en fonction de sa réflexion et ce sans contraintes fortes, si ce n'est rédiger un document *bien formé* au sens de la norme XML. De plus, l'extraction de la structure logique du document permet d'observer l'évolution du « modèle de connaissances » à intervalles réguliers. Le document XML devient alors un DopA, dont on peut suivre l'évolution au gré de l'activité de l'analyste et pouvant s'intégrer dans un contexte multi auteurs. Cependant, cette méthode de saisie n'est pas sans poser des difficultés.

En effet, la saisie des informations et du balisage – bien qu'elle soit facilitée par l'éditeur– demande une certaine rigueur et un temps d'adaptation. De plus, le balisage peut se révéler difficile à faire accepter car éloigné des interfaces « Wysiwyg » auxquelles la majeure partie des utilisateurs sont habitués. Ainsi, le retour d'expérience concernant le *guide* nous montre que l'analyste en charge de la formalisation a été confronté à certains phénomènes de désorientation au sein du contenu lorsque le document numérique s'est étoffé et a pris de l'ampleur. Pour pallier ce problème, nous avons introduit un second éditeur qui, lui, est centré sur l'édition du contenu au détriment de la structure. Il offre un espace de saisie qui occulte le balisage en le transformant par des cadres de saisie, étiquetés par le nom de balise correspondante, qu'il est possible de colorer pour faciliter le repérage dans la structure du document. L'éditeur offre une mise en forme qui traduit le balisage par une sémantique graphique accompagnant le processus d'édition.

Dans notre expérience, l'analyste méthode reconnaît l'intérêt avec le premier éditeur de pouvoir faire évoluer structure et données de concert. Cependant, il est également important de fournir un espace d'édition, particulièrement lorsque la structure se stabilise, même pendant une période temporaire, plus orienté sur le contenu des balises. Les 2 éditeurs véhiculent en fait 2 modes de restitution du contenu qui se révèlent plus complémentaires qu'antagonistes, adaptés à différentes tâches de l'analyste. Ici apparaît le lien entre la « construction » de l'objet de signifiant que doit constituer le SGC et la problématique de la *forme*.

5. Le Système de Gestion de Connaissances comme forme : restituer le contenu aux utilisateurs

La définition de la structure et la définition des modalités de restitution constituent des opérations qui sont lourdes de sens et de signification [ECO88][PEDA03] du point de vue de la responsabilité « autoriale » ou plutôt « éditoriale ». En effet, les aspects multi domaines et multi points de vue introduisent différents systèmes de signes [ECO88] qu'il faut tenter de faire cohabiter dans la restitution afin que les acteurs puissent l'interpréter correctement. Le SGC doit donc être construit comme un *objet de communication*, une *forme* au sens de [PEDA03].

Les éléments que nous avons évoqués précédemment apportent déjà des réponses à cette problématique. En effet, il est possible de calculer des restitutions selon différentes stratégies à partir des documents numériques produits durant la construction de l'objet signifiant : chaque restitution correspond alors à un DopA en relation avec un point de vue, un domaine, pouvant être adapté, en terme de contenu, à l'action qu'il doit supporter. Nous proposons ici de nous concentrer sur les modalités de restitution.

graphique [BERT73]. L'objectif est bien de contraindre le calcul des restitutions en intégrant la notion d'*efficacité* [BERT73] d'une part, mais également avoir la possibilité de se rapprocher des systèmes de signes [ECO88] auxquels les acteurs sont habitués si cela est jugé pertinent. De cette manière, il est possible de produire des représentations graphiques exploitant une symbolique de représentation en rapport avec le domaine de compétence où sera exploitée la restitution. Inversement, il pourra parfois s'agir de s'éloigner de systèmes de signes connus. Par exemple dans la capitalisation, s'éloigner d'une sémantique visuelle à laquelle les experts sont habitués pour stimuler leur réflexion.

