

Modèle de Gestion Intégrée des Compétences et Connaissances

Nathalie Vergnaud, Mounira Harzallah, Henri Briand

IRIN, Université de Nantes
2, rue de la Houssinière, BP 92208
44322 Nantes Cedex3 - France
mounira.harzallah@irin.univ-nantes.fr

Résumé. La compétence et la connaissance sont deux concepts qui nous semblent fortement conjoints, cependant, ils sont rarement étudiés et gérés ensemble. Nous cherchons donc à identifier les liens et frontières qui peuvent exister entre eux. Ceci a pour objectif de développer un modèle de représentation et de gestion, intégré aux connaissances et aux compétences. Dans cet article, est tout d'abord présentée, une synthèse sur les concepts de compétence et de connaissance. Ensuite, les modèles et outils de gestion de ces concepts sont exposés. Puis, le modèle CKIM (Competency and Knowledge Integrated Model) développé, est défini. Les utilités de ce modèle et son exploitation sont discutées en quatrième partie. La dernière partie représente un prototype d'implantation du modèle CKIM réalisé sur le serveur de connaissances ATHANOR.

1. Introduction

La connaissance et la compétence sont deux concepts aussi bien considérés en entreprise qu'en recherche. Ils occupent tous les deux une place importante en entreprise : celle du capital immatériel de toute organisation. En effet, la gestion des connaissances concerne aujourd'hui toute organisation. Elle apporte à toute entreprise la diffusion interne (ou externe) de ses savoirs et savoir-faire, la capacité à prendre de meilleures décisions, la réduction des cycles de décision, et le développement des capacités d'innovation et d'apprentissage [Tisseyre, 1999]. De même, la gestion des compétences devient nécessaire, chaque jour avec plus d'évidence à différents niveaux : stratégique, tactique et opérationnel [Vernadat, 1999]. En outre, les concepts de connaissance et de compétence suscitent tous deux des sujets de recherche très pertinents dans des différentes disciplines, par exemple en sociologie, en psychologie, en informatique et en génie industriel. En entreprise, la gestion des connaissances et celle des compétences paraissent essentielles et liées. Toutefois, la distinction entre ces deux concepts, que ce soit sur le plan structurel ou sur celui des domaines et méthodes de gestion, n'est pas claire. En effet, les deux termes sont souvent confondus : ils sont utilisés comme synonymes alors qu'ils n'en sont pas. De plus, dans une entreprise, la gestion des connaissances est en général réalisée dans un service (par exemple R&D), et celle des compétences dans un second (par exemple R.H), ces deux services fonctionnant indépendamment et communiquant peu entre eux. Les fonctionnalités d'un système de gestion des connaissances, à savoir la capitalisation et le partage des savoirs et savoir-faire, le suivi de leur évolution, etc., ressemblent aux fonctionnalités d'un système de gestion des compétences, c'est-à-dire l'identification et la gestion des individus possédant des savoirs, savoir-faire et savoir-être, la dynamique de leur acquisition, etc. Le fait d'avoir

deux services indépendants pour les gestions des connaissances et des compétences entraîne une redondance de travail et des identifications différentes d'un même domaine d'étude.

Au niveau de la recherche, les connaissances et les compétences commencent à être évoquées communément [Dieng et al., 1998] [Probst et al., 2000] [Mille, 2001] [Von Krogh, 2000]. Peu de travaux de recherche ont été réalisés pour étudier leur complémentarité bien qu'ils soient fortement conjoints.

Nous nous intéressons à étudier les liens et frontières entre ces deux concepts et à développer un modèle de représentation et un système de gestion, intégré aux compétences et connaissances. Dans cet article, sont tout d'abord définis les liens entre compétences et connaissances. Ensuite, un modèle de représentation intégré aux deux concepts, intitulé CKIM, ainsi que ses fonctionnalités sont exposés. En dernière partie, un prototype d'implantation du modèle CKIM sur un serveur de connaissances est présenté.

2. Articulation entre compétences et connaissances

Nous avons étudié les deux concepts compétences et connaissances, au niveau de la structure, des modèles de représentation et des domaines d'exploitation. Nous en avons dégagé leurs points communs et leurs frontières. Nous synthétisons dans ce qui suit les résultats de cette étude.

