



HAL
open science

De l'appropriation des connaissances vers l'acquisition des compétences

Oswaldo Castillo, Nada Matta, Jean-Louis Ermine

► **To cite this version:**

Oswaldo Castillo, Nada Matta, Jean-Louis Ermine. De l'appropriation des connaissances vers l'acquisition des compétences. 2ème colloque C2EI: Modélisation et pilotage des systèmes de Connaissances et de Compétences dans les Entreprises Industrielles, Dec 2004, Nancy, France. pp.1-8. hal-00431804

HAL Id: hal-00431804

<https://hal.science/hal-00431804>

Submitted on 7 Apr 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

De l'appropriation des connaissances vers l'acquisition des compétences

Oswaldo Castillo, Nada Matta, Jean-Louis Ermine

2^{ième} colloque C2EI (Modélisation et pilotage des systèmes de Connaissances et de Compétences dans les
Entreprises Industrielles), Nancy, 1-2 Décembre 2004

DE L'APPROPRIATION DES CONNAISSANCES VERS L'ACQUISITION DES COMPETENCES

Oswaldo Castillo*, Nada Matta*, Jean-Louis Ermine **

*Tech-CICO, Université de Technologie de Troyes
12 rue Marie Curie, BP. 2060, 10010 Troyes Cedex, France
{oswaldo.castillo, nada.matta}@utt.fr
<http://tech-cico.utt.fr>

**INT, Département Systèmes d'Information
9 rue Charles Fourier, 91011 Evry Cedex, France
jean-louis.ermine@int-evry.fr

RESUME : La gestion explicite des savoirs et savoir-faire occupe une place de plus en plus importante dans les organisations. La construction de mémoires d'entreprise dans un but de préservation et de partage est devenu une pratique assez courante. Cependant, on oublie trop souvent que l'efficacité de ces activités est étroitement liée aux capacités d'appropriation et d'apprentissage des acteurs de l'organisation. C'est à travers cet apprentissage que de nouvelles compétences peuvent être acquises. Dans cet article, nous proposons des démarches générales d'accompagnement permettant de faciliter le processus d'appropriation des mémoires métiers construites à l'aide de méthodes issues de l'ingénierie des connaissances et des techniques de l'ingénierie pédagogique.

MOTS-CLES : *gestion des connaissances, appropriation des connaissances, acquisition des compétences*

1 INTRODUCTION

« La gestion des connaissances désigne la gestion de l'ensemble des savoirs et savoir-faire en action mobilisés par les acteurs de l'entreprise pour lui permettre d'atteindre ses objectifs » (Charlet et al., 1999). Plusieurs étapes ont été identifiées dans un processus de gestion de connaissances (capitalisation et partage de connaissances) (Figure 1) : il s'agit de l'explicitation de connaissances tacites repérées comme cruciales pour l'entreprise, du partage du capital des connaissances rendues explicite sous forme de mémoire, de l'appropriation et de l'exploitation d'une partie de ces connaissances par les acteurs de l'entreprise (Nonaka et Takeuchi, 1995).

Des méthodes issues de l'ingénierie des connaissances (tel que MASK, REX, KOD, etc.) et du travail assisté par ordinateur (tel que QOC, DIPA, etc.) (Dieng-Kuntz et al., 2001) ont été élaborées pour capitaliser et rendre explicite des connaissances dans une organisation. Ces méthodes permettent de définir des mémoires d'entreprise. Une mémoire d'entreprise est définie comme la « représentation explicite et persistante des connaissances et des informations dans une organisation » (Dieng-Kuntz et al., 2001). Nous pouvons distinguer plusieurs types de mémoires : mémoire métier, mémoire de projet et mémoire de l'organisation.

Le partage et l'appropriation des mémoires d'entreprise demeurent encore de véritables points bloquants au sein des organisations. Les méthodes de gestion de connaissances ne sont pas suffisantes pour permettre une appropriation efficace des connaissances par les acteurs de l'entreprise. Cependant, l'objectif d'une capitalisation des connaissances est bien le partage des connaissances dans le but d'acquisition de nouvelles compétences.

