

DEVELOPPEMENTS POUR UN PARTAGE CONTROLÉ DES CONNAISSANCES DANS LES RESEAUX DE P.M.E.

Gerardo Gutierrez Segura*, Véronique Deslandres* et Alain Dussauchoy*.

Résumé. - Cet article est une discussion sur les solutions de partage de connaissances qui peuvent être mises en place pour les réseaux de PME. Dans une première partie, la spécificité de ces réseaux est étudiée ainsi que les récentes évolutions de la gestion des connaissances. Nous proposons ensuite une gestion des connaissances fondée sur un corpus documentaire, une Communauté de Pratiques et la technologie web, ces trois éléments étant adaptés au contexte de réseaux de PME. Cet article met particulièrement l'accent sur la construction semi automatique de l'ontologie. L'étude est éclairée d'une expérience en cours avec un réseau de SSII. La principale conclusion de cette étude est que des techniques simples peuvent être utilisées pour la gestion des connaissances dans les réseaux de petites entreprises. Ces techniques sont un moyen d'action pour faciliter et accroître le niveau de collaboration, tout en contrôlant effectivement les éléments connaissances partagés.

Mots-clés : gestion des connaissances, PME, collaboration, portail de connaissances, apprentissage organisationnel.

1. Introduction

Depuis une dizaine d'années, un nombre important d'articles témoignent d'applications de gestion des connaissances dans les grands groupes (EADS, Sony, Michelin, Renault). Il semble cependant que le besoin de gestion de la connaissance (GC) est également légitime dans les petites et moyennes entreprises (PME). Ce besoin est d'autant plus fortement ressenti dans les alliances stratégiques, très fréquentes aujourd'hui. Le cas des réseaux de PME est particulier dans le sens où peu de temps est généralement consacré à la coordination et au travail

* Laboratoire de Productique et Informatique des Systèmes Manufacturiers PRISM@, Université Claude Bernard Lyon I.

collaboratif. Au-delà des aides à la collaboration apportées par la communauté du CSCW (computer supported cooperative work), la GC permet aussi de mieux collaborer.

Nous avons travaillé pendant six années sur les outils et supports pour la collaboration au sein des réseaux de PME-PMI dans le cadre des projets GRECOPME (Vincent et al. 2000), (Burlat et al., 2003) financés en partie par la Région Rhône-Alpes.

Cet article présente dans un premier temps la spécificité des réseaux de PME, en terme de management et de confiance, et leurs besoins en terme de gestion de la connaissance. Les récentes évolutions des travaux de GC sont ensuite évoquées. Puis nous présentons un processus de GC basé sur Internet qui utilise les Communautés de Pratiques (Wenger, 2001), les outils de TLN (traitement du langage naturel) et les ontologies. Ce processus est cohérent avec les orientations actuelles de la gestion des connaissances, et répond au besoin des réseaux de PME relatif à l'intégration des partenaires et à l'échange de connaissances. Nous concluons sur les contraintes de mise en œuvre de ce processus et sur son évolution au regard d'une expérience menée avec un réseau de SSII.

2. Spécificités des réseaux de PME

Depuis maintenant plusieurs décades, beaucoup d'entreprises s'organisent en réseaux, constituant ainsi une entreprise virtuelle. Les motivations sont variées (atteindre une masse critique, étendre l'offre, etc.) et différents niveaux de coopération et d'intégration peuvent être observés en fonction de ces objectifs. Pour les PME, la motivation est encore différente et aboutit à des réseaux défensifs ou proactifs (Vincent et al. 2000). Un réseau défensif recherche par exemple la compensation de taille, le partage de ressources ou l'anticipation d'un départ à la retraite. Les réseaux proactifs, plus rares, sont créés dans le but par exemple d'étendre l'offre ou d'intégrer les capacités d'innovation des acteurs sur un secteur donné. Lorsque le réseau fonctionne bien, il contribue à l'avantage concurrentiel de chacun de ses membres : l'information circule mieux, une certaine émulation se crée entre les partenaires, les clients marquent leur confiance et les fournisseurs deviennent plus réceptifs aux propositions d'innovation émanant du groupe.

Dans un réseau de PME, l'intensité de la collaboration dépend fortement du niveau de confiance acquise entre les partenaires. Nous avons mis en évidence un cycle de vie propre à ce type de réseau qui comporte trois phases :

- Genèse : construction de la confiance, choix des partenaires ;
- Tests : diverses opérations de coopération mettant le réseau à l'épreuve ;
- Stabilisation : fusion, fragmentation ou nouvelle alliance.

