

Capitalisation des connaissances d'expert : l'exemple du projet d'entreprise de l'Institut français de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire en innovation organisationnelle

Capitalization of Expert Knowledge: the Corporate Project of the French Institute for Radioprotection and Nuclear Safety in Organizational Innovation

Jean-Louis Ermine¹, Martial Jorel², Pierre Saulais³

¹ Professeur émérite de Télécom Ecole de Management, Expert KM pour l'AIEA, jean-louis.ermine@laposte.net

² Directeur du Management des Connaissances, IRSN, martial.jorel@irsn.fr

³ Chercheur associé au Laboratoire LITEM, Institut Mines Télécom, pierre.saulais@telecom-em.eu

RÉSUMÉ. L'objet du présent article est de montrer un exemple d'innovation organisationnelle dans une entreprise à activités intenses en connaissances, sous la forme d'un projet d'entreprise consistant à doter une entreprise d'un plan global de gestion des connaissances (KM) partagé par tous les acteurs afin de réaliser une révolution dans la culture d'entreprise en y injectant « l'esprit KM ». Le papier débute par une présentation de l'Institut français de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et de la problématique KM dans les connaissances relatives à la sûreté nucléaire, faisant suite aux accidents récents au Japon, aux Etats Unis, ... Les différentes conditions de succès sont présentées (méthodologie structurée et éprouvée de gestion des connaissances, traitement du projet en programme industriel, engagement des principaux acteurs dans un projet d'entreprise). La mise en action du plan KM montre les résultats déjà obtenus et les perspectives suggèrent comment étendre l'application de ce plan KM à la stimulation de l'innovation dans l'entreprise.

ABSTRACT. This paper is dedicated to a real-life example of organizational innovation in a knowledge-intensive enterprise, considered as a business project. This project aims to provide a company with a global knowledge management plan (KM) shared by all actors in order to achieve a corporate culture revolution by injecting "KM spirit" The paper begins with a presentation of the French Institute for Radioprotection and Nuclear Safety (IRSN) and the KM issue regarding knowledge about nuclear safety, following recent accidents in Japan, the United States, etc. The different conditions for success are presented (structured and proven methodology of knowledge management, project management as an industrial program, commitment of the main actors in a business project). The implementation of the KM plan shows the results already obtained and the prospects suggest how to extend the application of this KM plan to the stimulation of innovation within the company.

MOTS-CLÉS. Gestion des connaissances, innovation organisationnelle, livres de connaissances, innovation fondée sur les connaissances, processus, référentiel d'entreprise, capacités stratégiques, connaissances critiques.

KEYWORDS. Knowledge management, organizational innovation, knowledge books, knowledge-based innovation, process, enterprise repository, strategic capabilities, critical knowledge.

1. Introduction

L'Institut français de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) est un organisme public à vocation industrielle et commerciale, placé sous l'autorité conjointe des Ministères de la Défense, de l'Environnement, de l'Industrie, de la Recherche et de la Santé. C'est un organisme technique de sûreté (TSO), l'expert de la fonction publique en matière de risques nucléaires et radiologiques. Ses activités combinent expertise - notamment pour les autorités françaises de sûreté nucléaire - et recherche et développement. Ces activités couvrent l'ensemble des problématiques scientifiques et techniques dans de nombreux domaines: sûreté des réacteurs nucléaires (centrales nucléaires, réacteurs de recherche,

déchets, applications médicales), sûreté des installations nucléaires du cycle du combustible, sûreté des transports de matières radioactives, traitement et stockage des déchets, radioprotection environnement, intervention d'urgence, protection contre les actes de malveillance des installations nucléaires, traitement médical des personnes irradiées, etc.

L'IRSN interagit avec toutes les parties concernées par ces risques (autorités publiques, autorités de sûreté et de sécurité, autorités locales, entreprises, organismes de recherche, associations de parties prenantes, etc.) pour contribuer aux enjeux de politique publique en matière de sûreté nucléaire, humaine et environnementale, la protection contre les rayonnements ionisants et la protection des matières, installations et transports nucléaires contre le risque d'actes malveillants. L'IRSN emploie environ 1 750 personnes, dont plus de mille spécialistes de haut niveau (chercheurs, doctorants, post-doctorants, ingénieurs de recherche, médecins, vétérinaires et techniciens, ainsi que des experts en sûreté nucléaire, en radioprotection et en contrôle des matières nucléaires sensibles). 40 % de son budget sont consacrés à la recherche, avec trois implantations majeures en France : Fontenay-aux-Roses, Cadarache et Le Vésinet.

La prise de conscience du besoin de piloter les connaissances en sûreté nucléaire a été plus ou moins sensible selon le contexte, qui, dans ce domaine, s'étale sur plusieurs décennies : dans les phases initiales qui ont vu la création et le développement technique des premiers équipements nucléaires est apparue une forte valeur « historique » de la notion de connaissances (avec en contrepartie un mode de fonctionnement visant à privilégier les positions hiérarchiques des porteurs de connaissance). A suivi une période transitoire caractérisée par la gestion des personnes associée à une continuité des projets et par un historique compatible avec les temps de présence dans l'entreprise, qui n'ont pas fait ressentir la connaissance comme un sujet très critique. La période actuelle est fortement marquée par des vagues de départs, des arrivées de nouveaux personnels, des discontinuités importantes (reprise de projets après des arrêts de plus de dix ans), des prolongations d'exploitation : la connaissance est maintenant ressentie comme un enjeu central pour l'Institut.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, la connaissance doit être gérée, c'est-à-dire capitalisée, partagée, transmise, enrichie et anticipée.

L'ambition de l'IRSN est «Renforcer la sûreté nucléaire» et un levier essentiel est de renforcer les connaissances à l'IRSN : La connaissance est l'une des trois valeurs de l'institut (Connaissance, Indépendance et Proximité). Cette connaissance provient de diverses sources :

- l'expérience: expérience d'exploitation d'installations ou d'équipements nucléaires utilisant des sources radiologiques, en particulier les incidents et accidents qui se produisent,
- des programmes de recherche et développement sur différents sujets pertinents, présentés par l'IRSN seul ou au niveau international et dans lesquels l'IRSN est fortement impliqué,
- l'analyse et l'expertise, qui peuvent conduire à des concepts, approches, positions,
- études (en criticité, physique et mécanique des réacteurs (structures métalliques et bâtiments en béton) - dans des conditions accidentelles et sollicitations de risques -, incendie et dispersion ...), évaluations probabilistes de sûreté (PSA) pour les centrales nucléaires ...

Les enjeux de KM sont d'assurer le développement, la pérennité et l'efficacité des connaissances stratégiques de l'IRSN, afin de maintenir la qualité et la pertinence de son expertise - dans une vision anticipative des besoins scientifiques - et de favoriser le transfert de connaissances entre générations.

L'objet du présent article est de montrer un exemple d'innovation organisationnelle dans une entreprise à activités intenses en connaissances, sous la forme d'un projet d'entreprise consistant à doter une entreprise d'un plan global de gestion des connaissances (KM) partagé par tous les acteurs comment un projet innovant d'entreprise afin de réaliser une révolution dans la culture d'entreprise en y injectant « l'esprit KM ».

Le papier débute par une présentation de l'IRSN et de la problématique KM dans les connaissances relatives à la sûreté nucléaire, faisant suite aux accidents récents au Japon, aux Etats Unis, ... Une deuxième partie est consacrée à la nécessité de passer par une méthodologie structurée et éprouvée de gestion des connaissances. Le déploiement industriel du projet est traité ensuite, avec ses atouts, ses freins et ses leçons apprises quant à l'engagement des principaux acteurs. La quatrième partie est consacrée à la mise en action du plan KM et enfin la conclusion vient dresser le bilan du projet innovant d'entreprise.

2. De la prise de conscience au lancement d'un projet d'entreprise ambitieux

2.1. La prise de conscience globale et l'acte de naissance du projet KM

En 2011, par le biais d'une sensibilisation sur les sujets liés aux connaissances de l'entreprise, les séminaires de management ont révélé de fortes attentes en termes de Gestion des Connaissances (*Knowledge Management* ou KM) : un risque a été identifié et pré-diagnostic fondé sur une analyse pertinente a nourri la vision et emporté la conviction du Corporate Management. Cette analyse a mis au jour que certains problèmes pouvaient mettre du temps à apparaître (voire apparaître parfois trop tard), que les lacunes de connaissances étaient « compensées » à « grand peine » (délais, appel à des soutiens externes, qualité, surcharges de travail sur certaines personnes...), qu'il n'existait aucune vision partagée dans l'entreprise et que ce sujet de la gestion des connaissances pouvait être considéré par certains comme un « effet de mode », entraînant un investissement inutile ou coûteux.

Le 1^{er} janvier 2012, une fonction de Directeur de KM a été créée au sein de la Direction Générale, qui a nommé un « Chief Knowledge Officer » et créé une ligne budgétaire pour identifier les ressources humaines et financières dans les différentes unités.

En 2014, la Gestion des Connaissances (que nous appellerons maintenant KM) a été identifiée comme un objectif majeur par le « Contrat d'objectifs et de performances » pour 2014-2018, qui lie l'Institut à ses cinq ministères de tutelle et qui constitue une ligne directrice pour la gouvernance de l'Institut.

Le support affiché de la Direction Générale permet un projet ambitieux (comme dans tout projet d'innovation, il convient de voir grand) de déploiement d'un modèle pilote complet de KM adossé à l'élaboration d'un processus de Management des connaissances complet intégré au système de management de l'entreprise et adapté à des périmètres (en termes de champ thématique et de types d'organisations) variés. Partant d'un territoire assimilable, du point de vue du KM, à une *terra incognita* truffée de chausse-trappes et hostile aux aventuriers, mais posant ses pas dans ceux de l'expert français du domaine [ERM 96], [ERM 03], inventeur d'une méthode globale et structurée (MASK) [ERM 01], [ERM 13] largement éprouvée au sein du Club Gestion des Connaissances dont il est l'éminent fondateur, l'immense défi collectif consistait alors à mettre en place *ex nihilo* des méthodologies de déploiement du processus, d'asseoir la fonction de Directeur du Management des Connaissances (DMC) dans le Corporate Management et de concevoir une méthodologie applicable aux autres acteurs du secteur, notamment au travers d'un appui à l'Agence Internationale de l'Energie Atomique pour la prise en compte d'un Standard international (Safety Standard).

Un processus sous-tend ce projet à l'IRSN.

