

La recherche collaborative d'information dans un contexte d'Intelligence Economique

Prof. Amos DAVID

Équipe SITE-LORIA
BP 239, 56506 Vandoeuvre, France
Amos.David@loria.fr

Résumé

Nous pensons que les problématiques liées au processus d'intelligence économique (*problématiques liées au processus décisionnel, au processus de collecte d'information, à la pertinence de l'information, à la protection du patrimoine informationnel, à l'utilisation de l'information*) peuvent trouver des solutions plus adaptées, plus facilement et plus rapidement par un travail collaboratif. En effet, nous croyons que le **partage** des différents types de connaissance (ou compétence) passe par le travail collaboratif, en particulier la recherche collaborative d'information. Nous évoquerons l'acquisition de ces différents types de connaissance, comment les gérer informatiquement et comment les exploiter. Ces derniers nécessitent un effort de modélisation (de schéma de représentation) des connaissances sur les acteurs du processus d'intelligence économique (leurs savoirs, savoir-faire, expériences, etc.).

Abstract

We believe that the problematics associated with economic intelligence (problematics associated with decision process, with the process of information search, with the relevance of information, with the protection of patrimony and with the use of information) can get faster, more easily and better adapted solutions through collaborative work. In fact, we believe that the **sharing** of the different types of knowledge (or competence) goes through collaborative work, particularly through collaborative information search. We will present the acquisition of the different types of knowledge, how to manage them informatically and how to exploit them. These latter require some effort of modelling (representation schema) of the actors' knowledge (their knowledge and know-how, experiences, etc.) in the process of economic intelligence.

Mots-clés : recherche collaborative d'information, intelligence économique, modélisation de l'utilisateur, partage d'information, compétence, expérience, problème décisionnel, système d'information stratégique

Keywords: collaborative information retrieval, economic intelligence, user modelling, information sharing, competence, experience, decision-problem, strategic information system

I Introduction

L'objectif de ce papier est de montrer les apports potentiels de la *collaboration* entre les acteurs du processus d'intelligence économique (IE), notamment pour l'activité de *recherche d'information*. Nous présenterons également nos approches pour la mise en œuvre de cette collaboration par les apports humains et par les outils informatiques. Comme nous l'avons présenté dans [1], nous pouvons considérer l'IE comme un processus composé des phases suivantes :

- a) Identification d'un problème décisionnel
- b) Traduction du problème décisionnel en un problème de recherche d'information
- c) Identification des sources pertinentes d'information
- d) Collecte des informations pertinentes
- e) Analyse des informations collectées pour extraire des indicateurs pour la décision
- f) Interprétation des indicateurs
- g) Prise de décision

Ce processus comporte les problématiques suivantes :

1. *Problématiques liées au processus décisionnel* qui couvrent les phases (a, f et g), dont les acteurs sont principalement les décideurs ;
2. *Problématiques liées au processus de collecte d'information* qui couvrent les phases (b, c, d, e) dont les acteurs sont les veilleurs et les concepteurs des systèmes d'informations ;
3. *Problématiques liées à la pertinence de l'information* qui couvrent les phases (b, c, d), dont les acteurs sont principalement les veilleurs ;
4. *Problématiques liées à la protection du patrimoine informationnel* qui couvrent toutes les phases, dont les acteurs sont les décideurs, les veilleurs et les concepteurs des SI ;
5. *Problématiques liées à l'utilisation de l'information* comme une arme de déstabilisation afin de nuire aux stratégies d'un organisme, dont les acteurs sont principalement les décideurs.

Nous allons essayer de clarifier comment la collaboration pourrait faciliter l'obtention de solutions à ces problématiques.

