

Analyse de processus et cartographie de domaines pour l'évaluation de la connaissance d'un centre de radiopharmacie

17.1. Introduction

La connaissance est reconnue comme un des atouts les plus importants (voire le plus important) de toute organisation moderne. En conséquence, cette question a aussi retenu l'attention de centres de recherche et développement qui sont des institutions dont les missions sont orientées vers la création et l'usage de connaissances scientifiques et technologiques.

L'idée de traiter la connaissance organisationnelle comme un actif stratégique précieux est devenu presque un consensus dans ces organisations et, dès lors, celles-ci doivent effectivement créer, capturer, recueillir, partager, appliquer, conserver et protéger leur connaissance. Bien que le concept soit clair pour la majorité de tels centres, les méthodologies, moyens et outils pour mettre en place de tels processus ne sont pas en place. Il se peut même que les managers de tels centres n'en aient pas conscience.

17.2. L'importance de l'identification et de l'évaluation des connaissances dans les organisations

Si la capacité de gérer la connaissance semble de plus en plus nécessaire, il est reconnu que le management des ressources est efficace seulement lorsque l'objet est reconnu en termes de pertinence, de besoin, de disponibilité, de stockages et autres caractéristiques pertinentes qui peuvent influencer leur gestion. Dans le cas qui nous intéresse, il est nécessaire de dresser la carte des savoirs pertinents et d'identifier et caractériser leurs attributs et leurs références.

La majeure partie de la connaissance pertinente pour une organisation est déjà délimitée. Elle est organisée (ou éparpillée) dans des systèmes, des bases de données, des fichiers et peut être, en partie, incorporée dans des processus automatisés, mais une part substantielle réside dans les esprits et les habiletés intrinsèques des employés. Cependant, les contenus de ces référentiels ont constamment besoin d'être complétés par de la connaissance nouvelle – qui peut être acquise à l'extérieur, ou engendrée dans l'organisation, recyclée, adaptée et réutilisée dans de nouvelles circonstances. Pour résumer, on peut dire que cette connaissance de base devrait être constamment améliorée et gérée afin de générer de plus en plus de valeur par son usage.

En principe la connaissance peut-être évaluée par sa « criticité », en estimant sa pertinence (en termes d'apport de valeur pour l'organisation), et sa vulnérabilité (potentialité de perte ou difficulté de reconstruction).

On peut aller plus loin en évaluant la maturité ou le niveau de développement de « morceaux » de connaissances dans leur état courant au sein de l'organisation, et, ce qui serait idéal (en vue d'actions futures), un diagnostic des manques en matière de connaissances, que l'organisation devrait combler.

Une telle évaluation est aussi nécessaire pour avoir une stratégie de *Knowledge Management* cohérente, qui garantit la continuité et le développement de la ressource connaissance selon les objectifs et les buts de l'organisation, en termes de vision pour le futur.

L'identification des connaissances, et leur évaluation combinée avec les objectifs attendus du Knowledge Management peut aider à découvrir des solutions qui correspondent aux besoins de l'organisation pour chaque domaine de connaissance (capitalisation, préservation, partage, appropriation et création de connaissances) et à prioriser les différentes initiatives prises en Knowledge Management.

17.3. L'étude de cas

17.3.1. Histoire et contexte du centre de radiopharmacie

IPEN Institut de recherche sur l'énergie nucléaire est le plus important centre de recherche brésilien de la commission de l'énergie atomique (CENEA). Il possède 1 200 employés et 65 % d'entre eux sont des chercheurs ou des ingénieurs. Le Brésil a développé un patrimoine de connaissances considérable dans le domaine nucléaire, durant ces dernières quarante années, grâce à un investissement à long terme, en recherche et transfert de technologie. Actuellement, comme dans beaucoup d'autres pays, le domaine nucléaire rencontre des problèmes à long terme dus au manque de crédits de recherche, au support déficient des politiques gouvernementales, et au manque d'intérêt des jeunes étudiants. En conséquence, un corpus considérable de connaissances est, en quelque sorte, en train de disparaître, car son taux d'utilisation et de dissémination diminue de manière continue. De plus, ce capital n'est pas renouvelé correctement, puisqu'à la fois l'investissement et le nombre de personnes concernées dans la recherche et développement dans le secteur se réduisent également. Bien sûr, il y a quelques exceptions dans quelques domaines d'applications particulières, mais en général, il y a un grand risque de non-préservation.