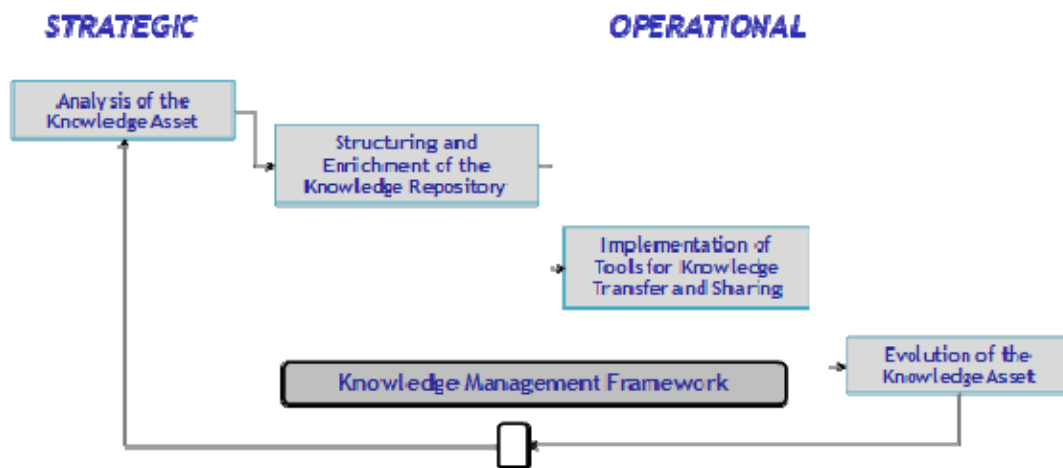


Figure 1. La démarche KM (Source : IRSN)

Le système global KM de l'IRSN vise à compléter et renforcer les actions et outils existants (archivage, ouvrages de référence, quelques modules de l'Université d'Entreprise, veille scientifique ...), afin de satisfaire à quatre objectifs :

À un niveau stratégique, il vise à avoir des capacités de connaissance en accord avec les besoins stratégiques de l'Institut.

Au niveau opérationnel, il affiche l'ambition de disposer d'un référentiel de connaissances structuré, facilement accessible et enrichi, de transférer et partager des connaissances et de mettre à jour les connaissances avec les évolutions à l'intérieur et à l'extérieur de l'IRSN.

L'OUTIL MAJEUR MIS EN PLACE A L'IRSN : c'est le Plan KM, contribuant à identifier, hiérarchiser, stimuler et suivre les actions nécessaires au déploiement du système global KM.

2.2. Une première approche du projet : maîtriser le processus de construction de la connaissance collective autour de la chaîne de la connaissance

Déployer un projet de management des connaissances, c'est mettre en place les conditions nécessaires à la maîtrise du processus de construction de la connaissance collective, impliquant, dans un mécanisme de transformation ascendante, les données, les informations, les connaissances, les compétences et les capacités collectives, qui forment la chaîne des connaissances : les données sont le résultat d'un processus de perception de la réalité par des capteurs sensoriels (naturels ou artificiels) sous forme de faits bruts non interprétés. Les informations constituent un ensemble de données structurées. Les libellés de cette structure sont compréhensibles par les personnes du domaine. Les connaissances forment un ensemble d'informations (structurées) mises en relation dans un modèle (implicite ou explicite) qui contextualise et en donne la compréhension et la justification. Les compétences proviennent de l'accumulation d'expérience issue de la mise en pratique individuelle et efficace de la connaissance dans une activité opérationnelle pour atteindre les objectifs souhaités. Les capacités collectives représentent l'intégration d'un ensemble de compétences individuelles pour atteindre les objectifs de l'organisation.

ROBUSTESSE DE LA CHAÎNE DE LA CONNAISSANCE : dépend de celle de chacun de ses maillons.

Le projet KM organise des actions adaptées à chacune des étapes du processus de construction des connaissances [BOU 04], [BOU 06] :

- La construction des connaissances collectives : la vision stratégique des connaissances à travers le prisme des objectifs de l'entreprise, la « mise en équipe » des connaissances : collectifs de travail (construction des capacités) - la créativité, l'innovation (création de concepts).

- La gestion des compétences individuelles : Recrutement, mobilité, parcours professionnel.
- La construction et le partage des connaissances : Les synthèses, guides et doctrines, l'explicitation des connaissances tacites (capitalisation), l'apprentissage, la formation, l'accès aux raisonnements, les communautés de connaissances.
- L'identification du référentiel des connaissances : Recueil, mémorisation et transformation des données, construction et sens des informations, élaboration d'historiques, structuration, accessibilité et partage.

2.3. Le choix de la méthode

2.3.1. La recherche d'une méthode

S'approprier une méthode compréhensible, validée et éprouvée va permettre, c'est le bon sens même, de se conforter dans l'apport et la plus-value de la fonction DMC. Pour autant, pour les décideurs opérationnels, est-ce une tâche triviale ? Si une abondante littérature brosse les principes de la fonction DMC, où trouver celle détaillant simplement les actions pratiques ? Si l'on fait un tour d'horizon, on ne voit que très peu d'entreprises ayant formalisé un poste de DMC (comment s'inspirer alors des bonnes pratiques ?). De plus, l'effet de mode ayant limité le KM à la seule introduction d'outils (Wiki, GED, etc.) sensés tout faire tout seuls ne permet guère de prévoir l'impact de cette vision tronquée.

L'objectif est donc l'identification de méthodes structurées et de pratiques validées par l'expérience (ingénierie des connaissances), adossées à des supports pédagogiques simples moyens permettant de comprendre et s'approprier la méthode (outils mis à disposition, cas d'application pratique documentés, ...) et recourant à une aide (extérieure à l'Institut) méthodique apte à rendre les méthodes opérationnelles dans l'Institut.

2.3.2. La démarche retenue

La méthode choisie par l'IRSN, fruit d'une démarche rationnelle, globale et éprouvée, repose sur un « cycle global des connaissances » déployé sur quatre phases : analyse stratégique, capitalisation, transfert, innovation : La méthode MASK, adossée à une théorie formelle de la connaissance, est structurée sous forme d'un système d'ingénierie des connaissances avec des principes et des outils adaptés à chaque phase. Ces outils ont été testés, appliqués et validés par des groupes de travail des membres industriels du Club Gestion des Connaissances.

La démarche retenue par l'IRSN : choisir une méthode formalisée par un expert du KM et éprouvée par des industriels, puis la déployer comme un projet industriel.

Ainsi, des fournitures tangibles sont prévues pour chaque volet du projet (ces fournitures seront présentées en détail par la suite) :

- Cartes des connaissances.
- Problématiques et points critiques sur ces connaissances.
- Plan d'action de management des connaissances.
- Livres de connaissances.
- Diagnostic du référentiel de connaissances et actions de développement.
- Portail des connaissances :
 - Communautés autour des livres de connaissances.
 - Accès aux ressources connaissances IRSN (doctrines, référentiels. modules de formation REX).

- Identification des acteurs de la connaissance.
- Besoins d'apprentissage.
- Communautés de veille et prospective, notamment à partir des livres de connaissances.

2.3.3. Introduction très succincte à la méthode MASK

La méthode MASK est adossée à une approche globale et cyclique de la gestion des connaissances, constituant le cercle vertueux de la connaissance.

Les quatre étapes du cycle comprennent :

- L'analyse stratégique du patrimoine de connaissances.
- La capitalisation des connaissances.
- Le transfert des connaissances.
- L'innovation à partir du patrimoine de connaissances.

La méthode MASK est une méthode de gestion des connaissances fondée sur une théorie formelle de la connaissance, sur une méthodologie structurée et sur un ensemble d'outils. Elle comprend quatre volets, respectivement représentatifs d'une des quatre étapes du cycle décrit ci-dessus.

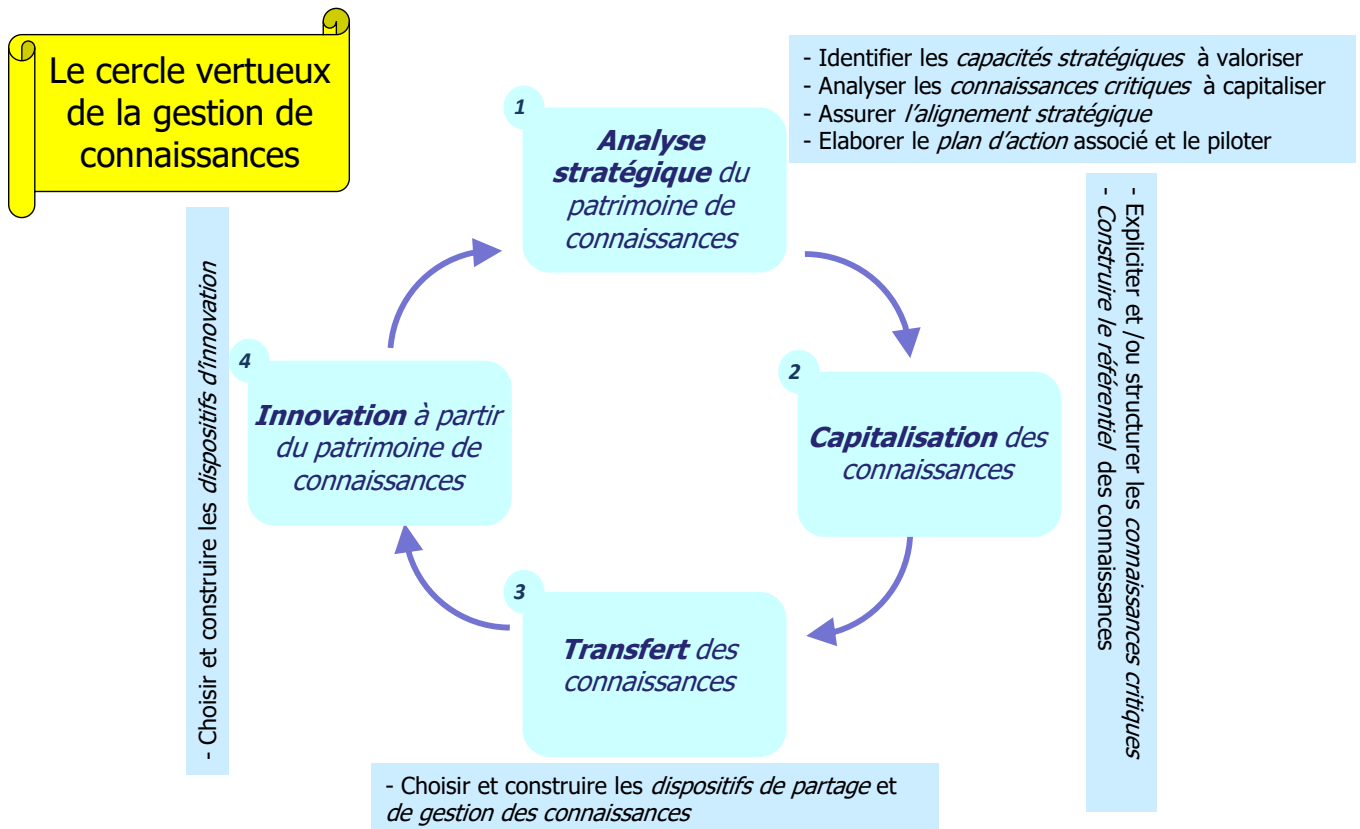


Figure 2. Approche globale de la gestion des connaissances (Source : J-L. Ermine)