Il est nécessaire de préciser d'abord ce que nous entendons par *information* et *connaissance* car ces deux termes sont fondamentaux dans notre étude. Par *information*, nous entendons les données et/ou les faits mis en contexte. L'utilisation de ces informations dépend du contexte d'utilisation et de l'utilisateur. En fait l'information a pour vocation d'être interprétée. Or cette interprétation dépend de l'individu (son état, ses connaissances, etc.) qui intégrera dans son interprétation les contextes (de production et d'utilisation) ainsi que les données et/ou les faits. Cela signifie que l'interprétation que l'on peut donner à une information n'est pas unique.

Pour nous, la *connaissance* est une propriété d'un individu. Elle résulte de savoir (ce que l'on sait notamment par l'information) et d'expérience qui se transforme en savoir-faire. Afin de faciliter la transmission des connaissances, il est nécessaire de les *matérialiser*. Cette forme de connaissance matérialisée se présente sous forme d'information. Donc, dans les systèmes d'information, les connaissances du domaine ainsi que les connaissances sur les utilisateurs se présentent sous forme d'informations. Même si ces éléments se présentent sous forme d'informations, nous spécifions quand il s'agit d'informations sur les connaissances, par

exemple en utilisant le terme *base de connaissances*. Les sens de ces notions rejoignent ceux de Jean Michel dans [2].

Pour mieux illustrer nos propos, nous présenterons les types de connaissances qui sont nécessaires à la collaboration, comment mettre en œuvre les collaborations et terminer par le paradigme de travail collaboratif des abeilles. Les quatre premières sections présentent les différents types de connaissance mis en œuvre dans un processus de recherche d'information.

II Base d'informations du domaine

Rappelons les grands principes des bases de données sur lesquelles reposent les systèmes d'informations : la conception d'une base de données doit garantir l'intégrité des données et réduire les redondances. Or ces principes sont remis en cause à cause de l'intégration des critères d'évolution de l'environnement. Par exemple, l'utilisateur peut ressentir le besoin d'intégrer de nouveaux attributs qui n'ont pas été identifiés au cours de la conception ou qui sont introduit pas l'évolution de l'environnement. Egalement, de nouveaux types d'exploitation sont apparus, notamment le besoin d'historiser les informations. Cela signifie que l'on ne doit plus supprimer des informations mais les faire évoluer par archivage.

Les approches d'entrepôt de données permettent d'intégrer le besoin d'historiser les données mais ne résout pas le problème d'évolution des informations. En fait ce dernier problème est dû au fait que la méthodologie de conception est liée aux besoins recensés au moment de la conception. Or ces besoins évoluent en fonction de l'évolution de l'environnement et les besoins des utilisateurs. Ce phénomène est plus prononcé dans le contexte d'intelligence économique : nous vivons dans un monde de plus en plus évolutif.

La possibilité de prendre en compte l'évolution des besoins en information même après la conception est étudiée dans les travaux de recherche sur le concept d'annotation. Cette méthodologie permet aux utilisateurs d'intégrer de nouveaux attributs et de nouvelles valeurs [3].

La base d'informations du domaine d'application contient les informations factuelles du domaine. On peut prendre comme exemple une base bibliographique qui contient les références bibliographiques d'un domaine scientifique. Quand une base bibliographique est conçue, on précise la liste d'attributs pour représenter une publication scientifique : titre, auteurs, date de publication, liste de mots clés, etc. La base documentaire contient ces attributs et les valeurs associées pour chaque publication.

III Base de connaissances du domaine

Alors que la base d'information représente les informations factuelles, la base de connaissance du domaine représente les connaissances (ou concepts) du domaine d'application indépendamment des faits constatés. Par exemple, on peut utiliser un thésaurus pour représenter les concepts utilisés comme mots-clés des publications ou la structure d'un laboratoire de recherche.

La base d'informations du domaine et la base de connaissances du domaine sont étroitement liées au domaine d'application. Cela signifie l'indispensable prise en compte non seulement des connaissances du domaine mais également les connaissances sur les utilisateurs.