Tableau 1. Spécification d'une correspondance entre les types d'informations et des variables de mise en forme textuelles et graphiques

Typologie des Informations	Système de Représentation textuelle	Système de Représentation Graphique
Entité	Saut de page + Titre Titre	Nœud
Relation	Hiérarchie : Partie, Section, Sous-section...	Arc
Identifiant	Titre	Libellé Nœud ou Arc
Description	Tableau + Titre	Lien vers une zone textuelle
Associative / Sélective	Mise en forme des titres : taille, gras, italique...	Couleur / Forme
Ordonnée	Dimension du plan (linéarité du document) et taille des titres	Dimension du plan
Quantitative	Ecriture textuelle de la valeur	Ecriture textuelle de la valeur

Le mécanisme présenté ici peut offrir la possibilité à l'utilisateur de se placer en position d'éditeur de la forme à condition qu'il ait un droit de « regard » et de modification sur la mise en correspondance présentée dans le tableau 1. A cela, nous ajoutons que dans certaines situations il serait bon que l'utilisateur puisse prendre une position d'auteur dans l'utilisation de la restitution. Nous entendons par cela non pas qu'il puisse modifier les données structurées, mais qu'il soit en mesure de construire la restitution avec les informations qu'il veut voir apparaître selon une organisation en rapport avec ses préférences.

5.2. Une restitution multimodale, interactive et dynamique

Dans la section précédente, nous avons décrit un mécanisme permettant à partir d'une formalisation, de produire une restitution textuelle et une restitution graphique de l'information. De là, nous proposons de prolonger le processus de restitution en associant les différents systèmes de représentation. Il en résulte une restitution « multimodale », se concrétisant par du texte et des graphiques dans le cas du *guide*. La représentation multimodale tend ainsi à doubler les modalités d'expression d'une même formalisation pour en faciliter la compréhension et l'analyse : chaque modalité sera « valorisée » de manière différente en fonction des acteurs et par exemple leur niveau d'expertise [STRA03]. L'objectif est bien d'accompagner le passage entre les différentes modalités d'expression en instrumentant la restitution via l'introduction d'expressions référentielles intermodales par exemple [BEST03] – pouvant être de type icône, indice ou encore étiquette qui marquent explicitement les relations entre les modalités - ainsi que la définition d'hyperliens.

La définition d'hyperliens et de représentations multimodales, initiée dans le *guide*, illustrent assez bien le rapprochement entre SGC et hypermédia. L'intégration d'une interactivité forte doit permettre à l'utilisateur de construire son parcours de lecture dans le contenu, tels un processus de résolution de problème ou une enquête [DEWE93]. L'utilisateur devient acteur dans la restitution qu'il exploite, en prenant le rôle d'auteur de sa démarche de lecture. Pour être en mesure de répondre à ce mode d'interaction, en complément de l'utilisation de lien classique (ex : liens HTML ou PDF), nous avons initié des expérimentations, en nous appuyant sur la spécification XML Linking Language (Xlink). Cette norme propose une conception étendue de la notion de lien (liens multi ressources, bi directionnels, ou encore multi-directionnels...) qui nous permet d'entrevoir le calcul de restitutions interactives intégrant une logique de navigation guidée par les points de vue pouvant être adaptés de manière dynamique.

En complément d'un mode de navigation classique, cette spécification permet également à partir d'un document numérique initial d'enrichir des fragments documentaires pointés par les liens. L'utilisateur peut alors d'enrichir la restitution (l'augmenter en information) en fonction de ses préférences et surtout de ses besoins en terme de contenu informationnel et d'organisation de ce contenu. Il devient auteur de celle-ci : la restitution constitue alors un DopA. Il s'agit d'un mécanisme d'incorporation des informations pointées, ce qui n'opère pas de déplacement dans l'espace informationnel : ceci n'induit pas de changement de contexte, si ce n'est une modification d'une restitution que l'utilisateur est en train de modeler à sa convenance. Il s'agit à travers ce mécanisme de soutenir la compréhension en lui offrant la possibilité d'enrichir une restitution initiale par des informations connexes, pouvant être issues d'un autre point de vue, véhiculant par exemple un complément d'information ou des éléments de définition.