2.1 Liens structurels

Les définitions concernant la compétence convergent vers la définition suivante : la compétence est la combinaison et la mise en œuvre de ses ressources (savoir, savoir-faire et savoir-être) pour atteindre un objectif dans un contexte donné [Le Boterf, 1997], [Levy-Leboyer, 1994] [Boucher et Harzallah, 2000] [Harzallah et Vernadat, 2002]. La compétence a quatre caractéristiques principales : 1) une compétence peut-être requise par un domaine ou acquise par les individus d'un domaine, 2) la compétence a des ressources structurées en catégories : savoir, savoir-faire et savoir-être, 3) la compétence se réalise dans un contexte et 4) la compétence est liée à l'accomplissement d'une ou de plusieurs tâches ou missions [Harzallah, 2000]. L'objectif de la gestion des compétences est de bien gérer les ressources humaines, c'est à dire identifier à tout moment les personnes capables, à partir de leurs ressources de compétences et moyennant la mise à disposition des ressources appropriées, de s'adapter aux situations et de faire face à leurs missions dans des conditions optimales. A court terme, la gestion des compétences cherche à déterminer qui peut accomplir une mission, pour mieux affecter les ressources humaines aux tâches sans s'intéresser aux méthodes et manières de les effectuer. A moyen et à long terme, on cherche à comptabiliser les compétences acquises dans un système, pour piloter des processus ou pour définir une stratégie.

Les définitions concernant la connaissance convergent vers la définition suivante : la connaissance est l'information qui prend une certaine signification dans un contexte donné, et elle permet d'effectuer des tâches [Ermine, 2000] [Mille, 2001] [Collin, 2001], [Gardoni, 1999]. Trois types de connaissances sont distingués : des connaissances du domaine, des connaissances factuelles et des connaissances de tâches [Dieng et al., 1998] [Matta et Corby, 1996] [Wieling et al., 1992]. L'objectif de la gestion des connaissances est d'orienter, organiser, coordonner et contrôler les activités et les processus destinés à amplifier l'utilisation et la création des connaissances au sein d'une organisation. Elle consiste à

identifier comment atteindre un objectif ou réaliser une tâche et formaliser les méthodes identifiées afin de les partager et les réutiliser. Souvent, un appel au concept de connaissance est effectué pour parler des compétences. Selon Mille [2001], les compétences se constatent sans faire forcément une explicitation des connaissances mises en œuvre : soit elles sont le résultat de l'exploitation de connaissances (sur une tâche, dans un contexte), soit on fait preuve de compétence sans être capable d'expliciter cette compétence sous forme de connaissances.

En synthèse, les connaissances constituent une partie des ressources de compétences. La compétence est donc la mise en œuvre des connaissances et d'autres types de ressources. Plus précisément, les ressources de la compétence sont identifiées par une désignation. On cherche généralement à identifier les ressources nécessaires pour un système ou acquises par un individu sans chercher à déterminer les constituants (ou les bases), permettant de les maîtriser. Les connaissances permettent de définir les constituants de ces ressources. Par exemple, les constituants de la ressource : « Connaître la 2^{ème} loi de la thermodynamique » est la définition de cette loi et de la méthode de son application. Ces dernières représentent la connaissance qui définit les constituants permettant la maîtrise de cette ressource. Des points communs peuvent être notés entre les deux concepts, en tenant compte de leurs caractéristiques propres :

- ils s'appliquent tous les deux dans un contexte, ils concernent un domaine ;
- ils sont tous les deux liés à l'accomplissement d'une tâche, d'une mission (par exemple la résolution d'un problème). Le lien entre la connaissance et la réalisation d'une tâche est indirect : pour résoudre un problème, des compétences sont requises, et l'accomplissement d'une compétence se fait en général par la mise en œuvre de connaissances.

2.2 Modèles et Outils

La capitalisation des connaissances en entreprise devenant un thème important, de nombreuses méthodes de représentation et de gestion des connaissances ont été développées. Parmi elles, ont vu le jour des méthodologies telles que KADS (Knowledge and Analysis Design Support) [Wielinga et al., 1992] [Schneiber et al., 2000] et MKSM (Method for Knowledge System Management) [Ermine et al., 1996], les plus importantes aujourd'hui, ou encore des méthodologies un peu moins répandues, notamment REX (Retour d'EXpérience), KOD, SPIRIT, SAGACE, SPIRAL, AKM, GAMeth (Global Analysis Methodology) [Saad et al., 2002].

La méthodologie KADS s'organise autour de huit modèles. Le modèle central est le modèle des connaissances. Il permet la description des connaissances de résolution de problèmes à la réalisation des tâches. Quant à la méthodologie MKSM, elle s'organise autour de neuf modèles. Le modèle objet, le modèle des concepts et le modèle fonctionnel représentent l'ontologie du domaine. Le modèle dynamique représente les connaissances des tâches. La structure des différents modèles de ces deux méthodologies est considérée dans le développement du modèle CKIM.

