



DRDC – Valecartier

Intelligence Surveillance Target Acquisition and Reconnaissance (ISTAR) Technology Demonstration Project.

## KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE MILITARY CONTEXT

by S.G. McIntyre, M. Gauvin and B. Waruszynski

The 21st century Revolution in Military Affairs (RMA) is predominantly characterized by a rapid pace of technological change and the required transformation in doctrine and organization<sup>1</sup>. The new warfare highlights the rising importance of having a knowledge advantage over adversaries. New technologies have resulted in increasingly dynamic, unpredictable and complex operations that require people to filter and analyze information from multiple sources. Sense-making, problem solving and decision-making are more complex and more essential in military situations than ever before. Similarly, know-how, expertise, and interoperability are also important factors in a military organization’s ability to attain knowledge superiority. Command and control is taking on new dimensions, and the role of military personnel is evolving into that of ‘knowledge worker’.

Knowledge management (KM), which facilitates the creation and use of knowledge for increased innovation and value, could have a profound influence on the doctrinal shift anticipated by the RMA. The application of KM principles and techniques in the military context could affect both how new military technologies are employed for the knowledge advantage, and how Canadian Forces (CF) doctrine will evolve. It is important, therefore, to determine how KM might be applied to the military environment.

### AN ENVIRONMENT FOR KNOWLEDGE MANAGEMENT

Knowledge superiority in military operations requires dominant battlespace awareness and visualization. As the battlefield changes and the tempo of war increases, the pace of information creation and decision-making also multiplies.<sup>2</sup> Modern warfare relies on information from many sources that must be assessed and compiled for immediate use. The timelines are shorter, and the players more individually significant in their roles. This type of warfare requires superiority at all levels of command and control. It demands situational awareness tools that are superior to those of opponents for anticipating their reactions, for sense-making, for problem solving and for superior decision-making.

S.G. McIntyre is the Knowledge Manager for the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI) Secretariat in Defence R&D Canada.

Marlene Gauvin is the Leader of the Intelligence and Knowledge Management Systems Group at Defence R&D Canada – Valecartier.

Barbara Waruszynski is a Defence Scientist in the Future Forces Synthetic Environment Section at Defence R&D Canada – Ottawa.

The globalization of warfare and the accompanying elements of joint and combined operations is another significant change for modern military conflicts. Warfare and its derivatives of peace-making and peacekeeping take place on a global stage, far beyond local or regional conflicts. This means that situational awareness and decision-making rely to a greater extent than ever before on sources beyond the immediate theatre; these can be instantaneous and from anywhere in the world. Working effectively with joint or combined forces in coalition situations also requires the ability to communicate and coordinate operations in a 'seamless' environment. As a result, interoperability becomes essential to joint operational success.

**“Explicit knowledge is that which is stated in detail and leaves nothing merely implied. It is termed “codified” ...because it can be recorded.”**

On the human resources side, the military, like their corporate counterparts, recognize the important role of intellectual capital in the modern military enterprise. Rapid technological advancement means that training must become faster and more effective. Time for learning is reduced. Additionally, demographic changes to the work force, and the loss of military knowledge suffered through reduced military

spending in the 1990s, have had a long-term impact on the military's corporate memory. Military personnel are rotated through positions for both operational experience and career development. They acquire vast resources of tacit knowledge through their experience, but when they leave at the end of their military careers the expertise acquired during their service is lost.

Can knowledge management be applied to these realities and provide solutions? In the corporate business world, where KM is being embraced as a management approach, the environment is more static and predictable than in military situations. Yet, the growing quantities of information in an increasingly complex operating environment call for new philosophies and methodologies for operational realities, and the ability to 'leverage' defence knowledge. KM principles may be able to provide them.

## PRINCIPLES OF KNOWLEDGE MANAGEMENT

Knowledge management is a multi-disciplinary field that draws from theories in economics, sociology, philosophy and psychology. Applied disciplines such as information technology, library science and business also contribute to understanding this field. KM combines and applies multiple theories to practical problems within organizations. It has a pragmatic approach that is concerned with real solutions and the ability to analyze and measure its applications accurately.

One authority on the subject, Larry Prusak, writes that knowledge management is rooted in economics and in the need to increase productivity and innovation for economic gain.<sup>3</sup> KM arose from the economic tenet that productivity is improved through learning, and that continuous improvement occurs through sharing tacit knowledge. Sociology offers insight into social networks and structures as they pertain to knowledge exchange. Psychology provides understanding of human factors and cognitive processes, i.e., how people learn, share, use and create knowledge, and philosophy offers ways of understanding the nature of knowledge itself.

Knowledge is defined as “the fact or condition of knowing something with a considerable degree of familiarity through experience, association or contact.”<sup>4</sup> It has also been defined as “a dynamic human process of justifying human belief toward the

truth.”<sup>5</sup> Forty years ago, Michael Polanyi provided an explanation of knowledge upon which models of knowledge creation have been built.<sup>6</sup> He differentiated between explicit, tacit and implicit forms of knowledge. Explicit knowledge is that which is stated in detail and leaves nothing merely implied. It is termed “codified” or “formal” knowledge because it can be recorded. Tacit knowledge is that which is understood, implied and exists without being stated. It is informal, experiential, and difficult to capture or share. It is knowledge that cannot be expressed. For example, an individual knows how to reach with his arm to grasp an object, but cannot describe how he knows how to do it. Implicit knowledge is that which could be expressed, but has not been. It is most often thought of as existing within the minds of individuals or in social relationships.

Nonaka and Takeuchi argue that effective organizational knowledge creation best occurs through the spiral process where knowledge is converted from tacit to explicit in a continuous and dynamic cycle, as illustrated in Figure 1.<sup>7</sup> It is when tacit knowledge and explicit knowledge interact that innovation occurs. Knowledge creation is facilitated by deliberately managing the cycle. Organizational knowledge creation begins with socialization, where individuals share experience and mental models. It develops into externalization when individuals use metaphors or analogies to articulate hidden tacit knowledge that is otherwise difficult to communicate. It moves into the combination phase for knowledge to be articulated, shared and expounded. Finally, individuals learn by doing and internalizing the new knowledge. The spiral begins again as the experience-based operational knowledge learned in the first cycle provides a larger knowledge base for continuous innovation and growth. It is this model that demonstrates how knowledge is actioned.

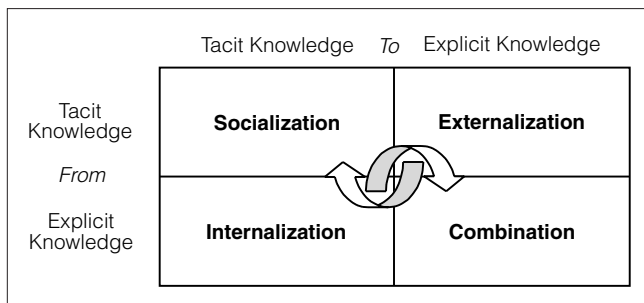


Figure 1: Four Modes of Knowledge Conversion

Chun Wei Choo combined this model with two other strategic information processes to create what he refers to as the “knowing organization”, shown in Figure 2.<sup>8</sup> Initially, through sense-making, an organization interprets the ongoing environmental data and establishes a shared understanding. If the experience is routine and known, then the organization can go directly into the process of decision-making. In this stage, the organization searches for more information and selects alternatives. The Nonaka model of knowledge creation is engaged when the sense-making process has determined that new knowledge is required or that the situation is novel and requires new responses. After the sense-making process, the organization then calls upon a knowledge-creation process that will give it additional input to move into the final stage of decision-making.

This cyclical model is reminiscent of the command and control OODA loop (Observe, Orient, Decide, and Act)<sup>9</sup> in which information and then knowledge are transformed into action. McCann and Pigeau have also applied the Nonaka model to a redefinition of command and control theory.<sup>10</sup> The following discussion demonstrates the processes in a knowledge management cycle and how they fit into the model's quadrants.

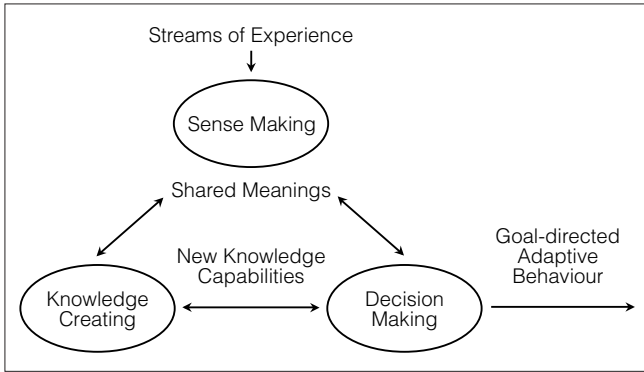


Figure 2: The Knowing Cycle

## KNOWLEDGE MANAGEMENT CYCLE

How knowledge processes in a KM environment are managed to convert knowledge for action and to achieve the desired results of increased value in the organization or specific operations is illustrated in the model in Figure 3.<sup>11</sup> There are three general perspectives in the cycle: management, application and people:

- **Management** focuses on capturing, organizing and facilitating knowledge. Many of these activities span the externalization and combination quadrants of the Nonaka model.
- **Application** focuses on effective retrieval of relevant content through advanced searches and mining to conduct knowledge-related work and tasks and on the use of the results for discovery. It relies on the knowledge combination portion of the model.
- **People** focuses on learning, sharing and collaboration. This is the education component of the cycle that is within the internalization quadrant, moving into the socialization portion.