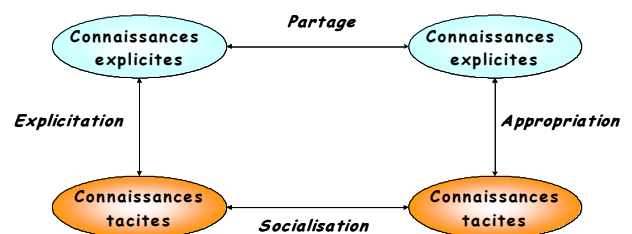


Figure 1. *Processus de gestion de connaissances (capitalisation et partage), adapté de (Nonaka et Takeuchi, 1995)*

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent constituer un support de diffusion intéressant pour favoriser le partage. Cependant, la diffusion doit être guidée si l'on veut fournir la bonne information au bon moment et éviter la surinformation. De plus, la diffusion d'une information ne suffit pas à garantir la réutilisation de la connaissance qu'elle est susceptible de transmettre. En effet, pour qu'une connaissance soit réutilisée, il est

nécessaire qu'elle soit assimilée par l'acteur c'est-à-dire intégrée à sa base d'expérience et de connaissances propres et mobilisée à tout moment dans l'action (Toukara et al., 2001). C'est dans ce sens qu'elle contribue à l'acquisition des compétences par les acteurs dans l'organisation. Selon (Blanchard et al., 2004), une compétence est définie comme l'aptitude d'un acteur à réaliser une tâche ou à effectuer un raisonnement dans une situation donnée.

D'autre part, l'ingénierie pédagogique offre des moyens d'apprentissage des connaissances formalisées. Plusieurs travaux en apprentissage assisté par ordinateur, fournissent des dispositifs pour guider aussi bien la structuration des connaissances que l'appropriation de ces connaissances par des apprenants (Paquette, 2002). Nous proposons dans ce papier d'exploiter certains de ces dispositifs pour guider l'appropriation des savoir-faire structurés sous forme de mémoire métier.

Nous définissons d'abord ce qu'on entend par mémoire métier. Nous décrivons ensuite les techniques que nous avons exploitées de l'ingénierie pédagogique pour aider à l'appropriation de savoir-faire rendus explicites sous forme de mémoire métier.

2 LA MEMOIRE METIER

Nous définissons une mémoire métier comme l'explicitation des connaissances produites dans et pour un métier donné. Elle représente la résolution de problèmes dans une activité donnée. Les techniques d'ingénierie des connaissances permettent la formalisation de ce type de mémoire. En effet, plusieurs approches, tel que MASK, REX, CommonKADS, ou KOD (Dieng-Kuntz et al., 2001), utilisent des techniques d'ingénierie des connaissances pour extraire les connaissances, que ce soit auprès des experts ou à partir des documents, afin de les formaliser avec des modèles conceptuels, où la connaissance qui guide la résolution de problèmes est rendue explicite. La structure de ce type de mémoire décrit généralement :

- la définition du problème, ou le processus prescrit (Figure 2),
- la méthode et la stratégie de résolution de problèmes suivie par l'expert (Figure 3),
- une description des concepts manipulés dans cette résolution de problèmes.

Cette représentation de connaissances peut s'appuyer sur des présentations graphiques complétées (par exemple, les modèles de résolution de problèmes de CommonKADS et MASK) avec des explications textuelles comme elle peut être sous forme de fiches indexées avec des arborescences de concepts comme c'est le cas des éléments d'expérience de REX.

