

CONCEPTION D'UN OUTIL DE CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES D'UNE ENTREPRISE PERMETTANT LA GENERATION D'IDEES.

Romain Triquet^{1,2}, Nicolas Maranzana¹, Pierre-Emmanuel Fayemi^{1,2}, Giacomo Bersano², Claire Vitoux²

¹ Arts et Métiers ParisTech, LCPI, 151 bd de l'Hôpital, 75013, Paris, France

² Active Innovation Management, 155 rue Anatole France, 92300 Levallois-Perret, France

Résumé : Cet article présente l'établissement d'un outil de gestion des connaissances sous la forme d'une cartographie des connaissances d'une entreprise. Après un état de l'art consacré au Knowledge Management puis au Knowledge Map, une méthode sera proposée afin de procéder à l'acquisition des données puis à la mise en forme de celles-ci. Cet outil ayant également pour vocation de permettre à l'utilisateur d'innover de manière cohérente avec l'environnement de l'entreprise dans laquelle il se trouve, cet outil est ici adapté pour favoriser des démarches d'innovation. Une méthode permettant de générer des idées est également proposée.

Mots clés : Gestion des Connaissances, Knowledge Management, Cartographie des Connaissances, Acquisition des Connaissances, Innovation

1 INTRODUCTION

IKOS Consulting est une entreprise de conseil en ingénierie ferroviaire en pleine expansion. Celle-ci compte à l'heure actuelle plus de 600 consultants et ce nombre ne cesse d'augmenter. De plus, IKOS Consulting est présent dans le monde entier, dans 11 bureaux et filiales situées dans 7 pays différents. IKOS Consulting est donc confronté à voir ses experts dispersés géographiquement, et de ce fait, à voir ses connaissances disséminées. Les connaissances permettant d'esquisser une structure de l'entreprise sont pour la majorité explicite et peuvent être relativement facilement classées et formalisées. Dans ce contexte, IKOS Consulting a décidé de se doter d'un outil de Knowledge Management sous forme d'une cartographie des connaissances. Cet outil vise également à amener une démarche d'innovation au sein d'IKOS Consulting.

La figure 1 présente de manière schématique l'ensemble des objectifs du projet. Tout d'abord, la première phase du projet aura pour objectif de mettre en place une cartographie des connaissances afin de décrire la galaxie formée par les connaissances présentes au sein de l'entreprise. L'utilisateur pourra consulter cette cartographie des connaissances via une Interface Homme-Machine (IHM) simple. Cependant, la cartographie ne devra pas seulement en montrer une simple image figée à un certain moment, mais aussi permettre d'améliorer le potentiel d'innovation de l'utilisateur, de manière cohérente et pertinente avec le milieu de l'entreprise dans laquelle il se trouve.

La deuxième phase du projet aura pour but de déterminer la part d'influence que pourrait avoir un dispositif d'IHM immersif sur le potentiel d'innovation de l'utilisateur. Il sera alors question d'étudier si un tel dispositif a réellement sa place dans un outil de Knowledge Management.

Enfin il pourra être envisagé lors d'une troisième phase du projet de coupler cet outil à une intelligence artificielle capable de trouver par elle-même les interactions entre les buts et les ressources de manière à proposer des sujets et thèmes d'innovation de manière automatique et systématique.