Although people, individually and in groups, are part of all perspectives, either as ‘producers’ of background knowledge or as ‘consumers’ of knowledge in the *management* and *application* perspectives respectively, it is within the *people* perspective that their contribution to the collective memory is maximized. Technology may aid them, but in the end, it is their ability to use and innovate with what is available that will create the value realized in KM. Activities occurring in the cycle are briefly described below.

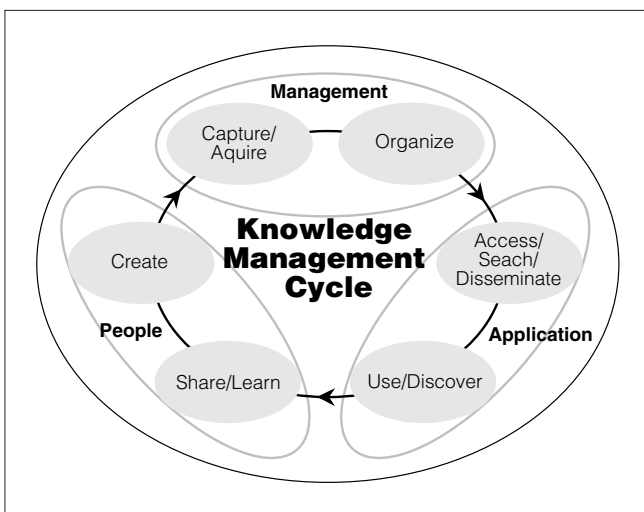


Figure 3: Knowledge Management Cycle

## EXTERNALIZATION

**Capture and Acquire:** The drive to capture explicit and tacit forms of knowledge has resulted in the creation of technology tools for creating information repositories and for document and content management. A major challenge in the capture and acquisition of knowledge is to integrate the information collected from a large number of heterogeneous, distributed and disparate ‘silos’.

**Organize:** The creation of a KM system requires a structure to organize the content once it is captured. The system must begin with a knowledge model or a meta-model. Models reflect the knowledge components and flows that are inherently embedded in the particular organizational culture and processes. They provide a framework, structure and context to the knowledge base by adding order to the chaos of data, information and knowledge. They also provide the conceptual structure for the design of KM systems and tools. Such modelling is accomplished through the creation of taxonomies, ontologies, semantic networks, glossaries, dictionaries, hierarchies, thesauri, topic maps and metadata.<sup>12</sup>

## COMBINATION

**Access, Search and Disseminate:** Effective access, search and dissemination are critically dependent on the organization of knowledge, whether in technological or traditional systems. In technological solutions, search engines are the common applications for these processes. Most are based on full-text indexing using statistical methods (e.g., counting the occurrence and location of words) and on linguistic rules. Alternatives to text indexing are semantic approximation, natural language systems and pattern-recognition technologies that make use of semantic functionality to improve the effectiveness and efficiency of retrieving relevant content.

## INTERNALIZATION

**Use and Discover:** The potential to extract or share the information in repositories is one of the opportunities of KM technologies. ‘Knowledge discovery’ refers to eliciting knowledge from large data and information sets by identifying new patterns and connections. Within the military setting there is a growing interest in applying technology towards the knowledge management of sense-making, threat analysis and decision-making. Applications include visualization, data mining and software agents.

## SOCIALIZATION

**Share and Learn:** The results of a recent study conducted by the IBM Institute for Knowledge Management found that even in a company with a well-developed infrastructure of knowledge management technology, people still turn first to other people as they seek solutions to problems and knowledge.<sup>13</sup> Keeping track of who knows what in an organization, particularly a large and geographically dispersed one like the CF, remains a challenge. Social networking allows people to exchange information, and is still one of the most popular means for finding information.<sup>14</sup> Technologies to support knowledge sharing and learning include: portals, web collaboration, smart technologies, e-learning and collaborative intelligence.

**Create:** It is evident that knowledge creation *per se* is a complex process that involves social and cognitive processes. It is primarily fostered by creating an environment where structure, tools and relationships are made available to the knowledge creators for them to make tacit-tacit, tacit-explicit, explicit-explicit, and



explicit-tacit exchanges. When the conversion has occurred, whether it is implicit or codified capture, the cycle returns to the beginning and it is at this point that technological tools can be employed.

## KNOWLEDGE MANAGEMENT FOR THE MILITARY

Do such models apply equally to the military context? Is KM inherently different from the corporate environment? If the large number of definitions in the corporate world is any indication, KM is not easily defined and perhaps it is organization- or function-driven.<sup>15</sup> Two well-known definitions are representative, although not comprehensively, of how KM is used in corporate management communities.

- The conscious strategy of putting both tacit and explicit knowledge into action by creating context, infrastructure and learning cycles that enable people to find and use the collective knowledge of the enterprise.<sup>16</sup>
- The process by which the organization generates wealth from its intellectual or knowledge-based assets.<sup>17</sup>



Situational Awareness: the Common Operating Picture 21 (COP 21) Technology Demonstration Project aims at integrating and sorting mission specific information to permit contextual analysis and enhanced collaboration and information sharing.

A recent study within the Department of National Defence suggested that knowledge management in the military varies not in premises or theory from corporate versions, but in terms of context, content and pace.<sup>18</sup> Whereas corporate KM tools can depend on a more sedentary infrastructure, military operational settings require mobile solutions with corresponding issues of security, bandwidth, robustness and reliability. The content varies as well, often more targeted to the particular operation. Finally, most corporate situations do not need the comparable, quick reaction time required in conflict situations.

KM in the military context requires:

- knowledge processes that are robust and reliable within operational contexts;
- knowledge content and intellectual assets that are focused, precise, reliable, with suitable recall levels; and
- knowledge creation and conversion processes that match the pace of operations.

A possible definition is proposed for critique and testing against existing KM initiatives. Military knowledge management is:

...a strategic approach to achieving defence objectives by leveraging the value of collective knowledge through the processes of creating, gathering, organizing, sharing and transferring knowledge into action. It requires processes that are robust and reliable within operational contexts, content and intellectual assets that are focused, precise, reliable, with suitable levels of recall, and knowledge creation and conversion processes that match the pace of operations.

Knowledge management and the knowledge cycle within the context of military operational environments, therefore, require emphasis on these additional requirements of robustness, content and speed. Research and development in the military KM arena must address all components of this definition to be effective.

## DEFENCE R&D FOR MILITARY KM

The role that KM has to play in the military operational element has been identified as a growth area in Defence R&D Canada's Technology Investment Strategy (TIS).<sup>19</sup> Three foci to support knowledge superiority have been identified:

- Advanced techniques and architectures for more effective sharing of information and knowledge across the enterprise's distributed and heterogeneous information systems;
- Knowledge modeling, discovery and creation for improved situational awareness through research of processes and human knowledge representation in meaningful and intuitive ways; and
- Visualization and geo-spatial systems for enhanced understanding of spatial- and time-related knowledge in complex environments.

These foci both incorporate the KM cycle components of management, application and people and encompass the components of the military KM definition. Examples from current research illustrate how KM solutions must go beyond the civilian definition to focus on the components of robustness, content and speed.

## KNOWLEDGE MANAGEMENT IN SITUATIONAL AWARENESS

The interactive picture that gives a timely and accurate assessment of all operations within the battlespace enables the decision maker or group to gain a clear understanding of the current situation with regard to opposing forces and the environment, as well as to visualize a desired end-state. Currently, the problem is exceedingly complex because there are vast quantities of information requiring weeding, sorting and analysis. Data fusion and information management can be and are applied to the problem, but without the addition of knowledge conversion processes they can contribute to the overload. The management of knowledge in such complex environments should enhance the effectiveness of situational awareness systems.

A group from the COP (Common Operating Picture) 21 Technology Demonstration Project team established a medium-term vision to gradually provide military personnel with a customized, mission- and task-oriented knowledge portal that pulls together into a suite of work-oriented portfolios, mission specific content, operational task management and knowledge sharing and creation capabilities.<sup>20, 21</sup> The target portal will provide contextual assistance, federated access to a variety of multi-media information sources, arbitrary navigation, contextual searches and semantic connections

on any sources and products. It will take into account individual interests and group constraints within dynamic and evolving task contexts, and allow for enhanced collaboration, virtual teamwork, publishing and notification. The utility of this knowledge tool could be demonstrated in situations that require swift reactions to surprising events, such as an unanticipated epidemic crisis where Canadian troops are deployed. The portal could provide diverse background information and analysis, such as alert to threats, pre-deployment documents, risk analysis, vaccine sources, transport mechanisms, schedules and courses of actions tools.