La gestion des compétences est un domaine assez récent et les services des Ressources Humaines des entreprises s'y intéressent de plus en plus. Actuellement, des nomenclatures (ou référentiels) listant des compétences, sont de plus en plus exploitées, par exemple le ROME et le Cigref. En entreprise, des bases de données spécifiques sont de plus en plus développées pour gérer les compétences. En recherche, peu de modèles génériques des compétences sont développés. L'arbre des compétences est un outil informatique de

visualisation de compétence [Trivium/GINGO, 1999]. Il permet essentiellement de : 1) positionner les compétences d'un individu par rapport aux compétences globales de l'entreprise et 2) positionner les compétences d'une entreprise les unes par rapport aux autres. Cependant, cet outil n'est pas basé sur un modèle de référence reconnu. La structuration de la liste de compétences est propre à chaque entreprise. Le modèle CRAI est considéré parmi les premiers modèles génériques et semi-formels des compétences [Harzallah et al., 2002], la partie compétence du modèle CKIM est basée sur ce modèle.

Ayant clarifié la frontière entre les deux concepts connaissance et compétence et étudié leurs modèles associés, nous avons établi le modèle CKIM (Competency and Knowledge Integrated Management) : Modèle de gestion intégrée des compétences et connaissances.

3. Description du modèle CKIM

Le modèle CKIM est défini en UML (Unified Modeling Language). Il comprend quatre parties principales : une première partie concernant les compétences et ressources de compétences (*Compétence & Ressources*), une deuxième partie portant sur le domaine (*Domaine*), liée à celle sur les connaissances (*Connaissance*). Une partie des connaissances est déjà représentée par la représentation du domaine. Et enfin, une dernière partie (*Individu*) représente les individus du domaine qui sont évalués sur leurs compétences. Les différentes classes et relations de ce modèle sont définies pour représenter la sémantique.

Tout d'abord, la construction de ce modèle débute par le point d'interaction commun entre connaissances et compétences : le domaine d'étude qui concerne les compétences et les connaissances. Il correspond aux objets statiques qui le composent, et aux tâches qui permettent de manipuler ces objets (Classes *Element_Contexte*, *Objet* et *Tâche* de CKIM) (FIG. 1). Les éléments du domaine sont organisés entre eux par des liens de composition et de généralisation/spécialisation. Le fait d'organiser ces éléments du contexte entre eux représente déjà une partie des connaissances (l'ontologie du domaine). Ensuite, à chaque élément du domaine peut être associé un autre type de connaissance, par exemple un document multimédia (texte, son, image, vidéo). Les connaissances de tâches sont décrites par des règles, qui permettent de passer d'un état à un autre selon une condition (Classe *Transition* de CKIM). Le domaine peut-être représenté par un graphe conceptuel (ou un réseau sémantique) pour effectuer facilement des inférences sur des objets ou des tâches qu'un individu maîtrise.

De ce domaine, il est possible de déduire les ressources de compétence. Les savoirs portent sur un objet. Par exemple, l'occurrence de la relation *Porte_sur_objet* qui relie les deux occurrences $S1_{\text{sous_catégorie_S=Savoir-théorique}}$ et *Hydraulique* des classes respectives *Savoir* et *Objet* caractérise le savoir théorique : *Connaître l'Hydraulique*. Les savoir-faire et les savoir-être, regroupés en une surclasse (Classe *SF_SE* de CKIM), portent sur un couple tâche-objet. Par exemple, l'occurrence de la relation entre les trois classes *SF-SE*, *Objet* et *Tâche* ($SF1_{\text{sous_catégorie_SF = Savoir-faire-empirique}}$, *Machine1*, *Dépanner*) caractérise le savoir-faire empirique : *Savoir Dépanner la Machine 1*. Les savoir-faire et les savoir-être peuvent porter également sur un triplet composé d'une tâche et de deux objets. En effet, il sera possible de trouver des savoir-faire liés à plusieurs objets lorsque le verbe de la tâche nécessite un complément d'objet direct et un complément d'objet indirect.

Une compétence (Classe *Compétence* de CKIM) correspond à un ensemble de ressources. Ensuite, une compétence peut être requise pour une mission ou une activité définie par un ou plusieurs objets du domaine. Par exemple, la compétence C1 requise par la *Machine1* a comme ressource, entre autre, les ressources S1 et SF2. Une compétence peut

aussi être acquise par un individu. L'individu (Classe Individu de CKIM) peut être évalué soit au niveau global des compétences, soit en étudiant à un niveau plus fin les ressources qu'il possède.

Le modèle respecte bien les caractéristiques des deux concepts. Il les relie par le domaine : la compétence se réalise dans un domaine sur lequel porte la connaissance. De plus, les constituants des ressources des compétences sont définis par des connaissances.

