

# THESE

---

présentée  
pour obtenir

*le titre de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse*

ECOLE DOCTORALE SYSTEMES

Spécialité : Systèmes Industriels

par

**Holitiana RAKOTO**

---

## **Intégration du Retour d'Expérience dans les processus industriels Application à Alstom Transport**

---

Soutenue le 15 octobre 2004 devant le jury composé de :

M. ALDANONDO Michel	Professeur de l'E.M.A.C.	Président
M. CLERMONT Philippe	Maître de Conférences à l'E.N.I.T.	Examineur
M. GENESTE Laurent	Professeur à l'E.N.I.T.	Directeur de thèse
M. KIEFFER Jean-Paul	Professeur à l'Université d'Aix - Marseille III	Rapporteur
M. PILLET Maurice	Professeur à l'Université de Savoie	Rapporteur
M. POMAREZ Jacques	Directeur Industriel, Alstom Transport Tarbes	Examineur



## *Remerciements*

Ce travail a été réalisé en Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE), entre l'entreprise Alstom Transport et le Laboratoire Génie de Production de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes.

Avant tout développement je tiens à remercier Monsieur Philippe Vizet, Directeur Qualité du site Alstom Tarbes au début de mes travaux de thèse. Je lui suis reconnaissante d'avoir initié et porté le projet de Retour d'Expérience dans l'entreprise au cours de ses fonctions à Tarbes et, d'avoir éclairé mes travaux par une vision conceptuelle de haut niveau.

Je remercie particulièrement Monsieur Jacques Pomarez, actuellement Directeur Industriel à Alstom Tarbes qui a assuré la fonction de Directeur Qualité à la suite de Monsieur Philippe Vizet et qui m'a encadrée tout au long de mes travaux. Merci pour la confiance qu'il m'a témoignée et le support sans relâche dont j'ai bénéficié. Son charisme, son pragmatisme et ses qualités humaines en font un manager hors du commun, dont je saurai me rappeler dans mes futures expériences professionnelles. Je remercie du fond du cœur Mademoiselle Paloma Moran, actuellement Responsable du Département Qualité, avec qui j'ai travaillé durant ces trois années. Son expérience, son implication et ses convictions m'ont permis d'enrichir mes propres compétences. Je lui suis reconnaissante de m'avoir impliquée activement dans différents chantiers de l'entreprise. Je regrette l'équipe que nous formions et espère que nous serons amenées à travailler ensemble à nouveau.

Je remercie Monsieur Laurent Geneste, Professeur à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes de m'avoir encadrée au cours de ma thèse. Sa vision scientifique m'a guidée tout au long de mes travaux et m'a permis de prendre du recul face aux réalités industrielles. Merci pour ses capacités d'écoute et l'autonomie qu'il m'a accordée. La diplomatie dont il a toujours su faire preuve avec moi m'a permis d'avancer et je lui en suis extrêmement reconnaissante.

Je remercie également Monsieur Philippe Clermont, Maître de Conférences à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes avec qui je travaille depuis quelques années maintenant. Merci pour l'encadrement réalisé au cours de mon travail de thèse dans lequel il s'est beaucoup investi, même si la cohabitation n'a pas toujours été facile !

Je remercie l'ensemble du personnel d'Alstom Transport qui a participé au développement de mes travaux de thèse, soit en participant à des groupes de réflexion, soit par leur présence, tout simplement. Je remercie tout particulièrement Maryse et Paul, mes fervents supporters du Département Qualité, qui ont toujours été là pour moi. Plus que des collègues, ils sont devenus de véritables amis pour moi. Merci pour le soutien et la bonne humeur intarissables dont ils ont fait preuve.

Je remercie également tous mes collègues de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes et plus particulièrement les doctorants à qui je souhaite les meilleures choses. Mention spéciale à Eric pour les discussions de voisinage qui nous ont permis de décompresser pendant la rédaction de nos mémoires. J'adresse des remerciements particuliers à Cécile et Henriette pour toutes les démarches administratives qu'elles m'ont épargnées. Merci de leur gentillesse et de leur patience.

Merci à mes amies de toujours, Stéphanie et Agnès que je ne vois malheureusement plus assez souvent et à tous ceux que je n'ai pas cités, mais qui m'ont apporté du soutien à un moment ou à un autre.

Enfin, je ne saurai jamais assez remercier mes proches qui ont toujours su me donner la force d'aller de l'avant. Je tiens spécialement à leur exprimer de tendres pensées pour leur présence constante et leurs encouragements. Je souligne l'exceptionnelle aptitude qu'ils ont à me motiver et à m'inspirer quelle que soit la situation. Je sais à quel point ils sont fiers de l'aboutissement de ce travail : Mam's, Renaud, Thierry, Fabienne, Sandrine, Christian, Mirana et Dina, je vous dédicace ce mémoire.



# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPITRE I : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE D'ETUDE.....</b>	<b>9</b>
1. CONTEXTE.....	11
1.1. <i>Contexte industriel</i> .....	11
1.1.1. Des marchés instables .....	11
1.1.2. Une explosion des technologies de l'information.....	12
1.1.3. De nouveaux modes organisationnels .....	12
1.2. <i>Contexte cognitif</i> .....	13
1.2.1. La connaissance au cœur de l'investissement immatériel .....	13
1.2.2. La gestion des connaissances (Knowledge Management).....	14
2. CREATION DE CONNAISSANCES A PARTIR DU RETOUR D'EXPERIENCE .....	16
2.1. <i>L'expérience : un vecteur pour la connaissance</i> .....	16
2.2. <i>Définition du Retour d'Expérience</i> .....	16
2.2.1. Un concept lié à l'expérience.....	18
2.2.2. Une démarche .....	18
2.2.3. Un cycle d'élaboration de la connaissance .....	18
2.2.4. Un dispositif.....	18
2.2.5. Une formalisation.....	18
2.2.6. Proposition d'une définition du Retour d'Expérience .....	19
3. POSITIONNEMENT DU RETOUR D'EXPERIENCE.....	19
3.1. <i>Intelligence Economique</i> .....	19
3.1.1. Définition .....	19
3.1.2. Le cycle du renseignement.....	20
3.1.3. Intelligence Economique et Retour d'Expérience .....	21
3.2. <i>Mémoire d'Entreprise</i> .....	22
3.2.1. Définition .....	22
3.2.2. Catégories de mémoires d'entreprise.....	22
3.2.3. Cas de la mémoire de projet.....	23
3.2.4. Mémoire d'Entreprise et Retour d'Expérience .....	24
3.3. <i>Systèmes d'information</i> .....	25
3.3.1. Définition .....	25
3.3.2. Les méthodes de conception.....	25
3.3.3. Systèmes d'Information et Retour d'Expérience .....	25
3.4. <i>Extraction de Connaissances à partir de Données</i> .....	26
3.4.1. Définition .....	26
3.4.2. Le processus d'ECD.....	26
3.4.3. ECD et Retour d'Expérience.....	27
3.4.4. Conclusion .....	27
4. PROBLEMATIQUE ET CONTEXTE D'ETUDE.....	27
<b>CHAPITRE II : ETAT DE L'ART ET PROPOSITION D'UNE REPRESENTATION GENERIQUE .....</b>	<b>30</b>
1. INTRODUCTION.....	32
2. DEMARCHE D'ETUDE.....	32
2.1. <i>Démarche globale d'analyse</i> .....	32
2.2. <i>Sélection des approches</i> .....	33
2.2.1. Approches internes.....	33
2.2.2. Approches externes .....	33
3. ANALYSE DE PLUSIEURS APPROCHES DE RETOUR D'EXPERIENCE .....	34
3.1. <i>Introduction</i> .....	34
3.2. <i>De l'événement à sa description</i> .....	34
3.2.1. COGEMA – Rex Fiab (France) .....	34
3.3. <i>De la description à l'expérience</i> .....	35
3.3.1. SEP – Division Grosse Propulsion à Liquides (France) .....	35
3.3.2. Air France .....	36
3.4. <i>De l'expérience à la connaissance</i> .....	38
3.4.1. Département de l'Energie (Etats-Unis).....	38
3.4.2. Projet KALIF (Pays - Bas).....	40
3.5. <i>De l'événement à la connaissance</i> .....	42
3.5.1. CEA – Laboratoire Moderne de Soudage (France) .....	42
3.5.2. PSA Peugeot Citroën (France) .....	43
3.5.3. EADS Airbus SA (France).....	45

3.6. Conclusion.....	46
4. PREMIERS ELEMENTS DE MODELISATION.....	47
4.1. Niveaux de modélisation.....	47
4.2. Représentation du Retour d'Expérience.....	48

## CHAPITRE III : PROPOSITION D'UNE ARCHITECTURE DE RETOUR D'EXPERIENCE..... 50

1. L'APPROCHE PROCESSUS POUR LE RETOUR D'EXPERIENCE.....	52
1.1. Du contrôle à la qualité totale.....	52
1.1.1. Le contrôle qualité.....	53
1.1.2. L'Assurance Qualité.....	53
1.1.3. La Qualité Totale.....	53
1.2. La notion de processus.....	54
1.2.1. Définition.....	54
1.2.2. Typologies des processus d'entreprise.....	54
1.3. Les normes ISO comme cadre de référence.....	55
1.3.1. Les normes ISO.....	56
1.3.2. L'approche processus de la norme ISO.....	57
1.3.3. Le modèle de processus ISO 9000:2000.....	58
1.4. Synthèse.....	59
2. MODELES DE RETOUR D'EXPERIENCE.....	59
2.1. Modèles généraux de Retour d'Expérience.....	60
2.1.1. Modèle de l'apprentissage par l'expérience de Kolb.....	60
2.1.2. Processus générique de leçons acquises.....	61
2.1.3. Meta-modèle de boucle de Retour d'Expérience chez PSA Peugeot Citroën.....	61
2.1.4. Synthèse partielle.....	62
2.2. Modèles détaillés de Retour d'Expérience.....	64
2.2.1. Processus de capitalisation d'expérience de l'AFNOR.....	64
2.2.2. Modèle de processus de Leçons Acquises (LLP).....	67
2.2.3. Modèle du Management de l'Expérience (EMM).....	69
2.2.4. Modèle PEF (Perfect Improvement Approach Experience Factory).....	73
2.3. Synthèse.....	77
3. COMPOSANTES DU MODELE GENERIQUE DE RETOUR D'EXPERIENCE.....	77
3.1. Les activités du Retour d'Expérience.....	77
3.1.1. Le sous-processus Alimentation.....	78
3.1.2. Sous-processus Exploitation.....	80
3.1.3. Conclusion.....	87
3.2. Les connaissances dans le Retour d'Expérience.....	87
3.2.1. Niveaux d'information : des données à la connaissance.....	88
3.2.2. Les types de connaissances dans le Retour d'Expérience.....	89
3.2.3. Représentation des connaissances liées à l'expérience : le concept de cas.....	92
3.2.4. Conclusion.....	95
3.3. Les compétences pour le Retour d'Expérience.....	95
3.3.1. Compétence : définition et caractéristiques.....	96
3.3.2. La prise en compte des compétences dans l'entreprise.....	97
3.3.3. Proposition d'une démarche pour la prise en compte des compétences.....	99
3.3.4. Bilan partiel.....	100
3.4. Les outils pour le Retour d'Expérience.....	101
3.4.1. Outils standard.....	101
3.4.2. Outils de RàPC pour l'exploitation des informations du Retour d'Expérience.....	104
3.4.3. Bilan partiel.....	105
3.5. Les microprocessus du Retour d'Expérience.....	105
3.6. Bilan sur les composantes d'une architecture de retour d'expérience.....	106
4. METHODOLOGIE D'IMPLANTATION.....	108
4.1. Définition des aspects stratégiques et sensibilisation.....	109
4.2. Analyse de l'existant.....	110
4.3. Définition des besoins opérationnels.....	111
4.4. Mode de fonctionnement idéal.....	111
4.5. Conception et plan d'actions.....	111
4.6. Implantation, suivi et résultats.....	112
4.7. Clôture.....	112
4.8. Evaluation / Amélioration.....	113
5. CONCLUSION.....	113