### KNOWLEDGE MANAGEMENT IN MILITARY INTELLIGENCE

Similarly, battlefield intelligence requires KM that is accurate and timely to “determine enemy or potential enemy force composition, position, capabilities and intentions; while reducing the potential for strategic, operational, tactical, or technological surprise.”<sup>22</sup> The intelligence cycle is a four-step process for obtaining, assembling and evaluating information, converting it into intelligence and disseminating it. The first phase, **direction**, is when commanders determine the requirements, communicate them to staff who in turn collect existing material and request collection from other sources. The second phase, **collection**, occurs when reconnaissance and surveillance data is gathered by sources and agencies. The third, **processing**, phase involves the collation, evaluation, analysis, integration and assessment of the gathered information. This phase is the conversion of information into intelligence. In the final, **dissemination**, phase intelligence is distributed to those who require it.

KM is being applied to the battlefield intelligence cycle in the Intelligence Surveillance Target Acquisition and Reconnaissance (ISTAR) Technology Demonstration Project.<sup>23</sup> The ISTAR TDP will demonstrate how advanced technologies can significantly enhance the current process by providing a commander with more effective battlefield visualization. The leading objective is to capitalize on advanced technologies to enhance the intelligence production capability through the integration of mature and emerging information technologies supporting collection management, storage and retrieval, information fusion, data mining, knowledge discovery, visualization and dissemination activities into an advanced demonstrator. Other project objectives are to influence the concepts, doctrine and capabilities of future Land Forces ISTAR command and control.

### KNOWLEDGE MANAGEMENT AND INTEROPERABILITY

Interoperability, which refers to the ability of “systems, units or forces to provide services to or accept services from other forces to enable them to operate effectively together,” involves more complex content management because it addresses common operating systems between various military sectors.<sup>24</sup> It also requires robust systems and the ability to work in real-time environments. Knowledge systems architecture designed for effective information and knowledge sharing, to enable knowledge creation and workflow integration across distributed and heterogeneous information systems, is required. Common understanding and translation in the most elementary form is essential. Interoperability in knowledge management systems requires the use of ontologies, or structures of knowledge, as the fundamental mechanism for developing this mutual comprehension. Security, confidentiality, integrity and availability are other important issues that must be dealt with in order to achieve ‘unity of effort’ through the ‘common operating picture’.

Defence R&D Canada is participating in a coalition experiment initiative, called C-CINC21 (Coalition – Commander in Chief 21st Century), to advance the state of knowledge and to contribute in the interoperability of future coalition operations within the four nations, Canada, Australia, the US and the UK. As part of this initiative, DRDC – Valcartier has developed a methodology and a web-based tool to facilitate the collaborative construction of ontologies among nation members.<sup>25</sup> In simple terms, ontologies are to be used as the agreed *thesaurus* where all national COINS (Coalition and Information Services) will be able to exchange information upon a shared understanding on what is requested and expected. A simple ontology on the civilian-tracking domain was built as a first step. Ontologies in this coalition context ensures the usefulness of the content to participants.

### TRAINING AND KM

Training in the “fast, digitized environment” of today requires special emphasis for numerous reasons.<sup>26</sup> Operations are now more technologically dependant. Rapid technological change means that systems are being replaced more frequently, and are often more complex than the systems that they replaced. The global nature of war means that there are cultural factors in training that require quick study in social and cultural issues. Individuals are required to take more responsibility for decision-making. Knowledge management approaches to learning should improve the effectiveness and timeliness of training, particularly in complex situations.<sup>27</sup>



Canadian Forces Combat Camera photo by Master Corporal Brian Walsh

A Naval Combat Information Operator aboard HMCS Winnipeg monitors one of the many sensors in the ship's operations room, Gulf of Oman, November 2002.

The after-action-review (AAR) was developed by the US Army in 1999 as a structured process by which a team can learn as it goes by capturing learning and enabling it to reflect on and learn while it is performing.<sup>28</sup> In Canada, there are two major initiatives underway to facilitate lessons-learned creation and sharing: one is at the Army Lessons Learned Centre and the other is at the Air Force 1 Wing Lessons Learned Cell. Each one is built on the Interactive Lessons Learned Knowledge Warehouse developed for the Army, which is a KM platform based on the e-learning model that will help in formulating and learning doctrine.<sup>29</sup> A third initiative is beginning to study the applicability of the platform at the Joint level.

### COLLABORATIVE CAPABILITY ENGINEERING

KM is also being applied to help establish a new process in which the Department of National Defence, the CF and industry are enabled by robust, collaborative use of simulation and systems engineering technology that is integrated across acquisition phases and programs in order to define, engineer and manage future capabilities. The Collaborative Capability Definition, Engineering and Management (CapDEM) Technology Demonstration Project,

for example, will demonstrate how capabilities can be created in less time, with higher quality and lower cost, as well as with optimized effectiveness. The goals of CapDEM are to: (a) identify and establish key capabilities with substantially reduced time, resources and risk associated with the whole process; (b) increase the quality, military worth and supportability of fielded systems while reducing total ownership costs throughout the life cycle; and (c) enable Integrated Product and Process Development (IPPD) across the entire acquisition life cycle. CapDEM is more than technology. It is a fundamental change in culture and process. CapDEM TDP incorporates KM principles, focusing on a system-of-systems approach. The architecture will help to facilitate greater collaboration and interoperability through the sharing of modelling and simulation resources and tools, collaborative planning tools, integrated multiple systems, linked engineering analysis, and shared data and experimental environments to enable interoperability both within and across acquisition programs and stakeholders.

## CONCLUSION

These applications illustrate how KM principles can be brought to situational awareness, sense-making, and decision-making in military settings. In essence, knowledge organization and human knowledge conversion processes can bring a comprehensive foundation to the common operating picture, interoperability, intelligence, training and acquisitions.

As a strategic approach to achieving defence objectives, military KM will play a valuable role in leveraging existing knowledge and converting new knowledge into action through the KM cycle. Robust, precise and timely military KM will require technological, cognitive and socio-cultural focused solutions. Further research and development in the subject areas of cognitive science, information and knowledge management technology, command and control and related domains will be needed to formulate effective operational systems.

The application of KM principles and techniques in military environments could affect both how new military technologies are employed for the knowledge advantage and how CF doctrine will evolve. As such, KM is likely to be an important contributor to meeting the challenges encountered during the 21st century's first RMA, and to have a profound influence in the doctrinal shift anticipated by the RMA.<sup>30</sup>

*The authors wish to acknowledge the advice of Dr. Ingar Moen, Dr. Brian Eatock and Captain (N) Darren Knight in writing this article.*