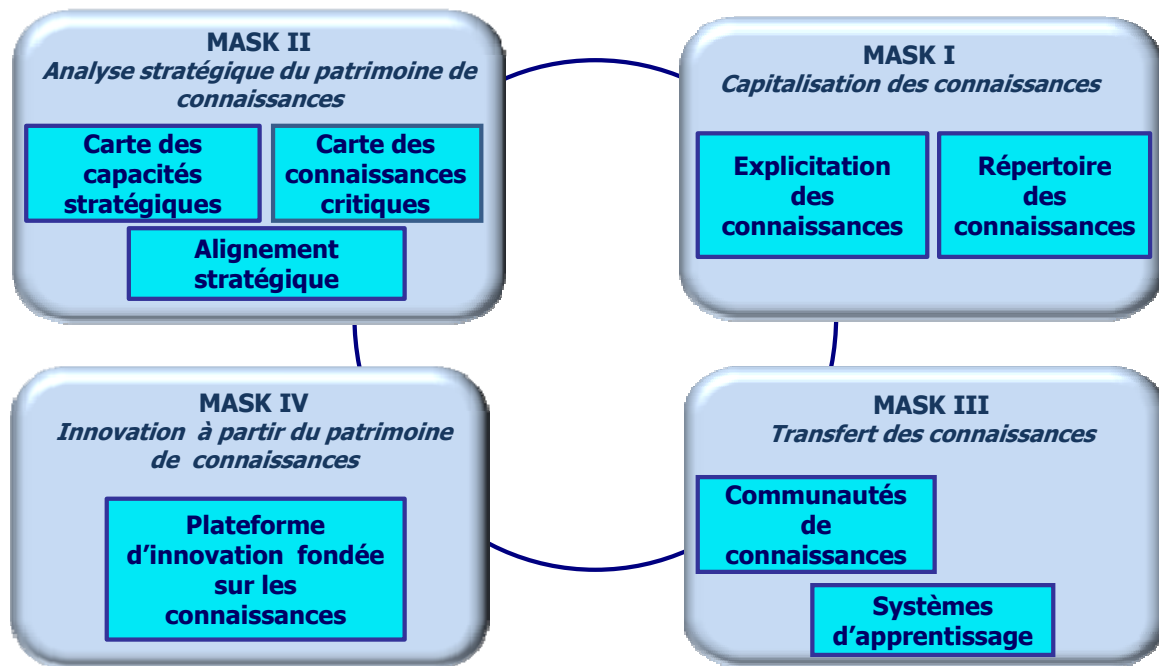


Figure 3. La méthode MASK (Source : J-L. Ermine)

Nous souhaitons maintenant aborder le déploiement opérationnel, dernière touche de la construction du théâtre de l'action managériale raisonnée, coordonnée et pilotée.

3. Le déploiement opérationnel du projet

3.1. La démarche retenue pour le déploiement

La démarche retenue pour le déploiement opérationnel du projet consiste à poser les premiers jalons de la démarche d'ensemble, à s'appuyer sur ces premiers résultats reconnus pour déployer progressivement le KM (au sein d'une entreprise de près de deux mille personnes).

Pour cela, le cheminement est articulé autour des points focaux suivants :

- Sélection de modes d'action « emblématiques » :
 - analyse stratégique,
 - analyse du référentiel,
 - capitalisation des connaissances des acteurs de la connaissance sur des « pilotes ».
- Implication de la hiérarchie au « fil de l'eau ».
- Elaboration des modes opératoires en cycle itératif (au fur et à mesure, les faire vivre en fonction de l'expérience acquise et du recueil des écarts attentes-résultats).

3.2. Le pilotage du projet

3.2.1. Introduction

Le pilotage du projet de Management des Connaissances consiste à suivre l'ensemble des actions engagées sur les connaissances clés et l'évolution des risques sur ces connaissances et à identifier des

actions correctrices. L'animation du processus de Management des connaissances implique des contributions :

- Des pôles (Contribution aux analyses stratégiques et suivi des connaissances clés issues des plans d'action, définition des besoins d'accès aux connaissances et des référentiels de connaissance, formalisation des connaissances (doctrines, REX, capitalisation, ...), organisation du partage des connaissances, animations experts confirmés et gestion des contributions à la création de connaissances.

- Des directions : RH (Evolutions des métiers et impacts sur les connaissances, récupération des actions RH du plan d'actions de Management des connaissances, échanges avec la Direction du Management des Connaissances sur les dispositifs d'apprentissage, suivi des actions RH des plans d'actions), Direction scientifique (Animation des contributions des experts seniors), Direction de la Stratégie (Participation aux analyses stratégiques), services de veille et de stratégie (participation aux projets de veille, documentation et archivage), Direction de la Qualité (Suivi des risques).

Ce pilotage s'appuie donc fortement sur les opérationnels et met en première ligne deux acteurs-clés : le Directeur du Management des Connaissances (DMC) et des Coordinateurs de Management des connaissances (CMC).

La fonction DMC relève d'un rôle stratégique et d'un rôle opérationnel.

Le rôle stratégique consiste à :

- Identifier et analyser les connaissances stratégiques et leur criticité, organiser en conséquence la construction des plans d'action sur les connaissances.

- Organiser l'innovation et la prospective et l'émergence des nouvelles connaissances (identification, stratégie d'acquisition de ces connaissances).

- Participer à l'évolution du cadre d'organisation et de management (bonnes pratiques, système de reconnaissance, dispositifs de partage et co-création).

Le rôle opérationnel consiste à :

- Organiser la capitalisation/formalisation des connaissances des acteurs des connaissances.

- Organiser la rédaction de guides et doctrines, de synthèses, ... (méthode, appui).

- Contribuer à la définition de la structuration des données et des bases et des moyens de recherche (dont accès aux historiques), orientée « activité métier ».

- Evaluer et proposer les évolutions des dispositifs d'apprentissage.

- Développer un rôle de conseil et d'appui des Pôles.

3.2.2. *Pilotage et animation*

Le pilotage et l'animation du projet de Management des connaissances consistent à animer et suivre les Plans d'actions suite aux analyses stratégiques sur les connaissances, enrichir/animer/participer aux dispositifs et instances de pilotage participant au management des connaissances, organiser une revue annuelle.

Le DMC anime le pilotage consolidé du projet. Il met à disposition les outils et méthodes permettant l'identification, la formalisation, le développement des connaissances. Il est force de proposition en termes de moyens au travers de la ligne budgétaire dédiée. Le DMC anime et appuie les CMC dans leur missions (appui notamment dans les moments clés de pilotage) et il consolide annuellement l'avancement dans un tableau de bord consolidé, présenté en CEM et au conseil d'administration. Ces éléments alimentent la fiche de risque Ri1, au sein de la démarche Qualité et en collaboration avec la DRH.

La ligne managériale est responsable du pilotage de ses connaissances (identifie les évolutions clés sur les connaissances, décide du plan de management des connaissances à déployer et le suit, décide des nouvelles actions à lancer). En particulier, un CMC, opérationnel rattaché à chaque Chef de Service, est au centre du dispositif de pilotage du projet. Les Directions fonctionnelles sont en appui de la ligne managériale. Le CMC au niveau de chaque Service suit et alimente les tableaux de bord permettant de piloter les connaissances du Service. Un niveau de synthèse est assuré au niveau de chaque Comité de Direction.

Le DMC consolide les tableaux de bord de chaque Service et Codir thématique et suit les indicateurs globaux d'avancement du projet de Management des Connaissances.

Les actions lancées dans le cadre du projet impliquent la mise en œuvre d'un nouveau processus de travail ainsi que la mise en place/le développement d'interfaces avec les directions fonctionnelles : par exemple, certaines actions identifiées suite aux analyses stratégiques des connaissances concernent directement l'animation des Experts prise en charge par la Direction Scientifique (DS). Cela implique une coordination sur les missions des experts, assignées par la DS. Par ailleurs, les besoins d'évolutions scientifiques repérées par la DS peuvent avoir un impact sur les connaissances de l'IRSN. Cette analyse doit être intégrée aux analyses stratégiques.

Le CMC est un adjoint ou collaborateur, et reporte directement au chef de Service (ou le chef de service lui-même). Il est l'organisateur et le facilitateur des actions engagées sur le Management des connaissances sur le périmètre de son Service. Il se coordonne également au niveau de la direction thématique, avec les autres CMC de la direction thématique afin de construire un tableau de bord consolidé couvrant l'ensemble des services de sa direction thématique ainsi que la dimension RH. Une fois désigné, il est formé aux fondamentaux du Management des connaissances et bénéficie du support du DMC. Il est dédié à 20 ou 25% de son temps à son rôle d'animation et de suivi des actions lancées sur le Service. Une fiche de fonction est élaborée et des formations sont réalisées en regard de ces missions et activités.

3.2.4. Tableaux de bord et indicateurs

Des tableaux de bord sont utilisés par les Directions Thématiques et par les CMC. Ils doivent permettre :

- D'avoir une vision globale et consolidée des connaissances critiques des Services.
- De repérer et d'évaluer de manière synthétique le niveau de maîtrise et de risque sur ces connaissances critiques, au travers des actions lancées sur les différentes dimensions du projet de management des connaissances (référentiel, capitalisation, transfert et partage des connaissances).
- De faire le lien avec le plan d'actions de management des connaissances engagé par le Pôle et/ ou le Service.

Les principaux outils nourrissant les tableaux de bord, délibérément simples et facilement appropriables sont :

- Pour l'analyse des connaissances stratégiques et métier critiques : une grille de dix questions sur les connaissances et leur criticité (Quelles connaissances sont clés pour répondre aux objectifs de la Direction/Pôle et aux domaines de connaissances métier ? Quels sont les points de fragilité sur ces connaissances ?).
- Pour l'analyse du référentiel des connaissances : deux grilles d'analyse basées sur une dizaine de questions (Les supports à disposition (base de données, documentation,...) permettant de mettre en mémoire les connaissances sont-ils optimisés ? Quels sont les problèmes rencontrés (manques de contenus, problèmes d'accès, problèmes de structuration, problèmes de partage,...) ?).

- Pour la Check-list sur la chaîne des connaissances : grille de huit questions avec les questions clés à se poser sur chaque étape de la chaîne (Les étapes successives permettant de construire la connaissance collective sont-elles maîtrisées ?).
- Pour l'analyse des évolutions de ressources : une grille de questionnement reprenant les principales évolutions possibles (Quels sont les impacts des évolutions RH ou métier sur les connaissances du Service ?).

4. La mise en actions du plan KM

4.1. Analyse stratégique du patrimoine de connaissances

4.1.1. Le choix d'une démarche par expérience pilote

La mise en œuvre d'une démarche d'analyse stratégique des connaissances à l'IRSN à partir d'une mission pilote, menée au deuxième semestre 2013 pour le Pôle Sûreté Nucléaire (PSN) pour l'activité « sûreté des Réacteurs à Eau sous Pression (REP) ». Les objectifs de l'expérience pilote sont la mise en œuvre d'un projet pilote significatif en terme de volume et de représentativité pour l'IRSN, l'évaluation de la pertinence de la méthodologie utilisée ainsi que la mise à profit de la connaissance du réseau des porteurs de la stratégie et des domaines de connaissances .

4.1.2. Présentation de l'analyse stratégique du patrimoine de connaissances

Il s'agit de repérer, au vu des objectifs et orientations stratégiques des domaines de l'IRSN, les connaissances stratégiques critiques pour leur atteinte et les besoins d'évolution puis d'en tirer des plans d'actions.