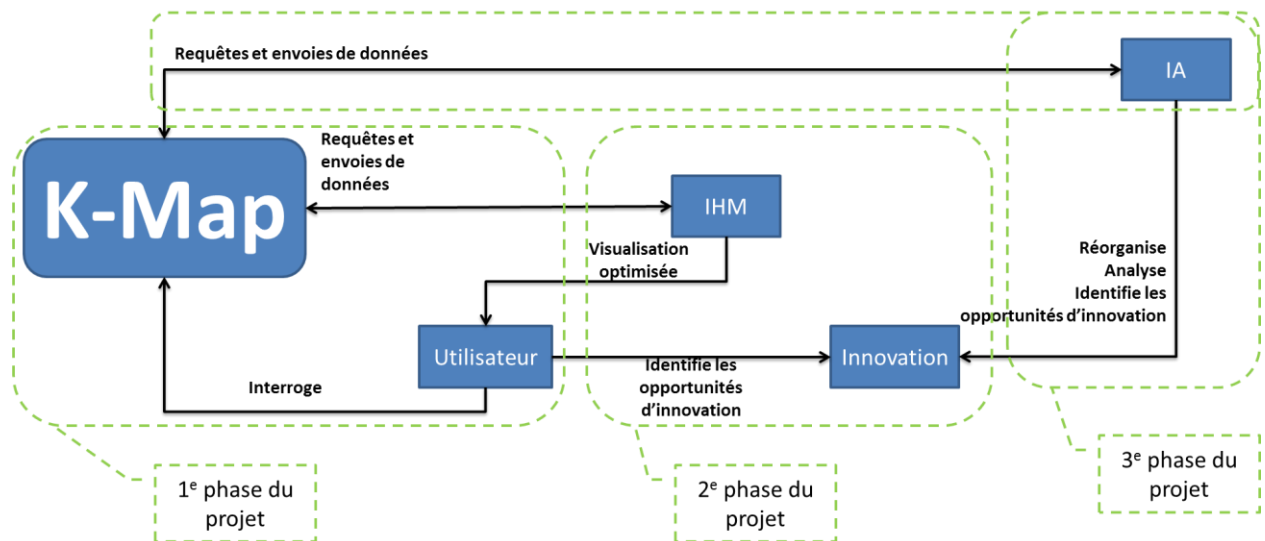


Figure 1 : Objectifs du projet

Cet article présentera donc la première phase du projet, c'est à dire l'établissement d'un outil de Knowledge Management sous la forme d'une cartographie des connaissances d'une entreprise permettant à l'utilisateur d'identifier des opportunités d'innovation en relation avec son activité.

Pour cela, nous ferons donc dans un premier temps un état de l'art sur les thèmes du Knowledge Management puis du Knowledge Map, avant de définir des méthodes et modèles permettant de construire l'outil de cartographie des connaissances.

2 ETAT DE L'ART ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Les connaissances au sein d'une entreprise sont de plus en plus nombreuses et complexes (Chesbrough 2003). Elles sont souvent formalisées et tendent à se transposer du domaine des connaissances tacites au domaine des connaissances explicites (Nonaka 1991). Aujourd'hui, de nombreux outils de Knowledge Management permettent d'identifier ainsi que de capitaliser sur des connaissances. Une analyse préliminaire de l'état de l'art laisse apparaître qu'aucun d'eux ne semble permettre d'exploiter ces connaissances afin de tisser des liens entre celles-ci, en vue d'implémenter une démarche d'innovation au sein d'une entreprise. En effet (Kim et al. 2003) proposent une méthode de construction de cartographie des connaissances d'une organisation, basée sur les connaissances organisationnelles de celle-ci. D'autres techniques et outils tels que le Concept Circle Map ou le Visual Thinking Network (Egbu & Suresh 2008) visent à connaître la relation entre les utilisateurs, les connaissances et la perception qu'ils en ont. Seule la technique du Concept Map, qui consiste à exprimer les connaissances d'une personne particulière vis-à-vis d'un sujet défini dans le but de générer de nouvelles idées par le biais de la clarification des idées fausses et du brainstorming (Balaid et al. 2012; Balaid et al. 2016; Egbu & Suresh 2008; Eppler 2008; Kim et al. 2003; Zhao et al. 2013), semble se rapprocher d'une cartographie des connaissances ayant à la fois pour but de représenter l'architecture des connaissances d'une entreprise mais également de favoriser l'innovation au sein de cette dernière. Ces outils restent malheureusement souvent restreints aux seuls buts de visualiser la position stratégique de l'entreprise (Tiwana 1999) ou de simplement montrer une image de l'organisation, du point de vue de ses connaissances, à un certain moment (Wexler 2001; Yang 2007).

2.1 Knowledge Management

L'outil de cartographie repose sur les connaissances de l'entreprise et nécessite tout d'abord de pouvoir gérer ces dernières avant même de les mettre en forme. Il convient alors naturellement dans un premier lieu de définir rapidement ce qu'est le Knowledge Management. Les travaux de thèse de (Schoefer 2015) nous permettront, entre autre, de définir certains aspects de cette discipline.

2.1.1 Origines et définition du Knowledge Management

Le Knowledge Management traite le problème de la mobilisation de toutes les ressources de connaissances retenues par les individus et les groupes ainsi que de la transformation de ces ressources en activités de création de valeur (Von Krogh 1998) cité dans (Schoefer 2015).

La gestion des connaissances trouve entre autre son origine dans le fait que les entreprises prennent conscience qu'elles sont actuellement submergées par les informations, et que la valeur de leur capital immatériel (connaissances, savoir-faire, etc.) ne cesse d'augmenter. Celui-ci permet d'utiliser les nouvelles technologies pour développer les organisations au lieu de voir cela sous le seul angle de « postes à coûts » (Tisseyre 1999). Le Knowledge Management permet également d'aider les entreprises à être beaucoup plus performantes, à capitaliser les expériences pour augmenter leur productivité, leur qualité, et à ne pas réinventer ce qui existe déjà. La gestion des connaissances doit donc répondre à deux problématiques qui sont la gestion des connaissances présentes dans l'entreprise ainsi que la gestion de la création de nouvelles connaissances.