Le centre de radiopharmacie (CR) a été créé en transformant une unité de recherche typique, à l'intérieur de l'IPEN, en un centre de production de type industriel, avec certains aspects d'un centre de profit. Il a été certifié ISO 9001/2000 et a pour mission de « produire et distribuer des produits radiopharmaceutiques pour la médecine nucléaire (diagnostic et thérapie) ». Actuellement, c'est l'unité de l'IPEN la plus importante du point de vue social et économique, puisqu'il fournit quelques 300 hôpitaux et cliniques du Brésil, couvrant 98 % de la demande nationale en produits radiopharmaceutiques. Géographiquement, 64 % de la demande est concentrée dans la région sud-ouest, 14 % dans le sud et le nord-est, 6 % et 2 % respectivement dans le centre-ouest et le nord du Brésil. Il faut noter que :

- le centre emploie des travailleurs du secteur public, où il y a une autonomie de management limitée ;
- les productions de radio-isotopes et de produits radiopharmaceutiques sont encore des monopoles du gouvernement au Brésil ;
- la demande croît de 10 % par an, mais cependant, ceci n'a jamais créé un problème de pénurie.

La figure 17.1 montre l'organigramme de l'IPEN et ses unités, où l'on peut repérer la position du CR. Quelques unes de ces unités interagissent avec le CR en ce qui concerne, entre autres, les infrastructures, l'assurance qualité, les services administratifs et financiers, la formation du personnel.

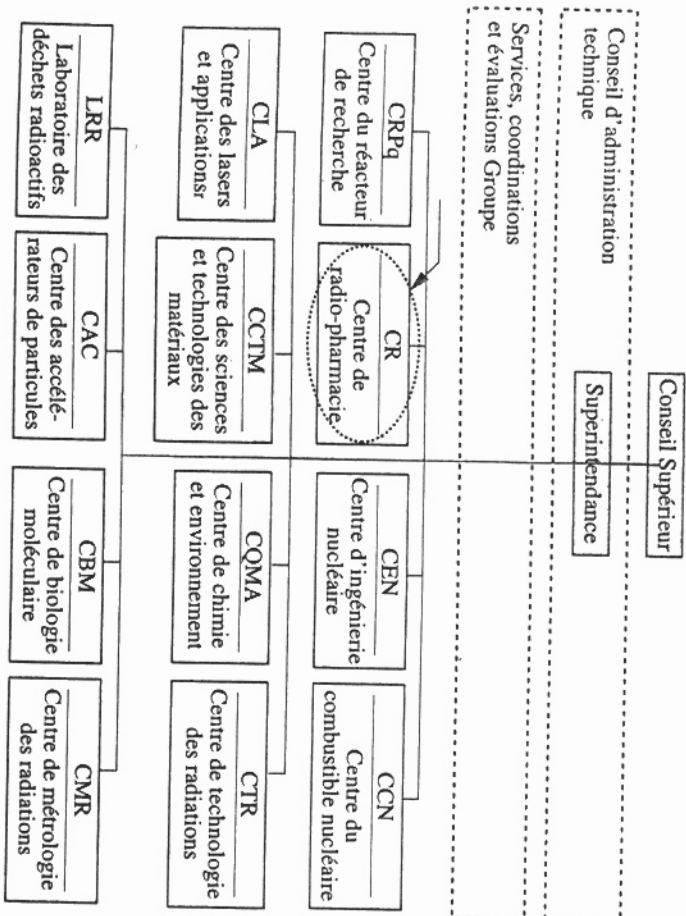


Figure 17.1. L'organisation et les unités de l'IPEN (traduit de INF 04)

L'organisation du CR est structurée en trois unités : production, contrôle et assurance qualité, et recherche et développement de nouveaux produits (CRP, CRO, CRPD respectivement). La division CRP est subdivisée en groupes de travail : radio-isotopes primaires et 99m TC (Technétium-99m) générateur, composés labellisés, agents lyophilisés et support.