IV Les expériences d'un utilisateur

L'utilité de mémoriser les expériences n'est pas à démontrer. Trois raisons principales pour mémoriser les expériences sont:

- Trouver une solution déjà obtenue pour un problème similaire afin d'accélérer l'obtention de la solution.
- Utiliser les expériences pour éviter des erreurs passées.
- Mémoriser des expériences pour pouvoir les partager avec d'autres personnes.

Certaines expériences sont faciles à représenter et à stocker. Par exemple, la mémorisation des sites Internet trouvés peut être facilement faite par les signets (les bookmarks) en utilisant des attributs de descriptions de cette page. Ainsi des navigateurs permettent actuellement de chercher dans les signets (les cas de solutions/expériences de solutions) en spécifiant des valeurs pour les attributs.

Un premier type de recherche collaborative d'information est de partager ces signets avec des collaborateurs.

Certains problèmes se posent pour la représentation des expériences. Certaines expériences sont très difficiles à représenter. Reprenant l'exemple des signets des pages web, on remarque qu'il n'y a que le résultat final qui est souvent mémorisé. Il est plus difficile de représenter comment on arrive sur ce site. Si le site a été repéré par la navigation en suivant des liens hypertextes, l'utilisateur aura du mal à indiquer tous les liens suivis jusqu'au résultat et plus difficile encore les critères qui lui ont guidé dans ce parcours. Or ces dernières expériences (les raisons du suivi d'un parcours par des liens hypertextes) sont très utiles pour un autre utilisateur qui serait confronté à un problème similaire.

De la même manière, l'utilisation d'un moteur de recherche présente les mêmes types de difficulté : pourquoi l'équation de recherche ? quels critères pour choisir le site parmi les milliers ? etc.

Deux approches de solution sont proposées pour l'acquisition de connaissances sur les expériences d'un utilisateur en recherche d'information:

Approche implicite

Par cette approche, toutes les activités de l'utilisateur sont représentées (les textes sélectionnés, les sites visualisés, les équations de recherche) [5]. Cette approche a le mérite de libérer l'utilisateur de la tâche de saisie de ses activités. L'inconvénient majeur concerne l'incapacité à représenter les raisons de ces activités.

Approche explicite

Cette approche combine l'approche implicite en la complétant par la spécification des raisons de ces activités par l'utilisateur lui-même. Cette approche permet de mieux cerner les raisons qui ont amené l'utilisateur à effectuer les opérations. Néanmoins, il reste un gros problème qui concerne la diversité des raisons qui peuvent amener un utilisateur à effectuer des activités similaires – le gros volume d'information généré, la difficulté pour une exploitation optimale du gros volume d'information.

Nous avons adopté l'approche par les entrepôts de données pour la représentation et la gestion de ces différents types de connaissances. Les travaux dans ce domaine sont menés par

plusieurs chercheurs de notre équipe de recherche¹ [4, 5, 6, 7]. Certains résultats ont été expérimentés dans des cadres de projets européens et d'autres en cours pour l'exploitation des bases bibliographiques.

IV.1 Les cas de problèmes décisionnels

L'une des expériences que l'on peut mémoriser dans un processus d'IE porte sur les problèmes décisionnels. Même si nous savons que deux problèmes décisionnels ne sont jamais identiques, ces problèmes décisionnels peuvent partager des éléments en commun. C'est sur cet aspect du problème décisionnel que porte le travail de thèse de Najoua BOUAKA [4] : comment expliciter (ou décrire) le problème décisionnel d'un décideur.