<b>CHAPITRE IV : APPLICATION A ALSTOM TRANSPORT .....</b>	<b>117</b>
1. INTRODUCTION.....	119
2. DEFINITION DES ASPECT S STRATEGIQUES ET SENSIBILISATION.....	119
2.1. <i>Le Retour d'Expérience : un objectif strategique a Alstom</i> .....	120
2.1.1. Programme « Quality Focus ».....	120
2.1.2. Levier « Design For Quality ».....	121
2.1.3. Levier « 6 Sigma ».....	123
2.2. <i>Spécifications du systeme</i> .....	125
2.2.1. Périmètre ciblé.....	125
2.2.2. Orientations du système.....	127
2.2.3. Constitution du groupe de projet.....	128
2.3. <i>Communication sur le projet Retour d'Expérience auprès des acteurs</i> .....	129
2.3.1. Communication sur les coûts de non qualité.....	129
2.3.2. Présentation des objectifs stratégiques aux acteurs.....	129
2.4. <i>Bilan</i> .....	130
3. ANALYSE DE L'EXISTANT.....	130
3.1. <i>Cartographie des processus du périmètre ciblé</i> .....	130
3.2. <i>Analyse en termes de Retour d'Expérience</i> .....	132
3.2.1. Activités.....	132
3.2.2. Informations.....	134
3.2.3. Compétences.....	135
3.2.4. Outils et méthodes.....	137
4. DEFINITION DES BESOINS OPERATIONNELS.....	138
4.1. <i>Activités</i> .....	138
4.2. <i>Informations</i> .....	139
4.3. <i>Compétences</i> .....	139
4.4. <i>Outils</i> .....	139
5. MODE DE FONCTIONNEMENT IDEAL DU NOUVEAU SYSTEME.....	139
5.1. <i>Processus global</i> .....	140
5.1.1. Sous-processus Alimentation.....	140
5.1.2. Sous-processus Exploitation.....	141
5.2. <i>Processus idéal : cible</i> .....	141
5.2.1. Activités.....	141
5.2.2. Informations.....	142
5.2.3. Compétences.....	142
5.2.4. Outils et méthodes.....	142
6. CONCEPTION DU SYSTEME.....	143
6.1. <i>Organisation des activités</i> .....	143
6.1.1. Modèle de représentation des processus.....	143
6.1.2. Processus d'Amélioration des Processus (AP).....	144
6.2. <i>Support pour la capitalisation des informations du retour d'Expérience</i> .....	146
6.3. <i>Prise en compte des compétences dans le traitement des produits non conformes</i> .....	147
6.3.1. Méthodologie.....	147
6.3.2. Sélection de l'activité, définition des rôles impliqués et constitution du groupe.....	147
6.3.3. Etablissement des référentiels de compétences et évaluation des niveaux requis.....	148
6.3.4. Evaluation et analyse des écarts.....	149
6.4. <i>Conception du système d'information</i> .....	150
6.4.1. Constitution de la base de Retour d'Expérience.....	150
6.4.2. Outil de centralisation des données de contexte.....	152
6.5. <i>Synthèse</i> .....	153
7. IMPLANTATION ET SUIVI.....	154
7.1. <i>Formalisation du processus Retour d'Expérience</i> .....	154
7.2. <i>Présentation aux acteurs</i> .....	155
7.3. <i>Pilotage de la mise en œuvre</i> .....	156
7.3.1. Commission Top X.....	156
7.3.2. Paramétrage de l'outil et accompagnement.....	156
8. CLOTURE.....	156
9. EVALUATION - AMELIORATION CONTINUE.....	157
9.1. <i>Evaluation</i> .....	157
9.1.1. Méthodologie d'implantation.....	157
9.1.2. Processus de Retour d'Expérience.....	157
9.2. <i>Amélioration</i> .....	158
10. CONCLUSION.....	158
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>162</b>

<b>ANNEXES .....</b>	<b>168</b>
ANNEXE 1 : CARACTERISATION DES SYSTEMES DE RETOUR D'EXPERIENCE .....	170
ANNEXE 2 : MODELE LLP .....	186
ANNEXE 3 : COMPARAISON DES APPROCHES TEXTUELLES – CONVERSATIONNELLES - STRUCTURELLES.....	188
ANNEXE 4 : CARACTERISATION DU SYSTEME A METTRE EN ŒUVRE A ALSTOM.....	190
ANNEXE 5 : FICHE DE RETOUR D'EXPERIENCE ALSTOM.....	194
ANNEXE 6 : PLAN D' ACTIONS ASSOCIE A LA FICHE DE RETOUR D'EXPERIENCE.....	197
ANNEXE 7 : REFERENTIEL DE COMP ETENCES NON TECHNIQUES.....	200
ANNEXE 8 : REFERENTIEL DE COMP ETENCES TECHNIQUES.....	204
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>208</b>



# **INTRODUCTION GENERALE**



La pratique du Retour d'Expérience est courante dans le quotidien de chacun et, dès le premier siècle, elle faisait déjà l'objet d'une forte préoccupation dans le domaine agricole, avec des considérations sur la prise en compte des pratiques mises en œuvre : *« le chef de famille qui tient à avoir une méthode sûre pour cultiver ses terres se donnera la peine de consulter les fermiers les plus expérimentés de son époque ; et il devrait étudier avec soin les manuels des Anciens, réfléchir sur les opinions, sur les enseignements de chacun d'entre eux, pour voir si la leçon reçue peut s'appliquer telle quelle à son cas ou si elle doit être revue »*, citation de l'ouvrage de Columella *« De re rustica »* datant du premier siècle et traduit dans [Cuneo 03]. Au fil des années, chaque personne tente ainsi d'appliquer au quotidien les enseignements passés, pour améliorer son quotidien.

Généralement, le Retour d'Expérience consiste à faire appel à une personne qui sait et qui saura transmettre son savoir dans des termes compréhensibles par tous. Cependant, cette transmission devient limitée dès lors que la personne n'est pas disponible, voire inaccessible, ou qu'elle ne dispose pas des outils nécessaires pour rendre compréhensible ce savoir. De plus, lorsque le savoir est partagé entre plusieurs personnes, il est important de pouvoir rassembler les parties, telles les pièces d'un puzzle, pour aboutir à une connaissance plus globale. La dynamique d'évolution et la complexité des entreprises accentuent, aujourd'hui, les difficultés de transmission du savoir entre les acteurs. Cet environnement impose une consignation, en temps réel, du Retour d'Expérience pour assurer la conservation de l'ensemble des savoirs.

L'objectif de nos travaux est d'étudier l'intégration du Retour d'Expérience dans le système que représente l'entreprise. C'est un système de connaissances dans lequel des acteurs œuvrent, de manière plus ou moins coordonnée, à l'obtention du résultat que l'entreprise veut atteindre : satisfaire le client tout en dégageant de la marge. Les changements rapides du contexte économique ont bouleversé la stratégie des organisations. Pour rentabiliser leurs activités, elles ont dû mettre en place des structures plus souples et chercher à optimiser leur efficacité et efficience. Les acteurs évoluent alors dans un contexte dynamique, où les contraintes s'accroissent, les rôles changent, mais toujours dans un même but : la survie de l'entreprise. Ils doivent revoir leurs habitudes et fédérer leurs connaissances. Ceci représente une révolution culturelle pour les acteurs, car ils doivent apprendre à se remettre en cause.

Les connaissances apparaissent alors comme un patrimoine fragile de l'entreprise. Elles circulent, s'enrichissent, se périment et peuvent également disparaître. C'est le cas lors d'un départ en retraite, d'une mutation ou d'un licenciement. Si rien n'est prévu pour conserver ces connaissances, l'entreprise perd une partie de sa mémoire, de son savoir-faire et donc, une part de sa compétitivité.

Nos travaux ont été réalisés dans le cadre d'une convention CIFRE avec l'entreprise Alstom Transport sur le site de Tarbes. Pour répondre au besoin de pérennisation des connaissances, nos travaux proposent d'utiliser le concept de Retour d'Expérience pour créer et formaliser les connaissances mises en œuvre par les acteurs dans les entreprises. Pour présenter nos travaux, nous avons articulé ce mémoire en quatre chapitres.

Dans le premier chapitre, nous exposons le contexte et la problématique de nos travaux. Nous présentons les caractéristiques de l'environnement de l'entreprise qui place les connaissances comme un facteur clé de compétitivité. Nous proposons d'utiliser la notion d'expérience comme source de connaissance et l'approche de Retour d'Expérience, comme vecteur de création et de valorisation de la connaissance des acteurs. Nous présentons ensuite plusieurs courants scientifiques ayant des liens avec le Retour d'Expérience et montrons leur intérêt pour nos travaux. Le bilan de ces premiers éléments nous permet d'établir la problématique de notre recherche et de proposer le Retour d'Expérience comme une réponse possible.

Dans le second chapitre, nous réalisons un état de l'art sur les fondements des systèmes de Retour d'Expérience mis en place dans plusieurs organismes. Leur analyse nous permet de dégager les premiers éléments génériques constituant le Retour d'Expérience :

- ? les activités, qui conduisent au traitement d'un événement,
- ? les informations, qui sont associées en entrée et en sortie à chaque activité du traitement,
- ? les acteurs, qui sont sollicités pour réaliser les activités du Retour d'Expérience,
- ? les outils, qui permettent de gérer et d'exploiter les flux d'informations générés,
- ? les microprocessus, qui guident les acteurs dans les étapes à mettre en œuvre pour conduire les activités.

Nous établissons alors une architecture générique de Retour d'Expérience.

A partir de cette étude, nous présentons dans le troisième chapitre, nos propositions et contributions pour permettre l'instanciation des éléments de l'architecture de Retour d'Expérience, à la mise en œuvre dans un cas industriel. Nous présentons tout d'abord l'approche processus, sur laquelle sont basés de nombreux référentiels et, plus particulièrement, la norme Qualité ISO 9000 version 2000. Ceci nous permet de positionner le Retour d'Expérience comme un processus à part entière, en interaction avec les autres processus de l'entreprise. Puis, nous étudions plusieurs modèles existants, qui utilisent une partie des concepts de l'approche processus et montrons quelles contributions ils apportent à notre étude. Nous définissons alors les cinq composantes de notre modèle et proposons des solutions pour leur instanciation. Nous proposons en particuliers d'utiliser des mécanismes de Raisonnement à Partir de Cas pour l'exploitation des informations du Retour d'Expérience et intégrons l'acteur dans le système à partir du (des) rôle(s) qu'il joue dans chaque activité. Nous proposons alors d'utiliser une démarche qui met en adéquation les compétences requises par l'activité et les compétences disponibles (acquises) dans l'entreprise.