Notre analyse du SGC comme forme nous a conduit à produire une restitution des connaissances multimodales, interactive et dynamique. L'utilisateur est placé au centre du calcul de cette restitution pouvant prendre les rôles d'auteur, d'éditeur et de lecteur, face à une succession d'instances de restitution construit dans notre approche comme des documents numériques. Les différentes instances selon qu'elle sont produites « automatiquement » par le système - en fait selon une stratégie définie par les concepteurs – ou personnalisées par l'utilisateur peuvent alors être vus comme un Document pour l'Action à part entière du fait de leur évolution au gré des contributions de différents auteurs : les concepteurs comme auteurs de la restitution initiale qui peut être modelée par les utilisateurs de la restitution dans l'action au travers de mécanismes interactifs.

6. Bilan et Perspectives

Dans cet article, nous avons proposé une étude de la notion de Système de Gestion de Connaissances et du contexte dans lequel il s'insère au travers d'une analogie avec la notion de document. L'analyse du SGC comme *medium*, argumentée par

l'exemple du *guide*, appuie notre approche centrée sur le CSCW. Ainsi, le développement d'un SGC renvoie à une activité collective d'un réseau d'acteurs coopérant sur la durée de manière asynchrone et délocalisée. Le SGC véhicule une représentation des connaissances dans les interactions entre ces acteurs, et prend ainsi une dimension media à la coopération.

En considérant le SGC comme un *signe*, nous avons abordé son développement comme la définition d'un *objet signifiant*. Ceci se justifie particulièrement par les aspects multi domaines et multi points de vue inhérent à la gestion des connaissances. Nous avons ainsi pu observer, dans le cas du *guide*, que la mise en œuvre de documents numériques au travers d'une formalisation déclarative des connaissances permettait de répondre au contexte peu déterministe auquel nous sommes confrontés.

Enfin, l'étude du SGC comme une *forme*, nous a amené à proposer un mécanisme permettant de produire une restitution des connaissances multimodales interactive et dynamique. Ce mécanisme tire partie de l'approche documentaire qui de part la séparation entre les données structurées, la mise en forme (« style ») ainsi que les liens offre un environnement souple pour traduire une formalisation dans différents systèmes de représentation pouvant être associés.

L'ensemble de notre analyse permet de dégager une parenté étroite entre le développement du SGC et la notion de document dans sa rédaction, son édition et sa lecture. Ainsi, le SGC s'insère dans un réseau d'acteurs qui passent successivement dans un statut d'auteur, d'éditeur et de lecteur participant à la définition de la forme et du « fond ». Le SGC peut alors être appréhendé comme un agrégat de multiples fragments documentaires portés par des auteurs multiples. Ce contexte « hyper rédactionnel » nous renvoie au concept de Document pour l'Action : le DopA devient alors un support à la Gestion des Connaissances.

Cette conception documentaire du SGC, comme media de la coopération, dans un contexte informatique, nous rapproche de la vision de l'Interaction Homme Machine (IHM) introduite par Dourish [DOUR99] : « Human Computer Interaction can be thought of as a form of mediated communication between the end user and the system designer... ». Dans la même orientation, Bourguin et al [BOUR05] introduisent que les système de TCAO (Travail Coopératif Assisté par Ordinateur) doivent être développés comme une intermédiation entre concepteur(s) et utilisateur(s) afin d'en faciliter le développement et l'évolution dans un contexte peu déterministe et mouvant. Nous pensons que les SGC, et particulièrement leur surface visibles (leurs interfaces homme machine), doivent être développés en ce sens.