Nous pouvons remarquer que le plus fine la description d'un objet le plus facile de mesurer le degré de similarité avec un autre objet. Ainsi, Najoua BOUAKA propose de représenter un problème décisionnel par des paramètres qui seront plus adaptés pour la comparaison de deux problèmes décisionnels. Selon elle, un problème décisionnel peut être représenté par la description de l'enjeu (l'objet de l'environnement, le niveau du signal de l'objet et les hypothèses associées sous forme de gains et de pertes). D'autres paramètres comme l'identité du décideur, sa fonction dans l'organisme et certains de ses attributs psychologiques, la description de l'environnement interne de l'organisme, la description de l'environnement externe de l'organisme pour mieux comprendre l'origine du problème décisionnel et pour mieux évaluer la portée d'une décision. Enfin, il faut noter que la valeur d'une information ne peut pas être dissociée de sa contribution à la résolution d'un problème décisionnel. Ainsi, *la pertinence d'une information pourra être mieux évaluée avec la bonne compréhension du problème décisionnel.*

Nous proposons dans le cadre de nos études de représenter et mémoriser les problèmes décisionnels. La base des problèmes décisionnels peut être partagée par un groupe de décideurs ou par un groupe d'organismes qui sont en collaboration et qui ont suffisamment de confiance entre eux. Même si deux problèmes décisionnels ne sont jamais identiques, les informations qu'un problème décisionnel génère peuvent servir partiellement pour résoudre un autre. Ainsi par la mutualisation des expériences en formulation des problèmes décisionnels, nous contribuons à la résolution des problématiques liées aux problèmes décisionnels et au processus de recherche d'information.

IV.2 Les cas de problèmes de recherche d'information

Certaines propositions ont été avancées pour la transformation du problème décisionnel en problèmes de recherche d'information par Philippe KISLIN [5]. Philippe KISLIN propose de représenter les connaissances qui ont guidé la transformation d'un problème décisionnel en un ensemble de problèmes de recherche d'information. Il propose également de représenter les activités de la recherche de ces informations identifiées ainsi que les solutions obtenues afin de les associer au problème décisionnel. Nous pouvons citer également le travail de thèse de Stéphane GORIA sur la spécification des problèmes de recherche d'information dans un contexte de délégation de tâche [8].

Ainsi non seulement nous disposons d'une collection des problèmes décisionnels, nous disposons également des problèmes de recherche d'information associée ainsi que les informations finales retenues.

¹ Equipe SITE-LORIA : <http://site.loria.fr>

Cette approche permet de mettre en place un système de raisonnement à partir de cas en commençant par les cas de problèmes décisionnels pour retrouver les solutions associées.

Remarquons que le partage des connaissances des décideurs et les veilleurs représente une forme de travail collaboration.

V Les compétences d'un utilisateur

Rappelons que la notion de compétence d'un individu regroupe ses savoirs, savoir-faire, connaissances abstraites, connaissances pratiques. Rappelons également que le fait d'avoir de l'expérience ne signifie pas avoir de la compétence. Par exemple, la mémorisation des résultats de recherche d'information sur Internet ne montre pas la compétence de l'utilisateur pour les méthodes de recherche d'information par les moteurs de recherche.

Néanmoins, le niveau de compétence d'un utilisateur peut être mesuré par ses expériences dans le domaine concerné. Ainsi, si nous avons un problème de recherche d'information, nous pouvons estimer la compétence d'un individu pour la résolution de ce type de problème en examinant l'historique de ses activités sur ce type de problème, c'est-à-dire évaluer l'importance d'expérience de l'individu pour résoudre les mêmes problèmes ou les problèmes similaires.

Dans notre cadre d'étude, nous sommes intéressé par la capitalisation (mémorisation et partage) des compétences des veilleurs (ou des individus) à transformer le problème décisionnel en problèmes de recherche d'information. Cette compétence sera mesurée par rapport à la contribution des solutions proposées pour la résolution des problèmes décisionnels - en d'autre terme, les *compétences à trouver des informations pertinente*.

VI Modes de collaboration

Les modes de collaboration que nous présentons dans cette section et la suivante sont abordés sur l'angle technique informatique.