Enfin, nous définissons une méthodologie d'implantation pour guider la mise en œuvre de l'ensemble du système de Retour d'Expérience dans l'entreprise.

Dans le quatrième chapitre, nous appliquons les résultats de nos développements au cas d'Alstom Transport, entreprise spécialisée dans les matériels ferroviaires. Pour cela, nous construisons le nouveau système de Retour d'Expérience à partir de la mise en œuvre des étapes de la méthodologie d'implantation. Nous aboutissons alors à un système qui représente l'instanciation de notre architecture générique.

Enfin, dans la conclusion générale, nous rappelons l'ensemble des développements réalisés au cours de nos travaux. Nous proposons des perspectives en présentant plusieurs pistes, tant au niveau conceptuel qu'applicatif.

# **CHAPITRE I : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE D'ETUDE**



## 1. CONTEXTE

Pour évoluer dans le contexte économique actuel, les entreprises doivent atteindre des niveaux de performance de plus en plus élevés. Pour cela, elles font preuve d'adaptabilité et de réactivité, tout en recherchant continuellement une amélioration de la qualité. Pour assurer leur survie, les organisations ont pour défi de concevoir, de développer et de produire plus vite et moins cher, des produits qui répondent aux exigences des utilisateurs. Mais, il ne suffit plus de réaliser le bon produit ou le bon service, il faut qu'il soit meilleur que l'offre de la concurrence.

Les efforts ont longtemps été portés sur l'outil de production mais, avec la saturation des marchés, la contrainte dominante a évolué vers d'autres considérations et, plus particulièrement, vers la maîtrise du patrimoine de connaissances. En effet, ce patrimoine constitue un puissant levier d'amélioration des performances.

Dans cette première partie, nous proposons de donner une image de l'environnement économique actuel pour situer l'intérêt de nos travaux. Nous présentons les évolutions du contexte industriel pour comprendre l'émergence et l'intérêt portés aux connaissances de l'entreprise. Puis, nous proposons d'utiliser le Retour d'Expérience comme vecteur de construction de connaissances. Enfin, nous explorons les domaines scientifiques qui œuvrent dans le domaine des connaissances et montrons les liens avec le Retour d'Expérience.

### 1.1. Contexte industriel

#### 1.1.1. Des marchés instables

La politique de gestion d'une entreprise doit désormais intégrer les paramètres liés à la conjoncture économique mondiale. En une quarantaine d'années, nous sommes passés d'une économie de production locale à une économie de marché mondialisée. Cette mutation est essentiellement due à trois causes [Dupont 98] :

- ? le renversement du rapport offre/demande,
- ? la mondialisation de l'économie,
- ? l'accélération du renouvellement des produits.

Aujourd'hui, les clients exigent un certain niveau de qualité, des délais de livraison de plus en plus courts et des produits répondant exactement à leurs besoins. Pour être compétitive, l'entreprise doit s'attacher à satisfaire au mieux ces exigences tout en préservant une rentabilité élevée et une avance concurrentielle. De plus, les rapports économiques se globalisent : les marchés s'élargissent et la concurrence s'intensifie sans cesse comme l'analyse très largement M. Porter dans ses travaux [Porter 92]. Dans ce contexte, l'entreprise peut être considérée comme un système vivant, évoluant dans un écosystème instable où elle doit maintenir son équilibre à court terme et assurer sa pérennité à long terme.

Ainsi, l'entreprise doit faire des choix judicieux dans sa politique stratégique et tactique. Elle recentre souvent ses activités sur ses principales compétences, c'est-à-dire où elle apporte de la valeur ajoutée (savoir-faire), et externalise les activités pour lesquelles elle n'a pas une part critique du marché. Parallèlement, elle devient également apprenante : pour faciliter la communication et accélérer la circulation de l'information, les cloisonnements entre les services s'estompent et l'organigramme hiérarchique s'aplatit.

Dans un environnement fortement concurrentiel, l'entreprise doit accorder une attention de plus en plus grande au niveau de ses réalisations et plus particulièrement, vis-à-vis de la conduite de ses projets : l'entreprise sait déjà bien faire, mais doit faire encore mieux.

### 1.1.2. Une explosion des technologies de l'information

Dans le même temps, nous assistons à une explosion des technologies de l'information que les entreprises doivent intégrer pour atteindre des performances qui vont bien au-delà de celles obtenues par les pratiques traditionnelles. La société actuelle est qualifiée de «*société de communication et d'information*» [Pansard 00] et le développement de ces technologies a permis des progrès extraordinaires que les organisations ne peuvent plus ignorer. La politique stratégique menée par l'entreprise concernant le choix de ces technologies et leur implantation est progressivement apparue comme un élément capital pour s'assurer une place sur les marchés.

Dans ce contexte, la maîtrise de l'information est devenue un enjeu stratégique majeur, facteur clé de la performance des entreprises. En effet, il est essentiel d'avoir prise sur les événements, de ne pas subir a posteriori les changements et d'élargir autant que possible son champ de vision afin de pouvoir détecter les menaces et les opportunités à venir.

Les systèmes d'information jouent ainsi un rôle fondamental dans la croissance des entreprises et l'information est devenue au cours de ces dernières années, une ressource stratégique capitale pour leur survie. Aussi, elles se doivent de disposer de méthodes et d'outils pour concevoir, mettre en œuvre et maintenir leur système d'information [Carlier 94].

### 1.1.3. De nouveaux modes organisationnels

Le modèle de Ford, adapté du modèle initial de Taylor, a été un modèle de référence pour les organisations industrielles de grande taille dans les années 1920 aux Etats-Unis et à partir des années 1950 et 1960 dans le reste du monde. Ce modèle est marqué par un cloisonnement des services, une forte hiérarchisation et une spécialisation des activités. Le modèle de Ford a montré toute son efficacité dans un environnement stable ; toutefois à partir des années 1970, il s'est progressivement avéré obsolète en raison de plusieurs causes :

- ? les difficultés rencontrées dans la vente de produits totalement standardisés ou de faible qualité,
- ? la diminution de la productivité,
- ? le rejet du système par les ouvriers qui demandent plus d'initiative et d'autonomie,
- ? l'incapacité à s'adapter et à réagir rapidement,
- ? l'obsolescence du triptyque coût-délaï-qualité avec l'intégration de considérations nouvelles comme la recherche de satisfaction du client.

Depuis les années 1990, une nouvelle étape a été franchie dans les modèles d'organisation du travail avec le passage d'une logique d'efficacité statique, où l'enjeu était de rechercher la meilleure combinaison possible des facteurs de production dans un environnement stable, à une logique d'efficacité dynamique, où l'essentiel est la capacité d'apprentissage et d'adaptation à un environnement changeant. Il en découle une réduction des niveaux hiérarchiques, une décentralisation des décisions, un accent mis sur le travail en réseau et de la mise en commun des expertises, etc..

Les entreprises ont alors recherché d'autres modes d'organisation, plus souples et impliquant davantage les acteurs. Ainsi est apparue l'organisation par projet, une nouvelle approche managériale qui favorise l'implication des hommes et le développement de leur professionnalisme. L'organisation par projet permet de considérer simultanément les hommes, les techniques, les risques, les coûts et les délais. Ainsi, l'entreprise passe d'une organisation pyramidale issue du taylorisme, à une



organisation polycellulaire [Raynal 96]. Cette nouvelle organisation permet d'améliorer la capacité de l'entreprise à répondre rapidement aux besoins du marché et des clients tout en favorisant la capacité d'évolution et d'innovation. Déjà en 1996, la majorité des secteurs industriels revendiquait la mise en œuvre des principes de la gestion de projet ou du moins leur intégration à moyen terme [Giard, Midler 96].

Le fonctionnement en mode projet offre de multiples avantages dont les entreprises ont bien pris conscience. En revanche, les difficultés liées à la circulation de la connaissance et de l'information sont exacerbées par ce fonctionnement [Legrand 03] :

- ? l'information est cloisonnée, elle a tendance à ne circuler qu'entre les membres de l'équipe projet et a du mal à franchir les distances lorsque des contraintes géographiques sont présentes,
- ? les connaissances et les savoir-faire multiples ne sont partagés que par des groupes ayant une même compétence,
- ? la diversité des horizons provoque des problèmes de cohabitation entre les membres de l'équipe. Il apparaît alors des difficultés inhérentes à la culture d'entreprise, au vécu et aux modes de communication propres à chacun,
- ? la confrontation de multiples points de vue génère des problèmes techniques, logistiques, organisationnels et/ou humains,
- ? la réduction des délais conduit à privilégier les actes techniques dont l'effet est immédiat au détriment parfois de la communication, dont l'urgence semble moins évidente.

De plus, lorsque le projet est dissout, il est important d'avoir capitalisé les différentes expériences, action d'autant plus importante que le turn-over est fort (réintégration des acteurs dans leur structure d'origine).

De plus en plus, ce type d'organisation dépasse les frontières de l'entreprise. En effet, les coopérations regroupant plusieurs firmes sont devenues monnaie courante pour répondre à un appel d'offres. Ces coopérations, déclinées sous forme d'alliance, de co-traitance, de franchise commerciale, etc., nécessitent un nouveau mode d'interaction entre les participants à un projet : le travail en réseau. Ce mode ne correspond ni aux relations purement marchandes ni à l'autorité hiérarchique. Il correspond au concept de l'entreprise étendue [Lorino 91], [Capraro, Baglin 02].

D'un point de vue technologique, l'entreprise étendue désigne l'adaptation du système d'information à deux types de contraintes :

- ? au sein de l'entreprise, la multiplicité des canaux d'accès aux applications et aux données,
- ? au delà de l'entreprise, le réseau des clients, fournisseurs, partenaires (et bien sûr, filiales aux systèmes d'information éventuellement hétérogènes suite, par exemple, à une fusion-acquisition) qui interviennent dans les processus organisationnels.

D'un point de vue fonctionnel, l'entreprise étendue se traduit par la nécessité d'une plus grande collaboration et d'une meilleure gestion des connaissances. Elle permet également de répondre aux problématiques de gestion du cycle de vie du produit en agrégeant de manière satisfaisante les données de conception, de gestion financière et logistique, les données relatives aux fournisseurs et aux clients, etc.

## **1.2. Contexte cognitif**

### 1.2.1. La connaissance au cœur de l'investissement immatériel

Dans ce contexte versatile, un grand nombre d'entreprises a cherché à valoriser l'investissement immatériel (recherche et développement, formation, publicité, méthodes d'organisation, etc.) et,

notamment, de leur capital de connaissances [Edvinsson, Malone 97]. La connaissance est devenue une préoccupation importante des entreprises [Sveiby 00] : la maîtrise du savoir se substitue, au moins en partie, à la maîtrise industrielle.

Dans le cadre de l'entreprise étendue, la mise en œuvre de nouvelles relations entre les partenaires a induit des modifications importantes au niveau des échanges d'informations et de connaissances entre :

- ? les acteurs internes à l'entreprise,
- ? l'entreprise et ses partenaires externes.