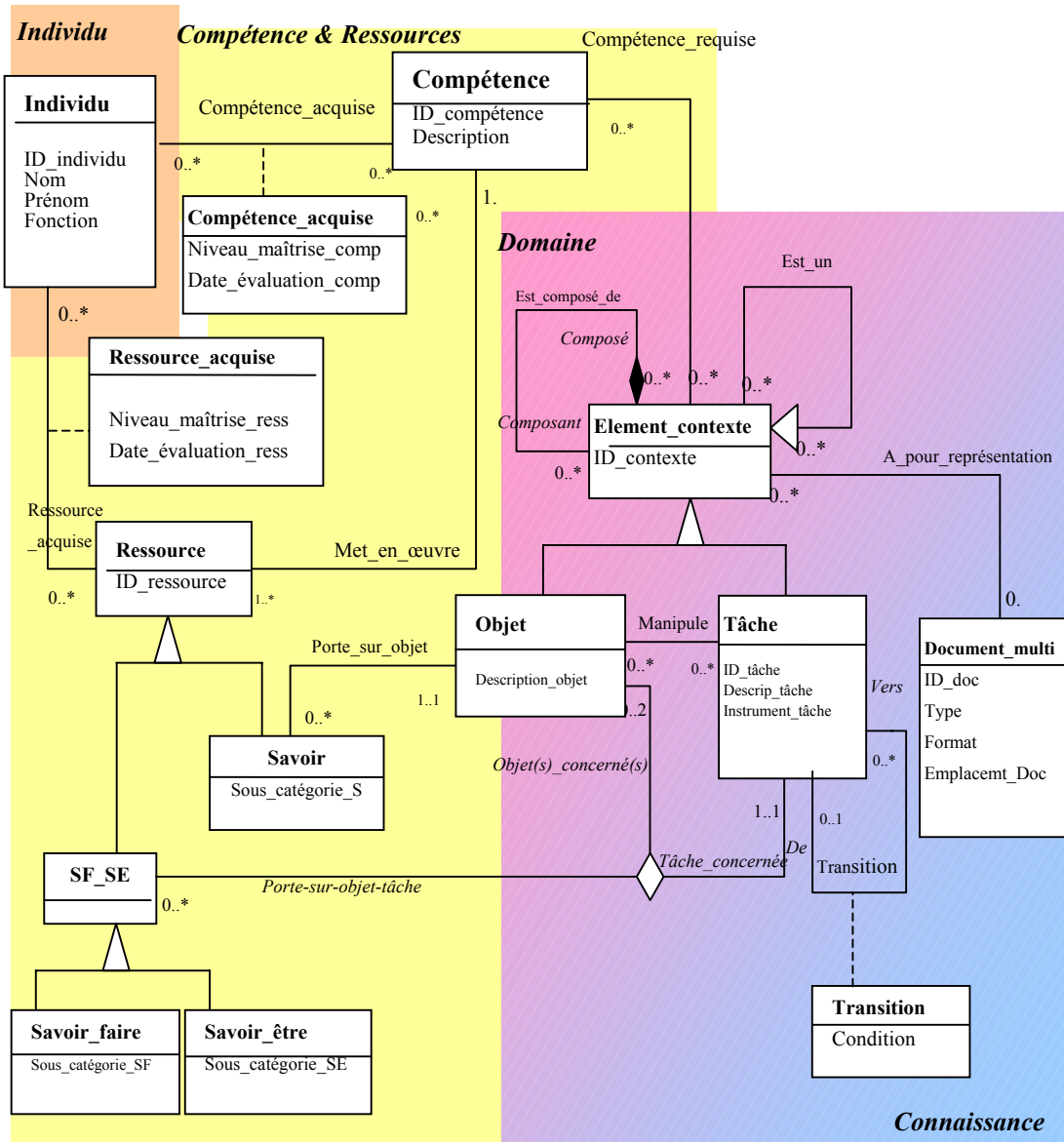


FIG. 1 – Le modèle CKIM

4. Fonctionnalités du modèle CKIM

Le modèle CKIM permet de répondre à des besoins liés en même temps à la gestion des connaissances et à celle des compétences. En effet, dans certains domaines d'application comme la production, la conception, la maintenance, on peut avoir besoin d'identifier des connaissances nécessaires pour réaliser une tâche donnée. Pour cela, on consulte les connaissances qui y sont reliées. Si l'on ne réussit pas à la réaliser, on peut chercher les personnes compétentes pour l'effectuer, en consultant les compétences requises et les personnes les ayant acquises. Le modèle permet également d'améliorer la communication entre individus en rassemblant des individus de compétences variées autour d'une base commune de connaissances. Lorsque des besoins en formation sont détectés, l'apprentissage peut être réalisé en exploitant une base de connaissances adéquate. Pour la formation, comme pour le pilotage de tâches, il peut être intéressant de donner aux personnes compétentes, un moyen d'accès direct aux connaissances à partir de leur poste. Ainsi, ils peuvent consulter celles nécessaires, voire insérer des cas, de nouvelles connaissances.