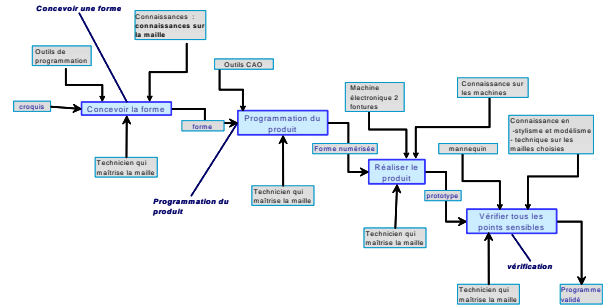


Figure 2. Représentation du processus de tricotage de pull en 3D selon la méthode MASK (Castillo et al., 2004)

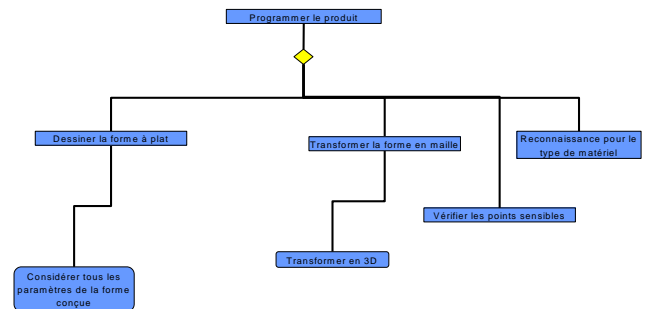


Figure 3. Représentation de la stratégie de programmation d'un pull en 3D selon la méthode MASK (Castillo et al., 2004).

Selon Martial Vivet (Nicaud et al., 1988) « Il ne suffit pas que la connaissance soit disponible pour être assimilée par les humains. Il ne suffit pas d'acheter des encyclopédies dans les bibliothèques pour que les gens apprennent ! La connaissance disséminée sur les réseaux ne peut être ré-appropriée par les humains que si un effort essentiel est fait du point de vue didactique, dans la conception de situations d'apprentissage et dans le préceptorat » (Bruillard, 1997). Comme nous l'avons mentionné, nous envisageons d'exploiter d'une part, des techniques de l'ingénierie pédagogique pour définir des supports à l'apprentissage et d'autre part l'ingénierie des connaissances pour rendre explicite le contenu de cet apprentissage.

En général, une mémoire d'entreprise est organisée de façon à représenter un savoir-faire dans un domaine donné. Il s'agit plutôt d'un savoir pratique acquis à partir des expériences de résolution de problèmes. La description du contexte, des concepts ainsi que de l'évolution de l'activité ne sont pas suffisantes pour établir une formation complète sur les connaissances d'un métier. Les dispositifs d'apprentissage que nous envisageons de définir s'adressent essentiellement à des acteurs dans un domaine, voulant apprendre de l'expérience d'un expert dans ce domaine. C'est dans ce cadre que nous privilégions les techniques

d'apprentissage opérationnel que nous définissons dans ce qui suit.

3 L'APPRENTISSAGE OPERATIONNEL

La formation complète d'un opérateur comprend trois phases : apprentissage ou renforcement des connaissances générales; apprentissage de procédures et de solutions types ; et entraînement sur simulateur en « situations réelles ». Cette dernière phase est plus reconnue comme apprentissage opérationnel (Yacef, 1999). Pendant cette phase, « les compétences opérationnelles se développent, et l'expertise s'acquiert. L'élève apprend ici à utiliser les connaissances apprises précédemment (en classe, sur systèmes d'EAO¹, etc.) rapidement, à bon escient, dans n'importe quelle situation et sous degrés variés de stress et de charge de travail ». Dans son travail, Kalina Yacef (Yacef, 1999), a trouvé les conclusions suivantes, d'un point de vue structuration de la formation opérationnelle :

- celle-ci doit se faire par la pratique, en situation d'action ;
- cette pratique doit être structurée de façon à respecter le développement de niveaux d'expertise suivant les tâches et être orientée vers de buts ;
- les compétences évoluant (i.e se modifiant) avec la pratique, il est nécessaire de prendre des mesures d'évaluation basées sur le résultat des actions et non sur les raisonnements suivis ;
- l'acquisition de compétences se fait d'une part par l'automatisation de certaines conduites et d'autre part par le développement d'aptitudes à résoudre de nouveaux problèmes.

3.1 Connaissances et compétences

A partir des postulats cités ci-dessus, il est important de définir la relation qui existe entre l'apprentissage des connaissances et l'acquisition des compétences.