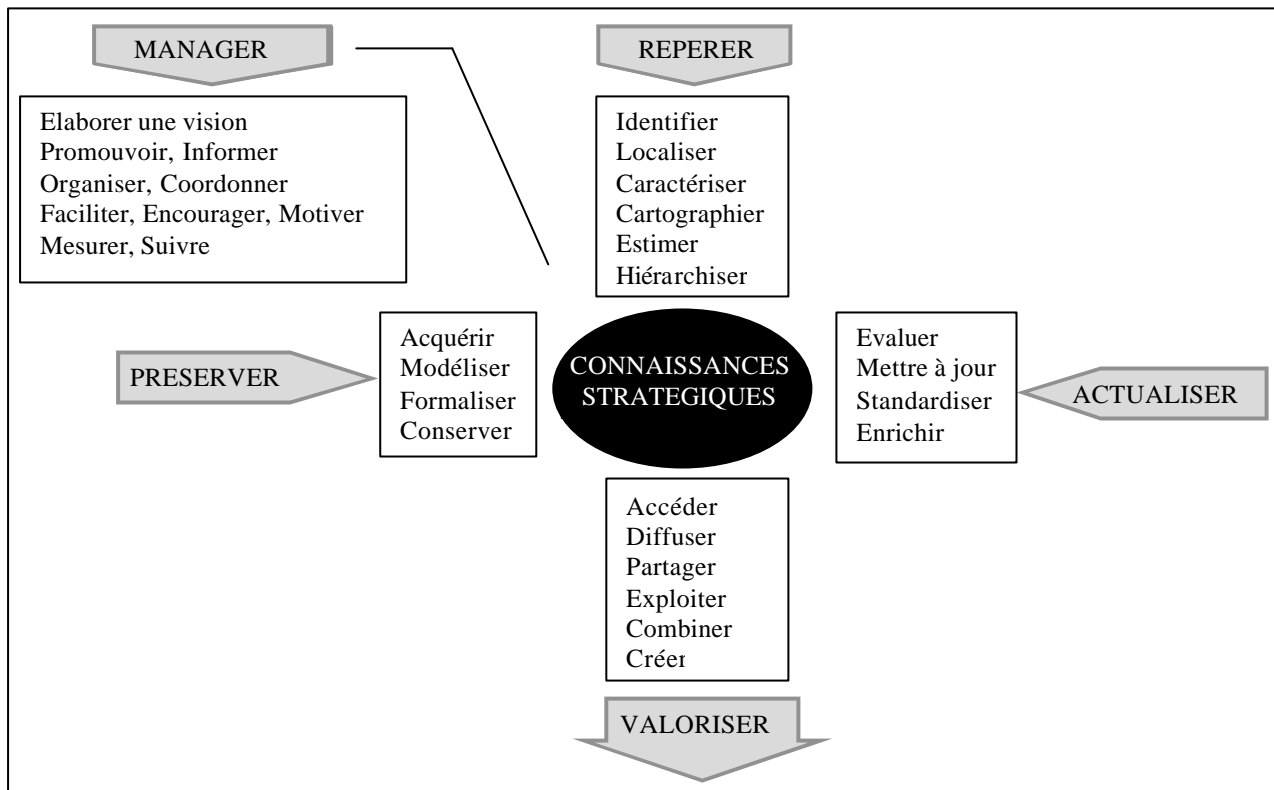
Le défi est de mettre à disposition des acteurs un ensemble de connaissances pertinentes. Il faut alors veiller à augmenter le rendement de ce patrimoine, c'est-à-dire gérer plus efficacement les connaissances et les exploiter de manière plus rationnelle.

Au début des années 1990, les premiers projets de capitalisation des connaissances ont été initiés dans les organisations industrielles. EDF (Electricité de France) a participé à ce mouvement et a initié des projets pilote de Management des Connaissances ou « Knowledge Management ». Ce fut l'approche DIADÈME [Ballay 97], lancée en 1992, au sein du service Matériel Electrique (400 personnes). Il s'agissait alors de résoudre les dysfonctionnements liés à une mauvaise mise en commun des compétences et de l'information utilisées au quotidien par les métiers. Un système de capitalisation des connaissances a été mis en place, en vue de les exploiter et de les partager au sein de l'entreprise. Chaque ingénieur devenait un contributeur qui enrichissait, au fur et à mesure, une base de connaissances métier, accessible et exploitable en réseau.

Des entreprises de toutes sortes et de toutes tailles s'intéressent aujourd'hui à la préservation du savoir et aux méthodes du Knowledge Management ou "KM". Ces méthodes visent à capitaliser les connaissances qui existent au sein d'une entreprise et à assurer leur transmission. Ces entreprises ont le souci de ne pas perdre à tout jamais les compétences et les connaissances de leurs salariés qui partent en retraite, démissionnent ou ont été licenciés suite à un plan social. Les nouveaux outils de communication, notamment les technologies Internet, jouent un rôle crucial en permettant de conserver, de mettre en commun et de transmettre facilement les connaissances des salariés.

### 1.2.2. La gestion des connaissances (Knowledge Management)

Avec le Knowledge Management, l'homme est présent aux deux extrémités de la chaîne de l'information : en tant que producteur puisqu'il alimente les systèmes d'information en éléments à traiter, stocker et diffuser et en tant que consommateur en utilisant cette information dans un processus décisionnel. La problématique de la capitalisation et la réutilisation des connaissances et des pratiques est alors posée. M. Grundstein [Grundstein 02] caractérise cette problématique à l'aide du modèle MGC, décliné en cinq facettes que nous présentons sur le schéma de la figure I-1.



**Figure I-1** : le modèle MGC [Grundstein 02].

Les quatre facettes (Repérer, Préserver, Valoriser, Actualiser) concernent le cycle de capitalisation. Une des premières tâches est de *repérer* les connaissances cruciales, c'est-à-dire les savoirs et les savoir-faire nécessaires au déroulement des processus essentiels constituant le cœur des activités de l'entreprise. Il faut les identifier, les localiser, les caractériser et les hiérarchiser. Ensuite, il faut les *préserver*, c'est-à-dire les modéliser, les formaliser et les conserver. Puis, il faut *valoriser* et mettre au service du développement et de l'expansion de l'entreprise ces savoirs et savoir-faire, c'est-à-dire les rendre accessibles selon certaines règles de confidentialité et de sécurité, les diffuser, les exploiter, les combiner et créer des connaissances nouvelles. Enfin, il faut pouvoir les *actualiser*, c'est-à-dire les évaluer, les mettre à jour et les enrichir au fur et à mesure des retours d'expérience et de la création de connaissances nouvelles.

La dernière facette (Manager) concerne la gestion de ce cycle : c'est l'ensemble des actions managériales visant à faire vivre le cycle de capitalisation des connaissances cruciales de l'entreprise. C'est à ce niveau que se positionne la Gestion des Connaissances, souvent appelée le Management des Connaissances.

Il existe de nombreux outils [Business Interactif 2001] et méthodes [Dieng et al. 01] développés pour instrumenter la mise en place du Knowledge Management dans les entreprises. Leur choix est fonction de la stratégie adoptée, mais leur mise en place demeure un obstacle, en particulier au niveau de l'extraction des connaissances :

- ? difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de méthodes de modélisation conceptuelles (notamment la méthode KADS) [Duribreux et al. 00],
- ? nécessité d'employer de nouveaux acteurs [Dupuis-Hepner 99] comme le « cogniticien », dont le rôle est d'aider les experts à décrire leurs connaissances et qui implique des investissements supplémentaires,
- ? implication intellectuelle importante des experts qui doivent faire des efforts d'organisation et de structuration de leurs connaissances, en faisant abstraction du contexte d'utilisation,
- ? investissement en temps consacré à cette extraction, qui représente souvent une surcharge.

Afin de surmonter les difficultés présentées par la mise en œuvre des méthodes de gestion des connaissances, nous proposons d'utiliser le Retour d'Expérience comme support privilégié d'élaboration des connaissances.

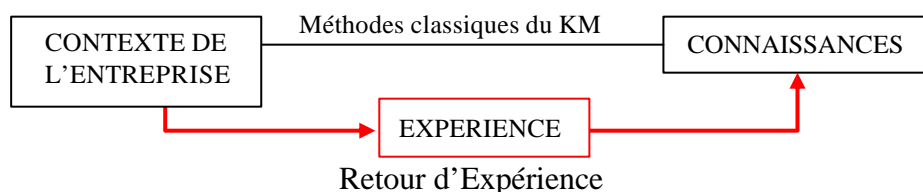
## 2. CREATION DE CONNAISSANCES A PARTIR DU RETOUR D'EXPERIENCE

Pour une large part, le savoir s'enrichit par l'expérience. Les échecs comme les succès, sous réserve d'en analyser les raisons, deviennent les composantes fondamentales de l'amélioration de la capacité à résoudre des problèmes et donc de la réussite.

La gestion de l'expérience est devenue une nécessité stratégique pour les entreprises [Delange, Vogin 94]. Pour être compétitives et le rester, ces dernières doivent exploiter et préserver leur capital de connaissances constitué au fil des années. La prise en compte du Retour d'Expérience est un moyen d'enrichir ce capital et, nous allons montrer comment il peut favoriser la création de connaissances.

### 2.1. L'expérience : un vecteur pour la connaissance

Pour pallier les difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre des méthodes classiques de gestion des connaissances, nous proposons, comme le fait M. Ruet [Ruet 02] dans ses travaux, d'utiliser l'expérience comme vecteur de construction des connaissances (cf. figure I-2).



**Figure I-2** : l'expérience, un relais vers la connaissance.

Nous utilisons la notion d'expérience comme une piste de résolution du problème de formalisation et d'exploitation des connaissances. En effet, il devient, selon nous, plus facile pour les acteurs de formaliser leur expertise à partir d'expériences vécues plutôt que de chercher à expliciter des connaissances génériques non contextualisées.

Ainsi, le Retour d'Expérience peut être défini comme un relais vers la connaissance et nous proposons d'en présenter les principales caractéristiques.

### 2.2. Définition du Retour d'Expérience

Il existe un grand nombre d'expressions relatives à la prise en compte des expériences dans les organisations. En France, c'est le terme de *Retour d'Expérience* qui est le plus utilisé et c'est celui que nous utilisons dans ce mémoire. En Europe, le terme d'*Experience Management* (management de l'expérience), en référence au *Management des Connaissances* (Knowledge Management), introduit la notion de gestion des connaissances liées à l'expérience. Aux Etats-Unis, c'est la notion de *Lesson Learned* (leçons acquises) qui est plus employée, mais nous trouvons également la terminologie « *Experience Feedback* » qui correspond à la traduction littérale du Retour d'Expérience. Quelle que soit l'expression utilisée, c'est bien l'expérience et sa gestion qui sont au cœur de tous les travaux considérés.

Il existe de nombreuses définitions du Retour d'Expérience. Ces définitions varient essentiellement selon le domaine d'application considéré, avec par exemple une grande richesse dans le domaine des activités à risques (centrales électriques, transport aérien, etc.). En effet, les répercussions d'événements dans ce domaine peuvent être catastrophiques. Il convient alors de prendre les dispositions nécessaires pour éviter et/ou contrôler l'apparition de tels événements. Le Retour d'Expérience est alors défini avec une vision « sûreté de fonctionnement ».