2.1.2 Mise en place et stratégies du Knowledge Management

Le Knowledge Management vise également à pérenniser le savoir-faire de l'organisation, à améliorer la prise de décision, et faciliter la diffusion des connaissances dans l'entreprise. Cependant, pour arriver à ce but, il faut identifier les experts détenant le savoir. Afin de mieux détecter cela, (Walsh & Ungson 1991) définissent plusieurs lieux de stockage de la connaissance : les individus, les structures organisationnelles, les pratiques et procédures standards et l'organisation, la culture de l'organisation et la structure physique du lieu de travail.

Deux stratégies de Knowledge Management existent (Hansen et al. 1999) cité dans (Schoefer 2015). Il s'agit des stratégies de codification et de personnalisation. La première se consacre au stockage des connaissances codifiées dans des bases de données afin d'en rendre l'accès simple aux membres de l'organisation. La seconde permet de rester proche des sources de connaissances en redistribuant cette connaissance par le biais de la communication entre les personnes.

2.2 Knowledge Map

Le Knowledge Management ayant été défini et décrit, il est désormais possible de mettre en place une démarche de gestion des connaissances dans une entreprise. Afin d'optimiser cela, il convient désormais de s'intéresser à une branche importante du Knowledge Management : le Knowledge Map. Ce dernier va être présenté ainsi que certains de ses outils et techniques. Cette partie de l'état de l'art s'appuiera notamment sur les travaux d'état de l'art effectués par (Balaid et al. 2016).

2.2.1 Définition et avantages du Knowledge Map

Le K-Map est un outil permettant la visualisation de la position stratégique d'une organisation (Tiwana 1999). Il peut être utilisé pour capturer, générer, codifier, stocker et utiliser de manière efficace les connaissances dans une organisation tout comme dans un projet. Il est considéré comme étant une solution clef pour une gestion des connaissances réussie. Le K-Map est également considéré comme étant une sorte de feuille de route pour savoir comment les connaissances utiles circulent au sein d'une organisation, qui les possède et où elles sont détenues (Eppler 2008). Il peut également aider à la planification stratégique et être utilisé comme base de transfert de connaissances. Dans tous les cas, le K-Map se focalise sur le problème de connaître la meilleure manière de visualiser les connaissances afin d'effectuer des activités spécifiques. Il permet de reconnaître comment, quand et où accéder aux connaissances et montre une image de la position de l'organisation vis-à-vis de ses connaissances à chaque instant (Wexler 2001; Yang 2007). Il n'existe pas encore de définition universelle du Knowledge Map, mais nous pouvons cependant nous baser sur celle-ci : Le but d'une cartographie des connaissances est de rendre la connaissance disponible transparente au sein d'une organisation et de fournir un aperçu de ses qualités (Driessen et al. 2007).

De nombreux avantages du K-Map peuvent être cités. En effet, celui-ci permet d'accéder aux connaissances et à leur évolution dans le temps, d'identifier celles qui sont inexploitées et celles qui

sont lacunaires. Le K-Map permet également d'identifier les ressources de connaissances, leurs atouts, ainsi que les flux de connaissances, mais également de construire des équipes en connectant les experts. Il permet aussi d'amener l'organisation à se restructurer (Balaid et al. 2016).

2.2.2 Outils du Knowledge Map

Il est également possible de classer les types de K-Map en fonction de leur contenu, niveau d'application, méthode de création ou forme graphique (Eppler 2008). Il est également recommandé que la classification des types de Knowledge Map soit le plus flexible et adaptable possible afin d'être plus facilement modifiable en fonction des besoins des entreprises et marchés industriels, qui ont tendance à évoluer dans le temps. On peut notamment citer la Conceptual Knowledge Map qui permet de montrer les relations entre les sources de connaissances au sein d'une organisation (Logan & Caldwell 2000), ou bien l'Enterprise Knowledge Map qui permet d'accéder à un aperçu des expertises et stratégies de l'entreprise (Vestal 2005).

De plus, de nombreux outils et techniques existent également pour construire une cartographie des connaissances au sein d'une organisation. Ceux-ci ne sont pas pour autant figés. Ils peuvent se compléter, être mêlés les uns aux autres ou adaptés en fonction du résultat attendu et des applications que l'on veut en faire. On peut ici citer le Mind Map, le Concept Map, le Semantic Map ou encore le Knowledge Flow Map, mais de nombreux autres existent également (Balaid et al. 2016).