Du point de vue éducatif, la **connaissance** est « l'ensemble des notions et des principes qu'une personne acquiert par l'étude, l'observation ou l'expérience et qu'elle peut intégrer à des habiletés »². Pour l'ingénierie et la gestion des connaissances, la connaissance est perçue comme le corps complet de données, d'information, de tâches et de savoir-faire, que les personnes utilisent de façon pratique, pour réaliser des activités en créant de nouvelles informations.

Selon le petit dictionnaire français Larousse, une **compétence** est « une aptitude à décider; une capacité reconnue en telle ou telle matière »³. Du point de vue de la gestion, une compétence est un « ensemble des savoirs, des savoir-faire et des savoir être qui

s'expriment dans le cadre précis d'une situation de travail et qui peuvent être mis en œuvre sans apprentissage nouveau »⁴. Il y a plusieurs familles de compétences : les compétences opérationnelles qui conduisent à la réalisation d'une tâche, les compétences techniques qui impliquent l'utilisation d'une connaissance concrète, les compétences de comportement qui impliquent montrer une attitude ou disposition et les compétences de gestion administratives qui sont liées à l'administration du travail⁵.

Dans cet article, nous nous intéressons à l'acquisition des compétences opérationnelles. Le dispositif d'apprentissage que nous développons peut être considéré comme une phase amont de l'acquisition de ces compétences. En fait, ce dispositif met à disposition de l'apprenant (acteur de l'entreprise) les connaissances opérationnelles nécessaires au développement d'un savoir faire particulier. L'objectif de notre travail est que ce savoir faire soit transmis d'un expert à un apprenant qui le transforme en compétences et aptitudes. Ces compétences sont génératrices de nouvelles connaissances. Nous ne prétendons pas étudier la transformation d'une connaissance en compétence et vice versa mais nous sommes conscients de la relation étroite qui existe entre ces deux notions.

Cette relation est également mise en avant par Gilbert Paquette en ingénierie pédagogique. En effet selon lui, (Paquette, 2002), l'ingénierie pédagogique s'appuie sur deux processus au cœur de la gestion de connaissances :

- d'abord l'extraction des connaissances que possèdent certaines personnes experts dans leur domaine, ou que d'autres personnes médiatisent dans des documents, de façon à les rendre largement disponibles (sous forme d'informations) pour la formation d'autres personnes ;
- ensuite l'acquisition, par ces personnes, de connaissances nouvelles par l'apprentissage, c'est-à-dire la transformation des informations en connaissances au moyen des activités formelles ou informelles empruntant une variété de formes et de supports.

3.2 Problèmes de l'appropriation d'une mémoire métier

Comme nous l'avons signalé avant, une mémoire métier représente le savoir faire d'un expert dans un domaine donné. Elle est structurée de manière à mettre

¹ Enseignement Assisté par Ordinateur

² Grand dictionnaire terminologique
<http://www.granddictionnaire.com>.

³ Petit dictionnaire français Larousse

⁴ Grand dictionnaire terminologique
<http://www.granddictionnaire.com>

⁵ Competencia Laboral – Organizacion Internacional del Trabajo.

<http://www.ilo.org/publics/spanish/region/ampro/cinteros/temas/complab/doc/otros/infotep.htm>

en avant les objectifs d'une activité ainsi que les connaissances profondes qui régissent un raisonnement. Ce type de connaissances est essentiel comme support à un apprentissage opérationnel où la stratégie de résolution de problèmes doit être mise en évidence et montrée pas à pas à l'apprenant. Partant de ce postulat, nous basons notre processus d'apprentissage sur des connaissances rendues explicites dans une mémoire métier.