La collaboration dans le cadre de notre étude n'est plus seulement par l'interaction home-machine mais plutôt par l'interaction homme-machine-homme. L'interaction homme-machine met l'action sur le transfert de toutes les connaissances dans l'ordinateur et un utilisateur est seul face à l'ordinateur. En interaction homme-machine-homme, l'interaction se passe entre deux (ou plusieurs) utilisateurs mais par ordinateur interposé. Dans cette configuration, certaines connaissances sont détenues par les utilisateurs et d'autres gérées par l'ordinateur. Cette nouvelle forme d'interaction apporte un avantage supplémentaire qui est de pouvoir partager des compétences qui sont difficiles, voire impossibles, à représenter informatiquement.

Les modes de collaboration (ou le mode d'interaction) peuvent être considérés d'un point de vue strictement technique ou d'un point de vue mixte : cognitif et technique. Du point de vue cognitif et technique, nous pouvons identifier deux modes d'interaction : le mode observation et le mode collaboratif.

La mise en place des environnements pour ces deux types de mode d'interaction peut être représentée par les deux schémas de la figure 1 et 2. Dans la figure 1, les bases d'expériences et de compétences des collaborateurs sont délocalisées sur les sites des collaborateurs. Ce type

de configuration est souvent utilisé dans des situations qui nécessitent la sécurisation des connaissances.