2.2.3 Méthodologie de construction d'un Knowledge Map

Enfin, de nombreuses méthodologies de construction de cartographie des connaissances existent. Elles découlent pour la plupart de cas d'études et ne sont pas forcément applicables pour construire une cartographie des connaissances dans tous les cas de figure. Ces méthodes peuvent permettre de résoudre la difficulté de construire une K-Map à partir de rien mais celles-ci sont donc restreintes aux organisations et milieux (dont les besoins peuvent différer d'autres contextes) dans lesquelles elles ont été mises en place. De plus, elles n'ont pas toutes le même niveau de maturité. Par conséquent, il n'existe pour le moment pas de méthodologie standard. On peut ici prendre pour exemple la méthodologie en 4 phases de (Lecocq 2006) qui est composée des phases suivantes : planification (identifier les objectifs, construire une équipe de pilotage du projet, déterminer l'approche à adopter et identifier les sources de connaissances), collecte (définir un cadre ontologique pour spécifier les concepts communs et leurs liens puis développer un plan de collecte), cartographie (définir et choisir les outils puis construire la cartographie) et enfin validation et utilisation (valider l'outil par une démonstration aux utilisateurs, exploiter la cartographie et apprendre aux futurs utilisateurs à s'en servir puis une phase d'amélioration et de maintenance périodique).

2.3 Objectifs de recherche

Cette analyse d'état de l'art nous a permis de mettre des mots sur les concepts du Knowledge Management et du Knowledge Map, de déterminer comment gérer les connaissances d'une entreprise ainsi que de cerner les éléments nécessaires à l'établissement d'une cartographie des connaissances. Les objectifs de recherche sont donc de pouvoir proposer un outil de Knowledge Management permettant d'avoir une vision de l'entreprise dans son ensemble mais également de pouvoir utiliser cet outil dans le but de mettre en place une démarche d'innovation au sein de cette entreprise de manière cohérente avec son environnement.

3 METHODE DE CONCEPTION D'UNE CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES

Nous avons pu voir à travers l'état de l'art, que de nombreuses méthodologies de construction d'une cartographie des connaissances existent. Cependant celles-ci ne se consacrent souvent qu'à la mise en forme des données. Il convient alors ici de s'intéresser tout d'abord à l'acquisition des connaissances, avant de passer à la mise en formes des données ainsi obtenues, puis, enfin, à la

proposition d'une démarche permettant d'innover à partir des informations présentes dans l'outil de cartographie des connaissances.

3.1 Acquisition des connaissances

L'acquisition des connaissances (ou Knowledge Acquisition, abrégé KA en anglais) est une étape primordiale à l'établissement d'une cartographie des connaissances. En effet, sans données sur les connaissances, il est impossible d'établir une cartographie de ces dernières. Pour cela, nous allons nous intéresser aux méthodes d'acquisition des connaissances proposées par (Leu & Abbass 2016). Puis nous choisirons une de ces méthodes dont nous décrirons le processus.

3.1.1 Choix d'une méthode

Trois types de méthodes d'acquisition des connaissances sont différenciées par (Leu & Abbass 2016). La méthode des human agent qui propose des méthodes et techniques pour permettre l'acquisition des données par le biais de techniques et méthodes mettant en relation deux personnes physiques. Ensuite vient la méthode des human-inspired agent s'inspirant de la précédente méthode en automatisant certaines tâches de cette dernière pour augmenter la vitesse du processus ou pour mettre en place des exercices là où la présence humaine n'est pas nécessaire ou peu efficace. Enfin, la dernière méthode est la méthode des machines agents qui permet à la fois de ne plus donner à l'humain le contrôle sur le processus d'acquisition des données, mais également de ne pas aller questionner d'autres personnes, et d'extraire les données de l'activité de ces personnes. L'arbre de décisions (Figure 2) qu'ils proposent permet de choisir de manière optimale et cohérente le type de méthode qui sera utilisée. Dans notre cas, les sources de connaissances sont des activités humaines dans une grande quantité. La méthode d'acquisition des connaissances dans notre cas sera donc basée sur la méthode des human-inspired agents.