Dans la perspective de l'atteinte de cet objectif, il est nécessaire de disposer d'éléments de réponse aux questions suivantes :

- Quel est le capital « portefeuille » de connaissances de l'IRSN ?
- Quels sont, dans ce portefeuille, les domaines de connaissances les plus critiques ?
- En quoi les connaissances présentes dans le portefeuille sont utiles à la stratégie de l'IRSN ?
- Quel plan d'actions mettre en œuvre pour répondre aux menaces et opportunités révélées par l'analyse ci-dessus pour les différents domaines de connaissance ?

Cette analyse stratégique du patrimoine de connaissances, clef de voûte du dispositif de management des connaissance, est déroulée selon la méthode MASK 2 (volet 2 de la méthode MASK). Elle va induire un diagnostic complet d'une part sur l'état requis des connaissances actuelles et d'autre part des connaissances nécessaires à l'avenir du fait de la stratégie d'entreprise visée. Ce diagnostic constitue une base argumentée utilisée pour la mise en œuvre d'un plan d'actions visant à répondre l'objectif précité.

La méthode se déroule en trois étapes :

Étape 1 : l'analyse des capacités au regard des objectifs.

Étape 2 : l'analyse des connaissances critiques.

Étape 3 : l'alignement stratégique et le plan d'actions.

4.1.3.1. Etape 1 : l'analyse des capacités au regard des objectifs

La première phase de cette étape consiste à établir une « carte stratégique » de l'organisation (« Strategy Map »). Cette carte s'obtient à partir des documents existants, et à partir d'entretiens avec les responsables de la stratégie ou la direction générale. Une représentation sous forme « Mind Map » (arborescence) est réalisée, elle comporte les axes stratégiques (en petit nombre), chaque axe stratégique est décomposé en objectifs, qui peuvent être parfois décomposés eux-mêmes en sous-objectifs :



Figure 4. Structure d'une carte de stratégie (Source : J-L. Ermine)

La seconde phase de cette étape consiste à interroger les responsables sur les objectifs afin d'indiquer, axe par axe, selon leur propre perception, les capacités à mobiliser pour atteindre ces objectifs. En fin d'entrevue, chacune des capacités identifiées est évaluée qualitativement par son niveau de criticité (cette capacité est-elle très critique, moyennement critique ou peu critique, de 1 [faible criticité, colorée en vert sur la carte] à 4 [forte criticité, colorée en rouge sur la carte] ?) en se basant sur les critères de la grille de criticité utilisée dans la méthode : une capacité est plus ou moins critique suivant qu'elle est plus ou moins rare, utile pour l'entreprise, difficile à acquérir, difficile à mettre en œuvre. Cette phase a été réalisée à partir de huit entretiens individuels menés avec les responsables.

Lorsque toutes les évaluations sont réalisées et validées, une synthèse est effectuée permettant d'éliminer les redondances, homogénéiser les formulations, regrouper et classer les capacités. Ces capacités, ainsi classées, sont représentées par une carte de la stratégie, complétée par les capacités stratégiques, chaque capacité est affectée d'un coefficient de criticité (rouge, orange ou vert), élaboré grâce aux évaluations de criticité effectuées pendant les entretiens. Chaque capacité stratégique fait l'objet d'une fiche de synthèse comprenant sa criticité, les problèmes identifiés pendant les entretiens et les pistes d'actions potentielles évoquées pendant ces entretiens. Identifier les « capacités » nécessaires pour atteindre les objectifs stratégiques et évaluer les points critiques qui pèsent sur ces capacités pour en déduire les actions nécessaires.

4.1.3.2. Etape 2 : l'analyse des connaissances critiques

La première phase de cette étape consiste à établir une « carte des domaines de connaissances » du domaine choisi (Knowledge Map). La construction de la carte des domaines de connaissances commence par le repérage de ces domaines. Le repérage consiste, à partir de documentations de référence et d'interviews, à faire ressortir des domaines de connaissances par l'analyse successive des activités, des projets, des produits, etc. La mise en forme de la carte doit être adaptée à la vision opérationnelle des personnes concernées.

Par la suite, pour chaque domaine de connaissances, il faut désigner des référents, qui devront être interrogés pour l'analyse de criticité de leur domaine. L'évaluation de la criticité des domaines de connaissances est menée par des entretiens avec les référents désignés. L'évaluation de la criticité d'un domaine, réalisée en utilisant une grille de critères de criticité, consiste à attribuer une note selon chaque critère pour chaque domaine. La restitution des résultats est synthétisée graphiquement dans un

diagramme. Finalement, chaque domaine de connaissances peut être affecté d'une note qui traduit sa criticité.

Chaque domaine de connaissance fait l'objet d'une fiche de synthèse contenant sa criticité, les points saillants qui expliquent sa criticité et les pistes d'actions évoquées pendant les entretiens pour réduire sa criticité.

4.1.3.3. Etape 3 : Alignement stratégique et plan d'actions

L'objectif de cette étape est de comparer les visions stratégiques et les visions métier de terrain et formuler des recommandations pertinentes sur les actions/ dispositifs de gestion des connaissances à mettre en œuvre. Ces recommandations découlent de l'analyse croisée des capacités stratégiques (caractérisée par la carte des capacités stratégiques et leur criticité) avec l'analyse métier (caractérisée par la carte des domaines de connaissances et leur criticité). Cette vision croisée entre la stratégie et les métiers s'appelle l'alignement stratégique. Il permet notamment de repérer les « dissonances stratégiques » : d'un côté les biais cognitifs dans la représentation qu'ont les acteurs métiers de la stratégie et de l'autre la représentation des acteurs de la stratégie de l'impact des objectifs fixés sur les métiers.

Les axes de réflexion concernant les actions de gestion des connaissances à mettre en place sont définis pour chaque domaine de connaissances et chaque capacité stratégique. L'élaboration du plan d'actions, suivant le cas, peut être un ensemble de pistes d'actions ou des réflexions plus approfondies avec plus de détails ou d'estimation sur les ressources. Ces éléments sont argumentés :

- Pour les domaines de connaissances, sur la base des fiches de synthèse élaborées lors de l'analyse métier et des points saillants identifiés (éléments récurrents pointés lors des entretiens et relatifs à la criticité du domaine : par exemple, besoin d'un outil de partage des connaissances, dispositif de formation inadapté, absence de dispositif de capitalisation des connaissances, forte technicité du domaine de connaissance, etc.).
- Pour les capacités stratégiques, sur la base des argumentaires recueillis lors des entretiens avec les dirigeants et acteurs de la stratégie.

L'organisation d'un séminaire de conclusion rassemblant l'ensemble des participants permet de consolider les constats et de **partager le plan d'actions associé**. *In fine*, il s'agit de classer par priorité les pistes d'action (en fonction du sujet auquel elles se rapportent), de choisir celles qui doivent être engagées et d'identifier leur pilote. Au sein de chaque thème, les actions de gestion des connaissances sont classées par priorité en fonction du rang d'importance du domaine de connaissances (ou de la capacité stratégique selon le cas) l'ayant mis au jour. Pour cela, il faut comparer les visions stratégiques et les visions d'entreprise et formuler des recommandations pertinentes sur les actions / dispositifs de gestion des connaissances à mettre en œuvre : ces recommandations proviennent d'une analyse croisée de l'analyse de la capacité stratégique et de l'analyse des connaissances critiques (c'est l'alignement stratégique, dont la sortie vient résumer la grande quantité d'informations recueillies au cours des entretiens avec les parties prenantes, dans la stratégie et les métiers).

Plus d'une centaine de pistes d'actions ont été identifiées, qui relèvent de plusieurs natures, dont quelques exemples suivent :

- Structuration du référentiel de connaissances : Capitaliser l'historique des non conformités sur la recirculation - Retracer explicitement l'historique des cuves, etc.
- Organisation du partage de connaissances : Créer une communauté de connaissance pour partager les connaissances sur les aléas météo - Développer en interne les lieux permettant de discuter des besoins de contrôle complémentaires pertinents lors des réexamens décennaux des réacteurs nucléaires, etc.

- Mise en place de systèmes d'apprentissage : Organiser un processus de retour d'expérience sur le FOH, qui permettrait aussi d'intégrer le domaine Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) aux autres domaines REP - Poursuivre les actions de formation interne sur le domaine des Aspects radiochimiques au sein de l'UI, etc.
- Aspects «RH» : Favoriser les mobilités entre généralistes installations et spécialistes sécurité Vérifier la bonne intégration dans les parcours, du passage, pour les jeunes, par les EPS (Etudes Probabilistes de Sûreté) - Continuer à développer la connaissance globale de la gestion des accidents graves au travers des parcours professionnels (établis et maîtrisés), etc.
- Aspects « Management » : Organiser une présence sur site au démarrage du réacteur Flamanville 3 (de type EPR) pour analyser les non conformités de fabrication et de réalisation sur site (et recruter le profil adéquat) - Organiser une réflexion interne sur l'optimisation entre la multiplication des exigences de sûreté/complexité sur FA3 et le gain effectif pour la sûreté, etc.
- Aspects « Développement » : Envisager l'extension du domaine d'expertise « protection des REP contre les malveillances » au domaine chimique - Développer une vraie politique de « marketing » pour accroître la visibilité de l'IRSN dans le domaine FOH (ouvrages, événements médiatiques, fondation), etc.

4.2. Analyse du référentiel

4.2.1. Introduction

La définition d'un référentiel de connaissance inclut nécessairement une analyse et un regard critique sur le référentiel documentaire existant : emplacement de la documentation, moyens d'accès, modalités de partage. Cette analyse constitue un préalable à toute détermination d'un plan d'actions visant à remplir les besoins des utilisateurs de connaissance par la mise en place d'un référentiel de connaissances.

Il s'agit de structurer le patrimoine de connaissance de l'IRSN, en repartant des bases et tout autre lieu où peuvent être stockés des connaissances, puis en l'enrichissant et en organisant les accès adaptés aux besoins métiers.

La méthode est basée sur des interviews menées avec les acteurs de la maîtrise des éléments constitutifs du référentiel. Sur la base d'échanges avec les unités, une cartographie des bases de données est constituée en vue d'une rationalisation et homogénéisation pour en faire des outils efficaces en matière de management des connaissances (élimination des bases inutiles, pérennisation des bases, couverture des familles de contenus).

La cartographie réalisée doit permettre de dégager des pistes d'améliorations potentielles telles que :

- Contenus de connaissances à enrichir.
- Evolutions d'accès au référentiel selon les besoins métiers (outils d'accès, meilleure structuration du référentiel).
- Connaissances transverses à mieux partager entre domaines d'activité.
- Outils complémentaires de prise en compte des contenus de connaissances.
- Processus d'enrichissement du référentiel de connaissances.

Le diagnostic du référentiel des connaissances : remettre au premier plan le sujet (évident et souvent délaissé...) qui concerne l'inventaire, la structuration, la mise à disposition et l'enrichissement du référentiel des connaissances.

Un exercice a été mené en 2014, pour le domaine sûreté des REP. Il a abouti à la nécessité d'améliorer la transversalité du portail « métier » (portail REP) et de créer un « portail de connaissances

» afin de mettre à disposition les savoirs (approches, raisonnements, expériences, ...) issus des « processus connaissances » (Veille, Expertises-Etudes-R&D, REX transverses, ouvrages de référence, livres de connaissances, ...). Il s'agit de mettre à disposition les savoirs de façon ergonomique et simple, en disposant d'un point d'entrée unique et consolidé, et en proposant un accès direct à ces savoirs dans les bases concernées. Ce portail sera intégré dans un portail IRSN dédié au « management des connaissances ».