Certains réseaux de PME restent longtemps dans la phase de test avant de trouver une issue. La durée moyenne du cycle de vie est de sept années. La période de construction progressive du réseau (genèse) peut, à elle seule, prendre plusieurs années faites de rencontres (clubs professionnels, salons), d'établissement de relations de confiance et de recherche de partenaires.

La coordination et le pilotage des réseaux de PME sont plus complexes que dans une entreprise isolée du fait qu'il n'y a pas qu'un pilote à bord mais un groupe de dirigeants, et que chacun conserve sa propre activité (ses propres clients) en plus de l'activité du réseau. De fait, avant la stabilisation, les dirigeants considèrent que leur appartenance au réseau est potentiellement réversible, et ils cherchent à éviter toute opération qui les lierait de façon irrémédiable les uns aux autres. Mais dans la réalité, plus la coopération devient forte et plus elle prend un caractère irréversible (par exemple, spécialisation des membres). Ce dernier point contredit donc la volonté d'autonomie des dirigeants de PME, et on constate que la mise en réseau n'est jamais neutre. C'est pourquoi le processus d'intégration des PME dans une entité réseau doit faire l'objet d'un soin particulier.

A ce titre, le développement d'un projet de S.I. comme support médiatisé de l'activité du réseau peut constituer un vecteur d'intégration intéressant, surtout pour les PME dont la culture Internet est suffisante. Lors de travaux sur la région Rhône-Alpes, différentes architectures de S.I. coopératifs ont été proposées pour les réseaux de PME dans (Bienner et Favrel, 1999), (Gutierrez-Segura, 2001). Bien entendu, plus la structure du réseau est stabilisée et plus le S.I. mis en place est étoffé et pertinent.

Notre hypothèse est que les réseaux de PME sont un terrain privilégié pour certaines applications de GC qui vont enrichir les échanges et développer ainsi le niveau de collaboration. En effet, le réseau dispose d'une richesse documentaire qui peut être exploitée par tous les membres, facilitant, par là, même l'échange de connaissances et les sollicitations spontanées. Le partage de documents en tout début du cycle de vie peut aussi se faire sur la base de documents « vitrine » (non stratégiques). Chaque partenaire sait alors qui il peut solliciter pour une réponse à un appel d'offres ou pour résoudre un problème. Progressivement des actions collectives se nouent et, si elles se révèlent positives, la confiance s'accroît et la densité des échanges également.

Les réseaux de PME ayant été construits pour permettre aux partenaires de travailler ensemble, la confiance est normalement déjà suffisante pour permettre d'initier ce type d'approche de GC qui ne nécessite ni coordination complexe, ni travail sur les connaissances. L'approche peut également être utilisée dans les deux premières phases du cycle de vie des réseaux.

3. Évolution de la gestion des connaissances (GC)

Depuis une vingtaine d'années, un grand nombre d'outils et de méthodes ont été développés qui proviennent de différentes communautés : l'IA et l'ingénierie de la connaissance, le travail collaboratif et enfin l'informatique documentaire. Chaque outil a souvent été construit pour répondre à l'un des aspects de la GC : la modélisation des connaissances du domaine, la représentation de la dynamique des raisonnements, l'accès et la diffusion des connaissances, le partage des connaissances tacites. D'autre part, on constate que des aspects restent encore peu traités aujourd'hui, il s'agit par exemple de l'interprétation de la connaissance transmise, ou rendue accessible, à un utilisateur (ce problème étant en partie traité par la contextualisation des connaissances) et de l'évolution et la maintenance des mémoires constituées (Deslandres et G. Gutierrez-Segura, 2004). Ce dernier point, très important, est le premier retour négatif sur l'application de ces outils : les systèmes de GC qui sont développés sont trop figés. Il n'est pas facile de faire évoluer les connaissances avec les outils actuels, et les applications deviennent rapidement désuètes. Les autres critiques formulées sont les suivantes :

- 1) la majorité des outils sont limités à une fonction particulière de la GC ;
- 2) les outils ne tiennent généralement pas compte du secteur d'activité de l'entreprise ni des standards technologiques utilisés, ce qui accroît le risque de non utilisation de l'application ;
- 3) nombreux sont les outils qui proviennent de développements effectués pour une entreprise particulière, en général un grand groupe et ses partenaires, et ne répondent de fait pas aux besoins de toutes les entreprises ;
- 4) le succès du projet de GC, associé à l'outil, n'est que très rarement garanti, même si des méthodologies de conduite de projet de GC sont aujourd'hui systématiquement proposées (Ermine, 2000), (Grundstein, 2002).