17.3.2. Le profil du centre, et ses attendus en matière de connaissances

L'IPEN et l'histoire, ainsi que les objectifs initiaux du CR ont considérablement influencé les caractéristiques de son capital de connaissances.

Dans le passé, de par les missions de l'IPEN, les activités du centre étaient uniquement tournées vers le recherché et développement dans ses domaines d'intérêt (radio-isotopes et produits radiopharmaceutiques).

Le personnel suivait principalement les nouvelles découvertes dans ce domaine et maîtrisait les processus sous-jacents pour de futures applications éventuelles, de

technologies émergentes, pour la communauté brésilienne. Pour ces raisons, la plupart des efforts étaient concentrés sur l'acquisition de nouvelles technologies venant de l'étranger, et l'adaptation à la réalité du pays.

Pour chaque produit, beaucoup de recherche et d'expériences ont été menées, et beaucoup de prototypes testés, jusqu'à ce qu'il soit possible de produire au CR. Cependant, les efforts et les circonstances qui ont permis au CR de migrer de sa condition exclusive de centre de recherche à celle actuelle d'unité d'affaire, amenant sa recherche scientifique développée en laboratoire à un niveau industriel, n'a pas été précédé d'un plan de gestion de son patrimoine intellectuel.

Dans les années qui ont suivi, la demande croissante et le niveau de fiabilité requis par les clients ont amené le RC à s'adapter à ses nouvelles fonctions, et ses employés ont commencé à se consacrer presque à plein temps aux activités de production. Plus récemment, avec la montée en puissance des services du centre, l'augmentation de sa production et la diversification de ses produits, il a été nécessaire d'augmenter le personnel. Pour cela, on a encouragé le transfert de personnes d'autres domaines de l'IPEN. Cependant, beaucoup d'entre eux n'avaient pas une formation entièrement appropriée aux besoins du centre, puisque, jusqu'ici, ils avaient opéré dans d'autres secteurs. D'autre part, comparés au personnel du CR, ils ne possédaient un ensemble complet de compétences et d'habiletés, construit pendant des années de recherche, parce qu'ils n'avaient pas participé aux activités qui avaient présidé au développement du centre.

Actuellement, cependant, on peut dire que pratiquement tous les employés maîtrisent les savoirs et les habiletés les plus importantes afférentes à leur performance fonctionnelle. Elles ont été acquises, partiellement, grâce à leur formation ou spécialisation, et partiellement grâce à l'expérience accumulée pendant le développement de leurs activités, apportant ainsi leur contribution au capital intellectuel du centre.

En analysant cet historique et en gardant en mémoire la vocation première qui est la recherche, il devient clair qu'il s'est accumulé, au centre, un vaste patrimoine de connaissance, d'un contenu technologique de haut niveau concernant les phases de recherche et développement des produits courants. Beaucoup de chercheurs responsables de la plupart des projets, qui ont apporté cette connaissance, travaillent encore dans le centre. Une part de cette connaissance a été également structurée et codifiée, suite à la certification ISO. Cependant une part très significative reste encore non structurée, quelques éléments peuvent être sous forme explicite, comme des notes personnelles et des publications scientifiques, mais la plupart reste tacite dans l'esprit des chercheurs et ingénieurs, dont certains sont proches de la retraite. On peut dire qu'il y a une partie significative de connaissances qui possède un risque considérable de perte, du moins partiellement. Cette caractéristique est, jusqu'à un

certain point, commune aux domaines de recherche qui ne se sont pas préoccupés de la gestion de leur capital de connaissances, même si ils sont devenus par la suite des unités d'affaires à un moment donné de leur histoire.

La plupart des processus développés impliquant la production, le contrôle qualité et la radioprotection sont structurés dans les procédures opérationnelles du système de management de la qualité et sont disponibles au poste de travail des opérateurs, tant en ligne qu'hors ligne. Cet ensemble de documents constitue une part substantielle d'une mémoire organisationnelle (MO), la part qui décrit sous une forme procédurale (processus opérationnels) « ce qui est fait au CR » et « comment c'est fait ».