Cependant, la présentation de la plupart de ces mémoires métier telle qu'elle est effectuée actuellement ne permet pas un accès facile à la connaissance ainsi qu'une progression de l'apprentissage. En effet, les connaissances sont généralement présentées dans ces mémoires sous plusieurs angles de vues (classifications, contraintes, processus, stratégies de résolution de problèmes, ...). Les liens entre ces vues sont mis en second plan, puisque l'explicitation des connaissances dans ce type de mémoire met en avant plutôt la nature de la connaissance. Ce type de présentation forme un frein à l'apprentissage. Un fil conducteur doit être défini pour assurer une progression dans l'apprentissage. Ce fil conducteur doit également mettre en avant aussi bien les objectifs, les connaissances profondes que les liens entre ces connaissances. L'apprenant doit comprendre l'objectif d'une tâche, ses contraintes, les connaissances utilisées ainsi que la stratégie que l'expert a mis en œuvre pour réaliser cette tâche. Tous ces éléments doivent être montrés ensemble pour faciliter l'appropriation des procédures mises en œuvre par l'expert pour résoudre les problèmes.

Nous avons défini un formalisme de présentation d'une mémoire métier respectant ces hypothèses ainsi qu'un processus offrant une progression dans l'apprentissage que nous présentons dans le paragraphe suivant.

4 PROPOSITION D'UN DISPOSITIF D'APPROPRIATION DES CONNAISSANCES

4.1 Formalisme de présentation d'une mémoire métier

Le formalisme que nous avons défini se base sur la même structure d'une mémoire métier mais présentée de façon à montrer un fil conducteur de l'activité et à assurer une progression de l'apprentissage. En effet, nous respectons dans notre présentation les mêmes représentations des connaissances à savoir : classifications de concepts du domaine, des expressions des contraintes, une description du processus des tâches ainsi qu'une représentation procédurale avec la structure de contrôle sous-jacente de la stratégie de résolution de problèmes. Ces connaissances peuvent être mis en avant sous plusieurs formes graphiques ou textuelles telle que c'est préconisées dans les différentes approches de capitalisation des connaissances (MASK, REX, ...).

D'autre part, les techniques d'apprentissage opérationnel utilisent la simulation de situations problèmes et la réalisation d'exercices pour pousser l'apprenant à acquérir une expertise proche de celle de l'expert ; c'est-à-dire, à acquérir des compétences équivalentes. Dans ce type de formation, il est indispensable de réaliser des évaluations pour générer des objectifs pédagogiques particulières qui vont permettre de proposer à l'apprenant un exercice en relation avec ses compétences acquises.

Trois formes de représentations peuvent alors être distinguées : le processus, la stratégie de résolution de problèmes et les exercices.

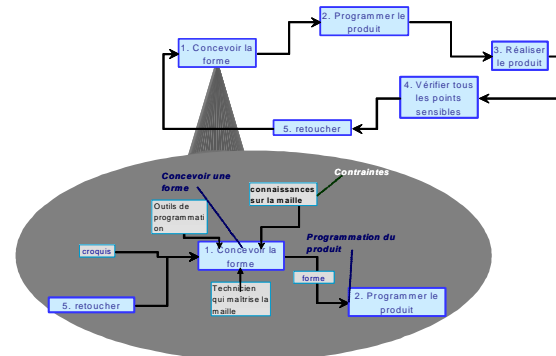


Figure 4. Présentation du processus global de l'activité ainsi que les interactions d'une étape du processus

4.1.1 Présentation du processus de l'activité

Le processus de l'activité peut être sous forme d'un ordonnancement d'étapes tout en montrant les entrées/sorties ainsi que les acteurs et les ressources. Il s'agit donc d'une représentation systémique comme celle par exemple, présentée dans MASK (Ermine, 2002) (Figure 2). Cependant, ce processus doit être montré à l'apprenant en deux phases : la première en montrant l'ordonnancement des étapes et la deuxième en présentant les interactions de chaque étape avec son environnement (Figure 4). L'ordonnancement permet de comprendre la succession des étapes à réaliser dans une activité. L'apprenant est invité par la suite à comprendre les interactions de chaque étape. Ce type de présentation permet d'une part d'avoir une vue globale sur le processus et de se focaliser au fur et à mesure sur chaque étape.