Par voie de conséquence, et après un engouement sans doute démesuré, les grands groupes émettent des doutes sur l'efficacité de tels projets et en viennent à reconsidérer leur stratégie de sauvegarde du capital connaissances, en redonnant notamment du poids à l'humain devant la technologie.

Il est donc nécessaire d'adapter l'offre d'outils de GC pour mieux répondre aux besoins des entreprises. Ainsi les méthodes d'acquisition et de capitalisation des connaissances ont évoluées : auparavant très critiquées lorsqu'elles considéraient la connaissance comme un objet isolé, non situé, avec une description dénudée de tout contexte et laissant l'interprétation libre à tout utilisateur, de nouvelles méthodes ont été développées pour la connaissance située. Mais la complexité des systèmes de représentation des connaissances rend alors la mise à jour et l'adaptation à l'évolution du contexte difficile (Lucier et Torsilieri, 1997).

Au niveau du management également, des évolutions sont apparues avec, par exemple, le concept d'*attention*¹ qui incorpore et étend la notion de confiance (Von Krogh, Ichijo, et Nonaka, 2002). Effectivement, l'appropriation du système de GC par les utilisateurs est un problème réel qui peut constituer un frein plus ou moins important. L'aspect sociologique doit donc être considéré avec force dans les applications de GC.

4. Partage de connaissances dans les réseaux de P.M.E.

Les systèmes à base de connaissances développés pour les PME ne sont pas très nombreux, essentiellement parce que les petites structures n'ont pas la même latitude financière que leur sœur aînée au niveau technologique. La littérature explique aussi que la taille des entreprises (on sait immédiatement qui solliciter sur un point d'expertise), la polyvalence du personnel (qui leur permet de coopérer plus fréquemment que dans un grand groupe) et enfin la proximité géographique des petites organisations font que le besoin de GC est moindre que dans le contexte d'un grand groupe (Lim et Klobas, 2000).

Nous avons cependant observé au cours de nos travaux que le cas des réseaux de PME est différent : dans un tel contexte, les partenaires ne se connaissent pas très bien, ne sont pas toujours proches géographiquement et ils ne sont pas toujours disposés à délivrer leur savoir de façon spontanée en-dehors de tout cadre officiellement établi. Les processus de coopération mis en place pour supporter l'organisation du travail au sein des réseaux fournissent même un cadre favorable au développement de GC. L'idée fondamentale est que la coopération sera mieux exploitée si les partenaires connaissent les compétences de chacun et adoptent une culture globale d'entreprise apprenante (Jacob et Turcot, 2000).

Les sources de connaissances d'une organisation sont variées et utilisent différents formalismes de représentations. On trouve le capital humain (savoir-faire des experts, en grande partie tacite), le capital documentaire (documents structurés), numérique et le capital externe (des partenaires technologiques, académiques, organismes de standardisation). Notre travail concerne les connaissances techniques et savoir-faire qui peuvent être partagés dans un réseau de PME : il s'agit essentiellement d'une part contrôlée du capital documentaire et humain qui peut être conséquent mais reste isolé et mal exploité par l'ensemble des acteurs (figure 1).

¹ Au sens de *prévenance*.

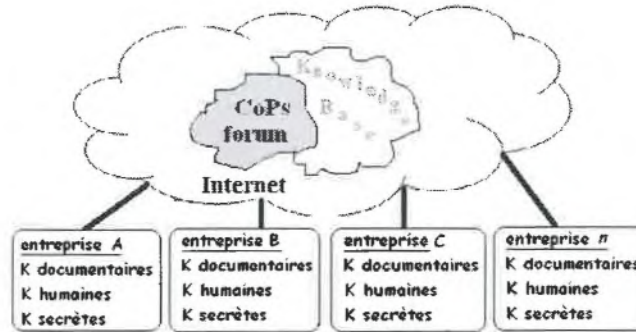


Figure 1. Les types de connaissances partageables dans un réseau de PME

La méthode proposée repose sur deux étapes : la première consiste à développer une communauté de pratiques par le biais d'un portail de connaissances géré par les acteurs du réseau, et qui va permettre les échanges informels et donc le partage des connaissances tacites. Cette première phase concerne ainsi le capital humain. Le développement de communauté de pratiques (CoPs) pour les réseaux de PME a fait l'objet d'une publication antérieure (Gutierrez-Segura *et al.*, 2004). La seconde étape détaillée, ici, consiste à créer une base de connaissances documentaires à partir d'un ensemble de documents « clefs » que chaque partenaire accepte de partager (retour d'expériences, rapport technique, ou bien simples CR réunions, documents de présentation, etc.).