Cependant, la part essentielle de « l'intelligence du CR », en d'autres termes, la raison pour laquelle ces processus sont prévus de cette façon, et comment on est arrivé à cette forme actuelle, n'est pas structurée et mémorisée. Il est vraiment important d'intégrer cette partie de la connaissance (intelligence du CR) dans cette mémoire organisationnelle (documentation de l'OM). Ceci veut dire enregistrer, d'une manière didactique et objective, la connaissance et les raisons pour lesquelles les processus actuels sont arrivés à ce stade, et aussi les raisons pour lesquelles les produits du portefeuille actuel ont été développés, incluant quels autres chemins technologiques ont été conçus et testés, en expliquant les raisons pour lesquelles certains ont été choisis et pas les autres.

Il faut mentionner qu'il ne semble pas y avoir d'obstacles parmi le personnel pour partager la connaissance. Par consultation interne, lorsqu'une personne à usuellement un besoin, elle peut trouver quelqu'un pour partager la connaissance voulue, bien que ce soit habituellement un comportement sporadique et non systématisé.

En plus de ses divisions opérationnelles, le centre a créé récemment une division recherche et développement, en charge de projets de recherches pour le développement de nouveaux radio-isotopes et produits radiopharmaceutiques. Cette division contribuera aussi au développement d'améliorations et de modifications dans les activités opérationnelles du CR, ce qui est actuellement sous la responsabilité de quelques personnels seniors de la production.

Un ensemble d'actions KM, destinées à accélérer l'interaction entre ces deux secteurs, et, par la même occasion, facilitant la documentation systématique et le recueil de toute la connaissance générée, serait d'une grande importance. Une telle initiative transformerait l'OM en un référentiel actif et en un outil très utile pour l'apprentissage organisationnel, et pour réduire les délais pour le développement des améliorations et modifications.

Ce survol sur ces points de diagnostics indique les « fronts » à mener au CR, ou le Knowledge Management apporterait des gains sensibles. Certainement, d'autres sujets critiques pourraient être soulevés, permettant d'améliorer et faciliter les processus par le KM. A cette fin, l'identification des connaissances et leur évaluation sont nécessaires pour identifier ces « fronts » et suggérer les meilleures actions KM qui pourraient combler les manques.

17.4. Le projet KM

Pour le projet pilote, une approche en cinq phases a été adoptée. D'abord, une analyse interne a été réalisée avec pour objectif d'identifier et comprendre le processus principal. En deuxième partie, les connaissances « utiles » (*enabling knowledge*) pour ce processus ont été identifiées et ses dépositaires ont été caractérisés, deux phases proposées par Barroso [BAR 01] et utilisées par Silva [SIL 02]. Troisièmement, les connaissances identifiées ont été organisées dans une représentation sous forme de cartographie de connaissances. La quatrième phase a consisté en une analyse de « criticité » selon un ensemble de critères choisis dans une optique KM, et adapté au contexte du centre. La dernière phase a utilisé les résultats précédents pour proposer un ensemble d'initiatives KM sensibles pour le centre.

17.4.1. L'étude des processus

L'étude des processus avait pour objectif de comprendre plus systématiquement les fondations des processus opérationnels et leurs interfaces. L'identification des connaissances a été accomplie grâce à l'étude des processus du centre et leurs activités sous-jacentes. Différents moyens ont été utilisés de manière complémentaire : la revue et l'analyse de la documentation, des entrevues avec le personnel d'encadrement de l'organisation, l'écriture de résumés et la validation des experts. Les processus définissent comment les flux entrants sont transformés et comment les ressources existantes sont utilisées dans l'objectif d'accomplir les missions de l'organisation. En fait, ce travail a été facilité par l'importante documentation existante, conséquemment à la certification ISO. Le CR avait été étudié en regard de la logique de ses processus en termes de leur fonctionnement, leurs flux d'information, tout autant que leurs interfaces.