Plus précisément, le modèle CKIM permet de répondre aux requêtes élémentaires : **R1** à **R5**, et aux requêtes dérivées de ces requêtes élémentaires : **R6** et **R7**, définies comme suit :

R1 : Si on a telle mission (ex : réparer une panne), quelles sont les compétences requises ?

R2 : Quels individus possèdent telle compétence (ou telle ressource de compétence) ?

R3 : Quelles sont les ressources d'une compétence donnée ?

R4 : Quelles sont les connaissances correspondant à une ressource d'une compétence ?

R5 : Quelles sont les connaissances qui permettent de répondre à telle mission ?

R6 : Quels sont les individus compétents pour une mission donnée ? (Utilisation de **R1** et **R2** pour répondre à **R6**).

R7 : Quelles sont toutes les compétences qui existent dans l'entreprise ? (Utilisation de **R1** que l'on applique à l'ensemble de l'entreprise : détermination des compétences requises par tous les éléments du domaine de l'entreprise)

5. Implantation de CKIM sur ATHANOR

Etant donné l'importance d'un tel développement, nous sommes partis du logiciel ATHANOR qui a été développé et commercialisé, par la société PerformanSe, pour gérer les connaissances. Nous avons ajouté un module de gestion des compétences, relié au domaine auquel sont attachées les connaissances. Le domaine peut être considéré comme une passerelle entre connaissances et compétences.

ATHANOR permet la capitalisation, le partage des connaissances et leur présentation à l'utilisateur sous forme de règles et forme de cas. Cependant, il se limite à la gestion des connaissances des tâches de diagnostic de système. Le modèle organique d'ATHANOR représente le domaine d'étude (ici, un système à diagnostiquer) sous forme d'arbre de composition (FIG. 2). Cette représentation peut être améliorée par l'ajout d'autres relations (ex : « utilise », « est un ») entre les éléments du domaine. Le modèle d'expertise d'ATHANOR représente tout ce qui concerne la réalisation de tâches (les connaissances des experts), en particulier le diagnostic de pannes sur des machines et les actions à mener pour y remédier.

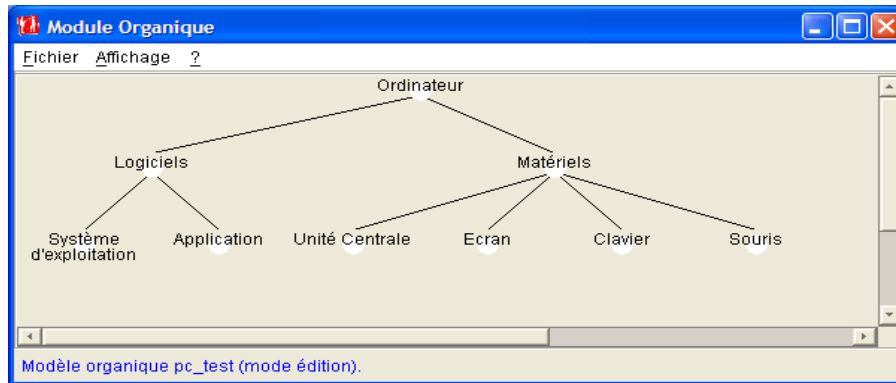


FIG. 2 – Exemple d'un modèle organique d'un ordinateur

Pour intégrer à ATHANOR la possibilité de gérer les compétences, nous nous sommes basés sur le modèle CKIM. D'abord, nous avons rajouté dans ATHANOR toutes les entités liées aux compétences, en créant un modèle de compétences, en relation avec le modèle organique. Ensuite, nous avons rajouté un modèle identifiant les personnes de l'entreprise que nous avons nommé « Modèle Hiérarchie ». Ce dernier est évidemment en relation avec le module des compétences afin de repérer les compétences et ressources de compétences acquises par chaque employé. Présentons plus en détails les spécifications apportées à ATHANOR pour insérer la gestion des compétences.

5.1 Modèle de compétences

La base des compétences était complètement à créer. Il a donc été plus aisé de partir des ressources de compétences : les savoirs peuvent être générés à partir des objets du domaine, présentés dans le modèle organique et les savoir-faire et savoir-être à partir des objets du modèle organique et des tâches liées à ces objets, représentées dans le modèle d'expertise. Les ressources de compétences portent sur des éléments bien précis du modèle organique, alors que les compétences concernent plutôt des éléments représentés en haut de la hiérarchie du modèle organique.