4.1 Création d'une base de connaissances documentaires

Le processus de gestion des connaissances s'effectue en quatre temps, selon une démarche maintenant admise par la majorité des auteurs : détection, préservation, diffusion et mise à jour. Pour la construction de la base documentaire (préservation), nous avons exploité le travail de (Aussenac-Gilles *et al.*, 2000) qui propose un cadre méthodologique pour créer une ontologie à partir d'outils de TNL (traitement du langage naturel). La méthodologie résultante est montrée en figure 2.

Phase 1- Détection : il s'agit ici d'identifier la connaissance à capitaliser. Le réseau de PME a défini les limites de partage des connaissances et ne fournit que les documents que chaque partenaire accepte de partager (après analyse), pour limiter le risque de fuite chez un concurrent d'informations jugées stratégiques. Bien sûr, la qualité du corpus de base va être fonction du niveau de la valeur apportée par les différents documents, elle-même fonction de la confiance établie entre les partenaires. Une fois le corpus de documents constitué, il est stocké sur le serveur de la CoPs, c'est-à-dire que chaque document source pourra être consulté par les membres du réseau.

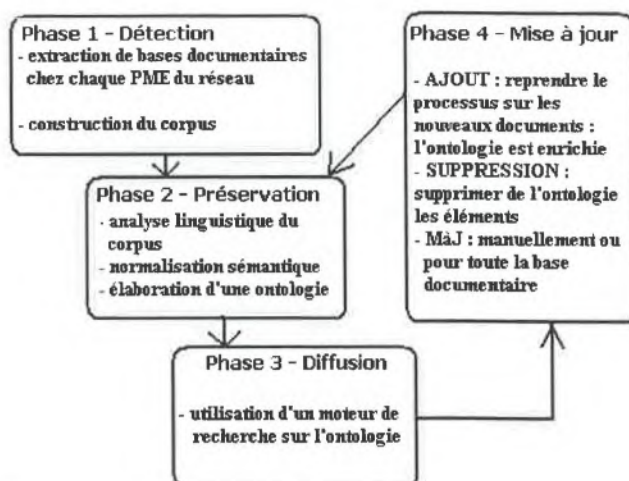


Figure 2. Méthodologie pour créer une base de connaissances documentaire dans les réseaux de PME.

Phase 2- Préservation : cette phase se décline en trois étapes. La **première tâche** est automatique : elle consiste à l'analyse linguistique du corpus à l'aide d'outils de TNL. Nous avons choisi le logiciel d'indexation automatique Nomino² qui permet d'extraire des concepts (appelés MOTs) et les relations entre les concepts à partir de documents textuels (Van Campenhoudt, 1998). Nomino est basé sur des expressions, appelées UCN (unités complexes nominales), chaque UCN étant composée d'extraits de phrases trouvés dans le corpus qui donnent le sens associé aux concepts et qui structurent leur interrelation. L'analyse permet donc de réduire la diversité du langage et rend plus comparable les phrases entre elles.

Il s'agit dans une **deuxième tâche** de faire intervenir une ou plusieurs personnes du domaine appelées 'référénts', afin de normaliser la sémantique des termes (MOTs et UCNs) et en éliminant ceux qui n'apparaissent qu'une fois³. Nous avons développé un outil (Automatic Lexical Analysis, présenté au §4.2) qui facilite ce travail. On propose ensuite aux référénts d'éliminer les UCNs qui ne sont pas pertinentes pour le domaine considéré, puis de regrouper les MOTs et les UCNs en catégories (ex. département de services, ventes, développement, des activités spécifiques du réseau, etc., ce qui permettra aux utilisateurs de mieux situer les concepts). La communauté valide ensuite le thesaurus ainsi constitué à partir du corpus de documents initial.

² <http://www.ling.uqam.ca/nomino>

³ En dehors des acronymes et noms propres.