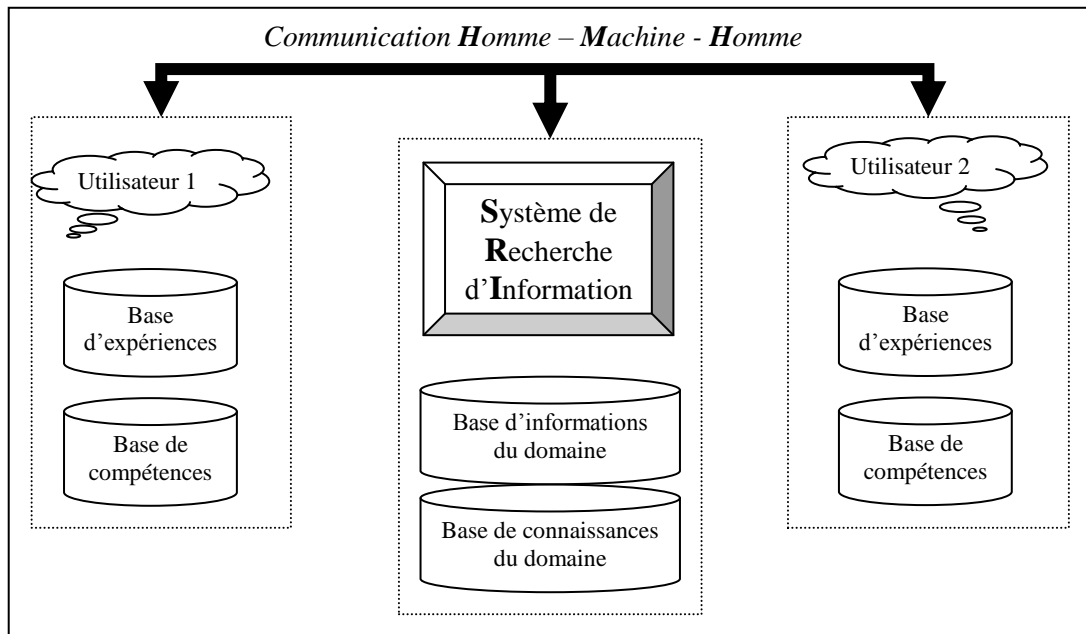


Fig 1. Schéma de collaboration : connaissances distribuées

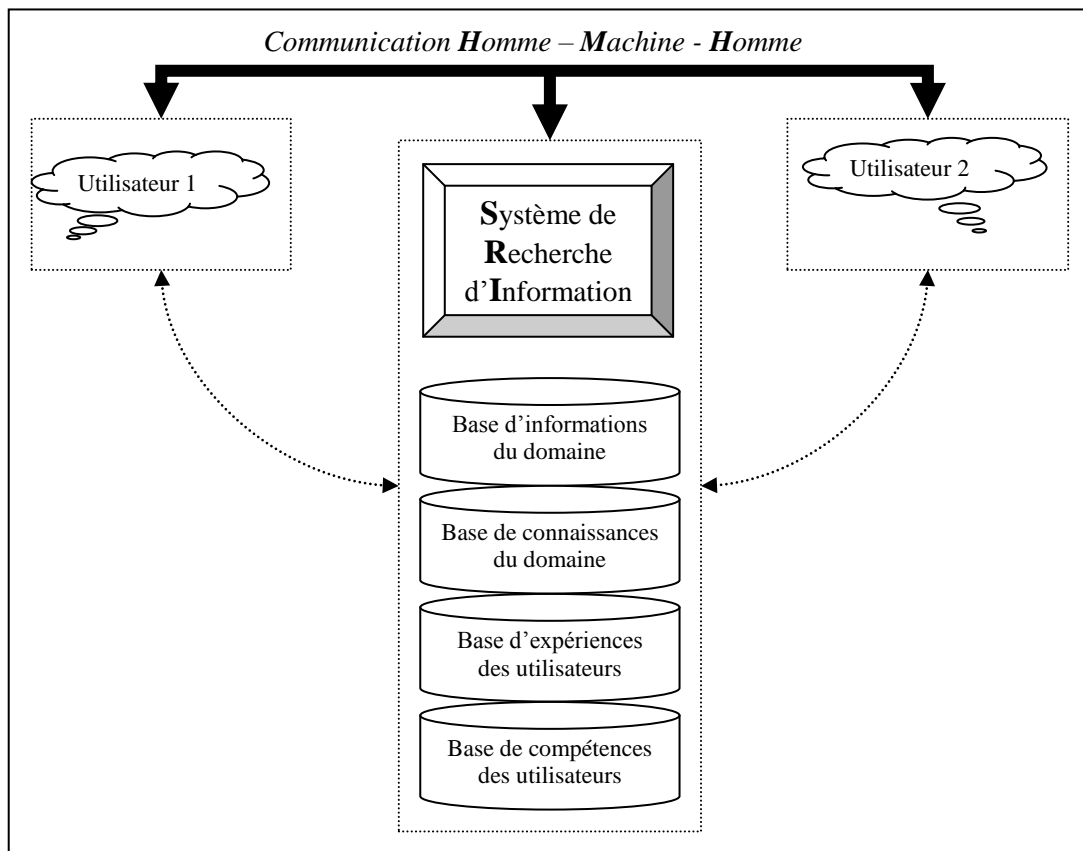


Fig 2. Schéma de collaboration : connaissances centralisées et partagées

Ainsi un interlocuteur ne transférera que ce qu'il juge non néfaste. Nous trouvons comme exemple d'application de ce type de configuration les projets d'annotation des ressources

documentaires. Les annotations sur les documents sont mémorisées localement. En revanche les documents annotés et les bases de connaissance pour faciliter l'accès à ces documents sont centralisés.

Le deuxième schéma (figure 2) est utilisé quand la confiance est *totale*. Toutes les compétences et les expériences des collaborateurs sont centralisées. Le contrôle d'accès sur ces connaissances est implémenté par des outils logiciels. Les avantages de ce type d'organisation sont :

- La réduction des redondances des connaissances. Une connaissance partagée n'a pas besoin d'être dupliquée sur les environnements des collaborateurs.
- L'exploitation et l'analyse globale des compétences sont plus faciles dans un environnement centralisé.
- L'acquisition et le transfert des connaissances acquises sur les collaborateurs sont simplifiés.

En terme d'interaction, on peut noter trois types de mode :

- mode autonome
- mode observation
- mode collaboratif.

Le mode autonome ne nous intéresse pas dans le cadre de cette étude car il n'y a pas de collaboration directe bien qu'il puisse y avoir de partage de compétence. Nous présentons très brièvement le mode observation et le mode collaboratif dans les deux sections suivantes.