## NOTES

1. "This term refers to a major change in the nature of warfare brought about by advances in military technology which, combined with dramatic changes in military doctrine and organizational concepts, fundamentally alter the character and conduct of military operations." From Eleanor Sloan, *The Revolution in Military Affairs* (Directorate of Strategic Analysis, Department of National Defence), June 2000.
2. Peter Brook and Tim Thorp. "C3I in the defence and commercial environments" in *Journal of Defence Science* 3(1), pp. 2-17.
3. L. Prusak, "Where did knowledge management come from?", *IBM Systems Journal*, 40(4), 2001. <<http://www.research.ibm.com/journal/sj/404/prusak.html>>
4. *Webster's Third New International Dictionary*. Springfield MA: Merriam-Webster, 1981.
5. Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi, *The Knowledge Creating Company* (New York: Oxford, 1995).
6. Michael Polanyi, *The Tacit Dimension* (Garden City: Anchor, 1967).
7. Ikujiro Nonaka and Hirotaka Takeuchi, Reprinted with permission.
8. Chun Wei Choo, *The Knowing Organization* (New York: Oxford, 1998). Reprinted with permission.
9. OODA conceived by Col. John Boyd, USAF in 1987. Described in Edward Waltz, *Information Warfare Principles and Operations* (Boston: Artech House, 1998).
10. Ross Pigeau and Carol McCann, "Redefining Command and Control" in McCann and Pigeau (eds.), *The Human in Command: Exploring the Modern Military Experience* (New York: Kluwer, 2000).
11. P. Champoux, DMR Consulting, *Overview of the Knowledge Management Domain* (Defence R&D Canada – Valcartier Contract Report, 1999).
12. Taxonomies are classification systems; ontologies are agreements about vocabularies so that users can have a common and consistent understanding and use of a taxonomy; semantic networks are diagrammatic representations of knowledge in patterns of interconnected nodes and arcs; topic and knowledge maps display the location and structure of knowledge holdings.
13. J. Bartlett, "Knowing People", *Knowledge Management*. December 2000.
14. A. Linden, *Innovative Approaches for Improving Information Supply*. Gartner Group Research Report. September 4, 2001.
15. For an overview of KM and a list of definitions, see Barbara Waruszynski, *The Knowledge Revolution: a Literature Review*. DRDC HQ TR-2000-02, September 2000.
16. American Productivity and Quality Center. *Knowledge Management: A Guide for Your Journey to Best-Practice Processes*. Houston: APQC, 2000.
17. Wendi R. Bukowitz and Ruth L. Williams, *The Knowledge Management Fieldbook* (London: Pearson, 1999).
18. Barbara Waruszynski, "Knowledge Management Within the Canadian Defence Environment." DRDC TM 2001-008, 2001.
19. Defence R&D Canada. *The Technology Investment Strategy*. Ottawa, 2002. <<http://www.drdc-rddc.gc.ca>>
20. Defence R&D Canada – Valcartier. *Project Charter – Common Operational Picture 21 Technology Demonstration*. Internal Working Document, May 2000.
21. M. Gauvin, A.-C. Boury-Brisset and F. Garnier-Waddell, *Contextual User-Centric, Mission-Oriented Knowledge Portal: Principles, Framework and Illustration*. 7th International Command and Control Research Technology Symposium, Quebec City, Sep 2002.
22. *Out of the Sun: Aerospace Doctrine for the Canadian Forces*. (B-GA-400-000/AF-000), <[http://www.airforce.dnd.ca/libradocs/library12\\_e.htm](http://www.airforce.dnd.ca/libradocs/library12_e.htm)>, nd.
23. Defence R&D Canada – Valcartier. *Project Charter – Intelligence Surveillance Target Acquisition and Reconnaissance Technology Demonstration*. Internal Working Document, May 2001.
24. Interoperability is defined by G. Hug, *Interoperability: the Challenge in 2010*. <[http://www.vcds.dnd.ca/dgsp/analysis/challenge\\_e.asp](http://www.vcds.dnd.ca/dgsp/analysis/challenge_e.asp)>, 2000.
25. A.-C. Boury-Brisset and M. Gauvin, *OntoCINC Server: A Web-based Environment for Collaborative Construction of Ontologies*. 7th International Command and Control Research Technology Symposium, Quebec City, Sep 2002.
26. Lt. Gen. Robert Noonan, "Moving U.S. Army Closer to Knowledge Dominance", *Defence News* 16(40) p. 110, October 15-21, 2001.
27. Defence R&D Canada – Toronto conducts research on the human aspects of training. Department of National Defence HF R&D Planning Team, *Human Factors R&D for 2010-2020: The Way Ahead*, July 1999.
28. L. Baird, S. Deacon and P. Holland, "Action Learning to Learning from Action: Implementing the After Action Review", Chapter 9 in *Strategic Learning in a Knowledge Economy*, R. Cross and S. Israleit (Eds.) (Boston, MA: Butterworth and Heinemann, 2000).
29. A.-C. Boury-Brisset, M. Gauvin and P. Champoux, *A Knowledge Management Approach to the Creation and Sharing of Canadian Forces Lessons Learned*. 7th International Command and Control Research, Quebec City, Sep 2002.
30. Further reading on KM in the military context includes: Major M.W. Fortin, "Knowledge Management: the Way Ahead for the DND/CF", Internal Student Paper. Toronto: Canadian Forces College, 1998 and Colonel Sonja Johns, Lieutenant-Colonel Michael Shalak, Commander Marc Luoma and Lieutenant-Colonel Donna Fore, "Knowledge Warrior for the 21st Century: Catalysts for Cultural Change". Student Paper. Carlisle Barracks, PA: US Army War College, 2000.





RDDC-Valcartier

Projet de démonstration technologique de renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance (ISTAR).

## LA GESTION DU SAVOIR DANS LE CONTEXTE MILITAIRE

par S.G. McIntyre, M. Gauvin et B. Waruszynski

**L**a révolution dans les affaires militaires (RAM) du XXI<sup>e</sup> siècle se caractérise en particulier par une rapidité dans les changements technologiques et par les modifications que cela entraîne dans la doctrine et l'organisation<sup>1</sup>. La nouvelle façon de conduire la guerre témoigne du fait qu'il est de plus en plus important d'avoir l'avantage du savoir sur l'adversaire. À cause des nouvelles technologies, les opérations sont de plus en plus dynamiques, imprévisibles et complexes, et il est nécessaire de filtrer et d'analyser des informations qui proviennent de sources multiples. La découverte de la signification, la résolution de problèmes et la prise de décision sont plus complexes et plus essentielles que jamais dans les situations militaires. Le savoir-faire, l'expertise et l'interopérabilité jouent eux aussi un rôle important dans la capacité qu'a un organisme militaire d'acquiescer la supériorité du savoir. Des nouvelles dimensions s'ajoutent au commandement et au contrôle, et le rôle des militaires est en train d'évoluer pour devenir celui d'un « travailleur du savoir ».

La gestion du savoir (GS), qui facilite la création et l'usage du savoir au profit d'une innovation et d'une valeur accrues, pourrait avoir une influence profonde sur le changement de doctrine qui découle de la RAM. L'application des principes et des techniques de la GS dans le contexte militaire pourrait influencer tant sur la manière dont on utilise les nouvelles technologies militaires pour avoir l'avantage dans le domaine du savoir que sur la manière dont la doctrine des Forces canadiennes (FC) évoluera. Il importe donc de déterminer comment la GS pourrait s'appliquer dans le contexte militaire.

### UN CONTEXTE QUI SE PRÊTE À LA GESTION DU SAVOIR

**L**a supériorité du savoir au cours d'opérations militaires repose sur une connaissance et une représentation de l'espace de combat plus grandes que celles de l'adversaire. La rapidité de la création d'information et de la prise de décision augmente au fur et à mesure que le champ de bataille se transforme et que le rythme des combats s'accélère<sup>2</sup>. La guerre moderne dépend d'informations qui proviennent de nombreuses sources et qu'il faut évaluer et colliger pour un usage immédiat. Les échéances sont plus serrées, et le rôle spécifique de chaque participant devient de plus en plus important. Dans ce genre de guerre, on doit avoir la supériorité à tous les niveaux de commandement et de contrôle. On a besoin d'outils de connaissance de la situation supérieurs à ceux de l'ennemi afin de pouvoir anticiper ses réactions, comprendre la situation, résoudre les problèmes et prendre de meilleures décisions que lui.

La mondialisation des conflits et les opérations interarmées et interalliées qui en découlent sont aussi des changements importants typiques de la guerre moderne. La conduite de la guerre et de ses

*S.G. McIntyre est le gestionnaire du savoir au Secrétariat de l'initiative de recherche et de technologie (chimique, biologique, radiologique et nucléaire) [IRTC] à R&D pour la Défense Canada.*

*Marlene Gauvin dirige le Groupe des systèmes du renseignement et de la gestion du savoir à R&D pour la Défense Canada – Valcartier.*

*Barbara Waruszynski est une scientifique de défense à la Section de l'environnement synthétique des forces de l'avenir à R&D pour la Défense Canada – Ottawa.*

dérivés, le rétablissement et le maintien de la paix, se fait au niveau du monde entier et déborde de beaucoup les conflits locaux ou régionaux. Il s'ensuit que la connaissance de la situation et la prise de décision dépendent plus que jamais de sources qui ne se rattachent pas au théâtre d'opérations immédiat; elles peuvent être instantanées et provenir de n'importe où dans le monde. Pour travailler efficacement en coalition avec des forces interarmées ou interalliées, il faut que les communications et la coordination des opérations se fassent sans heurts. L'interopérabilité devient donc essentielle au succès des opérations interalliées.

Quant aux ressources humaines, les militaires, comme leurs homologues du monde des affaires, reconnaissent le rôle important du capital intellectuel dans l'entreprise militaire moderne. À la vitesse que se font les progrès technologiques, la formation doit être dispensée plus rapidement et plus efficacement. On dispose de moins de temps pour apprendre. De plus, les changements démographiques qui surviennent dans l'effectif et la perte de savoir militaire qui a résulté de la réduction des dépenses militaires pendant les années 1990 ont eu un effet à long terme sur la mémoire collective militaire. On mute les militaires à différents postes afin de leur faire acquérir de l'expérience opérationnelle et d'avancer leur carrière. Ils acquièrent ainsi de vastes ressources de savoir tacite par le biais de l'expérience; mais, quand ils partent à la fin de leur carrière militaire, cette expertise est perdue pour les FC.

La gestion du savoir peut s'appliquer à ces problèmes bien réels et y apporter des solutions? Dans le monde des affaires, où la GS est une méthode de gestion, le milieu est plus statique et prévisible que dans les situations militaires. Pourtant, la quantité de plus en plus grande d'information dont on doit se servir dans un milieu opérationnel de plus en plus complexe exige de nouvelles philosophies, de nouvelles méthodes d'approche des réalités opérationnelles et la capacité de tirer profit du savoir de la défense. Les principes de GS pourraient les fournir.

## LES PRINCIPES DE GESTION DU SAVOIR

La gestion du savoir est un domaine pluridisciplinaire qui emprunte aux théories de l'économie, de la sociologie, de la philosophie et de la psychologie. Des disciplines appliquées comme la technologie de l'information, la bibliothéconomie et la conduite des affaires contribuent également à la compréhension dans ce domaine. La GS allie de nombreuses théories et les applique aux problèmes pratiques qui se posent dans les organisations. Elle se sert d'une méthode pragmatique qui s'intéresse aux solutions concrètes et à la capacité d'analyser et de mesurer les applications avec précision.