La dernière tâche de la préservation est la création de l'ontologie avec Protégé-2000⁴. Celle-ci s'effectue presque automatiquement à partir du thesaurus composé des catégories, des MOTs et des UCNs.

Phase 3- Diffusion : pour permettre l'accès à tous les acteurs des éléments de connaissance qu'ils pourraient utiliser, nous avons développé un moteur de recherche qui fonctionne sur les UCNs. L'objectif est de donner les éléments de connaissance associés à une expression cherchée (ex. 'migration de système d'information'), et si nécessaire, de permettre l'accès à l'utilisateur à tous les documents du corpus qui traitent de ces éléments.

Phase 4- Mise à jour : lorsqu'un document est ajouté au corpus de base, il suffit de faire l'étape de préservation sur ce document exclusivement, ce qui va enrichir l'ontologie existante. Lorsque le corpus évolue de façon importante (arrivée d'un nouveau partenaire, disparition d'un corps de métier), il est préférable de reprendre le processus depuis le début. Certaines tâches qui sollicitent les référents sont facilitées par l'outil développé. De cette façon l'ontologie évolue en fonction des modifications effectuées sur la base documentaire.

4.2 Résultats et perspectives

La méthodologie est en cours d'application et nous n'avons pas les éléments pour en tirer un enseignement exhaustif. L'objectif était d'évaluer la faisabilité d'une démarche de GC en réseau de PME, avec des étapes automatisées et d'autres sous la responsabilité d'acteurs humains. Ce paragraphe consiste à présenter les résultats obtenus jusqu'à présent.

Le corpus a été constitué de documents immédiatement accessibles : présentations des entreprises, chartes, références client, articles de presses (phase 1). L'analyse avec Nomino a été lancée (phase 2) pour extraire les MOTs et les UCNs associées. Nomino permet d'afficher les résultats dans un environnement de type Explorateur avec des éléments hiérarchiques, mais il s'agit bien d'un réseau hypertexte. D'autre part, pour faciliter le traitement sur les termes, l'outil que nous proposons génère deux documents texte, un pour les MOTs et un pour les UCNs.

Les MOTs identifiés pour le réseau de SSII étaient par exemple : « site », « gestion », « Internet » et les UCNs associées étaient : « site Internet », « réseau local », « gestion commerciale », etc.

Même avec ce type de liste, analyser et gérer les résultats n'est pas une chose aisée, c'est pourquoi nous avons développé un outil, Automatic Lexical Analysis, qui permet automatiquement de construire la liste des UCNs regroupées sous les MOTs associés, comme dans l'exemple de la figure 3.

⁴ <http://protege.stanford.edu/index.html>

L'étape suivante fait appel à un groupe de référents et consiste à valider les termes (MOTs et UCNs) et les classer en catégories.

```

"gestion"
  ("gestion_commerciale")
  ("gestion_financière")
"Internet"
  ("site_Internet")M
  ("offre_Internet")
"maintenance"
  ("conditions_de_maintenance")
  
```

Figure 3. Proposition de classification des MOTs et UCNs avec l'outil ALA

L'ontologie est ensuite construite sur la base du thesaurus ainsi obtenu (cf. fig.4) : on exploite d'abord les catégories (ex. : @services, point A fig. 4), puis les MOTs (ex.: gestion, point B fig. 4), enfin les UCNs (ex.: gestion_commerciale, Point C fig. 4), et nous affectons les documents sources à chaque UCN (CharteAcrobas.txt, point D fig. 4). Malgré une représentation qui semble purement hiérarchique, un UCN peut appartenir à plusieurs catégories ou MOT.

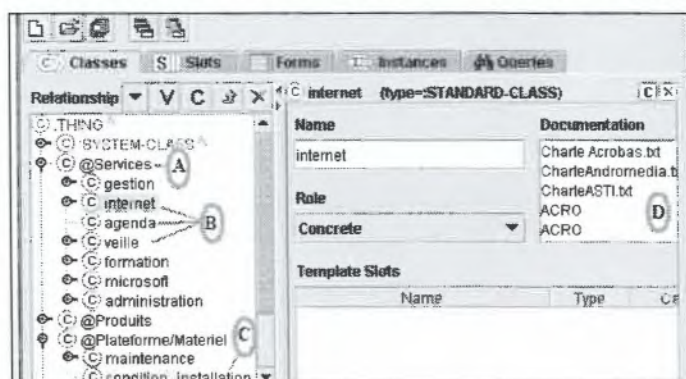


Figure 4. Extrait de l'ontologie

Pour la diffusion (phase 3), nous avons développé un prototype de moteur de recherche. Ce moteur va comparer l'expression saisie (zone 1, fig. 5) avec toutes les UCNs de l'ontologie et proposer celles qui relèvent du même concept en donnant une indication de niveau d'équivalence : fort, moyen, faible.