Le groupement REXAO (**R**etour d'**EX**périence et **A**pprentissage **O**rganisationnel) est un groupement d'étude et de recherche animé par le pôle cyndinique de l'école des Mines de Paris. Il donne sur son site Web, la définition suivante [REXAO 03] : « *d'une manière générale, le retour d'expérience est un **outil de management**, utilisé par l'encadrement pour identifier les causes de dysfonctionnement par l'analyse des faits (séances de débriefing, interviews, etc.) et pour en **tirer des leçons** (nouvelles consignes, modifications organisationnelles, etc.)* ».

Y. Vérot propose une définition qui rejoint la précédente, mais qui fait apparaître de manière explicite la notion de démarche avec des activités bien définies [Vérot 01] : « *la **démarche de retour d'expérience** peut être définie comme une démarche **organisée et systématique** pour :*

- ? *analyser toutes les anomalies, tous les incidents et accidents constatés,*
- ? *en rechercher les causes et les enchaînements,*
- ? *en retirer les divers enseignements,*
- ? *définir les mesures de correction et d'amélioration,*
- ? *assurer l'information pertinente aux parties intéressées* ».

Dans ces deux premières définitions, le Retour d'Expérience est considéré exclusivement pour le traitement d'événements négatifs liés à du matériel. Le Retour d'Expérience est ici placé au niveau d'un champ technique quantitatif.

Dans [Bergmann 02], l'auteur élargit le champ du Retour d'Expérience à la connaissance par l'expérience qui peut être liée à tout type d'événement. Toutefois, la définition est encore restreinte au contexte de la résolution de problèmes et ne traite donc que les événements négatifs : « *le management de l'expérience est un type de gestion des connaissances qui se restreint aux connaissances issues de l'expérience, c'est-à-dire, connaissance spécifique relative à un contexte particulier de résolution d'un problème. Le management de l'expérience consiste à collecter, modéliser, stocker, réutiliser, évaluer et mettre à jour l'expérience* ». Nous retrouvons dans cette définition les activités à réaliser, ce qui présente le Retour d'Expérience comme un véritable processus.

Aux Etats-Unis, de grandes organisations se sont intéressées à la mise en place du Retour d'Expérience sous le vocable « *Lesson Learned* » (leçons acquises). Les définitions proposées rejoignent les précédentes, mais considèrent en plus des événements négatifs, les événements positifs. Ainsi, le Département de l'Energie (Department of Energy) aux Etats-Unis propose la définition suivante [Bickford 00] : « *une leçon acquise est une bonne pratique ou une approche innovante qui est capturée et partagée afin d'encourager sa réutilisation. Une leçon acquise peut également représenter un mauvais fonctionnement ou une expérience qui est capturée pour en éviter la récurrence* ». Il est à noter que dans cette définition, la notion d'expérience représente un événement négatif (problème, dysfonctionnement...).

Au travers de l'ensemble de ces définitions, le Retour d'Expérience fait apparaître un ensemble d'aspects auxquels nous allons nous intéresser. Tout d'abord, la notion d'expérience apparaît clairement comme une source de connaissance. Celle-ci est exploitée au moyen d'une démarche qui génère un ensemble de flux d'informations. Puis, pour conduire cette démarche, il est nécessaire de mettre en place un dispositif répondant à une finalité qui est le « *gain à tirer de la connaissance a*

*priori, du résultat d'une action déjà vécue, moyennant la connaissance du contexte* » [Leroy 01]. Enfin, la formalisation est un mécanisme indispensable pour permettre l'exploitation des connaissances.

### 2.2.1. Un concept lié à l'expérience

Le Petit Robert définit une expérience comme « *un événement vécu par une personne, susceptible de lui apporter un enseignement* ». De cette expérience vécue par un individu ou un groupe d'individus, il en résulte une ou des informations liées à un contexte donné. Cette information intègre donc :

- ? la situation dans laquelle l'événement est apparu,
- ? la description de l'événement,
- ? les enseignements tirés par l'individu ou le groupe qui l'a vécu.

### 2.2.2. Une démarche

Un ensemble d'activités est intégré au Retour d'Expérience et permet, à partir des données d'un événement, d'obtenir les connaissances utiles. Selon J-J. Lauly et J-P. Messina [Lauly, Messina 01], il existe un désaccord sur l'étendue des étapes du retour d'expérience. En effet, certains limitent le Retour d'Expérience au recueil et à la capitalisation de données brutes. D'autres ajoutent l'analyse des données aux étapes précédentes et enfin, pour les derniers, le Retour d'Expérience comprend :

- ? le recueil des données brutes,
- ? leur analyse,
- ? le traitement de l'information issue de cette analyse,
- ? la transmission et l'exploitation par les personnes concernées.

Dans nos travaux, nous avons placé le Retour d'Expérience dans cette dernière situation.

### 2.2.3. Un cycle d'élaboration de la connaissance

Dans la démarche de Retour d'Expérience, un flux d'informations est lié à une expérience. Chaque activité de traitement de l'expérience enrichit ce flux en transformant après analyse, des données brutes en information, puis en connaissances. Ces connaissances résultant de l'expérience passée pourront être utilisées ultérieurement.

### 2.2.4. Un dispositif

Le Retour d'Expérience est associé à un « dispositif » [Monteau 95], c'est-à-dire « *un ensemble des moyens mis en place afin de conserver formellement les connaissances issues de l'analyse du fonctionnement réel du système et de permettre leur exploitation* » [Abramovici 95].

Le dispositif nécessite d'une part, des moyens humains : les hommes sont au cœur du système et font vivre le Retour d'Expérience et, d'autre part des moyens techniques : ils assurent la gestion et l'exploitation des flux d'information.

### 2.2.5. Une formalisation

Pour pouvoir capitaliser une action passée, il faut commencer par la formaliser. Cette formalisation est réalisée par l'acteur (ou groupe d'acteurs) qui décrit ce qu'il a vécu et constitue la phase de recueil d'information. Puis, tout au long de la démarche, l'acteur doit formaliser tout ce qu'il retire de l'expérience. La formalisation est un moyen de partager de l'expérience en favorisant la compréhension et la discussion au moyen de représentations explicites. Elle présente toutefois certaines limites non négligeables comme la perte potentielle d'information : tous les niveaux de compréhension ne sont pas toujours faciles à retranscrire.

## 2.2.6. Proposition d'une définition du Retour d'Expérience

A partir de l'ensemble des définitions existantes et des caractéristiques liées au Retour d'Expérience, nous proposons la définition suivante :

*« Le Retour d'Expérience est une démarche structurée de capitalisation et d'exploitation des informations issues de l'analyse d'événements positifs et/ou négatifs. Elle met en œuvre un ensemble de ressources humaines et technologiques qui doivent être managées pour contribuer à réduire les répétitions d'erreurs et à favoriser certaines pratiques performantes ».*

Le Retour d'Expérience constitue ainsi une démarche qui permet la création de connaissances à partir de l'analyse d'événements. Considérant cette définition, nous allons maintenant positionner le Retour d'Expérience par rapport à d'autres courants scientifiques voisins.

## 3. POSITIONNEMENT DU RETOUR D'EXPERIENCE

Le Retour d'Expérience est en interconnexion avec plusieurs courants scientifiques gravitant autour de la problématique de la capitalisation et de l'exploitation des connaissances. En effet, selon leur nature et leurs objectifs, les courants ont plus ou moins de similarité avec le processus de Retour d'Expérience.

L'Intelligence Economique (IE) peut fournir des événements détectés dans l'environnement externe de l'entreprise. Les Mémoires d'Entreprise (ME) et de Projet (MP) sont des supports privilégiés pour faire vivre les connaissances de l'organisation. Le Système d'Information (SI) permet de favoriser et de simplifier la transmission des flux de données et de connaissances. Enfin, l'Extraction de Connaissances à partir des Données (ECD) est un domaine de recherche visant à améliorer la récupération de connaissance. Le Retour d'Expérience utilise ces courants scientifiques ou est complémentaire avec eux.

Dans cette partie, nous présentons rapidement ces quatre courants et proposons de montrer leurs interactions avec le Retour d'Expérience.

### 3.1. Intelligence Economique

#### 3.1.1. Définition

Le concept de veille stratégique est relativement récent, de même que celui d'Intelligence Economique [Martre 94]. Ce domaine est encore peu structuré [Salles, Alquier 97] et il existe plusieurs définitions comme celle de [Jakobiak, Dou 92] ou celle de [Lesca, Lesca 99], mais nous retenons la définition proposée par H. Martre [Martre 94] qui est souvent prise comme référence par de nombreux auteurs, [Martinet, Marti 95], [Dou 95], [CCI 97].

L'auteur définit l'Intelligence Economique (IE) comme : *« l'ensemble des actions de recherche, de traitement, de diffusion et de protection, en vue de son exploitation, de l'information utile aux différents acteurs économiques. Ces acteurs sont conçus comme un système global destiné à inspirer la stratégie de la direction générale de l'entreprise, tout comme à informer en continu et à innover ses différents niveaux d'exécution, afin de créer une gestion offensive et collective de l'information, qui devient une richesse principale ».* Dans cette définition, l'Intelligence Economique se place en ligne directe avec la stratégie générale de l'entreprise. L'analyse de l'environnement externe permet ainsi aux organisations de s'adapter afin d'assurer leur pérennité.

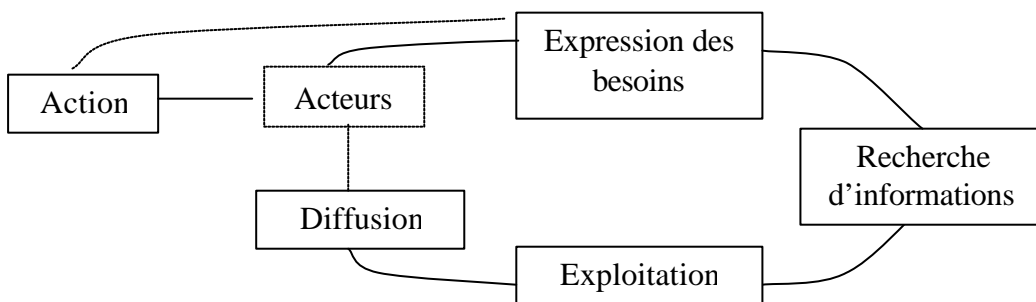
Dans son ouvrage [Bloch 96], A. Bloch l'explique clairement : «faire de l'intelligence économique, ce n'est pas seulement collecter, traiter et diffuser de l'information, c'est également, selon nous, entreprendre un certain nombre d'actions – que nous baptiserons « actions d'influence » - en vue d'influer sur l'environnement de l'entreprise, qu'il s'agisse de son environnement concurrentiel ou juridique par exemple : ces actions s'apparentent à ce que le vocabulaire américain a pour sa part formalisé sous le terme de LOBBYING, en référence à ces premiers pionniers qui faisaient le siège des CONGRESSMAN dans les lobbies (halls d'entrée) des hôtels de Washington, à l'occasion des sessions parlementaires. [...] [L'intelligence économique] renvoie aussi et surtout, selon nous, à une démarche active [...] qui doit se traduire par l'élaboration et la mise en œuvre d'actions d'influence (actions menées par l'entreprise pour influencer son environnement et dont le LOBBYING ne constitue que l'un des aspects les plus connus) ».