Une base de données complète et structurée a été constituée (base « Alchemy »), qui rassemble les rapports internes, les avis et rapports d'expertise de sûreté sur une période de plus de 40 ans. Dans la poursuite de l'action précédente, il a été décidé de mettre à profit cette base pour lui associer un moteur de recherche performant permettant d'accéder aux historiques, méthodes et raisonnements passés relatifs à un sujet bien défini. L'objectif est de pouvoir réaliser une recherche en « texte libre » afin d'obtenir en retour une liste de documents ainsi qu'un accès direct aux zones des documents les plus pertinentes en regard de la recherche (sur la base de la densité des mots constituant la recherche en texte libre par exemple). Après plusieurs phases de tests et de sélection, un moteur de recherche a été retenu. Il est mis à disposition simultanément à la mise en ligne du portail des connaissances. L'étape suivante a été de compléter la base de données par les rapports de R&D de sûreté de l'Institut. L'accès ciblé à ces documents constitue une source importante de connaissances dans la mesure où il donne accès à l'historique mais aussi aux « raisonnements passés » construits à l'époque.

Le lecteur notera la nécessité d'un apport méthodologique validé et partagé (identification des besoins, inventaires documentaires, reconstruction de bases, rédactions ...), un intérêt marqué par les « nouveaux entrants », mais aussi des freins (volume de travail nécessité par l'inventaire de documents, la numérisation, le traitement de données, le classement personnel des « anciens », le temps à consacrer à la rédaction d'ouvrages, guides, doctrines) et enfin l'effet d'entraînement important !

4.2.2. Objectifs de l'analyse du référentiel de connaissances

L'analyse va servir à identifier les problèmes existants du référentiel de connaissances utile à un métier et proposer des améliorations : pour cela, il s'agit de repérer tous les supports à disposition permettant de mettre en mémoire les connaissances en analysant les difficultés. On notera que le référentiel concerne toutes les données, informations, connaissances stockées dans tous les supports disponibles (base de données, documentation papier, serveur dédiées, outils personnels. Les problèmes peuvent être de plusieurs natures : problèmes liés au manque de données, d'informations ou de connaissances, problèmes liés à l'accès aux données, informations, connaissances (ergonomie d'accès,...) ou liés à la structuration (rangement) ou liés au partage des connaissances.

4.2.3. Quelles fournitures de l'analyse ?

L'analyse du référentiel a donné lieu à plusieurs fournitures : une synthèse des problématiques repérées sur le référentiel, une représentation graphique de l'état du référentiel, la liste des points clés pour chaque support analysé.

4.2.4. Etat des analyses du référentiel de connaissances

Suite au premier exercice d'analyse du référentiel des connaissances lancé sur le domaine REP en 2014, l'inventaire des ressources connaissances existantes a conduit à la reconstruction de bases documentaires (plus de 40 ans de production d'expertise de sûreté de l'Institut), à l'identification de réseaux d'acteurs de la connaissance. Ces ressources en connaissances du domaine ont été identifiées, structurées dans le référentiel d'entreprise et intégrées dans le portail de connaissances du domaine. L'objectif pour la suite est d'assurer une bonne intégration de ce portail du domaine dans le portail général portail des connaissances piloté par DMC et dans le moteur de recherche, de façon à amener les connaissances du domaine REP à être progressivement accessibles à tout l'Institut.

Une analyse vient d’être lancée dans d’autres domaines.

4.3. Capitalisation des connaissances

Un exemple d’inventaire des ressources connaissances existantes a été donné ci-dessus. Il s’agit maintenant de traiter l’ajout de nouvelles ressources connaissances.

4.3.1. Ajout de documents issus du savoir-faire

Ce point concerne la transformation des connaissances acquises par l’expérience en synthèses, règles ou méthodologies générales explicites. Dès à présent, le besoin d’établissement de synthèses, guides et doctrines a été identifié et des actions concrètes lancées. Ces actions constituent un élément essentiel dans le management des connaissances. Les actions pratiques qui en découlent concernent la rédaction d’ouvrages (collection Sciences & Techniques, collection « Documents de référence », ...) ainsi que la rédaction d’éléments (synthèses, guides, doctrines ...) utilisables pour la transmission des connaissances au sein de structures dédiées au sein des pôles de l’IRSN.

- Collection d’ouvrages de référence « Sciences & Techniques » : Une nouvelle série « Eléments de sûreté nucléaire, de radioprotection et de sécurité ».
 - Eléments de sécurité et de non-prolifération : publié en 2015.
 - Eléments de sûreté nucléaire - Les réacteurs à eau sous pression : en cours.
 - Eléments de sûreté nucléaire - Les réacteurs de recherche : publication prévue en 2018.
- Synthèse R&D REP – publié en 2017.
 - Deux ouvrages en préparation sur la « menace interne » et la « malveillance transport ».

4.3.2. La capitalisation des connaissances tacites : les livres de connaissance

4.3.2.1. Introduction

L’existence d’acteurs des connaissances porteurs de connaissances critiques et dont le départ (potentiel ou programmé) remettrait en cause le capital de connaissances de l’Institut est en général identifiée lors des entretiens menés dans le cadre de l’analyse stratégique des domaines. Ceci constitue un des « produits de sortie » de l’exercice d’analyse stratégique des connaissances.

La capitalisation des connaissances tacites de ces salariés est réalisée par application de la méthode MASK 1 (Volet 1 de la méthode MASK) mise en œuvre par un cognaticien extérieur et produit des **e-books de connaissances** (appelés à l’IRSN « Livres de connaissances »).

Les e-books de connaissances rassemblent, dans un format condensé et disponible (document hypermedia PowerPoint), une partie des connaissances critiques de l’IRSN. Ce format permet de faire des liens ou hyperliens avec les documentations existantes, mais aussi de référencer de manière sélective et pertinente des sources d’information variées (références documentaires, fiches, plans, schémas, images, vidéo)s.. Un e-book de connaissances est un outil de travail pour réutiliser une solution efficace et créer de nouvelles connaissances .

Les principales finalités d’un e-book de connaissances peuvent se définir ainsi :

- Mémoriser les savoirs, processus fonctionnels détaillés et savoir-faire, représentant « l’état de l’art » et l’historique d’un métier dans des domaines clés évitant, par là même, la perte ou la dilution de connaissances stratégiques en structurant leur capitalisation formelle.
- Etre un outil de travail facilitant la ré-utilisation de solutions efficaces dans d’autres contextes et la création de nouvelles connaissances, ceci particulièrement pour les expertises, les études et les recherches, contribuant ainsi à accroître la pertinence de celles-ci.

- Constituer une base concrète et structurée permettant l'actualisation et l'enrichissement ultérieur suite à l'évolution des connaissances du domaine.
- Constituer une base d'auto-formation pour l'apprentissage de nouveaux domaines de connaissances.
- Etre un support de dialogue et d'échange spécialement pour renforcer la transversalité inter services dans un métier.

4.3.2.2. Principes de représentation des connaissances

Les connaissances contenues dans chaque Livre de Connaissances sont modélisées du point de vue des métiers. Elles sont donc centrées sur la contribution aux activités et intègrent les apports de différents secteurs à l'objet du Livre de Connaissances. Par ailleurs, les connaissances sont des systèmes complexes et évolutifs. Il est nécessaire de les modéliser pour pouvoir les représenter, les stocker, les transformer, les réutiliser. Se pose donc la question de leur représentation dans leur globalité, dans leurs sous systèmes constitutifs, dans leurs finalités et dans leur évolution. Il convient donc de choisir une méthode de modélisation, répondant à ces objectifs, fondée sur une approche scientifique de la représentation de systèmes complexes. Il est nécessaire qu'elle soit d'un usage facile pour des ingénieurs et techniciens et qu'elle puisse être adaptable aisément au contexte de l'entreprise afin que chacun puisse l'utiliser pour apporter sa pierre à la capitalisation des connaissances stratégiques. L'unicité de la méthode est un élément important pour faciliter la visibilité et conforter le processus d'appropriation des connaissances.

Quand il s'agit de représenter, d'explicitier des connaissances pour écrire un livre (au sens large), le premier réflexe est d'utiliser ce qu'on appellera une technique conventionnelle de transcription des connaissances : certaines connaissances tacites peuvent être explicitées simplement, en les transcrivant, de manière plus ou moins structurée.

Cependant cette technique possède des limites bien connues :

- Elle aboutit à accumuler des écrits dans lesquels on finit par se perdre.
- Les documents produits sont difficilement réutilisables pour d'autres propos.
- La transcription ne fournit en général pas une vision générale ou suffisamment riche des connaissances.

4.3.2.3. Principe de modélisation des connaissances par la méthode MASK

Un autre type d'approche pour expliciter des connaissances est la modélisation des connaissances : certaines connaissances peuvent être explicitées grâce à des outils de modélisation. La modélisation est en fait une activité que pratiquent beaucoup de personnes qui illustrent très souvent leurs réalisations par des schémas structurés, explicatifs. Cependant, ces schémas sont toujours *ad hoc*, spécifiques, et construits souvent artisanalement. MASK rationalise ce genre d'activité en fournissant des outils de modélisation qui sont utilisables dans tous les domaines, qui correspondent à des schémas de pensée très généraux dans lesquels chacun peut se reconnaître. Un modèle est construit à partir d'un « langage graphique » (donc avec des règles de dessin) qui permet de dessiner des schémas. Un schéma est toujours plus riche et explicatif qu'un texte transcrit. Il permet d'avoir une vision instantanée et globale. C'est un outil fondamental pour communiquer de la connaissance, si tant est qu'il est intuitif à construire et à lire [ERM 01], [ERM 13], [MAT 01].

On peut modéliser les connaissances :

- Soit en observant les systèmes étudiés et en faisant un modèle formel : mathématique physique, automatique ... ou semi-formel : analyse fonctionnelle, analyse des systèmes.

– Soit en interrogeant directement les “ sources de connaissances ” (essentiellement les experts et spécialistes ou un corpus de documents qu’on analyse), en mettant en œuvre des techniques de représentation spécifiques, c’est ainsi que fonctionne la méthode MASK.

Un domaine de connaissances ne peut pas se réduire à un seul modèle : on ne peut pas représenter avec le même symbolisme des connaissances sur les activités, des savoir-faire, des connaissances sur l’historique ... C’est pourquoi il y a toujours plusieurs types de modèles dans un Livre de Connaissances. Avoir une vision pertinente et globale d’un domaine de connaissance pose a priori des problèmes de taille (« trop gros »), de temps d’assimilation (« trop lent »). Le découper en sous-parties, le simplifier n’est pas possible sans perdre de l’information. C’est le problème de la complexité. MASK permet la maîtrise de ces problèmes en fournissant un certain nombre de modèles pour construire un Livre de Connaissances, selon un nombre de points de vue nécessaires et suffisants :

- La maîtrise de la complexité est réalisée en analysant tout domaine de connaissance par différents points de vue, donnant ainsi des points d’entrée pertinents sur un système a priori très difficile à aborder.
- L’ensemble des points de vue se recompose, lors de la lecture du Livre de Connaissances, de manière naturelle, en un tout cohérent, restituant ainsi aux lecteurs la vision globale recherchée.
- Du fait du caractère intuitif des modèles utilisés, cette vision est à la fois simple et évocatrice, et permet aux lecteurs concernés de s’y reconnaître et d’augmenter leur compétence dans le domaine, d’une manière ou d’une autre (apprentissage, créativité etc.).