Un lien « fort » signifie qu'on a trouvé une UCN qui correspond exactement à l'expression recherchée. Si aucune n'est trouvée, alors le moteur effectue la recherche pour chaque mot pertinent extrait de l'expression, et teste toutes les combinaisons possibles sur les UCNs. Si une combinaison d'au moins deux mots est trouvée dans l'ontologie, alors on affecte un niveau

« moyen » d'équivalence. Sinon l'algorithme tourne pour chaque mot de l'expression et un niveau de réponse « faible » est mentionné pour le résultat.

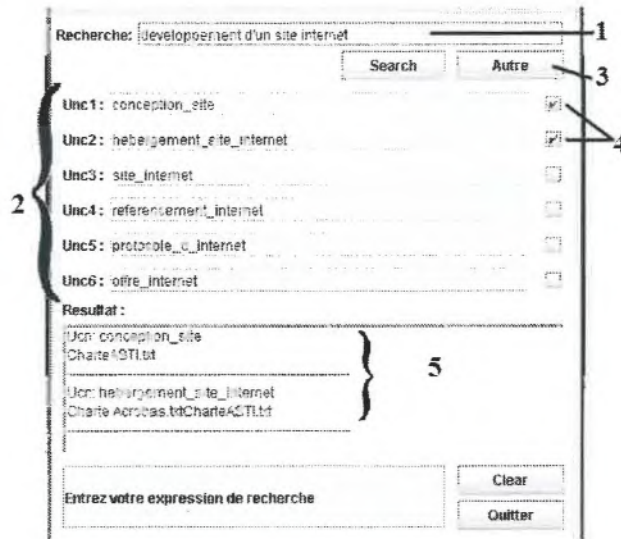


Figure 5. Prototype de moteur de recherche

Les résultats sont affichés du plus fort niveau d'équivalence au plus faible. Seules les six premières UCNs sont présentées en première page (zone 2, fig. 5) et l'utilisateur peut consulter les autres par un bouton (bouton 3). Il sélectionne alors celles qui lui semblent intéressantes (zone 4) afin d'en connaître les documents sources (zone 5).

Il ne lui reste alors qu'à effectuer une recherche sous l'éditeur de texte de son choix dans le document source (auquel il a accès sur le serveur du système), en mentionnant les expressions exactes des UCNs qu'il a conservées. De cette façon, le moteur de recherche donne accès aux sources de base de l'ontologie qui comportent les expressions les plus proches de la requête utilisateur. Si le travail sur la sémantique a été bien effectué par la communauté d'expert en phase de construction de l'ontologie, le risque d'erreur d'interprétation est faible. D'autre part, l'utilisateur intervient encore au niveau du résultat de la recherche puisqu'il sélectionne les UCNs qui lui semblent pertinentes au regard de sa requête.

L'avantage de cette approche est que l'on est capable de trouver les occurrences exactes des expressions cherchées dans le texte source, ce qui évite une recherche fastidieuse dans des documents importants (ex. rapports de projet).

5. Conclusion

Nous avons présenté une méthodologie pour faire de la gestion des connaissances dans des réseaux de PME qui peut s'appliquer dès la mise en réseau. L'objectif, ici, est de proposer

une solution qui répond à la problématique de partage des connaissances dans les réseaux. Ce travail est fondé sur l'observation que les applications de GC dans les réseaux de PME sont peu traitées par la communauté scientifique (surtout dans les deux premières phases du cycle).

La méthodologie proposée permet de stimuler l'intégration et la coopération au sein des réseaux, ce qui accroît le niveau de confiance des partenaires et permet de mieux exploiter le capital connaissance du réseau. Le travail a d'abord consisté à analyser la problématique de l'intégration et du partage au sein des entreprises virtuelles. Puis, nous avons adapté les travaux de GC déployés dans les grands groupes au contexte particulier des réseaux de PME. Nous sommes conscients que la technologie ne va pas garantir le succès des projets de GC dans les groupements de PME, et que le management et l'approche stratégique restent des éléments fondamentaux. C'est pourquoi notre approche laisse la part belle aux acteurs humains. D'autre part, avec l'utilisation désormais quotidienne d'Internet dans le monde professionnel, une culture globale apparaît qui favorise la coopération et la volonté de plus de partage.