Il est possible de représenter toutes les catégories de ressources (savoirs, savoir-faire et savoir-être) dans un seul modèle, en associant à chacune, l'objet ou les objets sur lesquels elle porte, et la tâche éventuelle qui correspond : dans le cas d'un savoir, aucune tâche n'est associée. Dans une optique de gestion simplifiée des compétences, nous les avons représentées avec les ressources dans une seule structure organisées sous forme d'arbre : les feuilles sont les ressources de compétences (FIG. 3, FIG. 4). Un ensemble de ressources forme une compétence simple, et un regroupement de compétences constitue une compétence agrégée.

Modèle de Gestion Intégrée des Compétences et Connaissances

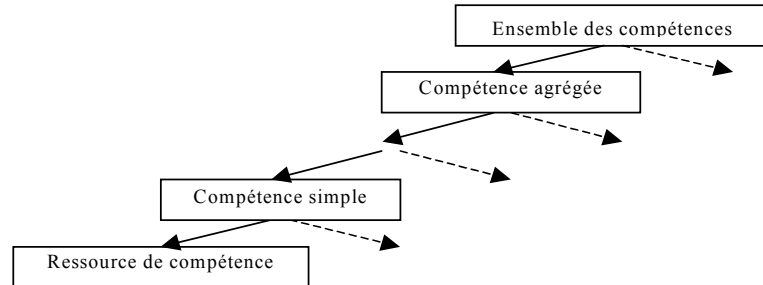


FIG. 3 – Arbre des compétences et ressources de compétences

Une ressource ou une compétence, les deux étant regroupées sous le même nom « compétence », est représentée schématiquement comme le montre FIG. 5. L'attribut « Catégorie ressource » permet de les distinguer.

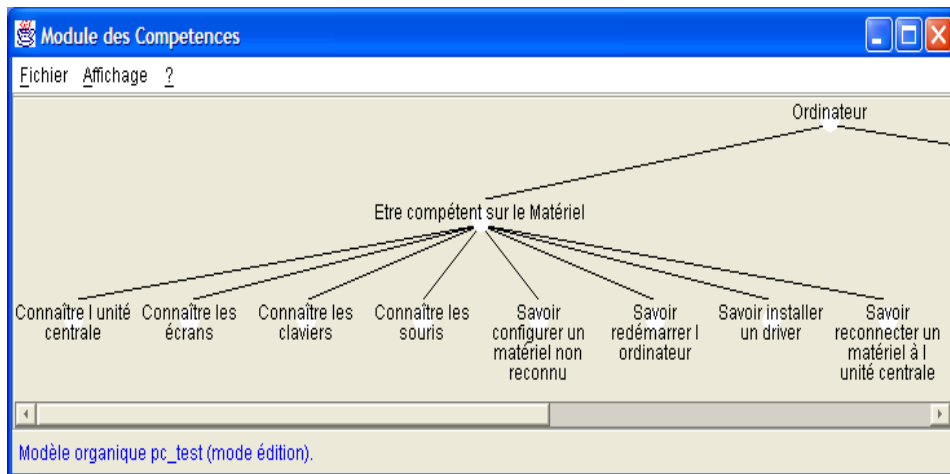


FIG. 4 – Exemple d'un arbre de compétence dans ATHANOR

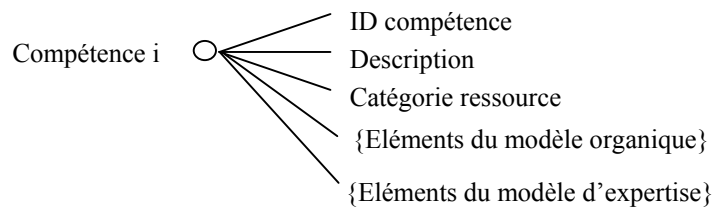


FIG. 5 – Représentation schématique d'une compétence ou d'une ressource

5.2 Modèle des employés

Ce modèle, nommé « Modèle Hiérarchie », identifie le personnel de l'entreprise (ou un de ses services), dans laquelle la gestion des compétences va être mise en place. Le personnel de l'entreprise peut être organisé sous forme d'arbre : les feuilles sont les individus, et les autres nœuds sont des regroupements d'individus, c'est-à-dire des équipes de travail, des individus ayant les mêmes compétences. Cette organisation paraît assez intéressante dans une optique d'évolution et de souplesse du système lorsque seront ajoutés d'autres modules liés à l'organisation des employés. Pour chaque individu, une évaluation des compétences sera réalisée, soit dans le détail (au niveau des ressources de compétences), soit à un niveau plus agrégé (celui des compétences) (FIG. 6).