VI.1 Mode observation

En mode observation, l'un des collaborateurs effectue les opérations et les autres collaborateurs ne peuvent qu'**observer** le premier effectuer les opérations. C'est un mode passif de collaboration que l'on peut observer par exemple dans des situations d'enseignement en cours magistraux. De la même manière, dans un centre de documentation, les documentalistes récupèrent les demandes des utilisateurs, les traitent et livrent les résultats à l'utilisateur sans que ce dernier ait à intervenir sur la manière de procéder par le documentaliste.

VI.2 Mode collaboratif

Dans le mode collaboratif, les deux (ou plusieurs) collaborateurs effectuent en même temps les activités de recherche d'information. Les collaborateurs ont un même objectif et ils oeuvrent pour la résolution du problème. Dans cette étude, il s'agit des problèmes de recherche d'information, de définition d'un problème décisionnel, de la transformation du problème décisionnel en problèmes de recherche d'information.

Dans les deux modes de collaboration, la notion de statut des collaborateurs est très importante. On peut noter les statuts de décideur, de spécialiste de la recherche d'information, de spécialiste du domaine d'étude, etc. Ainsi les contributions des collaborateurs pourront être analysées et exploitées selon leurs statuts. De la même manière, des contrôles d'accès ou d'exploitation pourront être élaborés selon les statuts des collaborateurs.

VII Conclusion : Le paradigme des abeilles

Pour conclure, nous pouvons résumer nos propos par les propriétés/facultés des sociétés des abeilles – repérer, indiquer, collecter, construire, organiser et protéger. Nous donnons ci-dessous des précisions sur chaque propriété en indiquant le lien avec le travail collaboratif.

- Repérer (localiser et valider) : les abeilles ont une formidable faculté pour repérer les fleurs qui peuvent fournir du nectar. Il ne s'agit donc pas de localiser une plante mais d'identifier les plantes utiles. Cette faculté correspond à une faculté que l'on attend d'un acteur dans un processus d'IE. Non seulement il faut qu'il puisse identifier, il faut qu'il puisse juger de la pertinence ou de l'utilité d'une information. L'activité de veilleur est basée principalement sur ce type de faculté.
- Indiquer (langage commun de communication) : les abeilles sont capables d'indiquer la direction et la distance de la localisation d'une plante où se trouve du nectar. Ce type de faculté est indispensable pour les acteurs d'un processus d'IE car il faut qu'ils puissent indiquer aussi exacte que possible où trouver de bonnes informations. Pour cela, il faut que les acteurs disposent de compétence de communication adaptée pour transmettre ces types d'indication (ou connaissance).
- Collecter (utiliser l'existant) : les abeilles ne se contentent pas de repérer mais elles collectent le nectar pour la société. Pour cela elles disposent d'outils naturels pour le faire. Elles collectent le nectar pour une utilité commune de la société mais elles contribuent inconsciemment à la pollinisation des plantes. Comparé à la faculté que l'on attend d'un acteur dans le processus d'IE, l'acteur doit disposer d'outils pour la collecte d'information. Ces outils ne sont pas forcément naturels mais l'homme dispose d'une faculté pour développer des outils adaptés à son besoin : en occurrence les outils de collecte d'information. Ainsi les outils de recherche d'information peuvent remplir ce rôle.
- Construire (fabriquer l'inexistant) : une autre faculté admirable des abeilles concerne la faculté de construction. Les abeilles fabriquent les ruches avec une précision presque parfaite. On remarque donc qu'elles disposent de faculté à fabriquer un objet inexistant pour des besoins de la société. De la même manière, on attend des acteurs du processus d'IE de pouvoir fabriquer des objets dont ils ont besoin pour le pilotage de l'organisme socio-économique.
- Organiser (partage des rôles, sens d'appartenance) : la structure organisationnelle d'une colonie d'abeilles est presque parfaite. Chaque membre de la colonie connaît son rôle et les hiérarchies sont parfaitement respectées. On remarque également une forme de changement de rôle en fonction de l'âge, que nous pouvons associer à une forme d'attribution de rôle en fonction d'expérience. De la même manière on s'attend à ce qu'un organisme socio-économique puisse distribuer les rôles à ses collaborateurs selon les besoins de l'organisme en tenant compte des expériences de ces membres.
- Protéger (se défendre avec des armes adaptées - piqure, chaleur par vibration, ...) : Les frelons géants asiatiques [8] se nourrissent entre autres d'autres espèces d'hyménoptères et attaquent souvent les ruches d'abeilles. Les **abeilles mellifères européennes** (souvent élevées par les apiculteurs en Asie) *ne peuvent pas se défendre contre ce prédateur*. En effet leur dard est sans effet sur ces frelons. Par contre **la variété japonaise d'abeilles mellifères**, dont le dard est également inefficace, a *cependant développé une stratégie de*