Larry Prusak, une autorité en la matière, écrit que la gestion du savoir a ses racines dans les réalités de l'économie et dans la nécessité d'augmenter la productivité et l'innovation pour accroître les gains<sup>3</sup>. La GS découle des principes d'économie selon lesquels l'apprentissage améliore la productivité et l'amélioration continue est le fruit du partage du savoir tacite. La sociologie met en lumière la façon dont les structures et réseaux sociaux influent sur l'échange des connaissances. La psychologie permet de comprendre les facteurs humains et les processus cognitifs, c'est-à-dire comment les gens apprennent, partagent les connaissances, les utilisent et les créent; et la philosophie offre des moyens de comprendre la nature du savoir lui-même.

Le *Robert électronique* donne la définition suivante du savoir : « ce que l'on sait; ensemble de connaissances assez nombreuses, plus ou moins systématisées, acquises par une activité mentale suivie »<sup>4</sup>. On l'a aussi défini comme « un processus dynamique par lequel l'être humain justifie sa croyance en la vérité »<sup>5</sup>. Il y a 40 ans, Michael Polanyi a fourni une explication du savoir qui a servi de fondement à des modèles de la création du savoir<sup>6</sup>. Il a établi la distinction entre les formes explicite, tacite et implicite du savoir. Le

savoir explicite est celui qui est énoncé en détail et ne laisse pas de place au sous-entendu. On parle de savoir « codifié » ou « formalisé » parce qu'on peut en prendre note. Le savoir tacite est ce qui est compris et sous-entendu sans être énoncé. Il n'est pas formalisé, repose sur l'expérience et est difficile à cerner et à partager. Le savoir tacite est un savoir qu'on ne peut exprimer. Par exemple, une personne sait comment tendre le bras pour saisir un objet, mais elle ne sait pas expliquer comment il se fait qu'elle peut le faire. Le savoir implicite est celui qui pourrait être exprimé, mais qui ne l'a pas été. On considère le plus souvent qu'il existe dans l'esprit des gens ou dans les relations sociales.

Le savoir organisationnel efficace se produit à son meilleur par un processus en spirale grâce auquel le savoir passe de l'état tacite à l'état explicite en un cycle continu et dynamique, comme le montre la Figure 1<sup>7</sup>. L'innovation se produit quand le savoir tacite et le savoir explicite interagissent. On facilite la création du savoir en gérant délibérément le cycle. La création du savoir organisationnel débute par la socialisation lorsque les personnes partagent de l'expérience et des modèles mentaux. Il devient externalisation quand les personnes utilisent des métaphores ou des analogies pour exprimer le savoir tacite caché qu'il est difficile de communiquer autrement. Il passe à la phase de combinaison où le savoir s'articule, se partage et s'expose. Enfin, les gens apprennent en agissant et en intériorisant leur nouveau savoir. La spirale recommence alors que le savoir opérationnel fondé sur l'expérience appris pendant le premier cycle fournit une base de savoir plus vaste pour l'innovation et la croissance continues. C'est ce modèle qui montre comment le savoir se développe.

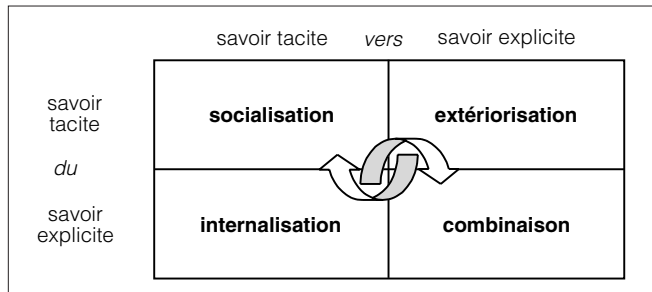


Figure 1 : Quatre modes de conversion du savoir<sup>8</sup>

Chun Wei Choo a combiné ce modèle avec deux autres processus d'information stratégique pour créer ce qu'il appelle le « cycle du savoir », illustré à la Figure 2<sup>9</sup>. Au début, grâce à la découverte de la signification, l'organisation interprète les données qui proviennent sans cesse du milieu et en tire une compréhension commune. Si l'expérience est fréquente et connue, elle peut passer immédiatement à la prise de décision. À ce stade, l'organisation cherche davantage d'information et choisit des solutions possibles. Le modèle de Nonaka pour la création du savoir entre en scène quand le processus de découverte de la signification a déterminé qu'on a besoin de nouveau savoir ou qu'il s'agit d'une nouvelle situation qui exige de nouvelles réponses. Après avoir découvert la signification, l'organisation fait appel à un processus de création du savoir qui lui donnera des outils supplémentaires pour passer au stade final de la prise de décision.

Ce modèle cyclique fait penser à la boucle OODA (observe, oriente, décide, agis)<sup>9</sup> du commandement et du contrôle par laquelle l'information, puis le savoir, sont transformés en action. McCann et Pigeau ont aussi utilisé le modèle de Nonaka pour renouveler la théorie du commandement et du contrôle<sup>10</sup>. Dans chaque cas, la conversion du savoir met en jeu un processus dynamique qui conduit à l'action. L'analyse qui suit traite des processus du cycle de la gestion du savoir et montre comment ils s'inscrivent dans les sections de ce modèle.



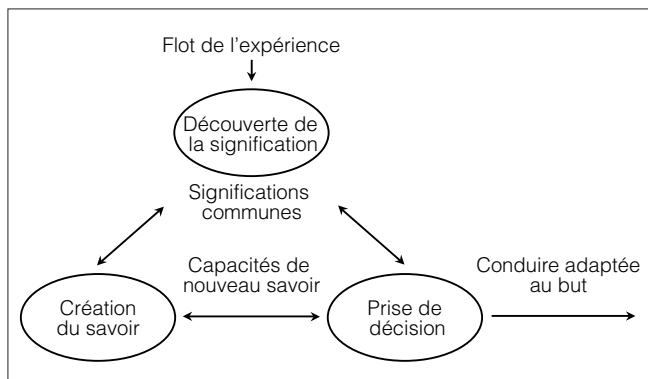


Figure 2 : Le cycle du savoir®

## LE CYCLE DE GESTION DU SAVOIR

Le modèle de la Figure 3<sup>11</sup> montre comment les processus de savoir sont gérés en GS pour transformer le savoir en action et pour atteindre les résultats désirés, c'est-à-dire créer de la plus-value pour l'organisation ou pour des opérations particulières. Le cycle comprend trois dimensions générales : la gestion, l'application et les personnes :

- **La gestion** consiste à déterminer, organiser, faciliter et acquérir le savoir. Plusieurs de ces activités s'inscrivent dans les sections de l'extériorisation et de la combinaison du modèle de Nonaka.
- **L'application** consiste à retrouver efficacement le contenu approprié au moyen de recherches avancées et d'explorations afin d'effectuer du travail et des tâches liés au savoir et à utiliser les résultats pour faire des découvertes. Elle correspond à la section de la combinaison dans le modèle de Nonaka.
- La dimension **des personnes** s'intéresse à l'apprentissage, au partage et à la collaboration. C'est la composante de l'éducation du cycle, et elle s'inscrit chez Nonaka dans la section de l'internalisation tout en glissant dans celle de la socialisation.

Bien que les personnes, individuellement et en groupes, fassent partie de toutes les dimensions, soit comme « producteurs » de savoir de départ, soit comme « consommateurs » de savoir dans les dimensions de la *gestion* et de l'*application* respectivement, c'est dans la dimension des *personnes* que leur contribution à la mémoire collective est maximisée. La technologie peut les aider; mais, en bout de ligne, c'est leur capacité d'utiliser ce qui est disponible et d'innover à partir de là qui créera la plus-value réalisée en GS. Les activités qui se produisent pendant le cycle sont décrites brièvement ci-dessous.

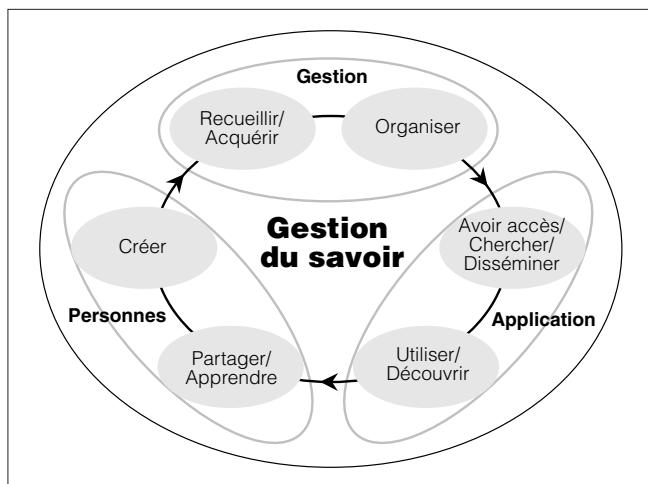


Figure 3 : Le cycle de la gestion du savoir.

## L'EXTÉRIORISATION

**R**ecueillir et acquérir : Le besoin de recueillir les savoirs explicite et implicite a entraîné la création d'outils technologiques destinés à créer des dépôts d'archivage et à gérer les documents et le contenu. Une des tâches les plus difficiles de la cueillette et de l'acquisition du savoir, c'est d'intégrer l'information provenant d'un grand nombre de « silos » de savoir hétérogènes, éparpillés et disparates.