L'Intelligence Economique conduit ainsi l'entreprise à comprendre son environnement et à en anticiper les changements, ce qui constitue un facteur clé de productivité et de croissance.

### 3.1.2. Le cycle du renseignement

Dans [Lesca, Lesca 99], les auteurs font apparaître un cycle du renseignement allant de la définition du besoin en information, à la prise de décision pour agir. Dans la définition que nous avons retenue au paragraphe 3.1.1., un aspect dynamique de ce cycle est mis en relief et c'est dans cette vision que se situe le champ opératoire de l'Intelligence Economique.

Le schéma de la figure I-3 représente l'enchaînement des étapes qui constitue le cycle du renseignement.



**Figure I-3** : le cycle du renseignement.

**Expression des besoins** : c'est à ce moment que l'établissement du plan de recherche de l'information est établi. Les demandes en information des acteurs sont alors clairement explicitées de manière à sélectionner les bonnes sources.

**Recherche d'informations** : cette étape consiste à identifier les sources à exploiter et à collecter l'information brute.

**Exploitation** : il s'agit d'analyser puis de synthétiser toutes les données rassemblées afin de faire ressortir les principales prévisions et tendances qui serviront à convertir des stratégies en scénarios.

**Diffusion** : à ce niveau, il s'agit de présenter aux décideurs divers scénarios pour faciliter la prise de décision.

**Action** : c'est l'étape d'utilisation de l'information.

**Réitération** : l'action ou la diffusion des résultats génère des besoins en information et un nouveau cycle du renseignement est initialisé.



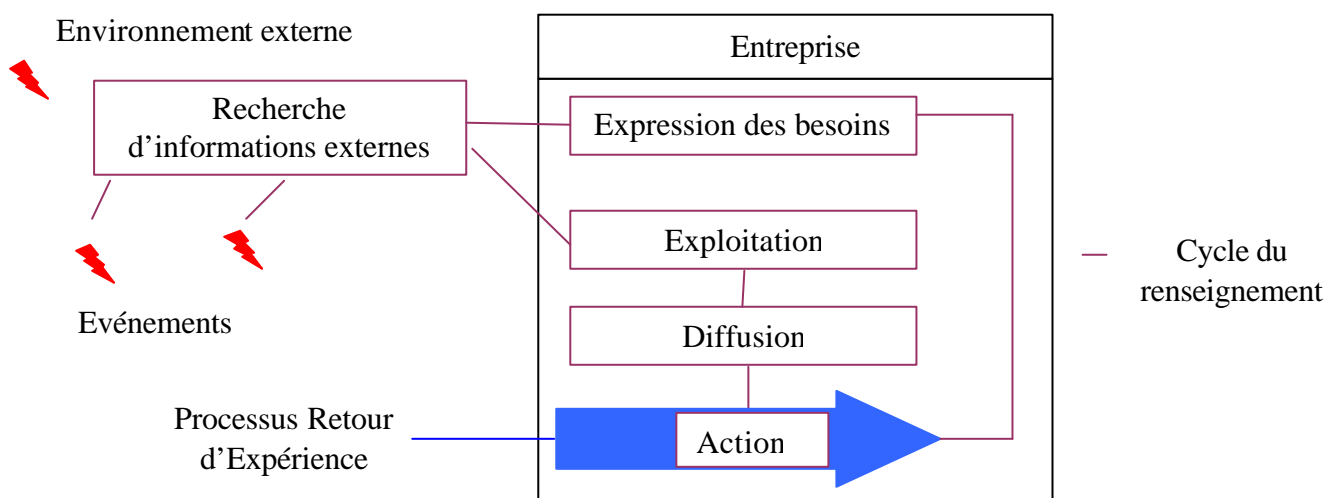
Ce cycle montre que la pratique de l'Intelligence Economique est un processus itératif et continu dont la réalisation apporte les informations utiles à l'action. Suite à l'action ou la diffusion, de nouveaux besoins en informations sont générés par les acteurs et un nouveau cycle du renseignement est initialisé. Ce cycle doit être constamment entretenu, car de son alimentation dépend le fonctionnement du système [Besson, Possin 96]. La rapidité du cycle conditionne, pour une large part, la qualité des réponses.

### 3.1.3. Intelligence Economique et Retour d'Expérience

Le concept d'Intelligence Economique participe, comme le Retour d'Expérience, à la création de connaissances dans l'entreprise. Cependant, son périmètre d'action est différent : les événements ciblés apparaissent dans l'environnement externe de l'entreprise et les informations collectées interviennent le plus souvent au niveau stratégique de l'entreprise. Les acteurs impliqués sont généralement des spécialistes de l'analyse documentaire (informationnelle), ainsi que des économistes qui savent interpréter les tendances du marché pour les décideurs de l'entreprise.

Des interactions peuvent exister entre les deux concepts. Elles se situent d'une part, au niveau de la phase d'expression des besoins et, d'autre part, au niveau de la phase d'exploitation du cycle du renseignement.

Le Retour d'Expérience issu des processus industriels peut conduire à des besoins en information qui se situent dans l'environnement externe de l'entreprise : savoir par exemple comment un concurrent maîtrise un procédé générant trop de non-conformités en interne. Ces besoins sont alors pris en compte par l'activité « Expression des besoins » du cycle du renseignement qui va dérouler un cycle afin de diffuser en retour les informations demandées. Nous faisons apparaître sur le schéma de la figure I-4 l'interaction entre la démarche d'Intelligence Economique et le processus de Retour d'Expérience.



**Figure I-4** : interaction entre l'Intelligence Economique et le Retour d'Expérience.

L'Intelligence Economique et le Retour d'Expérience sont deux approches similaires qui se différencient par la nature des événements traités. La première (Intelligence Economique) se préoccupe d'événements apparaissant dans l'environnement externe de l'entreprise, alors que la seconde (Retour d'Expérience) est conduite pour des événements internes. L'interaction entre ces deux approches réside au niveau de la phase d'expression des besoins du cycle du renseignement. Des informations permettront alors d'alimenter le processus de Retour d'Expérience qui les mettra en action.

## 3.2. Mémoire d'Entreprise

Dans son acception courante, le terme « *mémoire d'entreprise* » (ME) désigne l'ensemble des savoirs et savoir-faire en action, mobilisés par les employés d'une entreprise pour lui permettre d'atteindre ses objectifs (produire des biens et des services) [Barthès et al. 99]. Aujourd'hui, le terme « *mémoire d'organisation* » tend à généraliser cette notion à tout type d'organisation (une entreprise, un service, un département de l'entreprise ou un projet).

Le terme « mémoire d'entreprise » est assez équivoque et J. Pomian [Pomian 96] précise que « *le terme de mémoire d'entreprise couvre [...] à la fois la démarche de constitution de la mémoire et cette dernière elle-même* ». Afin de positionner le Retour d'Expérience par rapport au concept de Mémoire d'Entreprise, nous allons considérer ces deux aspects.

### 3.2.1. Définition

Dans [Pomian 96], l'auteur donne la définition suivante : « *la mémoire d'entreprise se caractérise par la volonté de préserver, pour les réutiliser par la suite ou le plus rapidement possible, les raisonnements, les comportements, les savoirs, les connaissances, jusque dans leurs contradictions et dans toute leur diversité* ». Elle est définie dans [Van Heijst et al. 96] comme « *la représentation explicite, persistante et désincarnée, des connaissances et des informations dans une organisation* ».

Il apparaît que les connaissances de l'organisation composent la mémoire d'entreprise et la difficulté de constituer cette mémoire est liée aux éléments suivants de la connaissance :

- ? hétérogénéité des connaissances selon le domaine considéré,
- ? hétérogénéité des sources qui alimentent la mémoire d'entreprise,
- ? localisation dispersée des connaissances à tous les niveaux de l'entreprise,
- ? nécessité d'utiliser une mémoire commune, permettant une exploitation selon différents points de vue,
- ? évolutivité de la mémoire, pour assurer la prise en compte des évolutions dans l'organisation (nouvelles exploitations de la mémoire, nouveaux domaines de connaissances, etc.).

Afin de montrer l'importance des caractéristiques de la mémoire d'entreprise, nous présentons dans la partie suivante différentes catégories de mémoires d'entreprise.

### 3.2.2. Catégories de mémoires d'entreprise

Il existe de nombreuses façons de classer les mémoires d'entreprise [Simon 97]. Nous avons choisi d'utiliser la classification la plus répandue et qui est basée sur le contenu de la mémoire.

J. Pomian [Pomian 96] propose une première typologie dans laquelle l'auteur distingue trois mémoires :

- ? les mémoires techniques : centrées sur un domaine relativement pointu et en évolution permanente, ces mémoires font appel au savoir-faire des acteurs du domaine. Elles contiennent aussi bien des données techniques, manières de faire et décisions prises que des expériences passées,
- ? les mémoires de projet : ces mémoires préservent les connaissances produites au cours des projets avec la description des projets eux-mêmes (restitution des connaissances dans leur contexte),
- ? les mémoires managériales ou organisationnelles : elles préservent les connaissances qui contribuent au bon fonctionnement de l'organisation et qui sont partagées implicitement par tous les acteurs.

Une seconde typologie a été proposée par P.A. Tourtier [Tourtier 95] dans laquelle nous retrouvons les types de mémoires proposés par J. Pomian. La mémoire « métier » de P.A. Tourtier correspond à la mémoire technique proposée par J. Pomian. De même, la mémoire « société » correspond à la mémoire managériale. Enfin, nous retrouvons dans les deux typologies la mémoire de projet. La distinction qui est faite réside dans l'ajout d'une mémoire dans la typologie de P.A. Tourtier : la mémoire « individu ». Elle permet de décrire les caractéristiques de l'ensemble des employés de l'organisation selon quatre groupes de connaissances :

- ? le statut reconnu de chaque personne au sein de l'entreprise,
- ? les compétences des acteurs avec, par exemple, leur formation et leur expérience,
- ? les savoir-faire en termes de capacité potentielle au sein de l'entreprise,
- ? les activités qui décrivent dans quels projets les personnes sont ou ont été impliquées, ainsi que les rôles qu'elles ont joués.

### 3.2.3. Cas de la mémoire de projet

La mémoire de projet est majoritairement abordée dans la littérature sur la gestion de projet, mais certaines publications [Girod 95] ou [Davenport, Prusak 98], se situent dans le domaine plus large de la mémoire d'entreprise en considérant que la mémoire de projet est un volet restreint d'un exercice beaucoup plus large de capitalisation de toute une panoplie d'expériences diversifiées réalisées au sein de l'entreprise par l'ensemble des gestionnaires, voire l'ensemble du personnel. En d'autres termes, les projets sont un domaine comme un autre à documenter, pour préserver les savoirs et savoir-faire de l'entreprise.