Les processus du CR ont été décrits de manière classique en utilisant des diagrammes de flux. Les macro-processus ont été identifiés à partir de la documentation du système de management de la qualité (normes intégrées de management, procédures opérationnelles, instructions de travail et autres documents) et ils ont été décomposés dans leurs processus et activités respectifs. A partir de cette analyse, les connaissances utiles des processus ont été identifiées et caractérisées.

17.4.2. Identification des connaissances (« connaissances utiles »/enabling knowledge)

Une fois que les processus du CR ont été compris, une discussion avec les acteurs de la connaissance (*Knowledge Workers*) des processus a aidé à classer plus précisément quelles connaissances et quelles habilités sont nécessaires et suffisantes pour atteindre la sortie adéquate de chaque processus. L'analyse fine des processus a rendu possible l'élaboration de tableaux croisés, reliant les processus, les activités et les connaissances (avec quelques informations supplémentaires sur les produits). Pour des raisons d'efficacité, le projet pilote s'est focalisé sur tous les processus de production et de recherche et développement. Ainsi, seuls quelques processus en dehors de ce noyau n'ont pas été inclus. Plusieurs tableaux détaillant les processus, identifiant les connaissances utiles ont été élaborés. Pour des raisons de confidentialité, ces informations ne sont pas incluses ici.

17.4.3. Construction de la carte des connaissances

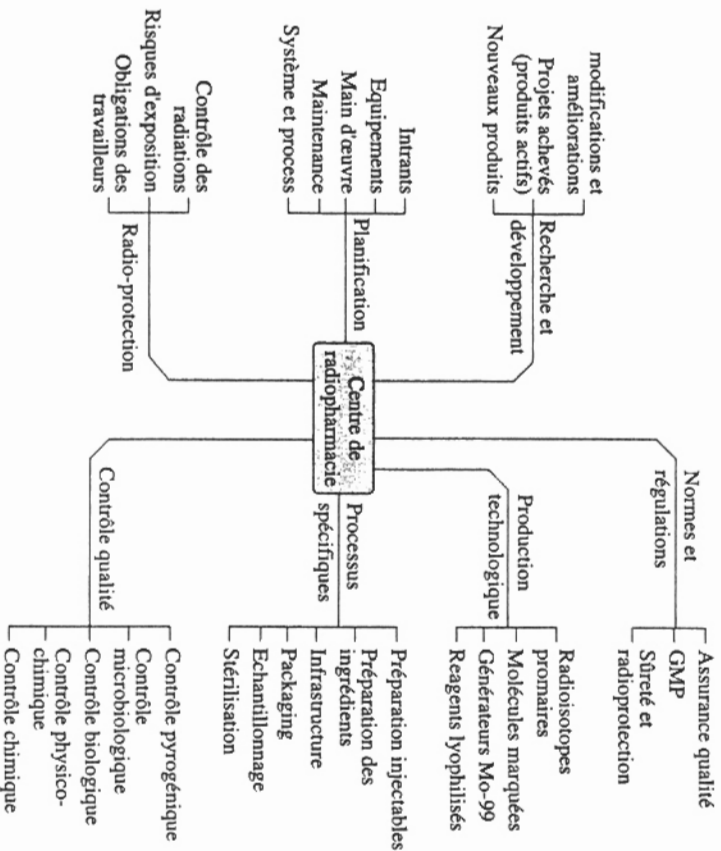


Figure 17.2. Carte principale des domaines de connaissances du RC

Un problème intéressant, pour lequel il n'existe pas une solution largement répandue, est de représenter la connaissance organisationnelle à l'aide d'une représentation qui est à la fois visuellement agréable et pertinente. En d'autres mots, comment avoir un bon miroir du capital intellectuel de l'organisation ?

Il y a beaucoup de façons de représenter graphiquement, d'une manière structurée, les ressources tangibles d'une organisation, cependant les ressources connaissances sont plus difficiles à représenter. L'approche retenue dans ce projet, appelée « cartographie des domaines de connaissances » est basée sur une classification par domaines, selon des thèmes et des finalités, qui a été proposée par Ermine [ERM 02] et utilisée par Peil *et al.* [PEI 01] et Aubertin *et al.* [AUB 03].