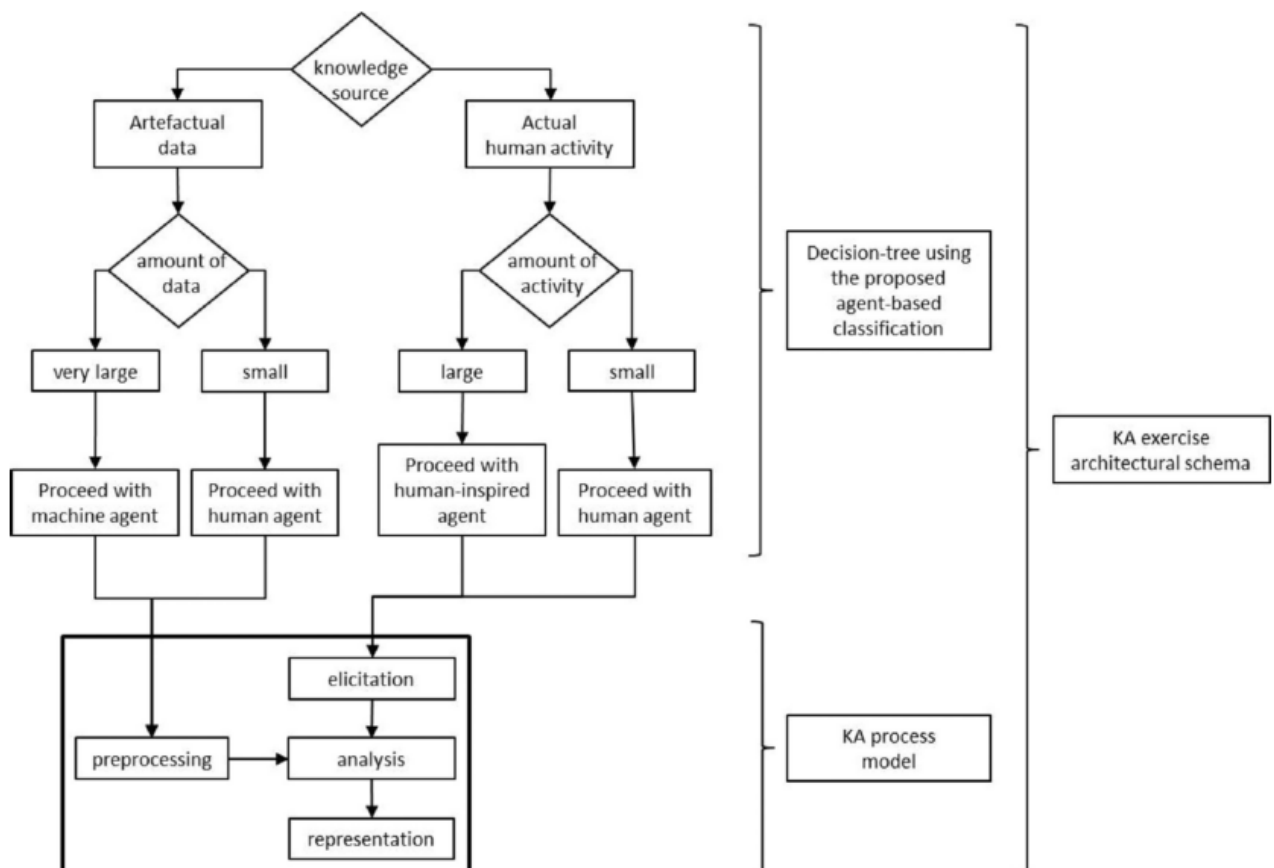


Figure 2 : Schéma d'architecture de l'exercice d'acquisition des connaissances (Leu & Abbass 2016)

3.1.2 Processus de la méthode choisie

Le processus d'acquisition des connaissances via la méthode des human-inspired agents est présenté ici (Figure 3). Celui-ci est divisé en trois phases distinctes pendant lesquelles différentes techniques vont être utilisées. La première phase est la phase d'élicitation. Lors de cette phase, il faudra faire en sorte de formaliser les connaissances. L'éliciteur va donc permettre de rendre les connaissances tacites de l'expert le plus explicite possible. Pour cela l'utilisation de techniques dites informelles est suggérée par (Leu & Abbass 2016). Il s'agit de méthodes permettant d'extraire les connaissances par le biais d'interview ou d'observations. Vient ensuite la phase d'analyse des résultats obtenus lors de la phase d'élicitation. Pour cela, des techniques dites de processus de traçage permettent de capturer les performances d'un expert par rapport à une tâche spécifique. Ces techniques sont, comme les techniques informelles, très adaptables au cas par cas. Enfin, vient la phase de représentation des données acquises lors de la phase d'élicitation et analysées lors de la phase d'analyse. Des techniques dites conceptuelles peuvent être utilisées lors de cette étape.