Dans la méthode MASK, la capitalisation est construite autour de la formalisation des connaissances selon six modèles invariants décrivant six points de vue différents destinés à comprendre un domaine de connaissances et à s’assurer d’une capitalisation quasi exhaustive de ses connaissances :

– Les connaissances fondamentales, scientifiques, techniques ou autres, qui sont la base même du domaine, sont représentées par des modèles de phénomène ou modèle du domaine. Les **Phénomènes Métier** décrivent les effets ou événements que l’on cherche à maîtriser connaître, déclencher, optimiser, ou modérer dans l’activité d’un métier.

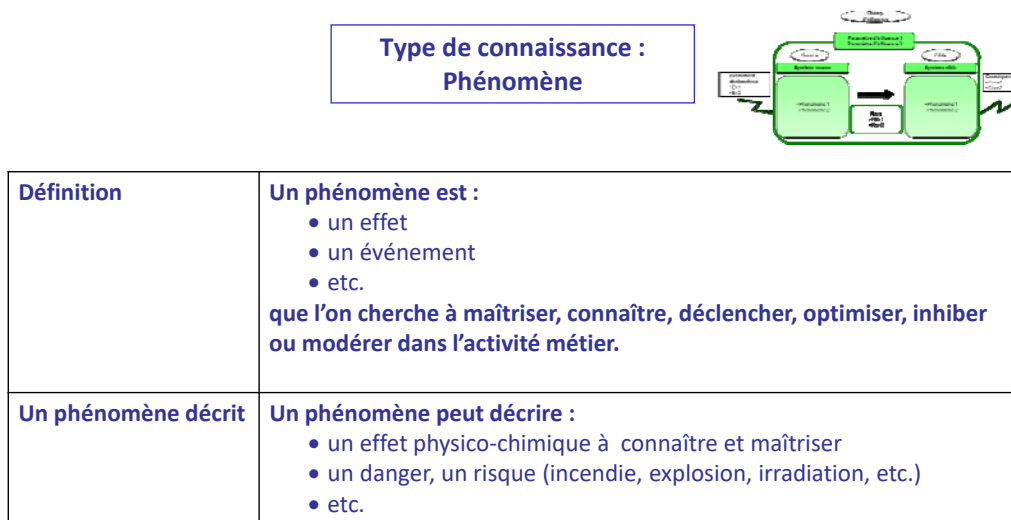


Figure 5. Les Phénomènes Métier (Source : J-L. Ermine)

– Les connaissances sur le déroulement de l’activité experte sont représentées par des modèles d’activité. Les **Activités/Processus** décrivent les décompositions en grandes phases (sous-activités) d’un métier, en vue de remplir une mission donnée. Ces grandes phases sont articulées entre elles par des échanges de données, de flux de matière etc., caractérisant une analyse de type "fonctionnelle" descendante, où chaque activité est décomposée hiérarchiquement en sous-activités de plus bas niveau.

**Type de connaissance :
Activité**



Définition	<p>Une Activité est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la décomposition en grandes phases de l'activité considérée • un processus • etc. <p>qui décrit l'organisation fonctionnelle globale en sous-activités de base, en vue de remplir une mission donnée</p>
Une activité décrit l'organisation en différentes phases pour aboutir à un résultat prescrit	<p>Une Activité peut décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la transformation de flux (énergie, matière, information ...) entre différentes phases • l'organisation séquentielle d'une activité propre à un métier • etc.

Figure 6. Les Activités/ Processus (Source : J-L. Ermine)

– Les **Savoir-faire** particuliers et remarquables, rattachés aux activités sont représentés par des modèles de tâches décrivant les décompositions en tâches ordonnancées d'une méthode de résolution d'un problème précis et récurrent dans l'activité. C'est une représentation de la stratégie mise en œuvre pour résoudre le ou les problèmes qui sont posés dans des cas précis concernant le système de connaissances considéré.

**Type de connaissance :
Savoir-faire (ou Tâche)**

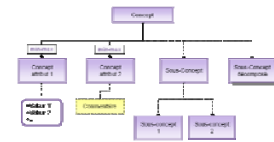


Définition	<p>Un Savoir-faire est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La décomposition en tâches ordonnancées d'une méthode de résolution d'un problème précis • Un type de procédure • etc. <p>qui décrit de manière analytique la méthode utilisée par un ou plusieurs experts pour résoudre un problème précis et récurrent dans leur activité, sur lequel ils ont développé un savoir-faire remarquable.</p>
Un Savoir-faire décrit un ordonnancement de tâches pour résoudre un problème donné	<p>Un Savoir-faire peut décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une procédure • Une méthode acquise avec l'expérience • etc.

Figure 7. Les Savoir-Faire (Source : J-L. Ermine)

– Les concepts manipulés dans l'activité experte considérés sont modélisés par des modèles de **Concepts**, qui décrivent les objets conceptuels ou physiques et des classifications de concepts manipulés par un métier. Ce point de vue traduit la structuration conceptuelle d'un expert, d'une personne habituée à travailler dans un domaine précis.

**Type de connaissance :
Concept**

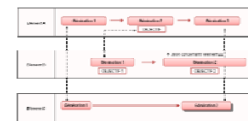


Définition	<p>Un réseau de Concepts est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un objet conceptuel ou physique du domaine, généralement décomposé en d'autres concepts • Une classification des concepts ou des objets métier • etc. <p>qui décrit l'organisation conceptuelle et contextuelle d'un ou plusieurs experts d'un domaine donné.</p>
Un réseau de concepts décrit la classification d'objets conceptuels ou physiques caractéristique de la vision d'un métier	<p>Un réseau de concepts peut décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une taxinomie, une ontologie d'un domaine • L'organisation en objets structurés d'éléments manipulés par un métier • etc.

Figure 8. Les Concepts (Source : J-L. Ermine)

– L'évolution du domaine de connaissance, replacé dans son contexte scientifique, technique, social etc. est modélisé par des modèles d'**Historique**, qui décrit la synthèse des éléments marquants de l'histoire d'un domaine de connaissances, permettant d'appréhender globalement les lignes directrices qui ont amené les connaissances à l'état actuel. Il s'agit donc d'intégrer l'évolution d'une connaissance, d'un concept, d'un objet dans un système contextuel qui est explicatif de cette évolution.

**Type de connaissance :
Historique**



Définition	<p>Un historique est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une synthèse des éléments marquants de l'histoire d'un domaine de connaissances, avec les relations d'influence et de dépendance qui ont marqué cette histoire • l'intégration du domaine dans un contexte d'évolution qui est explicatif de cette évolution <p>qui permet d'appréhender globalement les lignes directrices qui ont amené la connaissance à l'état perçu actuellement.</p>
Un historique décrit les facteurs clés, les générations, les jalons et influences, caractéristiques de l'évolution d'un domaine de connaissance	<p>Un historique peut décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les étapes de développement d'une technologie, en fonction des différentes contraintes de son environnement sociotechnique • L'histoire d'un domaine, avec les grandes étapes, les événements clés ... • etc.

Figure 9. L'Historique (Source : J-L. Ermine)

– Un autre point de vue pour appréhender l'évolution du domaine de connaissances à travers le temps est de reconstruire « l'arbre généalogique » des solutions qui ont été conçues dans le domaine, en indiquant les justifications qui ont amené à passer d'une génération à une autre. C'est le modèle des

lignée ou **Evolutions** décrivant la succession dans le temps de concepts ou d'objets dans un ordre évolutif, traduisant les changements successifs (améliorations, modifications, adaptations, mutations).

Type de connaissance : Evolution (ou Lignée)	
Définition	<p>Une Lignée forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une succession dans le temps de concepts ou d'objets dans un ordre évolutif, traduisant les changements successifs (améliorations, modifications, adaptations, mutations ...) • une succession des génération d'objets ou de concepts, caractéristiques d'une période donnée qu'on perçoit comme présentant une unité conceptuelle dans le temps, permettant de nommer ces générations • un arbre généalogique qui retrace les apparitions et éventuellement les disparitions des lignées les unes par rapports aux autres.
Une Lignée décrit les différentes évolutions d'objets ou concepts d'un domaine, avec des argumentations attachées	<p>Une Lignée peut décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'évolution d'un objet technique précis • L'évolution qui a abouti à un concept donné • etc.



Figure 10. Les Evolutions (Source : J-L. Ermine)

L'ensemble est résumé par le schéma suivant :

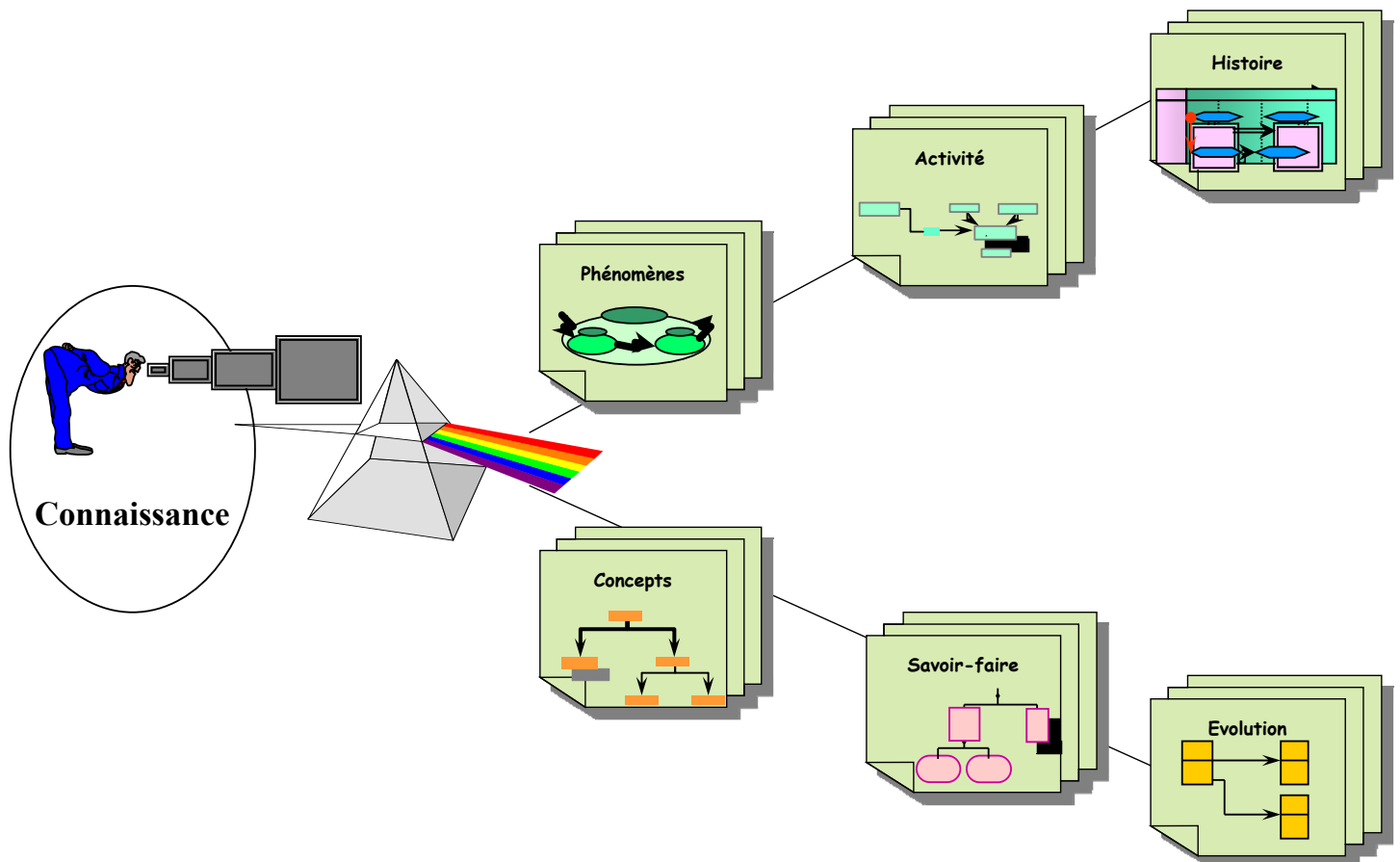


Figure 11. La modélisation des connaissances selon six points de vue (Source : J-L. Ermine)