Notre expérience avec un réseau de SSII nous a montré une fois de plus que le succès de tels projets repose, comme pour tout projet en PME, sur l'implication des dirigeants. Outre cet aspect fondamental, on constate que la GC peut être appliquée progressivement, avec le but de transformer le réseau en une organisation apprenante. Dès lors que les dirigeants ont choisi les informations qu'ils acceptaient de soumettre à l'ensemble du réseau, les partenaires se plient plus facilement au jeu. La pertinence du système dépend bien entendu de celle du corpus constitué.

Il nous semble toutefois que du fait de leur structure – avec des impératifs de coopération mais sans processus clairs associés, avec la volonté d'affirmer une mise à jour technologique inévitable, avec un niveau de confiance souvent suffisant -, les réseaux de PME fournissent un cadre naturel privilégié pour entrer dans l'économie de la connaissance.

6. Bibliographie

- Aussenac-Gilles, N., B. Biébow et S. Szulman, 2000, « Modélisation du domaine par une méthode fondée sur l'analyse de corpus », *Ingénierie des Connaissances, IC'2000*, Toulouse.
- Bierner, F. et Favrel J., 1999, « Organization and management of a distributed information system shared by a pool of enterprises », *Industrial Engineering and Production Management IEPM'99*, Glasgow.
- Burlat, P. et al., 2003, « GRECOPMEII : Groupement d'Entreprises Coopérantes : Potentialités, Moyens, Evolutions », *Rapport collectif de projet Productique, Région Rhône-Alpes 2000-2003*.
- Deslandres V. et G. Gutierrez-Segura., 2004, « Facteurs de réussite pour la gestion des connaissances dans les réseaux de PME : Expériences dans le Bâtiment, Informatique et Production Industrielle », *IPI'04, Colloque Information, Compétences et Connaissances dans les systèmes productifs*, 22-23 Janvier 2004, Autrans, France, 12 p.

- Ermine, J.L., 2000, « La gestion des connaissances, un levier stratégique pour les entreprises », Ingénierie des Connaissances, IC'2000, Toulouse.
- Grundstein M., 2002, « Le management des connaissances dans l'entreprise », Rapport de recherche 050207, LAMSADE, Univ. Paris-Dauphine.
- Gutierrez-Segura, G., 2001, « ERP pour les groupements de PME/PMI », Rapport de DEA Informatique et Systèmes Coopératifs pour l'Entreprises, Univ. Claude Bernard LYONI.
- Gutierrez-Segura, G., V. Deslandres et A. Dussauchoy, 2004, « A KM Based Framework as a way for SME network integration », 6th International IFIP Conference on Information Technology for Balanced Automation Systems in Manufacturing and Services (BASYS'2004), Vienne (Autriche), 27-29 septembre 2004, Luis M. Camarinha-Matos Ed., Springer NY, p263-270.
- Jacob R. et S. Turcot, 2000, « La PME apprenante: Information, connaissance, interaction, intelligence », Rapport de veille, projet Globalisation et PME innovante, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Lim, D. et J. Klobas, 2000, « Knowledge management in small enterprises », The Electronic Library, vol. 18, n°6, <http://www.emerald-library.com>
- Lucier, C.E. et J.D. Torsilieri, 1997, « Why Knowledge Programs Fail: A C.E.O.'s Guide to Managing Learning », <http://www.it-consultancy.com/extern/extern.html>
- Van Campenhoudt M., 1998, « Les voies de recherche actuelle en terminologie et en terminotique », Université d'Automne en Terminologie, p 109-119. La Maison du dictionnaire, Paris.
- Vincent, L. et al., 2000, « GRECOPME : Groupement d'Entreprises Coopérantes : Potentialités et Moyens », Rapport collectif de projet Productique, Région Rhône-Alpes 1997-2000.
- Von Krogh, G., K. Ichijo, et I. Nonaka, 2002, « Enabling Knowledge Creation: How to Unlock the mystery of tacit Knowledge and Release the Power of Innovation », Oxford university press, N.Y.
- Wenger, E., 2001, « Supporting Communities of Practice: A Survey of Community-oriented Technologies », Disponible sur www.km.gov, "Group Documents", puis "Documents and Resources."