4.1.2 Présentation de la stratégie de résolution de problèmes

La stratégie de résolution de problèmes est représentée généralement par les objectifs à atteindre ainsi que par le séquençement des étapes qui ont été suivies par l'expert. Comme nous pouvons le remarquer par exemple (Figure 5), dans la méthode MASK, ces éléments sont représentés indirectement à travers un arbre. Nous avons remarqué suite à nos expériences de

formation ⁶ que ce type de présentation peut induire l'apprenant en erreur. En effet, la présentation sous forme d'arbres peut avoir plusieurs sens suivant le domaine de l'apprenant. De même, d'autres approches présentent cette stratégie sous forme d'algorithme (par exemple, commonKADS (Dieng-Kuntz et al, 2002) qui ne peut pas être facilement compris. Nous proposons de rendre explicite la forme de représentation d'une stratégie de résolution à savoir, mettre en avant le rôle de chaque élément de la stratégie. Nous la présentons donc par :

- Une stratégie a comme
 - Objectif 1
 - Le séquençement de ces instructions
 - Instruction 1
 - Instruction 2
 - Objectif 2
 - Le séquençement de ces instructions
 - Instruction 1
 - Instruction 2

.....

Cette présentation peut être montré sous forme graphique à condition que le rôle des éléments soit rendu explicite (Figure 5).

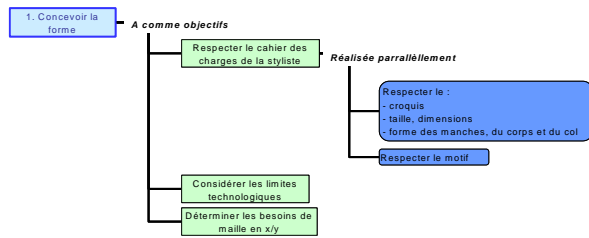


Figure 5. Présentation d'une stratégie de résolution de problèmes

Des ressources peuvent également être associées aussi bien aux étapes du processus qu'aux différentes instructions et stratégies. Ces ressources sont de deux formes :

Ressources en connaissances : représentation des concepts du domaine et documents expliquant les connaissances de base

Ressources en matériels : matériels utilisés dans l'activité

Contraintes : les contraintes de l'activité.

Présentation des exercices

Les exercices permettent d'une part un apprentissage en plusieurs phases du savoir opérationnel et d'autre part, une évaluation de l'avancement de l'apprenant. Ces exercices permettent essentiellement un apprentissage de stratégie de résolution de problèmes. Il s'agit donc

⁶ Nous avons conduit deux expériences (à l'institut Français de Textile et de l'habillement et Decathlon) de formation sur la capitalisation des connaissances avec MASK.

de faciliter l'appropriation de la démarche suivie par l'expert pour résoudre un problème. Nous devons alors révéler à l'apprenant les objectifs ainsi que les étapes de résolution du problème. L'apprenant découvre ainsi les lois de conduite qui ont amené l'expert à sa manière de résoudre le problème.

L'ingénieur des connaissances guidé par la représentation des stratégies de résolution de problèmes de la mémoire métier, peut amener l'expert à définir l'ensemble des paramètres d'un problème à résoudre. L'énoncé de l'exercice, est fourni par l'expert lui-même. L'ingénieur des connaissances doit guider l'expert dans la conception et la définition de l'énoncé. Cet énoncé peut contenir des petits conseils ou suggestions qui vont guider l'apprenant pour trouver une solution pertinente au problème. L'expert doit assurer à l'apprenant un accès à tous les matériaux et à l'environnement approprié au moment de l'exécution de l'exercice proposé.

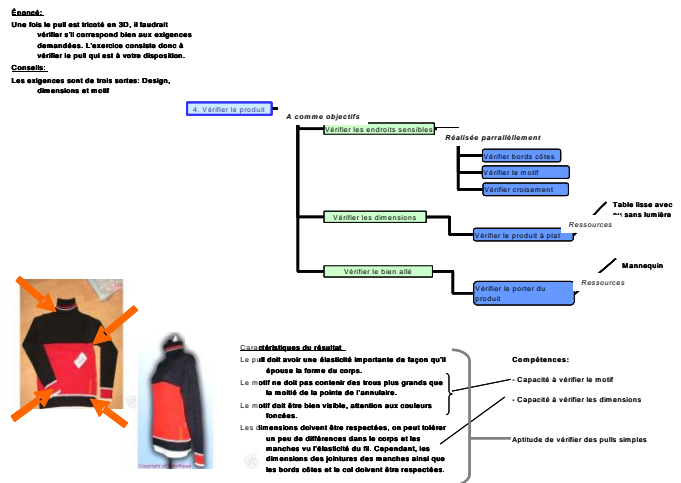


Figure 6. Présentation d'un exercice. La stratégie de résolution de problème est dévoilée pas à pas.