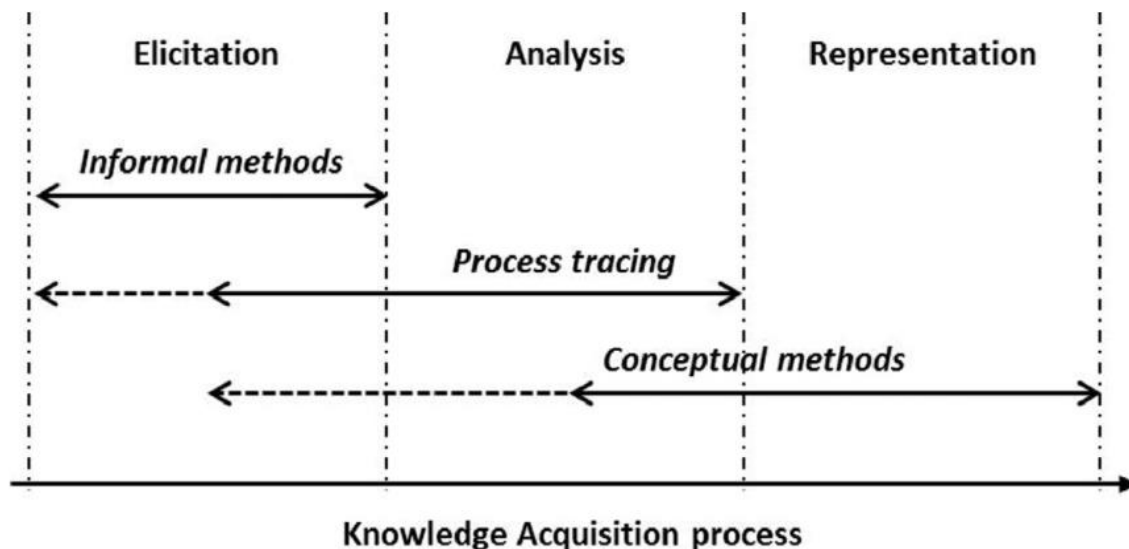


Figure 3 : Schéma de la méthode des human-inspired agents. Les lignes pleines représentent un impact direct et explicite, les lignes en pointillés représentent un impact limité et implicite (Leu & Abbass 2016)

3.2 Mise en forme des données

Les données sur les connaissances peuvent maintenant être récupérées avec la méthode décrite précédemment. Il convient désormais de mettre en forme ces données obtenues. Pour cela, nous décrivons une méthode globale de cartographie, puis nous choisissons et décrivons l'outil permettant de produire la cartographie en elle-même.

3.2.1 Méthode de cartographie

Pour mettre en forme les données, plusieurs méthodes de cartographie existent. La méthodologie de construction de cartographie des connaissances proposée par (Lecocq 2006) sera ici utilisée. Celle-ci est composée de quatre phases bien distinctes qui sont la planification, la collecte, la cartographie ainsi que la validation et utilisation (Figure 4).



Figure 4 : phases et étapes pour la conceptualisation et l'élaboration d'une cartographie des connaissances (Lecocq 2006)

La phase de planification permet d'identifier les objectifs, de construire des équipes et d'identifier les composants de la cartographie. La phase de collecte permet de définir le cadre ontologique pour spécifier les concepts communs et leurs liens ainsi que de collecter les données. La phase de cartographie est celle qui nous intéresse le plus, et notamment l'étape de définition et de sélection des outils, nous la décrirons par la suite. Il faut ensuite construire la cartographie pour représenter les flux de connaissances et les liens entre les connaissances. Enfin vient l'étape de validation et d'utilisation, qui consiste à valider, exploiter, puis réviser et procéder à de la maintenance sur la cartographie.

3.2.2 Choix et description de l'outil de cartographie

De nombreux outils de construction de cartographie sont présentés par (Balaid et al. 2016). Celui du Concept Map semble être le plus intéressant dans notre cas. En effet, le Concept Map possède une structure de type « nœud, lien » où les nœuds représentent des concepts et où les liens illustrent les relations entre les concepts. Cet outil peut être appliqué pour exprimer les connaissances d'une personne particulière concernant certains sujets d'un domaine spécifique, pour clarifier les idées fausses et dans certains cas pour faire du brainstorming et de la génération d'idées nouvelles. A ceci s'ajoutent deux autres types d'outils possédant des atouts non négligeables. L'outil d'« Ontology »

permettant d'illustrer les concepts et relations existants dans une communauté et souvent utilisé en tant qu'outil pour trouver toutes les informations disponibles sur un sujet donné, mais aussi l'outil de « Visual Thinking Network » permettant une représentation stratégique des connaissances qui encourage les utilisateurs à combiner différentes façons de penser et utilisé pour organiser, réviser et représenter la connaissance des utilisateurs et lui donner un sens en liant et regroupant des idées dans un ensemble cohérent.