La construction de la cartographie commence par un nœud central qui correspond au sujet primordial de l'organisation. Puis, un ensemble d'axes partent de cet axe, chacun représentant un thème stratégique de connaissance, en général associé à une des missions principales de l'organisation.

Dépendant du niveau de détail que l'on désire montrer, les axes principaux peuvent être l'origine d'axes secondaires représentant des sous-thèmes, ces branches représentant des domaines de connaissances. Parfois même, les domaines peuvent être scindés en sous-domaines.

Usuellement, une approche *top-down* est utilisée avec quelques diagrammes pour montrer des thèmes et sous-thèmes, qui sont ensuite scindés en d'autres diagrammes pour détailler chaque axe (thème) en sous-thèmes, domaines et éventuellement sous-domaines.

Parfois, quelques axes, centrés sur des activités support sont utilisés pour représenter des connaissances importantes, qui ne sont pas directement connectés au sujet principal de l'organisation, mais sont relatives à des activités de support attachées. Une description plus détaillée de la cartographie des connaissances critiques a été publiée dans [AUB 03].

La carte des domaines de connaissances du centre a été représentée en utilisant huit diagrammes. Le premier donne une vue générale des axes principaux, ou axes des thèmes de connaissance stratégiques, selon les dénominations suivantes : planning, technologie de production, recherche et développement, contrôle qualité, radioprotection et processus spécifiques, plus un axe support (normes et réglementations). Les sept autres sont utilisés pour détailler les domaines rattachés aux axes principaux, jusqu'aux niveaux domaine et sous-domaine.

La figure 17.2. donne la vision générale de la cartographie des domaines de la connaissance de CR.

17.4.4. L'analyse de criticité

L'objectif d'une telle analyse est d'évaluer la pertinence de chaque domaine vis-à-vis des objectifs et des buts de l'organisation, ainsi que son degré de vulnérabilité. Ce type d'analyse fournit d'importantes indications pour choisir les solutions KM les plus efficaces pour chaque domaine.

Dans ce projet, un modèle d'analyse a été créé, du même type que [CGC 00]. Il utilise des critères d'évaluation qui ont été alignés sur les buts et les besoins de l'organisation. Deux critères ont été utilisés pour « mesurer » la pertinence des domaines de connaissance :

- qualité et complexité de la connaissance ;
- importance pour les objectifs stratégiques de l'organisation.

Trois critères ont été choisis pour l'évaluation de la vulnérabilité :

- difficulté d'acquisition ;
- capacité de partage dans le contexte du CR ;
- rareté de la connaissance.

Une échelle sur trois niveaux (0, 1, 5, 3) a été utilisée pour chaque critère.

Des questionnaires et des entretiens planifiés ont été utilisés pour l'analyse. Le choix des experts qui devaient participer à l'évaluation a été basé sur leur leadership, leur expérience, leur compétence dans le domaine de connaissance évalué.

La note moyenne pour la pertinence est une moyenne de la note de chaque critère, de même pour la note de vulnérabilité. Un domaine est considéré comme critique si sa note globale est supérieure ou égale à 1,5, et a une note 3 sur au moins un critère. Environ 30 % des domaines ont été identifiés comme critiques. Les thèmes de la cartographie qui ont des domaines critiques sont la technologie de production, les processus spécifiques, et la recherche et développement.

Un exemple, dans le tableau 17.1 détaille deux sous-thèmes du thème technologie de production. Les domaines de connaissances et les sous-domaines sont mentionnés, ceux considérés comme critiques sont identifiés.