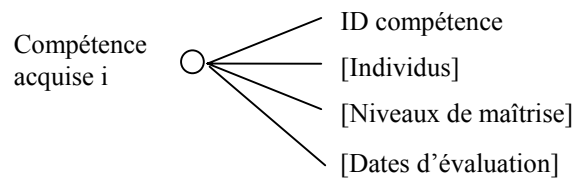


FIG. 6 - Représentation schématique des compétences et ressources acquises

5.3 Exploitation du prototype

Le prototype réalisé constitue un seul système de représentation et de gestion des connaissances et des compétences. Ainsi, toute mise à jour d'éléments communs entre connaissances et compétences (en fait sur le domaine) est unique. L'exemple de la figure 8, représente l'objet Système (un ordinateur et ses composants). Les connaissances attachées sont des connaissances qui définissent ses différents composants et ses méthodes de diagnostic et de réparation de panne. Les compétences reliées à ce système sont définies par les intitulés des tâches et des savoirs à maîtriser pour pouvoir diagnostiquer le système. Les individus compétents pour ce système sont également définis.

Toutefois, le prototype réalisé ne respecte pas toutes les caractéristiques du modèle CKIM. Il ne permet pas une gestion flexible des compétences. En effet, les domaines d'application pour les compétences, excepté celui de repérer la personne compétente lors d'un diagnostic, ne sont pas pris en compte. Par exemple, on ne peut pas accéder aux personnes compétentes à partir du module organique, ni identifier les manques de formation. On ne peut accéder aux connaissances (et ressources) portant sur les tâches situées dans les familles de classes : ceci est un inconvénient puisque l'utilisateur doit forcément entrer dans un diagnostic pour pouvoir lire les compétences requises (voire contacter la personne qui les possède). De plus, actuellement, les compétences et les ressources sont gérées au niveau d'une machine et ne sont pas globales à l'entreprise. Il est donc impossible d'identifier toutes les compétences d'une entreprise ou encore de lister les ressources communes à une compétence.

Modèle de Gestion Intégrée des Compétences et Connaissances

The screenshot displays the ATHANOR web application interface. The main header features the logo 'PerformanSe' with the tagline 'L'homme, acteur de son développement.' and the version 'ATHANOR Version 4.3.3'. The page title is 'Vérifier l'état global du système'. A sidebar on the left contains navigation links: 'Athantor', 'LOGIN : nat', 'CONNEXION : EXPERT', 'AIDE - EXPERT', 'DECONNECTER', 'EXPORT-HTML', 'COMMENTAIRE', and 'COMPETENCE'. The main content area shows a 'Liste des composants organiques locaux' with two entries: 'Souris' (Nomenclature: 04, Référence VRML: ()) and 'Ecran' (Nomenclature: 02, Référence VRML: ()). Each entry has a table of associated competencies: Images, Sons, Videos, VRML, and Liens, all currently showing 'Aucun'. An inset window titled 'Page des competences associees au test - Microsoft Internet Explorer' displays a table of available competencies for the test.

COMPETENCE	DESCRIPTION DE LA COMPETENCE	TYPE
Savoir vérifier l'état global du système	Savoir vérifier l'état global du système	Savoir-faire
Mr ANTOINE Jacques	Mails : jacques.antoine@societe.fr	Telephones : 02 51 13 57 92
Mr DUDULE Pierre	Mails : pierre.dudule@societe.fr	Telephones : 02 51 13 57 91

FIG. 7 – Exemple de représentation des connaissances et compétences dans ATHANOR

6. Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté une synthèse sur les points communs et les frontières entre les deux concepts compétence et connaissance. Nous avons développé le modèle CKIM qui respecte les caractéristiques de ces deux concepts et permet leur représentation commune. Enfin, nous avons validé en partie le modèle par la création d'un prototype, réalisé à partir du serveur des connaissances ATHANOR. Le modèle CKIM n'est pas définitif : son développement et l'extension de ses fonctionnalités pourront être poursuivis en recherche. Le prototype établi ne répond pas à la totalité des attentes. Il reste à être amélioré notamment au niveau de la gestion des compétences. D'ailleurs, le modèle CKIM est prévu d'être défini avec des nouveaux langages comme RDF ou OWL afin de faciliter la gestion d'une quantité importante d'informations pas nécessairement structurées et de pouvoir effectuer des inférences sur les compétences et connaissances.