L'outil de cartographie idéal est donc un outil permettant de tisser des liens entre les concepts, les idées et les personnes, d'illustrer ceci et le mettre en contexte dans l'organisation. Il aurait également pour but de guider l'utilisateur afin d'obtenir une vision globale de l'organisation, afin de pouvoir en regrouper les connaissances, idées et concepts par groupes cohérents et ainsi se diriger vers une démarche d'innovation qui sera décrite dans le paragraphe suivant.

3.3 Démarche d'innovation

Les connaissances ont maintenant été récoltées et mises en forme. Il faut désormais pouvoir les mettre en forme de manière optimale afin de pouvoir en ressortir de nouvelles idées innovantes. Pour cela, une méthode d'innovation va être décrite, ainsi que les prérequis à l'établissement de celle-ci. Il faudra donc que l'outil de cartographie des connaissances permette de mettre ces éléments en évidence puis en relation afin de coller au mieux à cet aspect.

3.3.1 Choix d'une méthode

Une fois les informations sur l'entreprise récoltées et la cartographie des connaissances bâtie, il faut mettre en relation les données afin de faciliter la création de projets innovants. Pour cela, nous utiliserons la technique du Brainswarming qui semble être la plus adaptée ici, car les buts et ressources sont facilement identifiables dans notre cas, et car cette technique est bien plus efficace que celle du Brainstorming. Ce paragraphe sera basé sur les travaux de (McCaffrey 2014).

Le Brainswarming a pour ambition d'être une meilleure méthode de génération d'idées que le Brainstorming. Là où le Brainstorming fonctionne sans vraiment de méthode ni de structure, le Brainswarming lui est structuré et permet de mettre en place la génération d'idées et d'arriver à des résultats significatifs rapidement et en silence. Le Brainswarming compte de nombreux avantages par rapport au Brainstorming, puisque celui-ci est structuré, permet de procéder dans le silence, sans peur du jugement des autres ni de voir ses idées critiquées ou discutées pendant des heures. De plus, il est possible de ne pas travailler simultanément sur un Brainswarming.

3.3.2 Processus du Brainswarming

Le processus du Brainswarming s'articule autour de trois étapes principales (Figure 5). Tout d'abord, il faut définir le problème ainsi que les ressources disponibles afin de le résoudre. Le but et les ressources sont écrits chacun d'un côté d'un tableau, et le but peut être redéfini au fur et à mesure du travail. Ensuite, il faut ajouter des idées à la ramification de celles-ci, ce qui signifie que les ressources et les buts vont être affinés au fur et à mesure du travail. Enfin, des interactions vont être trouvées entre les buts et les ressources et des solutions au problème se dessiner lorsque le but et les ressources se retrouvent connectés. Le processus entier dure en moyenne environ 40 minutes.

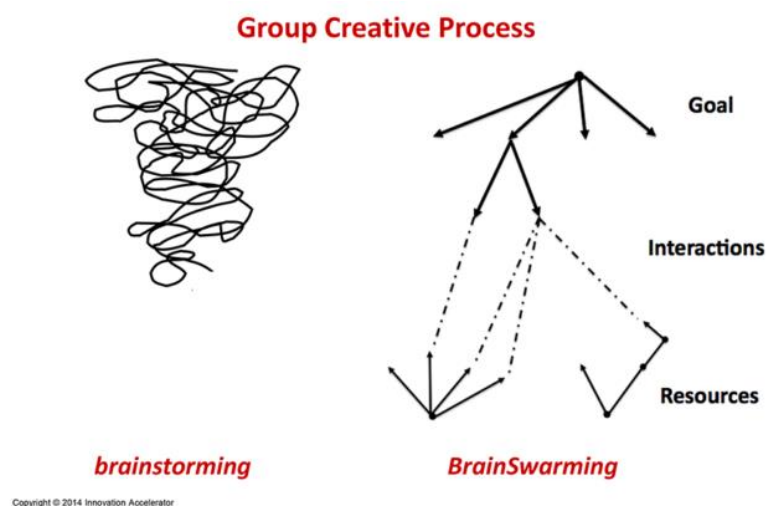


Figure 5 : Processus du Brainstorming et du Brainswarming

4 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cet article nous a donc permis de présenter des définitions du Knowledge Management ainsi que du Knowledge Map. Une méthodologie permettant l'établissement d'un outil de Knowledge Management a ainsi pu être proposé. Celui-ci permet à la fois d'avoir une vision de l'entreprise dans son ensemble mais également de définir des buts et ressources nécessaires à l'établissement d'une démarche d'innovation au sein de cette entreprise de manière cohérente avec son environnement. Cela est passé par une rapide description des processus d'acquisition des connaissances et données qui nous ont conduits à choisir une méthode basée sur les interactions humaines avec certaines phases automatisées afin de faciliter l'accès aux connaissances et à en réduire le temps d'acquisition. Ensuite nous avons pu définir un processus de construction de cartographie des connaissances ainsi qu'une description et application d'un outil de cartographie idéal. Enfin un processus d'implémentation d'une démarche d'innovation dans une organisation à partir des ressources disponibles dans cet outil de cartographie des connaissances a été défini.