défense efficace contre ce prédateur: elle font mourir de chaleur les frelons en s'agglutinant dessus par groupe de plusieurs centaines d'abeilles pour un frelon. Les abeilles entourant ainsi un frelon produisent de la chaleur par contraction des muscles du vol, faisant monter la température environnante jusqu'à 47° environ, provoquant ainsi la mort du frelon (les frelons meurent lorsque la température dépasse 45°, par contre les abeilles peuvent résister à des températures supérieures). Cette faculté montre la nécessité d'avoir une attitude collective pour la défense du patrimoine de l'organisme, notamment dans un processus d'intelligence économique. Les stratégies de défense doivent être adaptées à des environnements et à ceux qui cherchent à nuire à la bonne marche de l'organisme.

Pour résumer, les abeilles ont une parfaite connaissance de l'environnement, les membres de la colonie ont un projet et un enjeu commun (la survie et la pérennité de l'espèce) – elles ont un parfait sens d'appartenance et les compétences de chaque membre sont mises à l'accomplissement de ces objectifs et plus particulièrement par le sens de travail collaboratif.

Références

1. Amos DAVID, *L'Intelligence Économique et Les Système d'Information : Problématiques et approches de solutions*, in Conférence "Veille stratégique : Mise en oeuvre et valorisation de la veille stratégique en entreprise", Algérie Télécom, Alger, Algérie, Juin 2005
2. Jean MICHEL, *L'Infopolis, une nécessaire utopie pour mieux articuler veille informative, gestion documentaire, partage et dynamisation des connaissances. Des organisations en quête de cohérence et d'efficacité*, in "Conférence Intelligence Economique : Recherches et Applications", Nancy, France, avril 2003
3. Charles ROBERT, *Parametric view of annotation for decision making*, in "2nd International conference on computer science & information system", Athènes, Grèce, juin, 2006
4. Najoua BOUAKA, *Développement d'un modèle pour l'explicitation d'un modèle décisionnel : un outil d'aide à la décision dans un contexte d'intelligence économique*, « thèse en Sciences de l'Information et de la Communication », Thèse de Doctorat, Université Nancy 2, décembre 2004.
5. Philippe KISLIN, *Les activités de recherche d'information du veilleur dans le contexte d'intelligence économique : le modèle WISP*, in "Conférence ISKO-France : Ornaisation de connaissances dans les systèmes de recherche d'information orienté utilisateur : contexte de veille et d'intelligence économique", Nancy, France, avril 2005
6. Jide AFOLABI, *Using users' expectations to adapt business intelligence systems*, ISKO 2006, Vienne, Autriche, Juillet 2006
7. Charles ROBERT, *Annotation and its application to information research in economic intelligence*, ISKO 2006, Vienne, Autriche, Juillet 2006
8. <http://taiwannature.canalblog.com/archives/2005/05/index.html>, consulté le 28/01/2006
9. Stéphane GORIA, *L'expression du problème dans la recherche d'informations : Application à un contexte d'intermédiation territoriale*, Thèse de Doctorat, Université Nancy 2, janvier 2006.