**Organiser** : Pour créer un système de GS, on a besoin d'une structure qui organise l'information qu'on recueille. Il faut commencer par un modèle du savoir ou métamodèle. Les modèles reflètent les éléments et les courants du savoir qui font partie inhérente de la culture et des processus d'une organisation particulière. Ils donnent un cadre, une structure et un contexte à la banque de connaissances en mettant de l'ordre dans le chaos des données, de l'information et des connaissances. Ils fournissent aussi une structure conceptuelle pour créer des systèmes et des outils de GS. On produit de tels modèles en créant des taxonomies, des ontologies, des réseaux sémantiques, des glossaires, des dictionnaires, des hiérarchies, des dictionnaires analogiques, des plans-guides de sujet et des métadonnées<sup>12</sup>.

## LA COMBINAISON

**A**voir accès, chercher et disséminer : L'efficacité de l'accès, de la recherche et de la dissémination dépend énormément de la manière dont les connaissances sont organisées tant dans les systèmes technologiques que traditionnels. On utilise communément le moteur de recherche pour ces processus. Ils reposent pour la plupart sur un index en texte intégral qui utilise des méthodes statistiques (par exemple compter les occurrences et l'emplacement des mots) et sur des règles linguistiques. Il y a d'autres méthodes que l'indexation en texte intégral : l'approximation sémantique, les systèmes à langage naturel et les techniques de reconnaissance des formes, qui utilisent des fonctions sémantiques pour améliorer l'efficacité et la capacité de rendement de l'extraction d'un contenu approprié.

## L'INTERNALISATION

**U**tiliser et découvrir : Les technologies de GS offrent entre autres la possibilité de retrouver ou de partager les connaissances grâce à des dépôts d'archivage. La « découverte des connaissances » désigne une façon de tirer des connaissances de vastes ensembles de données ou d'informations en y repérant de nouvelles configurations et de nouveaux liens. Dans le milieu militaire, on s'intéresse de plus en plus à l'application de la technologie pour gérer le savoir dans les domaines de la découverte de la signification, de l'analyse de la menace et de la prise de décision. Les applications sont, notamment, la visualisation, la découverte de données et les agents logiciels.

## LA SOCIALISATION

**P**artager et apprendre : Une étude récente du IBM Institute for Knowledge Management a conclu que même dans une entreprise qui a une bonne infrastructure de technologie de gestion du savoir, les gens s'adressent encore d'abord à quelqu'un d'autre quand ils cherchent des connaissances et des solutions à un problème<sup>13</sup>. Savoir qui sait quoi dans une organisation, surtout quand elle est aussi vaste et dispersée que le sont les FC, est tout un défi. Les réseaux de socialisation qui permettent aux gens d'échanger de l'information sont toujours un des moyens les plus populaires de trouver de l'information<sup>14</sup>. Les technologies qui appuient le partage du savoir et l'apprentissage incluent les portails, la collaboration sur le Web, les technologies intelligentes, l'apprentissage en ligne et l'intelligence de collaboration.

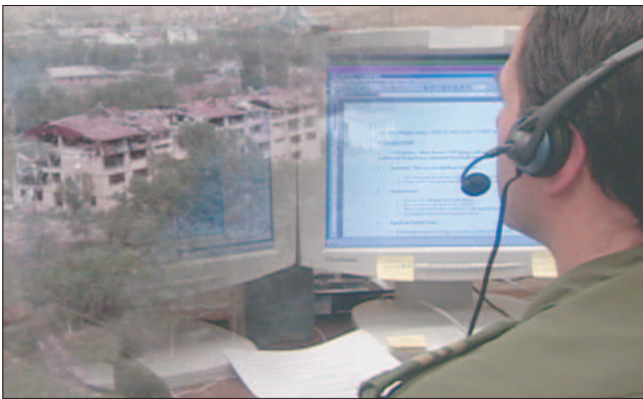
**Créer** : Il va sans dire que la création de connaissances est en soi une activité complexe qui met en jeu des processus sociaux

et cognitifs. On l'encourage surtout en créant un milieu dans lequel on met une structure, des outils et des relations à la disposition des créateurs de connaissance afin qu'ils puissent procéder à des échanges tacites-tacites, tacites-explicites, explicites-explicites et explicites-tacites. Après que la conversion du savoir a eu lieu, qu'elle ait été implicite ou codifiée, le cycle en revient à son point de départ, et c'est alors qu'on peut utiliser les outils technologiques.

## LA GESTION DU SAVOIR DANS LE MILIEU MILITAIRE

Ces modèles peuvent-ils s'appliquer dans le milieu militaire? La GS y est-elle essentiellement différente de ce qu'elle est dans l'entreprise privée? Si le grand nombre de définitions qu'on en donne dans l'entreprise privée est un indice, la GS est difficile à cerner, et sa nature dépend peut-être de l'organisation qui s'en sert ou de la fonction pour laquelle on l'utilise<sup>15</sup>. Deux définitions bien connues sont assez – quoique pas entièrement – représentatives de la manière dont la GS est utilisée par les gestionnaires de l'entreprise privée :

- stratégie délibérée qui fait appel tant au savoir tacite qu'au savoir explicite en créant un contexte, une infrastructure et des cycles d'apprentissage qui permettent aux employés de trouver et d'utiliser le savoir collectif de l'entreprise<sup>16</sup>;
- processus par lequel une organisation crée de la richesse à partir de ses ressources intellectuelles ou de savoir<sup>17</sup>.



Le projet de démonstration technologique d'image commune des opérations 21 vise à intégrer et à classer l'information spécifique à une mission afin de permettre l'analyse du contexte et l'amélioration de la collaboration et du partage des informations.

Une étude effectuée récemment au ministère de la Défense nationale indique que la gestion du savoir dans les forces armées n'est pas différente de ses versions de l'entreprise privée quant à ses préceptes ou à sa théorie, mais qu'elle en diffère par son contexte, son contenu et son rythme<sup>18</sup>. Alors que la GS peut compter sur une infrastructure plutôt sédentaire dans l'entreprise privée, il faut tenir compte, lors des opérations militaires, de la mobilité des solutions ainsi que des questions de sécurité, de portée, de solidité et de fiabilité. Le contenu varie également, il est souvent axé davantage sur une opération particulière. Enfin, dans la plupart des cas, l'entreprise privée ne doit pas réagir aussi rapidement qu'on doit le faire lors d'un conflit armé.

La GS dans le contexte militaire a besoin :

- de processus d'acquisition de connaissances solides et fiables dans les contextes opérationnels;
- de connaissances spécifiques et de ressources intellectuelles nettement orientées, précises, fiables et pouvant être récupérées de façon appropriée;
- de processus de création et de conversion des connaissances adaptés au rythme des opérations.

Voici une définition de la GS que l'on propose pour la soumettre à la critique et pour la tester en la comparant à ce qui se fait présentement en GS. La gestion militaire du savoir est :

une approche stratégique qui permet d'atteindre les objectifs de défense en transformant en action la valeur du savoir collectif par le biais des processus de création, d'assemblage, d'organisation, de partage et de transfert du savoir. Elle requiert des processus solides et fiables lors des opérations, des ressources intellectuelles et des connaissances spécifiques bien orientées, précises, fiables et pouvant être récupérées de façon appropriée, ainsi que des processus de création et de conversion des connaissances adaptés au rythme des opérations.

La gestion du savoir et le cycle du savoir lors d'opérations militaires doivent donc mettre l'accent sur ces exigences supplémentaires que sont la solidité, la spécificité du contenu et la rapidité. Pour être efficaces, la recherche et le développement en GS militaire doivent tenir compte de tous les éléments de cette définition.

## LA RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN GESTION MILITAIRE DU SAVOIR

Dans sa stratégie d'investissement technologique, RDDC a indiqué que le rôle que la GS devrait jouer dans les opérations militaires était un domaine à développer<sup>19</sup>. On a identifié trois domaines particuliers qui permettraient d'en arriver à la supériorité du savoir :

- techniques et structures de pointe pour un partage plus efficace de l'information et du savoir dans tous les systèmes d'exploitation hétérogènes de l'entreprise;
- modélisation, découverte et création du savoir afin d'améliorer la connaissance de la situation grâce à la recherche sur les processus et la représentation du savoir, tant formalisé qu'intuitif, chez l'humain;
- systèmes de visualisation et systèmes géospatiaux permettant de mieux comprendre les connaissances spatio-temporelles dans les situations complexes.

Ces domaines recourent à la fois les éléments du cycle de la GS (gestion, application et personnes) et ceux de la définition de la GS militaire. Des exemples tirés de la recherche qui se fait présentement serviront à montrer en quoi les solutions de GS militaire doivent aller plus loin que ce qui se fait dans le civil et mettre l'accent sur la solidité, les contenus spécifiques et la rapidité.