Références

- [Boucher et Harzallah, 2001] X. Boucher et M. Harzallah. Intégration de la gestion des compétences dans le génie industriel : acquis et perspectives. 4th International Industrial Engineering Conférence, Marseille, 2001.
- [Collin, 2001] R. Collin. Gestion des connaissances et aide à la décision. Séminaire « Connaissances, compétences et technologies. Pourquoi l'homme est la mesure de toute information ? ». <http://perso.wanadoo.fr/michel.grunstein/>, 2001.
- [Dieng et al., 1998] R. Dieng, O. Corby, A. Giboin et R. Brière. Methods and Tools for Corporate Knowledge Management. Projet ACACIA, Rapport de Recherche n°3485, 1998.
- [Ermine et al., 1996] J-L. Ermine, M. Chaillot, P. Bigeon, B. Charreton et D. Malavieille MKSM : Méthode pour la gestion des connaissances. Article paru dans « Ingénierie des Systèmes d'information ». AFCET-Hermès, 1996.
- [Ermine, 2000]. J-L. Ermine. Les systèmes de connaissances. 2^{ème} édition revue et augmentée. Hermès Sciences Publications, 2000.
- [Gardoni, 1999]. M. Gardoni. *Maîtrise de l'information non structurée et capitalisation de savoir et savoir-faire en Ingénierie Intégrée. Cas d'étude Aérospatiale*. Thèse de l'Université de Metz, 1999.
- [Harzallah, 2000] M. Harzallah. *Modélisation des aspects organisationnels et des compétences pour la réorganisation d'entreprises industrielles*. Thèse de l'Université de Metz, 2000.
- [Harzallah et Vernadat, 2002] M. Harzallah et F. Vernadat IT-based Competency Modeling and Management: from Theory to Practice in Enterprise Engineering and Operations, *Computers In Industry*, 48 157-179, 2002.
- [Harzallah et al., 2002] M. Harzallah, G. Berio et F. Vernadat. *A formal model for assessing individual competence in enterprises*. Proceedings of the IEEE International Conferences on Systems, Man and Cybernetics (SMC02, Hammamet, Tunisie), Octobre, 2002.
- [Le Boterf, 1997] G. Le Boterf. De la compétence à la navigation professionnelle. Les Editions d'organisation, 1997.
- [Levy-Leboyer, 1994] C. Levy-Leboyer. Quelques réflexions sur les « big five ». *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 1994.
- [Matta et Corby, 1996] N. Matta et O. Corby. Modèles Génériques de Gestion de Conflits dans la Conception Concourante. Projet ACACIA, Rapport de recherche n°3071, 1996.
- [Mille, 2001] A. Mille. Les connaissances : formaliser, raisonner, apprendre. Cours de DEA ECD, Lyon, 2001.
- [Probst et al., 200] G. Probst, S. Raub et K. Romhardt. Managing Knowledge : Building Blocks for Success. Chichester : John Willey & Sons, 2000.
- [Tisseyre, 1999] R-C Tisseyre. Knowledge Management : théorie et pratique de la gestion des connaissances. Hermès Science Publications, 1999.
- [Saad et al., 2002] I. Saad, C. Rosenthal Sabroux et M. Grundstein. Une démarche de repérage de connaissances cruciales conduisant à l'identification des compétences. Actes du 1er colloque du groupe de travail Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel, Nantes, 12-13 décembre, 2002.

Modèle de Gestion Intégrée des Compétences et Connaissances

- [Schneiber et al., 2000] G., H. Schneiber, A. Akkermans, R. Anjewierdden, N.De Hoog, W. Shandbolt, Van De Velde and B. Wieling,. Knowledge Engineering and management The CommanKADS Methodology, the MIT Press, Cambridge, Massachussts, 2000.
- [TRIVIUM/GINGO, 1999] TRIVIUM/GINGO. Gingo le logiciel des arbres de connaissances, <http://www.trivium.fr/htm/gingo/fmanage.htm>, 1999.
- [Vernadat, 1999] F. Vernadat. Technique de Modélisation en Entreprise : Applications aux processus opérationnels. Economica, 1999.
- [Von Krogh, 2000] G. Von Krogh Enabling Knowledge Creation : How to Unlock the Mystery of Tacit Knowledge and Release the Power of Innovation. Oxford University Press, 2000.
- [Wielinga et al., 1992] B. Wielinga, A. Schreiber, A. Breuker. KADS : a modelling approach to knowledge engineering. Knowledge Acquisition, 1992.

Summary

Competence and knowledge are two concepts that seem to be linked, very close. However, they are seldom studied and managed together. We thus seek to identify the bonds and borders that can exist between them. Our aim is to develop a model of a common representation and integrated management of competences and knowledge. In this paper, the synthesis presents competency and knowledge concepts. Then, models and tools of their management are explained. In the third section, the CKIM (Competency and Knowledge Integrated Model) developed is defined and model functionalities and exploitation are discussed. The last section presents a prototype of the CKIM implementation on a knowledge system called ATHANOR.