De même, l'expert, avec l'aide de l'ingénieur des connaissances, doit fournir un prototype qui permet à l'apprenant de comparer sa réponse trouvée avec le résultat attendu. Ce prototype peut être une liste des caractéristiques de la solution attendue avec une représentation de la solution sous forme de photo, vidéo, etc. Il doit montrer à l'apprenant les divers caractéristiques et consignes minimales de la réponse attendue et les caractéristiques alternatives qu'il peut trouver. Ces caractéristiques peuvent être utilisées pour évaluer la progression de l'apprenant. L'expert est également invité à associer des compétences aux caractéristiques attendues des résultats.

Un exercice peut être représenté avec (Figure 6):

- Énoncé
- Indications et observations
- Stratégie de résolution de problèmes
- Prototype de résultats (illustrations)
- Caractéristiques (liste à cocher et liens avec les compétences correspondantes)

4.2 Processus de progression pour l'acquisition des compétences

Le processus de l'activité peut être un fil conducteur de l'apprentissage du savoir opérationnel. Il permet de fournir une vue globale ainsi que de guider l'apprenant pour se focaliser sur chaque étape du processus et apprendre les stratégies ainsi que les enjeux de l'activité. Nous montrons donc en premier lieu à l'apprenant le processus global et nous l'invitons à explorer les étapes une par une. Pour chaque étape, les interactions avec l'environnement sont d'abord montrés et ensuite la stratégie de résolution de problèmes correspondante (Figure 7). Enfin, l'apprenant est invité à exécuter des exercices correspondants à la stratégie de résolution de problèmes en question, de façon à évaluer son acquisition des enjeux de cette stratégie. Le lien avec entre compétences et caractéristiques des résultats des exercices permet la progression dans l'acquisition des compétences relatives à chaque étape de l'activité. Des exercices plus globaux sont enfin présentés à l'apprenant pour assurer une compréhension globale de l'activité.

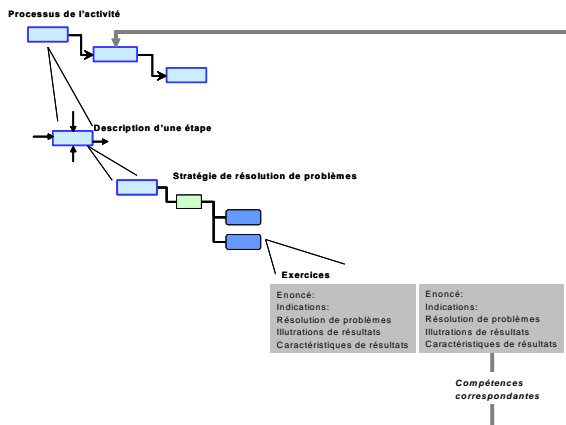


Figure 7. Illustration du processus de progression de l'apprentissage des connaissances.

L'exécution des exercices est également guidée par la stratégie de résolution de problèmes correspondante. En effet, cette stratégie est dévoilée à l'apprenant étape par étape avec les objectifs et la structure de contrôle sous-jacentes. L'apprenant est alors invité à exécuter les instructions une à une.

5 CONCLUSION

La gestion des connaissances est un processus qui englobe aussi bien la capitalisation des connaissances que le partage et l'appropriation de ces connaissances. Plusieurs techniques de capitalisation des connaissances ont été définies. Ces techniques héritent pour la plupart des méthodes d'ingénierie des connaissances. Cependant, l'appropriation des connaissances reste encore un sujet à approfondir. La

phase d'appropriation nécessite une attention toute particulière car de sa réussite va dépendre l'efficacité de l'apprentissage organisationnel et donc la performance de l'entreprise en partie.