## LA GESTION DU SAVOIR DANS LA CONNAISSANCE DE LA SITUATION

L'image interactive qui fournit une évaluation opportune et exacte de toutes les opérations dans l'espace de combat permet au décideur ou au groupe qui prend des décisions de comprendre clairement la situation à laquelle il fait face quant aux forces ennemies et à l'environnement, et de visualiser les résultats désirés. À l'heure actuelle, le problème est extrêmement complexe parce qu'il y a énormément d'informations qu'il faut trier, classer et analyser. On peut appliquer la fusion des données et la gestion de l'information pour résoudre ce problème, et c'est ce que l'on fait, mais ces techniques peuvent contribuer à la surcharge si on ne leur adjoint pas les processus de conversion du savoir. La gestion du savoir dans des situations aussi complexes devrait améliorer l'efficacité des systèmes de connaissance de la situation.

Un groupe de l'équipe du projet de démonstration technologique d'image commune des opérations 21 a conçu une façon à moyen terme de donner graduellement aux militaires un portail de savoir sur mesure orienté sur les tâches qui regroupe, dans une série de dossiers axés sur le travail, un contenu spécifique à la mission ainsi que des capacités de gestion des tâches opérationnelles et des

capacités de partage et de création du savoir<sup>20, 21</sup>. Le portail cible fournira de l'aide contextuelle, un accès fédéré à diverses sources d'information multimédia, une navigation arbitraire, des recherches contextuelles et des liens sémantiques avec n'importe quelle source et n'importe quel produit. Il tiendra compte des intérêts particuliers et des contraintes de groupe dans le cadre dynamique et changeant des tâches à accomplir, et permettra d'améliorer la collaboration, le travail d'équipe virtuel, la publication et la notification. L'utilité de cet outil de savoir pourrait être démontrée dans des situations où il faut réagir rapidement à des événements inattendus comme une soudaine épidémie dans un endroit où des troupes canadiennes sont déployées. Le portail pourrait fournir de l'information d'appui et diverses analyses : alerte en cas de menaces, documents de pré-déploiement, analyse des risques, sources de vaccins, mécanismes de transport, calendriers et outils de plans d'action.

### LA GESTION DU SAVOIR DANS LE RENSEIGNEMENT MILITAIRE

De la même manière, le renseignement sur le champ de bataille a besoin d'une GS qui est exacte et opportune afin de « déterminer la composition, l'emplacement, les capacités et les intentions d'une force ennemie ou potentiellement hostile, tout en réduisant la possibilité d'une surprise stratégique, opérationnelle, tactique ou technologique »<sup>22</sup>. Le cycle du renseignement comprend quatre phases permettant d'obtenir l'information, de l'assembler, de l'évaluer, de la convertir en renseignement et de la disséminer. La première, la **direction**, consiste pour les commandants à déterminer les exigences, à les communiquer au personnel qui fait la cueillette du matériel déjà existant et demande à d'autres sources d'en faire autant. La deuxième phase, la **collecte**, consiste à réunir les données de reconnaissance et de surveillance produites par diverses sources et agences. La troisième, le **traitement**, consiste à regrouper, à évaluer, à analyser, à intégrer et à ensuite juger l'information ainsi recueillie. C'est la phase de conversion de l'information en renseignement. Pendant la phase finale, celle de la **dissémination**, on communique le renseignement à ceux qui en ont besoin.

On applique présentement la GS au cycle du renseignement sur le champ de bataille dans le cadre du projet de démonstration technologique de renseignement, surveillance, acquisition d'objectifs et reconnaissance (ISTAR)<sup>23</sup>. Le projet ISTAR montrera comment les technologies de pointe peuvent améliorer considérablement le processus actuel en permettant à un commandant de mieux visualiser le champ de bataille. L'objection principal est de tirer avantage des technologies de pointe pour augmenter la capacité de produire du renseignement en intégrant des technologies de l'information établies et nouvelles pour appuyer la gestion de la collecte, le stockage et le repérage, la fusion de l'information, l'exploration des données, la découverte de connaissances, la visualisation et la dissémination et en faire un modèle de démonstration de pointe. Les autres objectifs du projet sont d'influencer les concepts, la doctrine et les capacités du futur commandement et contrôle ISTAR de la Force terrestre.

### LA GESTION DU SAVOIR ET L'INTEROPÉRABILITÉ

L'interopérabilité, qui désigne la capacité « des systèmes, des unités ou des forces de fournir des services à d'autres forces ou d'en accepter de ces dernières afin de pouvoir opérer efficacement ensemble »<sup>24</sup>, demande une gestion de contenu plus complexe parce qu'elle porte sur des systèmes d'exploitation communs à divers secteurs militaires. Elle a aussi besoin de systèmes robustes et de la capacité d'opérer en temps réel. La configuration des systèmes de connaissance doit permettre de partager l'information et le savoir avec efficacité, de créer la connaissance et d'intégrer le flux de l'information dans tous les systèmes hétérogènes. Une forme des plus élémentaires de compréhension commune et de traduction est essentielle. Les ontologies, ou structures de la connaissance, sont

l'outil fondamental par lequel on en arrive cette compréhension commune capitale pour l'interopérabilité des systèmes de gestion du savoir. La sécurité, la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité sont d'autres questions importantes dont il faut s'occuper si on veut parvenir à « l'union des efforts » grâce à une « image commune des opérations ».

RDDC participe à un projet expérimental qui regroupe le Canada, l'Australie, les États-Unis et le Royaume-Uni; cette initiative, nommée C-CINC21 (Coalition – Commandant en chef du XXI<sup>e</sup> siècle), vise à faire progresser le savoir et à contribuer à l'interopérabilité lors de futures opérations entre les quatre pays. Dans le cadre de cette initiative, RDDC-Valcartier a mis au point une méthode et un outil informatique pour faciliter la création d'ontologies à laquelle collaboreraient les pays membres<sup>25</sup>. En termes simples, les ontologies servent de dictionnaires analogiques grâce auxquels tous les services de coalition et d'information pourront échanger de l'information et avoir la même compréhension de ce qui est exigé et attendu. En guise de première étape, on a créé une simple ontologie portant sur le domaine de la recherche des civils. Les ontologies permettent d'assurer que les contenus auront une utilité pour les participants à une coalition.

### LA FORMATION ET LA GESTION DU SAVOIR

On doit, pour de nombreuses raisons, porter une attention spéciale à la formation dans ce monde rapide et numérisé d'aujourd'hui<sup>26</sup>. Les opérations dépendent maintenant davantage de la technologie. À cause de la rapidité des changements technologiques, les systèmes sont remplacés plus fréquemment et, souvent, par des systèmes plus complexes. La mondialisation de la guerre signifie qu'il faut tenir compte des facteurs culturels dans la formation et être capable d'étudier rapidement les questions sociales et culturelles. Chacun est tenu d'assumer davantage de responsabilité dans la prise de décision. Appliquer les méthodes de la GS à l'apprentissage devrait améliorer l'efficacité et l'à-propos de la formation, en particulier dans des situations complexes<sup>27</sup>.

La US Army a créé le compte rendu après action (AAR) en 1999; c'est un processus structuré qui permet à une équipe d'apprendre en chemin en acquérant des connaissances, et de réfléchir et d'apprendre tout en effectuant ses tâches<sup>28</sup>. Au Canada, deux initiatives importantes sont en cours pour faciliter la rédaction et le partage de leçons retenues : une au Centre des leçons retenues de l'Armée de terre, l'autre à la Cellule des leçons retenues de la 1<sup>re</sup> Escadre de la Force aérienne. Elles dérivent toutes deux du modèle du dépôt d'archivage du savoir interactif des leçons retenues créé pour l'Armée de terre, qui est une plate-forme de GS basée sur le modèle de l'apprentissage en ligne et destinée à aider à la formulation et à l'apprentissage de la doctrine<sup>29</sup>. Une troisième initiative commence à étudier l'applicabilité de cette plate-forme au niveau interarmées.



Photo de l'équipe des caméras de combat des FC par le Caporal-chef Brian Walsh

Alors que le NCSM *Winnipeg* est dans le golfe d'Oman en novembre 2002, un opérateur naval des informations de combat surveille un des nombreux senseurs de la salle des opérations du navire.



## CONCEVOIR LES CAPACITÉS EN COLLABORATION

On utilise aussi la GS pour aider à mettre en place un nouveau processus grâce auquel le ministère de la Défense nationale, les FC et l'entreprise privée pourront mieux déterminer, concevoir et gérer les capacités futures par le biais d'un solide usage en collaboration de la technologie des systèmes de conception et de simulation, technologie qui sera intégrée aux étapes et programmes d'acquisition. Par exemple, le projet de démonstration technique d'identification, conception et gestion en collaboration des capacités (CapDEM) montrera comment on peut créer des capacités de meilleure qualité, en moins de temps et à moindre coût, tout en maximisant l'efficacité. Les objectifs du CapDEM sont : a) d'identifier et de mettre en place des capacités clés en réduisant d'importance le temps, les ressources et les risques inhérents à l'ensemble du processus; b) d'accroître la qualité, la valeur militaire et la soutenabilité des systèmes en service, tout en réduisant les coûts pour le propriétaire durant tout le cycle de vie; c) de faciliter le développement d'un produit et d'un processus intégrés tout au long du cycle de vie de l'acquisition. Le CapDEM est plus qu'une technologie. C'est un changement fondamental apporté dans la culture et dans le processus. Il incorpore les principes de la GS en utilisant une approche par système de systèmes. L'ensemble du processus contribuera à faciliter une collaboration et une interopérabilité accrues par le biais du partage de ressources et d'outils de modélisation et de simulation, d'outils de planification en collaboration, de systèmes multiples intégrés, de l'analyse unifiée de la conception ainsi que des données et cadres expérimentaux, ce qui permettra l'interopérabilité à travers tous les programmes d'acquisition et entre tous les participants.