L'élaboration d'un livre de connaissances est mené comme un projet industriel, avec les étapes de :

- Cadrage du projet (sujet, calendrier, acteurs des connaissances à interroger, ...).
- Entretiens avec chaque acteur des connaissances.
- Création des modèles de connaissances.
- Validation des modèles de connaissances.
- Mise en forme du livre de connaissances.
- Relecture et validation du livre de connaissances.
- Bilan du projet et présentation des modèles de connaissances.

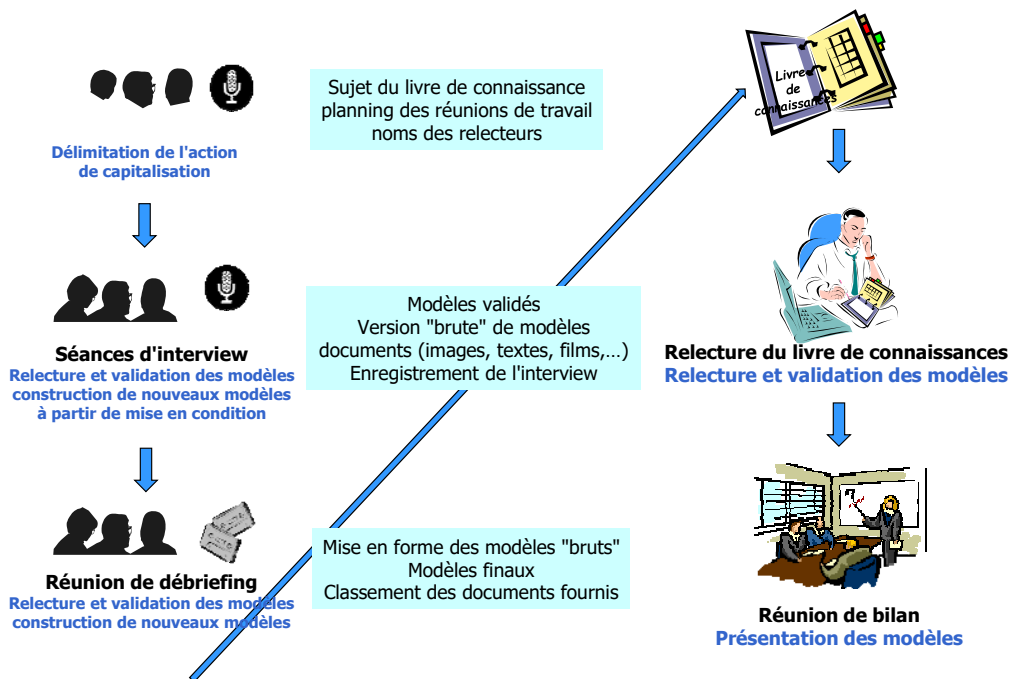


Figure 12. Le Projet « *Elaboration d'un livre de connaissances* » (Source : J-L. Ermine)

4.3.3. Etat des « Livres de connaissances »

A ce jour, huit livres de connaissances sont accessibles en ligne sur le « portail des connaissances » interne à l'IRSN :

- Evaluation du comportement des composants métalliques des REP et de leurs technologies de fabrication.
- Evaluation de sûreté pour le génie civil des REP et autres INB.
- Evaluation de l'aptitude du contrôle-commande d'un REP à remplir les fonctions de sûreté qui lui sont confiées.
- Etude des incidents et accidents affectant l'entreposage ou la manutention du combustible utilisé en piscine de désactivation.
- Que connaissons-nous des transferts des radionucléides dans l'atmosphère ?
- Éléments de sûreté pour les accidents graves sur les REP.
- Aspects de la sûreté des RNR - Le cas de Superphénix.
- Options de sûreté en conception pour le risque de criticité.

Deux autres livres de connaissances sont en cours de validation et de finalisation et seront mis en ligne de manière échelonnée dans les mois à venir :

- Principaux risques liés aux étapes de procédé de traitement des combustibles usés.
- Examens non-destructifs des matériaux métalliques : des contrôles à leur simulation ».

4.4. Transfert et Partage des connaissances

Le transfert et le partage des connaissances représentent le volet 3 de la méthode MASK.

4.4.1. Le portail de connaissances

Le portail de connaissances dédié à la gestion des connaissances accessible directement sur la page d'accueil de l'intranet IRSN a été développé afin de :

- Faire partager le rôle et le fonctionnement du management des connaissances (politique générale, démarche et méthodes, déclinaison au sein de la ligne budgétaire dédiée, actualités).
- Construire et mettre à disposition un portail des connaissances facilement consultable par les salariés de l'IRSN en tant que « point d'entrée unique » pour accéder aux connaissances de l'IRSN ; à ce titre, les Livres de Connaissance seront mis à disposition et gérés par DMC.
- Mettre à disposition des managers des outils permettant un pilotage stratégique dans leurs domaines et une gestion collaborative dans le cadre des projets liés au management des connaissances (analyses des connaissances stratégiques, production de connaissances destinées à alimenter le portail des connaissances).
- Créer un espace collaboratif pour permettre des échanges et la mise en place de communautés dans l'objectif de mise à jour ou de production de connaissances destinées à alimenter le portail des connaissances.

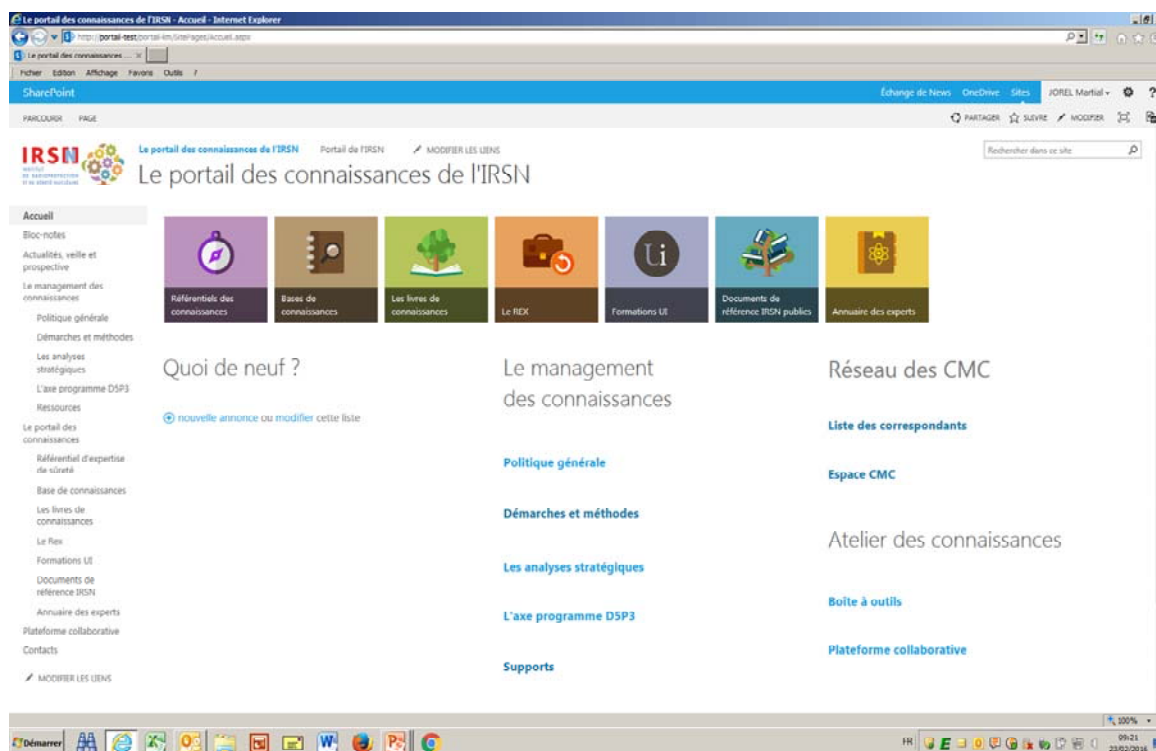


Figure 13. Un portail pour partager les connaissances de l'IRSN (Source : IRSN)

Le portail sert à la fois d'outil de partage des connaissances, d'avancement du projet de management des connaissances et d'outil d'échange et d'animation du projet :

– Il donne directement accès aux principales connaissances de l'IRSN (guides et doctrines, REX, Livres de Connaissances, accès aux avis et rapports produits par l'IRSN, « raisonnements passés», ouvrages de référence).

– Dans un volet, il présente les démarches KM et les principales actions engagées et résultats généraux obtenus.

– Dans un autre volet, il met à disposition des outils de gestion des connaissances (outil d'analyse de connaissances, outil de production de livres de connaissances, ...) et constitue un lieu d'échange et de gestion de communautés de partage, d'évolution et de production de nouvelles connaissances.

4.4.2. Moteur de recherche sémantique

Un moteur de recherche sémantique en texte intégral a été mis en place pour accéder à cinquante années d'expertise sur les installations nucléaires françaises, et les logiques menant aux décisions d'expertise (Cf. § 4.2.1).

4.4.3. Ouvrages de référence

L'IRSN constitue depuis plusieurs années une bibliothèque d'ouvrages de référence, accessible sur son site internet (en français et en anglais), dont les rédacteurs sont généralement des experts de haut niveau. Ces ouvrages de référence sont des synthèses, des guides ou même des positions (doctrines) sur des sujets spécifiques (Cf. § 4.3.1).

Le défi actuel est la constitution d'une nouvelle série de livres de référence "Eléments de sécurité, radioprotection et sécurité".