Pour différencier la mémoire projet de la mémoire d'entreprise, nous proposons de considérer ses spécificités car :

- ? les projets sont éphémères et ciblés dans le temps. Les équipes sont dissoutes en fin de projet et la connaissance devient souvent inaccessible,
- ? la constitution de la mémoire de projet est plus fréquente que la mémoire d'entreprise en raison du fort turn-over et de l'aspect innovant des projets.

Dans [Matta et al. 99], les auteurs définissent la Mémoire de Projet comme une « *mémoire des connaissances et des informations, acquises et produites au cours de la réalisation des projets* ». Cette définition est issue du domaine de la gestion des projets qui s'organise autour de trois thèmes : le domaine de gestion auquel la mémoire est rattachée, les bénéfices que peut tirer l'entreprise de la mémoire de projet et les questions méthodologiques qu'elle soulève. Ainsi, quatre catégories d'information à documenter sur le projet semblent émerger :

- ? le contexte du projet : il décrit le principal objectif du projet, la stratégie globale qui guide les prises de décision, les référentiels (règles, méthodes, lois, ...),
- ? le résultat du projet : il représente les résultats de la concrétisation de toutes les étapes réalisées au cours du projet et évalue de manière quantitative les impacts et les résultats concernant les coûts et l'échéancier [Genest, Nguyen 90], [Boy et al. 00], [Maders et al. 00]. Il peut toutefois s'accompagner d'explications sur les écarts constatés et de recommandations pour les projets futurs,
- ? les événements clés : il est suggéré de conserver la trace d'événements qui ont marqué les projets, des incidents majeurs et des bonnes pratiques permettant d'identifier les facteurs de succès et d'échec du projet,
- ? le processus : il s'agit de documenter le processus de prise de décision auquel le projet a donné lieu, voire « le cycle des essais, des erreurs, des interprétations, des révisions, des abandons, autrement dit de la manière dont on résout certains problèmes et le pourquoi des décisions prises » [Pomian 96]. La notion de contexte est ici fondamentale en repérant le moment où les décisions ont été prises et les informations qui, à ce moment, ont été déterminantes.

Dans les projets, ceux de conception forment une composante critique de l'entreprise. En effet, ils portent sur le développement des nouveaux produits qui vont constituer l'avantage concurrentiel. De nombreux acteurs participent aux prises de décision dans les différentes phases de la conception, ce qui place la connaissance au centre de ce processus. Il est alors important de capitaliser dans les mémoires de projet de conception, le point de vue des différents acteurs dans le processus de décision.

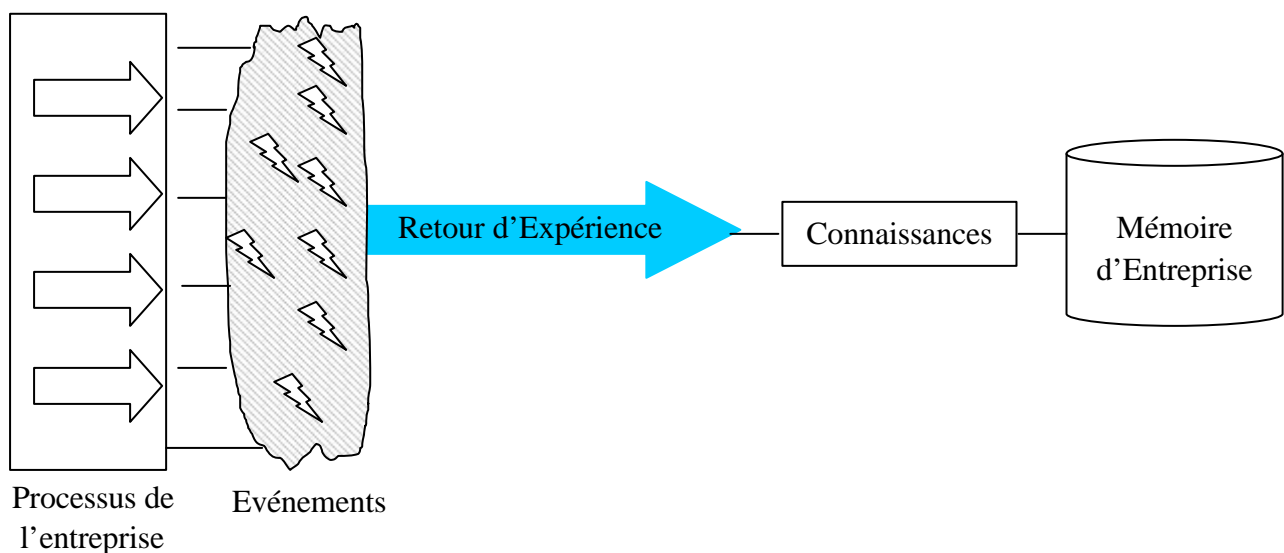
Les caractéristiques des projets de conception sont directement liées à celles du processus de conception lui-même. Tout d'abord, la conception est un processus contraint. Il peut être décrit par la recherche de solutions qui répondent à un problème, parmi un ensemble de solutions possibles. Cet ensemble est défini à partir des contraintes engendrées par le problème. Le concept de contrainte apparaît comme fondamental dans la résolution de problèmes de conception. Ensuite, le processus de conception est mené pas à pas. Les besoins sont identifiés et le problème est formulé. Des solutions sont alors proposées et affinées dans le temps jusqu'à ce que le résultat réponde à la satisfaction des contraintes. Très souvent les acteurs sont face à différentes alternatives qu'ils doivent explorer avant de continuer. Le processus de conception revêt ainsi un caractère itératif. Des étapes se succèdent, mais la résolution d'un problème conduit souvent à reconsidérer une étape et donc à revenir en arrière.

De plus, un grand nombre de décisions sont prises tout au long du processus. Souvent, elles sont prises avec une grande part d'incertitude qui diminue avec l'avancement des activités dans le cycle de vie du produit. Enfin, le processus de conception est un processus d'apprentissage. Le phénomène d'itération dans la conception, vise à améliorer une description relative à des objectifs. Ce phénomène conduit alors à la révision en continu des décisions.

La conception peut alors être perçue comme la résolution d'un nouveau problème à partir d'un ancien : les concepteurs construisent leur expérience à partir de leurs échecs et de leurs succès ce qui constitue leur retour d'expérience. Ils apprennent à identifier les problèmes, à effectuer les meilleurs choix et à reconnaître les bonnes solutions. Cependant, cette expérience est souvent personnelle et très difficile à formaliser.

#### 3.2.4. Mémoire d'Entreprise et Retour d'Expérience

La Mémoire d'Entreprise considère toutes connaissances issues des processus de l'entreprise. Le Retour d'Expérience consiste donc à créer une partie de la mémoire, à partir des expériences vécues dans les différents processus de l'entreprise (cf. figure I-5).



## Figure I-5 : interaction entre le Retour d'Expérience et la Mémoire d'Entreprise.

Selon le type de mémoire d'entreprise constitué, la phase de détection des besoins en connaissances est fondamentale, car elle détermine le type des événements qui feront l'objet d'une démarche de Retour d'Expérience. Pour une mémoire de projet par exemple, l'objectif premier est de concourir à l'amélioration continue de la conduite des projets. Les caractéristiques des produits sont généralement définies dans différents documents (cahier des charges, documents techniques, etc.) rédigés au cours des étapes de développement. Des connaissances sont alors produites, mais bien souvent, l'expérience acquise disparaît à la clôture du projet. De plus, les problèmes rencontrés dans un projet de conception, ainsi que leur résolution sont rarement formalisés en vue d'être réutilisés [Kühn, Abecker 97].

Le Retour d'Expérience apparaît ainsi comme un moyen pour créer la connaissance de la Mémoire d'Entreprise à partir de l'ensemble des processus de l'organisme.

### 3.3. Systèmes d'information

#### 3.3.1. Définition

La définition du système d'information (SI) la plus fréquemment rencontrée, tant dans la littérature que dans le milieu professionnel de l'informatique, est sans doute celle proposée par J-L. Lemoigne [Lemoigne 73] dans sa représentation à trois niveaux : système de pilotage, système d'information et système opérant. Le système d'information est alors décrit essentiellement par ses fonctionnalités qui correspondent aux traitements ou fonctions opérés sur l'information initiale. Ces traitements se résument à ce que doit faire le système pour produire, à partir des entrées, les sorties correspondantes attendues dans un environnement donné. Un système constitue un système d'information complet, lorsqu'il comprend :

- ? le niveau organisationnel : correspond aux éléments relatifs à l'utilisation, à la répartition, aux domaines d'action, aux besoins et aux utilisateurs,
- ? le niveau système : comprend les traitements et les principes de leur répartition,
- ? le niveau de communication : est fondé sur la nature, les besoins et les flux échangés avec le monde externe.

#### 3.3.2. Les méthodes de conception

L'élaboration et la mise en exploitation des systèmes d'information suivent un cycle chronologique d'établissement comportant plusieurs phases avec typiquement :

- ? la perception des besoins ou l'étude préalable,
- ? la spécification fonctionnelle statique ou préalable,
- ? la conception des traitements à réaliser,
- ? la réalisation ou la production correspondant au développement,
- ? les tests progressifs d'intégration et de validation des traitements,
- ? l'exploitation des flux d'information.

Pour conduire l'ensemble des activités de constitution du système, il existe des méthodes (MERISE, AXIAL, SADT, SA\_RT, UML) adaptées à chaque phase. Nous trouvons dans l'ouvrage de A. Carlier [Carlier 94] un descriptif détaillé du mode d'utilisation de certaines de ces méthodes, pour chaque phase du cycle.

#### 3.3.3. Systèmes d'Information et Retour d'Expérience

L'approche classique des systèmes d'information paraît insuffisante pour rendre compte du fonctionnement des organisations actuelles et M. Zacklad [Zacklad 00] propose une vision du système qui s'appuie sur le concept « d'instrument<sup>1</sup> » : « *le système d'information est l'ensemble des instruments individuels ou collectifs qui participent au processus de gestion des informations au sein de l'organisation* ». Ainsi, le système d'information est considéré au travers de deux composantes : les artefacts qui constituent les ordinateurs, les éléments de réseau ou les formulaires et, une composante « schématique » qui correspond aux différents usages de ces artefacts dans les situations professionnelles auxquelles ils sont destinés.

Cette approche permet d'établir un couplage entre le système d'information et l'Ingénierie des Connaissances. La prise en compte de ce couplage dans nos travaux nous paraît intéressante car le Retour d'Expérience se situe exactement dans ce cadre. Ainsi, il apparaît nécessaire pour concevoir le système d'information du Retour d'Expérience de commencer par décrire les connaissances mobilisées par les activités qui le composent. Puis, la réalisation concrète du système relèvera du champ du Génie Logiciel et des méthodes classiques utilisées dans ce domaine avec les connaissances métier.

### **3.4. Extraction de Connaissances à partir de Données**

Le volume des données dans l'entreprise n'a cessé de croître depuis les premiers systèmes informatiques des années 1970. Les entreprises ont donc besoin d'accéder à l'ensemble de ces données, de les regrouper et de les analyser afin d'améliorer la prise de décision. Ainsi sont apparus les entrepôts de données, ou Data Warehouses [Goglin 01], des systèmes consignants un ensemble de données structurées dans une base unique. L'« Extraction de Connaissances à partir de Données » est une approche qui permet d'exploiter l'ensemble de ces données pour la création de connaissances.