## CONCLUSION

Ces applications montrent comment les principes de GS peuvent s'appliquer à la connaissance de la situation, à l'analyse et à la prise de décision dans des contextes militaires. Essentiellement, les processus d'organisation du savoir et de la conversion du savoir chez l'humain peuvent servir de fondement à la fois à l'image commune des opérations, à l'interopérabilité, au renseignement, à la formation et aux acquisitions.

En tant que méthode stratégique servant à atteindre les objectifs de défense, la GS militaire jouera un rôle important dans l'utilisation des connaissances disponibles et dans la conversion de nouvelles connaissances en action par l'entremise du cycle de GS. Une GS militaire solide, précise et opportune aura besoin de solutions techniques, cognitives et socio-culturelle bien orientées. Pour créer des systèmes opérationnels efficaces, il faudra faire davantage de recherche et de développement dans les domaines de l'étude de la connaissance, des technologies l'information et de la gestion du savoir, du commandement et du contrôle ainsi que dans les domaines connexes.

L'application des principes et des techniques de GS dans les contextes militaires pourrait influencer sur la façon dont on utilisera les nouvelles technologies militaires pour acquérir l'avantage du savoir et sur la façon dont la doctrine des FC évoluera. La GS contribuera donc sans doute grandement à relever les défis que présentera la première RAM du XXI<sup>e</sup> siècle et elle aura une profonde influence sur le changement de direction de la doctrine que la RMA suscitera<sup>30</sup>.



## NOTES

1. « L'expression désigne un changement profond dans la nature de la guerre; changement que provoqueront les progrès de la technologie militaire qui, conjugués aux transformations dramatiques de la doctrine et des concepts organisationnels militaires, modifieront fondamentalement le caractère et la conduite des opérations des forces armées. » Eleanor Sloan, *Le Canada dans la révolution des affaires militaires*, Direction de l'analyse stratégique, Ministère de la Défense nationale, <[http://www.forces.gc.ca/admpol/fra/doc/521\\_f.htm#not](http://www.forces.gc.ca/admpol/fra/doc/521_f.htm#not)>.
2. Peter Brook et Tim Thorp, « C3I in the defence and commercial environments », *Journal of Defence Science*, Vol. 3, N° 1, p. 2-17.
3. L. Prusak, « Where did knowledge management come from? », *IBM Systems Journal*, Vol. 40, N° 4, 2001. <<http://www.research.ibm.com/journal/sj/404/prusak.html>>
4. *Le Robert électronique*.
5. Ikujiro Nonaka et Hirotaka Takeuchi, *The Knowledge Creating Company*, New York, Oxford, 1995. [TCO]
6. Michael Polanyi, *The Tacit Dimension*, Garden City, Anchor, 1967.
7. Ikujiro Nonaka et Hirotaka Takeuchi, Reproduit avec la permission des auteurs.
8. Chun Wei Choo, *The Knowing Organization*, New York, Oxford, 1998. Reproduit avec la permission des auteurs.
9. La boucle OODA a été conçue par le Colonel John Boyd, USAF, en 1987. Elle est décrite dans Edward Waltz, *Information Warfare Principles and Operations*, Boston, Artech House, 1998.
10. Ross Pigeau et Carol McCann, « Redefining Command and Control », *The Human in Command : Exploring the Modern Military Experience*, McCann et Pigeau, dirs, New York Kluwer, 2000.
11. P. Champoux, DMR Consulting, *Overview of the Knowledge Management Domain*, RDDC-Valcartier, compte rendu de contrat, 1999.
12. Les taxonomies sont des systèmes de classification; les ontologies sont des ententes au sujet du vocabulaire, de sorte que les utilisateurs interprètent et utilisent une taxonomie de la même manière; les réseaux

- sémantiques sont des représentations schématisques du savoir sous forme de nœuds et d'arcs interconnectés; les plans-guides de sujet et de savoir montrent l'emplacement et la structure du savoir emmagasiné.
13. J. Bartlett, « Knowing People », *Knowledge Management*, décembre 2000.
  14. A. Linden, *Innovative Approaches for Improving Information Supply*, compte rendu de recherche du Gartner Group, 4 septembre 2001.
  15. Pour une vue d'ensemble de la GS et une liste de définitions, voir Barbara Waruszynski, *The Knowledge Revolution: a Literature Review*, QG, RDDC, TR-2000-02, septembre 2000.
  16. American Productivity and Quality Center, *Knowledge Management: A Guide for Your Journey to Best-Practice Processes*, Houston, APQC, 2000.
  17. Wendi R. Bukowitz et Ruth L. Williams, *The Knowledge Management Fieldbook*, Londres, Pearson, 1999.
  18. Barbara Waruszynski, « Knowledge Management Within the Canadian Defence Environment », RDDC, TM 2001-008, 2001.
  19. RDDC, *La stratégie d'investissement technologique*, Ottawa, 2002, <<http://www.drdc-rddc.gc.ca>>
  20. RDDC – Valcartier, *Project Charter – Common Operational Picture 21 Technology Demonstration*, document de travail interne, mai 2000.
  21. M. Gauvin, A.-C. Boury-Brisset et F. Garnier-Waddell, *Contextual User-Centric, Mission-Oriented Knowledge Portal: Principles, Framework and Illustration*, 7<sup>e</sup> Congrès international de technologie de la recherche sur le commandement et le contrôle, Québec, septembre 2002.
  22. *Surgir du soleil – La doctrine aérospatiale des Forces canadiennes*, B-GA-400-000/AF-000, < [http://www.airforce.dnd.ca/libradsocs/library12\\_f.htm](http://www.airforce.dnd.ca/libradsocs/library12_f.htm) >, nd.
  23. RDDC – Valcartier, *Project Charter – Intelligence Surveillance Target Acquisition and Reconnaissance Technology Demonstration*, document de travail interne, mai 2001.
  24. Définition de l'interopérabilité que G. Hug donne dans *Interoperability: the Challenge in 2010*, <[http://www.vcds.dnd.ca/dgsp/analysis/challenge\\_e.asp](http://www.vcds.dnd.ca/dgsp/analysis/challenge_e.asp)>,

25. A.-C. Boury-Brisset et M. Gauvin, *OntoCINC Server: A Web-based Environment for Collaborative Construction of Ontologies*, 7<sup>e</sup> Congrès international de technologie de la recherche sur le commandement et le contrôle, Québec, septembre 2002.
26. Le Lieutenant-général Robert Noonan, « Moving U.S. Army Closer to Knowledge Dominance », *Defence News*, Vol. 6, N° 40, p. 110, 15-21 octobre, 2001.
27. La recherche à l'Institut de médecine environnementale pour la défense porte surtout sur les aspects humains de l'entraînement. Pour de plus amples renseignements, voir, *Human Factors R&D for 2010-2020: The Way Ahead*, juillet 1999, par l'équipe de planification de la recherche et du développement en facteurs humains du ministère de la Défense nationale, <[http://www.drdc-rddc.dnd.ca/seco/documents/HF\\_R&D\\_Way\\_Ahead.pdf](http://www.drdc-rddc.dnd.ca/seco/documents/HF_R&D_Way_Ahead.pdf)>
28. L. Baird, S. Deacon et P. Holland, « Action Learning to Learning from Action: Implementing the After Action Review », chapitre 9, dans *Strategic Learning in a Knowledge Economy*, R. Cross et S. Israëlit, dirs, Boston, MA, Butterworth and Heinemann, 2000.
29. A.-C. Boury-Brisset, M. Gauvin et P. Champoux, *A Knowledge Management Approach to the Creation and Sharing of Canadian Forces Lessons Learned*, 7<sup>e</sup> Congrès international de technologie de la recherche sur le commandement et le contrôle, Québec, septembre 2002.
30. Sur la GS dans le contexte militaire, on peut aussi lire : le Major M.W. Fortin, « Knowledge Management: the Way Ahead for the DND/CF », texte d'étudiant, Collège des Forces canadiennes, Toronto, 1998, et le Colonel Sonja Johns, le Lieutenant-colonel Michael Shalak, le Capitaine de frégate Marc Luoma et le Lieutenant-colonel Donna Fore, « Knowledge Warrior for the 21st Century: Catalysts for Cultural Change », texte d'étudiant, Carlisle Barracks, PA, US Army War College, 2000. Les auteurs désirent remercier Ingar Moen, Ph.D., Brian Eatock, Ph.D. et le Capitaine de vaisseau Darren Knight pour les conseils qu'ils leur ont prodigués pendant la rédaction du présent article.