Ce travail devra par la suite être complété avec une étude et des mises en place de différentes interfaces homme-machine pour la représentation des connaissances dans un environnement immersif. Cela aura pour but de déterminer l'influence des moyens de visualisation des connaissances sur le potentiel d'innovation de l'utilisateur. Pour cela, il faudra pouvoir mesurer l'influence des moyens de visualisation sur le potentiel d'innovation de l'utilisateur. Il faudra également envisager des indicateurs spécifiques pour comparer les potentiels d'innovation. Puis cet outil devra être complété par un dispositif d'intelligence artificielle afin de pouvoir procéder de manière automatique à la gestion des données, à la génération d'idées et à la création d'innovations.

REFERENCES

- Balaid, A. et al., 2016. Knowledge maps: A systematic literature review and directions for future research. *International Journal of Information Management*, 36(3), pp.451–475. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401216000098>.
- Balaid, A., Zibarzani, M. & Rozan, M.Z.A., 2012. A Comprehensive Review of Knowledge Mapping Techniques. *Journal of Information Systems Research and Innovation*, 3(1), pp.71–76. Available at: <http://seminar.utmspace.edu.my/jisri/>.
- Chesbrough, H.W., 2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business Review Press.
- Driessen, S., Huijsen, W. & Grootveld, M., 2007. A framework for evaluating knowledge- mapping tools. *Journal of Knowledge Management*, 11(2), pp.109–117. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13673270710738960>.
- Egbu, C. & Suresh, S., 2008. Knowledge Mapping Techniques Within The Construction Industry: An Exploratory Study. *CIB W102-Information and knowledge management in Buildings*, pp.48–57.

- Eppler, M.J., 2008. A Process-Based Classification of Knowledge Maps and Application Examples. *Knowledge and Process Management*, 15, pp.59–71.
- Hansen, M.T., Nohria, N. & Tierney, T., 1999. What's Your Strategy for Managing Knowledge ? *Harvard Business Review*, 72(2), pp.106–116.
- Kim, S., Suh, E. & Hwang, H., 2003. Building the knowledge map: an industrial case study. *Journal of Knowledge Management*, 7(2), pp.34–45.
- Von Krogh, G., 1998. Care in Knowledge Creation. *California Management Review; Spring*, 40(3).
- Lecocq, R., 2006. Knowledge mapping: A conceptual model. *Defence R&D Canada – Valcartier*.
- Leu, G. & Abbass, H., 2016. A Multi-Disciplinary Review of Knowledge Acquisition Methods: From Human to Autonomous Eliciting Agents. *Knowledge-Based Systems*.
- Logan, D. & Caldwell, F., 2000. Knowledge Mapping: Five Key Dimensions to Consider. *Gartner-Group*.
- McCaffrey, T., 2014. BrainSwarming Because Brainstorming Doesn't Work. *Harvard Business Review*.
- Nonaka, I., 1991. The Knowledge-Creating company. *Harvard Business Review*, (August).
- Schoefer, M., 2015. *Processes and Methods for Interdisciplinary Problem Solving and Technology Integration in Knowledge-Intensive Domains*. PhD Thesis, Arts et Métiers ParisTech.
- Tisseyre, R., 1999. Knowledge Management : Théorie et pratique de la gestion des connaissances. , pp.1–25.
- Tiwana, A., 1999. *The Knowledge Management Toolkit: Orchestrating IT, Strategy, and Knowledge Platforms*, Pearson Education.
- Vestal, W., 2005. Knowledge Mapping: the Essentials for Success. *Houston, TX: APQC Publications*, p.75.
- Walsh, J.P. & Ungson, G.R., 1991. Organizational Memory. , pp.177–212.
- Wexler, M.N., 2001. The who, what and why of knowledge mapping. *Journal of Knowledge Management*, 5(3), pp.249–264. Available at: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/EUM0000000005868>.
- Yang, J.-B., 2007. Developing a knowledge map for construction scheduling using a novel approach. *Automation in Construction*, 16(6), pp.806–815.
- Zhao, G., Miao, P. & Guan, Y., 2013. Construction of Intelligence Knowledge Map for Complex Product Development. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 6(3), pp.82–87.