D'autre part, les techniques d'ingénierie pédagogique étudient des techniques d'apprentissage et fournissent des dispositifs (matériel pédagogique, outils d'évaluation et processus d'apprentissage) d'aide à l'appropriation des connaissances. Nous avons étudié ces techniques afin de fournir un dispositif d'appropriation de connaissances formalisées sous forme de mémoire d'entreprise.

Nous avons mis l'accent dans cette étude sur l'apprentissage de la pratique de résolution de problèmes décrite dans une mémoire d'entreprise. Les dispositifs d'apprentissage que nous avons définis relève plutôt des techniques d'évaluation que l'apprenant exploite aussi bien pour acquérir le savoir faire de l'expert que pour auto évaluer son niveau d'apprentissage. De même, l'objectif de cet apprentissage est de révéler les difficultés de l'activité. Les techniques d'ingénierie des connaissances tel que les entretiens d'explicitation guidés par des classifications et autres sont très utiles dans la définition du matériel pédagogique sous-jacent.

Nous sommes en train de définir un outil support permettant de tester ces dispositifs, d'abord pour des formations sur la capitalisation de connaissances avec la méthode MASK, et ensuite les généraliser dans d'autres domaines (une application est en cours dans domaine de la textile avec l'Institut Français du Textile et de l'Habillement). Les expériences sur ce type de terrains permettront d'approfondir nos études et d'enrichir nos dispositifs par d'autres techniques.

Nous avons montré le lien qui peut exister entre l'appropriation des connaissances et l'acquisition des compétences. Cependant, la représentation de ce type de lien doit être plus approfondi. Pour le moment, c'est l'expert qui peut énoncer certaines compétences liées à certaines stratégies de résolution de problèmes mais nous sommes conscients que ce type de définition n'est pas suffisant. Nous planifions une étude plus approfondie des formalismes de représentation et des techniques d'acquisition des compétences.

REFERENCES

- Blanchard E., Harzallah M., 2004, Reasoning on competence Management, *Proceedings du Workshop Knowledge Management and Organizational Memories*, European Conferences on Artificial Intelligence (ECAI'04), Valencia, Août, 2004.
- Bruillard E., 1997, *Les Machines à Enseigner*, Hermes éditeur, 1997.

- Charlet J., Zacklad M., Kassel G., Bourigault D., 1999, Ingénierie des Connaissances – Recherches et Perspectives, *Ingénierie des Connaissances – Evolution et nouveaux défis*, Eyrolles, 1999.
- Castillo O., Matta N., Ermine J.L., 2004, The operational learning from the profession memorie, *Proceedings du Workshop Knowledge Management and Organizational Memories*, European Conferences on Artificial Intelligence (ECAI'04), Valencia, Août, 2004.
- Dieng-Kuntz R., Corby O., Gandon F., Giboin A., Golebiowska J., N. Matta, M. Ribière, 2001 *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*, 2^e édition, Dunod éditeur, 2001.
- Ermine J.L., 2002 *La gestion de connaissances*, Hermès sciences publications, 2002.
- Nicaud J.-F., Vivet M, 1998, Les Tuteurs Intelligents : Réalisations et Tendances de Recherche, *dans Techniques et Sciences Informatiques*, Volume 7, Numéro 1, AFCET, 1988.
- Nonaka I., Takeuchi H, 1995, *The knowledge - Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, 1995.
- Paquette G., 2002 *L'ingénierie pédagogique. Pour construire l'apprentissage en réseau*, Presses de l'université de Québec, 2002.
- Toukara T., Matta N., Ermine J.L., 2002, Coppens C. L'appropriation des connaissances avec MASK, *In proceedings of Extration et gestion des connaissances EGC'2002 (Industrial session)*, Montpellier, 2002.
- Yacef K., 1999, *Vers un Assistant Tutoriel Intelligent pour la Formation d'Opérateurs de Systèmes Complexes et Dynamiques*, Université René Descartes – Paris V, Soutenu le 27 octobre 1999.