THEME : technologie de production			
SOUS-THÈMES	DOMAINES DE CONNAISSANCES	SOUS-DOMAINES DE CONNAISSANCES	DOMAINES CRITIQUES
Radio-isotopes primaires	Traitement du matériel radioactif	Préparation cible Cyclotron	X
		Préparation cible réacteur	X
	Techniques de support	Manipulation des boîtes à gants	
		Nettoyage des boîtes à gants	
		Préparation des solutions	
	Traitement radio-isotope	Calculs de dilution	
		Mesure de Ph	
		Ségrégation des impuretés	X
		Mesure d'activité	
		Manipulation des boîtes à gants	
Techniques de support	Nettoyage des boîtes à gants		
	Préparation des solutions		
	Étiquetage	X	
	Mesure d'activité		
	Mesure de Ph		
Composés étiquetés	Traitement des composés	Calculs de dilution	
		Purification	

Tableau 17.1. Quelques domaines de connaissances et leur criticité

17.4.5. Mise en place d'un plan d'action KM

Il y a beaucoup d'actions du répertoire KM « classique » que l'on peut recommander pour améliorer la génération, l'utilisation et l'amélioration des domaines de connaissance considérés comme essentiels pour le CR. Les meilleurs choix dépendent de nombreux facteurs tels que le type de conversion de connaissances, le formatage et les sources dans chaque domaine de connaissance.

L'identification, la cartographie et l'analyse qui ont été réalisés dans ce projet fournissent une perception claire des domaines de connaissance critiques, dans quelle

mesure ils sont critiques et pourquoi. C'est ce type de renseignement qui permet de dresser une liste restreinte d'actions adaptées, comme mentionnées ci-dessous :

- une base de connaissances (vidéo et audio) avec des spécificités critiques sur les process (thème critique : technologie de production) ;
- une base de « problèmes et solutions » (thème critique : technologie de production) ;
- un programme « formation du CR par le CR » (thème critique : technologie de production) ;
- une communauté de pratique virtuelle (thème critique : technologie de production) ;
- un programme interne de contrôle de contamination et meilleures pratiques (thème critique : Processus Spécifiques) ;
- un programme de développement fonctionnel orienté KM (tous les thèmes) ;
- une mémoire organisationnelle (thème critique : recherche et développement) ;
- un portail de connaissances (tous les thèmes).

Quelques initiatives sont actuellement en cours, telles l'élaboration d'une mémoire organisationnelle utilisant l'approche des « livres de Connaissance » de la méthode MASK [ERM 02].

17.5. Bibliographie

- [AUB 03] AUBERTIN G., BOUGHZALA I., ERMINE J.-L., *Cartographie des connaissances critiques : Extraction des connaissances et apprentissage*, Hermès, Paris, 2003.
- [BAR 01] BARROSO A. C. O., « Gestão do Conhecimento Dentro e Fora da Sala de Aula », 3^e *workshop brasileiro de inteligência competitiva e gestão do conhecimento*, São Paulo, Brésil, août 2002.
- [CGC 00] CLUB GESTION DES CONNAISSANCES, ERMINE J.-L., LAUDE H., « A Knowledge Maturity Model », *Actes du workshop Knowledge Management : Theory and Practice*, J. L. Ermine (dir.), PKDD'2000 (*Principles of Knowledge Discovery from Data*), p. 13-18, Lyon, 12 septembre 2000.
- [ERM 00] ERMINE J.-L., *Les systèmes de connaissances*, Hermès, Paris, 2^e édition, 2000.
- [ERM 02a] ERMINE J.-L., *La Gestion des Connaissances*, Hermès, Paris, 2002.
- [ERM 02b] ERMINE J.-L., *Initiation à la méthode MASK*, CD-ROM de l'université de technologie de Troyes, 2002.
- [INF 03] INFORME ANUAL IPEN, publication IPEN, Sao Paulo, août 2004.

[PEI 01] PEIL O., AUBERTIN G., ERMINE J.-L., MATTIA N., « La Cartographie des connaissances critiques, un outil de gestion stratégique des connaissances », *Actes du Colloque CITE'2001 - Coopération, Innovation, Technologie*, p. 237-308, Troyes, France, 29-30 novembre 2001.

[SIL 02] SILVA DA D. D., CERNEC R., BARROSO A. C. O., RICCIARDI R. I., « Projeto de gestão do conhecimento para uma grande empresa multinacional do ramo gráfico », *XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, Salvador, Brésil, Anais p. 148 et CD-ROM, 6-8 novembre 2002.