Ainsi, nous pensons que l'approche documentaire présentée dans cet article et implémentée sur le *guide* va dans cette direction. Ceci étant, elle n'est pas sans poser de difficultés. On évoquera par exemple que si la formalisation déclarative répond à un besoin de souplesse, il convient de s'attarder sur les problématiques de gestion et de maintien de la cohérence des informations. Afin de répondre à ces difficultés, il s'agit certainement de se tourner vers des solutions hybrides associant la souplesse de l'approche documentaire et le cadrage des bases de données. Ainsi, nous avons

engagé une étude en rapport avec un Système à Base de Connaissances qui s'appuie sur une base de données et met en œuvre des algorithmes de simulation reflétant un contexte beaucoup plus « formel ». L'idée est d'instrumenter ce système en appliquant l'approche documentaire présentée dans cet article au niveau de ses interfaces. L'ambition est alors de proposer une interface devenant un Document pour l'Action présentant les données contenues dans le système ainsi que les résultats qu'il produit. En prolongement, nous allons tenter d'implanter un mécanisme interactif permettant d'enrichir cette restitution par des informations connexes extraites par exemple de documents gravitant autour de ce système (document de conception, de capitalisation...).

7. Références bibliographiques

- [BERT73] Bertin, Jacques, "Sémiologie graphique - Les diagrammes - Les réseaux - Les cartes", *Les réimpressions des Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales*, 1973.
- [BEST03] Y. Bestgen et V. Dupont, Impact des références intermodales sur la lecture et l'apprentissage d'un document multimédia, Actes de CIDE6 11-24 (2003)
- [BOUR05] G. Bourguin, A. Derycke, and J.C. Tarby. "Systèmes interactifs en co évolution réflexions sur les apports de la théorie de l'activité au support des pratiques collectives distribuées". *RIHM*, 6(1), 2005.
- [DEWE93] Dewey, John. "Logique, la théorie de l'enquête", *PUF*, 1993. ***
- [DIEN01] Rose Dieng-Kuntz, Olivier Corby, Fabien Gandon, Alain Giboin, Joanna Golebiowska, Nada Matta, and Myriam Ribière. "Méthodes et outils pour la gestion des connaissances : Une approche pluridisciplinaire du Knowledge Management (2ème édition)". Dunod, 2001.
- [DOUR99] Paul Dourish. *Where the action is – The Foundations of Embodied Interaction*. MIT Press, 1999.
- [ECO88] Umberto Eco, *Le Signe*, 1988.
- [LEPL04] Leplat, Jacques, *Elements pour l'étude des documents prescripteurs*, 2004.
- [MALL02] Mallein, Philippe and Tarozzi, Sylvie, Des signaux d'usage pertinents pour la conception des objets communicants, *Les cahier du numérique*, Vol 3 N°4, 2002.
- [MORA04] Bernard Morand. "Logique de la conception - Figures de sémiotique générale d'après Charles S. Peirce". L'Harmattan, 2004.
- [NICO03] Nicolle, Anne, Interaction langagière personnes / machines, *Variation, construction et instrumentation du sens*, 251-285, 2003
- [PEDA03] Roger T. Pédaque. "Document : forme, signe, médium, les reformulations du numérique". *Technical report*, STIC-CNRS, 2003.
- [SCHI96] Schmidt, K., & Simone, C. (1996). Coordination mechanisms: Towards a conceptual foundation of CSCW systems design. *CSCW Journal*, 5, 2-3, 155-200.
- [STRA03] M. Strahm et T. Baccino, L'intermodalité dans la lecture de documents électroniques : investigations oculométriques, Actes de CIDE6 79-104 (2003)
- [ZACK04] Manuel Zacklad. "Processus de documentation dans les documents pour l'action (dopa) : statut des annotations et technologies de la coopération associées". *In Le numérique : Impact sur le cycle de vie du document pour une analyse interdisciplinaire*, Montréal, 2004. EBSI.