4.4.4. Mise en place des outils de transfert et de partage des connaissances

Pour cette activité, les actions de management des connaissances (dans lesquelles les Livres de Connaissances jouent un rôle particulièrement fort) peuvent être explicitées comme suit :

- Diagnostic des besoins de transfert et partage de connaissances (besoin de transversalité et multidisciplinarité, connaissances transverses).
- Choix des dispositifs et outils de transfert, de partage et d'appropriation des connaissances (apprentissage, communautés de pratiques, serveurs de connaissance).
- Définition des dispositifs d'apprentissage (tutorat, E-Learning) et adéquation avec l'analyse stratégique sur les besoins.
- Organisation de communautés métiers/ de savoirs.
- Suivi de la mise en œuvre opérationnelle des dispositifs.
- Gestion des expertises (carte des experts, modes de fonctionnement, reconnaissance).

Les actions majeures réalisées ont été menées avec la Direction des Ressources humaines et ont concerné la mise en place et de le déploiement de l'Université Interne ainsi que l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques en matière de tutorat pour les nouveaux embauchés ou dans le cadre de mobilités internes.

Par ailleurs, comme évoqué plus haut, la mise à disposition d'un portail dédié au management des connaissances permet de disposer d'un point d'entrée unique et consolidé et en proposant un accès direct aux savoirs clés. Ce portail permet aussi d'animer des communautés de partage et d'évolution des livres de connaissances.

L'Université Intene de l'IRSN est en cours de développement avec le soutien des unités opérationnelles. C'est un programme impliquant une collaboration entre Ressources Humaines et Gestion des Connaissances.

Des communautés de pratiques ou de connaissances (pour l'innovation et la prospective) sont en construction, notamment dans le but de mettre à jour les e-books avec des évolutions de connaissances internes et externes à l'IRSN, par exemple celles des programmes de R & D.

4.4.5. Réseaux extérieurs de Connaissances

Au niveau européen et international, l'IRSN transfère et partage des connaissances via deux instances :

- ETSON (Réseau européen des organisations de sécurité technique) : les guides communs pour l'expertise en sécurité et l'échange de bases de données font partie des travaux d'ETSON ;
- L'ENSTTI (Institut européen de formation et de tutorat en sécurité nucléaire), associant des partenaires européens - et ouvert aux stagiaires et encadré en dehors de l'Europe. En commençant par l'AIEA, l'ENSTTI est de plus en plus souvent chargée de dispenser des formations et des tutorats en dehors de l'Union européenne dans le cadre d'initiatives telles que l'instrument européen de coopération en matière de sûreté nucléaire. L'ENSTTI adapte avec succès ses approches et son organisation pour répondre aux besoins spécifiques des pays «embarquants» dans le nucléaire civil, par exemple en Asie.

4.5. Application à l'innovation

4.5.1. Démarche de travail sur les documents « Interface Recherche-Expertise »

Une première application de préparation à l'innovation répond au besoin de disposer de documents de synthèse des résultats de programmes de R&D, à destination des spécialistes des unités d'expertise (intermédiaires entre chercheurs et généralistes).

Ces documents sont :

- construits autour d'une problématique d'expertise et présentés sous une forme concise et opérationnelle (10 à 20 pages),
- construits pour accéder à des connaissances très synthétiques et directement utilisables dans le processus d'instruction des avis ou des rapports pour les groupes permanents d'experts (par exemple en termes de questionnement, d'analyse critique des références en R&D de l'exploitant, etc.),
- construits de façon à constituer des points d'entrée vers des documents plus détaillés ou des bases de connaissances déjà disponibles permettant d'approfondir le sujet (états de l'art, synthèse de résultats de programmes expérimentaux, bases de connaissances, séminaires thématiques, publications de synthèse, etc.),
- évolutifs, ils doivent contribuer à la "formation continue" des spécialistes (et éventuellement des généralistes) en leur permettant de se tenir informés du progrès des connaissances dans leur domaine. Ce sont des documents vivants, avec des procédures de mise à jour simple.

4.5.2. Réflexions en cours

- les analyses stratégiques peuvent amener à identifier le besoin de développer de nouvelles connaissances pour répondre aux objectifs de l'IRSN,
- ceci peut par exemple passer par la création de communauté de prospective métier,
- ces communautés pourront être animées au travers du portail « Management des connaissances ».

4.5.3. Prospective

L'application de la gestion des connaissances à l'innovation constitue le volet 4 de la méthode MASK, qui a été développé au cours d'une thèse sur l'extension du principe de la *Knowledge Based Innovation* (KBI) aux connaissances inventives et qui a donné lieu à la méthode ICAROS® [SAU 13]. ICAROS® est adossé au concept d'objet de connaissances dématérialisé [SAU 13], qui, lorsqu'il est appliqué respectivement à l'acte d'innover, à la capacité d'inventer et au capital incorporel désigné par les droits de propriété intellectuelle, chacune étant considérée comme un objet de connaissances représentatif de son propre domaine de connaissances, a permis par extension d'explorer le lien entre la génération d'activité inventive et le patrimoine intellectuel inventif [SAU 13], [SAU 16a], [SAU 16b], [SAU 17].

Une réflexion prospective consiste à s'interroger sur l'opportunité d'appliquer, dans le cadre d'un projet pilote limité à un domaine de connaissances, la méthode ICAROS® [SAU 13] sur la base du patrimoine intellectuel inventif de ce domaine constitutif des livres de connaissances et autres éléments d'activité inventive déposés dans le référentiel de connaissances, pour la part de ce domaine.

5. Conclusion – les facteurs clés de succès et les perspectives

La gestion des connaissances à l'IRSN (Institut français de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire) est un objectif d'entreprise, qui nécessite :

- un support marqué de la part de la Direction générale et des Directeurs de Pôles,
- un partage des objectifs de KM au sein de l'IRSN et un processus efficace en termes d'organisation, de gestion et d'outils. Des correspondants KM seront désignés dans les unités, en tant que leviers pour fédérer les actions importantes et prioritaires identifiées,
- un fonctionnement avec une bonne visibilité et une valeur ajoutée pour le personnel. Il est important de s'appuyer sur des méthodologies éprouvées qui sont appropriées par les acteurs,
- un déploiement progressif du diagnostic stratégique par thème et des plans d'actions partagés,
- des gains rapides sur des projets réels et opérationnels, avec des objectifs visibles et des personnes motivées. Ces projets sont des projets pilotes pour une généralisation plus poussée.

Les prochains défis, pour 2018, sont d'atteindre le mode nominal pour la fonction KM et de compléter un premier tour de diagnostic stratégique des connaissances pour tous les grands domaines scientifiques et techniques, conformément au «Contrat d'objectifs et de performances» 2014-2018. La désignation et la formation d'un réseau de « Coordonnateurs du Management des Connaissances » constitue aussi un objectif. A ce jour, une dizaine de personnes sont formées et disposent d'outils d'analyse, de suivi et de reporting. L'effectif visé sera d'environ 18 personnes.

Le déploiement s'appuie sur des méthodes éprouvées et reconnues :

- Utilisation d'un référentiel de méthodes et outils (MASK) validés (par le Club Gestion des Connaissances).
- Une aide externe de spécialistes en KM (collaboration avec la société KIP, appel à des cogniticiens pour les Livres de Connaissances) formés aux différents volets de la méthode MASK pour déployer le KM rapidement, sûrement et efficacement.
- Un déploiement progressif du diagnostic stratégique par thématique, des plans d'action partagés.
- Volontariat, responsabilisation des opérationnels, mise à disposition d'outils, aide et assistance (formations).

La prise d'autonomie et la pérennisation du KM constituent un sujet à part entière :

- Mise à disposition d'outils de diagnostic pour les équipes afin de monter en autonomie, création de plateformes collaboratives pour faire vivre les connaissances.
- Intégration et déploiement de la fonction management des connaissances dans les unités opérationnelles (Coordonnateurs Management des Connaissances).
- Poursuite de l'acquisition de connaissances et savoir-faire par la fonction DMC.

Outre ce qui précède concernant les facteurs-clés de succès d'un point de vue managérial (donc interne), les leçons apprises (d'un point de vue extérieur) se concentrent sur la mise en commun des talents académiques au service des opérationnels industriels (théorie formalisée supportant des outils très simples à mettre en œuvre) et des talents industriels au service des chercheurs (test et validation des outils, implantation des outils dans leur entreprise, retours d'expérience,...). On retrouve là le schéma de la connaissance conceptuelle qui n'est rien sans la mise en action et de l'action qui, dans une organisation, est peu de chose sans formalisation conceptuelle. Dans l'activation du plan, les talents se conjuguent également entre l'acteur de la connaissance et le cognitif, le CKO et les collaborateurs du management des connaissances, l'homme du métier et le stratège, le Directeur Général et tout le personnel qui contribue au plan et va en bénéficier, dans sa vie quotidienne (qui sera facilitée) comme dans son futur (qui sera préparé et anticipé).

Enfin, notons les perspectives de la plate-forme d'innovation fondée sur les connaissances inventives !

Bibliographie

- [BOU 04] BOUGHZALA I., ERMINE J-L., *Management des connaissances en entreprise*, (Dir.), Collection Scientifique et Technique des Télécommunications, Hermès Science publication, 2004
- [BOU 06] BOUGHZALA I., ERMINE J-L., *Trends in Enterprise Knowledge Management*, Editors, Edition Hermes Penton Science, February 2006.
- [ERM 96] ERMINE J-L., *Les systèmes de connaissances*, Hermès Science publications, 1996 (2^{ème} édition juillet 2000)
- [ERM 01] ERMINE, J-L., Capitaliser et partager les connaissances avec la méthode MASK, *Traité IC2 (Information, Commande, Communication)*, « Ingénierie et capitalisation des connaissances », (M. Zacklad et M. Grundstein ed.) , Hermès, Paris, pp. 66-105, 2001
- [ERM 03] ERMINE J-L., *La gestion des connaissances*, Hermès Science publications, 2003
- [ERM 13] ERMINE, J-L., Knowledge Management with the MASK method, In "Knowledge Management for Sustainable Development", Scientific International Ed., 2013
- [MATT 01] MATTA N., ERMINE J-L., AUBERTIN G., TRIVIN J-Y., "Knowledge Capitalization with a knowledge engineering approach : the MASK method", IJCAI'2001, International Joint Conference on Artificial Intelligence, Workshop OM/KM, Seattle, USA, 4-10 juin 2001
- [SAU 13] SAULAIS P., Application de la gestion des connaissances à la créativité des experts et à la planification de la R & T en milieu industriel de haute technologie, Thèse de doctorat, Télécom Ecole de Management, Evry (France).
- [SAU 16a] SAULAIS P., « Etude exploratoire des ponts entre invention, innovation et droits de propriété intellectuelle », *Revue Technologie et Innovation* (n° 2, 2016/2), 2016, téléchargeable sur l'URL suivante : (<http://www.openscience.fr/Une-etude-exploratoire-des-ponts-entre-invention-innovation-et-droits-de>)
- [SAU 16b] SAULAIS P., 2016 Pierre Saulais: « Inventive Intellectual Corpus Analysis applied to Incremental Technological Innovation », *Proceedings of European Conference on Intellectual Capital (ECIC 16)*, Venice, 2016
- [SAU 17] SAULAIS P., *Knowledge-based Innovation : l'innovation fondée sur les connaissances*, Projet BourbaKeM, élément n° 14, Club Gestion des Connaissances, 2017