#### **3.4.1. Définition**

L'Extraction de Connaissances à partir de Données (ECD), plus communément appelée Data Mining, est le terme utilisé en France pour décrire le processus *d'acquisition de connaissances dans les bases de données* (Knowledge Discovery Databases, en anglais). Une confusion existe entre l'ECD et le Data Mining. Ce dernier ne serait en effet qu'un maillon du processus d'ECD selon les spécialistes du domaine. Pour nos travaux, nous situons l'ECD comme le font R. Lefébure et G. Venturi : « *ensemble du processus d'extraction de connaissances à partir de données contenues dans une base de données* » [Lefébure, Venturi 01]. Nous utilisons indifféremment les termes d'ECD ou de Data Mining dans la suite du document.

#### **3.4.2. Le processus d'ECD**

Nous utilisons le cadre méthodologique proposé dans [Lefébure, Venturi 01] qui décrit un processus en huit phases :

- ? positionnement du problème : cette phase consiste à exposer le problème (diagnostic, analyse de défauts, etc.) pour lequel le processus est mis en œuvre, à définir les objectifs du processus, à formuler les résultats attendus et à identifier des indicateurs de performance,
- ? recherche des données : au cours de cette phase, les données relatives au problème (structure, variables de description, sources, etc.) et les règles utilisées pour les constituer sont repérées,
- ? collecte et sélection des données pertinentes : à partir des données identifiées dans la phase précédente, il est nécessaire de ne retenir que les données pertinentes pour constituer la base. Cette phase peut représenter jusqu'à 80% de la charge globale du processus d'ECD,

---

<sup>1</sup> « *entité composite qui comprend une composante artefact et une composante schème* » [Rabardel 95]. Selon cette définition, l'instrument n'est pas l'artefact, mais l'artefact dans certaines conditions d'utilisation individuelle ou collective, spontanément définies ou prescrites.

- ? nettoyage des données : afin de corriger les inexactitudes et/ou les erreurs, une phase de nettoyage est menée afin de garantir la qualité des données,
- ? actions sur les variables : cette phase permet d'intervenir sur les variables de description des données, pour préparer le travail d'analyse,
- ? recherche du modèle : cette phase consiste à modéliser le problème à partir des données de la base et des techniques exploratoires,
- ? évaluation du résultat : elle permet d'estimer la qualité du modèle (c'est-à-dire la capacité à déterminer correctement les valeurs apprises sur des nouveaux cas) de manière qualitative et quantitative,
- ? intégration de la connaissance : cette phase constitue l'opérationnalisation du modèle ou des résultats dans le système informatique ou dans les processus de l'entreprise pour la prise de décision. De plus, lors de cette phase, un bilan sur l'ensemble des phases précédentes peut être dressé dans une optique d'amélioration.

Bien que la place des acteurs n'apparaisse pas dans les phases du processus, ils jouent un rôle primordial et les auteurs insistent sur leur participation au cours de l'ensemble du processus. En effet, la constitution de la base (sens et structuration des données, orientation des recherches, etc.) et surtout, l'intégration des résultats dans les processus de l'entreprise (utilisation des techniques, assimilation et application des connaissances générées dans les activités) ne dépendent que de la volonté des acteurs.

### 3.4.3. ECD et Retour d'Expérience

L'ECD est une approche qui met en évidence des modèles ou des règles à partir de l'observation de données : elle constitue donc un élément de création de connaissances. L'utilisation des techniques de l'ECD nécessite l'existence, a priori, des données relatives au problème traité. En cela, cette approche est complémentaire à la démarche de Retour d'Expérience qui permet de fournir ces données par l'analyse des événements. L'interaction entre ces deux approches réside donc dans l'échange de flux d'information. Les techniques d'ECD peuvent alors servir de support de décision aux acteurs du Retour d'Expérience en leur fournissant par exemple les modèles et les règles élaborés à partir des événements traités.

### 3.4.4. Conclusion

Ainsi, plusieurs courants scientifiques présentent des similitudes avec le concept de Retour d'Expérience soit, parce qu'ils constituent des approches similaires visant à traiter les informations en vue d'en extraire de la connaissance (IE, SI et ECD), soit parce qu'ils sont directement utilisateurs des connaissances créées (ME).

## 4. PROBLEMATIQUE ET CONTEXTE D'ETUDE

Les problématiques liées au Retour d'Expérience s'apparentent à celles du domaine de la Gestion des Connaissances que nous avons identifiées au travers du modèle MGC de la figure I-1 (partie 1.2.2). Des méthodes et des outils ont été définis pour répondre à ces problématiques et nous avons proposé d'utiliser le Retour d'Expérience comme une réponse possible. Ce choix nous permet de surmonter les difficultés relatives à la mise en œuvre des méthodes classiques de Gestion des Connaissances, notamment en favorisant la création de connaissances à partir de l'expérience vécue en temps réel, plutôt qu'à partir d'une expérience a posteriori (nécessité d'interviewer les experts pour extraire la connaissance).

Nous avons vu que des courants scientifiques présentaient des similitudes avec le Retour d'Expérience. Toutefois, nous n'avons retenu aucun de ces courants. Nous avons écarté l'IE, car les

événements considérés se situent dans l'environnement externe de l'entreprise. Or, nos travaux sont focalisés sur les expériences vécues en interne. L'approche SI nous paraît trop générale et ne nous permet pas de mettre en relief les connaissances. Nous l'utilisons alors comme un outil pour la création de connaissances. Le processus d'ECD illustre parfaitement les objectifs du Retour d'Expérience. Cependant, cette approche intègre des aspects fortement automatisés qui nous paraissent insuffisants pour extraire l'ensemble de la connaissance. Il nous semble fondamental de placer les acteurs et leur expertise humaine au cœur du processus de création des connaissances.

La culture du partage des connaissances est un phénomène nouveau qui vient totalement à l'encontre de l'attitude généralisée apparentant le savoir au pouvoir. La multiplication des plans sociaux, les difficultés rencontrées par les organisations et les contraintes imposées par les activités n'encouragent pas les acteurs à promouvoir cette culture. Or, le Retour d'Expérience n'est plus considéré seulement sous l'angle technique (c'est-à-dire par rapport aux matériels ou aux procédés) mais également sous l'angle humain et organisationnel. Il représente donc un facteur de déstabilisation en introduisant dans l'entreprise :

- ? des nouveaux modes de fonctionnement : les acteurs doivent adopter et utiliser des nouvelles méthodes de travail aux niveaux individuels et collectifs,
- ? des avis critiques sur les comportements : les erreurs, notamment, doivent être considérées comme une source de progrès et non dans la crainte d'une sanction,
- ? des sources de conflits : souvent les individus poursuivent des intérêts personnels et ne considèrent pas les intérêts des autres.

Pour favoriser le partage des connaissances, il est donc nécessaire de prendre en compte les concepts clés suivants [Duxbury, Gruber 01] :

- ? proposer des technologies adaptées pour favoriser le partage des connaissances et ainsi éviter les problèmes de localisation, d'accès et de convivialité des systèmes,
- ? promouvoir l'adhésion des acteurs par des actions de formation et la définition de modèles de comportement,
- ? promouvoir cette culture en instaurant un climat de confiance (définition d'objectifs communs avec le soutien de la Direction), en développant les relations entre les individus (communication, coordination) et en instaurant des modes de récompense.

La culture d'entreprise induite par le Retour d'Expérience positionne donc les individus au cœur d'un système où ils évoluent dans un contexte multiacteur et multimétier. D'une part, il faut définir une démarche commune et partagée et, d'autre part, il faut s'assurer que les connaissances générées soient exploitables (pertinentes, de qualité et accessibles) par les acteurs concernés. Toutefois, il ne s'agit pas de limiter le Retour d'Expérience à la constitution d'une base de données : le système doit être vivant. L'informatique est simplement utilisé en support pour instrumenter la démarche et ne doit évidemment pas être perçue comme un frein par les acteurs.

Enfin, la notion de coût est une problématique importante pour la mise en place d'une démarche de Retour d'Expérience dans l'entreprise. En effet, il est difficile d'évaluer l'investissement à réaliser, tant les coûts sont variés [Gilbert 99] :

- ? coûts financiers liés aux investissements matériels et humains,
- ? coûts de gestion des dispositifs du système (bases de données, activités de traitement de l'information),
- ? coûts de sensibilisation,
- ? coûts liés à l'intégration des informations (modification des référentiels, formation, etc.),
- ? etc.

Face à ces constats, l'objectif de nos travaux a donc été de proposer une approche qui réponde à la problématique du Retour d'Expérience. Pour cela, nous réalisons dans une première partie un état de l'art sur plusieurs systèmes existants. Ceci nous permet de faire apparaître un certain nombre de caractéristiques que nous confrontons à la problématique identifiée. Dans une deuxième partie, nous utilisons l'approche processus pour définir les composantes d'un modèle générique de Retour



d'Expérience. Nous établissons alors une méthodologie d'implantation en entreprise pour rendre opérationnel un système de Retour d'Expérience. Une dernière partie présente le résultat des actions conduites sur un cas réel et qui permet de valider l'ensemble des résultats proposés.

## **CHAPITRE II : ETAT DE L'ART ET PROPOSITION D'UNE REPRESENTATION GNERIQUE**



## 1. INTRODUCTION

De nombreuses méthodes [Dieng et al. 01] et outils [Business Interactif 01] pour le management des connaissances dans l'entreprise ont été mis au point au cours de ces dernières années. Cela montre combien l'Ingénierie des Connaissances<sup>2</sup> est un domaine qui se développe fortement. Les approches mises en place demandent des moyens importants qui ne peuvent pas toujours être assurés par les organisations. Par exemple, il est nécessaire d'identifier les connaissances cruciales, d'interviewer des experts ou de faire appel à des cognitivistes pour structurer ces connaissances.

Le Retour d'Expérience est une notion de plus en plus répandue dans les processus des organismes actuels qui ont pris conscience de l'importance et de l'intérêt à exploiter l'expérience. Tirer des enseignements pour éviter que les problèmes ne réapparaissent et, reproduire ce qui a bien fonctionné est assez généralement bien admis aujourd'hui. Tous les secteurs sont concernés, indépendamment de la taille des entreprises :

- ? les grandes structures (NASA, CEA, etc.) ainsi que des établissements plus petits (PME - PMI) [Chaudet-Bressy 02], ont initialisé des travaux sur la mise en œuvre d'un système de Retour d'Expérience,
- ? de nombreux domaines d'activités sont concernés (le nucléaire, la production, les transports, etc.), avec une capitalisation plus ou moins forte des informations issues du cycle de vie des produits et/ou projets et des services (notamment pour les organisations militaires).

L'objectif de ce chapitre est de présenter un état de l'art sur les approches de Retour d'Expérience mises en œuvre dans différents organismes (publics et industriels), d'en identifier les tendances et proposer un modèle générique de Retour d'Expérience. L'état de l'art que nous réalisons n'est pas exhaustif, mais suffisamment diversifié pour donner une vision générale des systèmes Retour d'Expérience existants.

Pour cela, nous présentons dans un premier temps la démarche que nous avons élaborée pour étudier les systèmes de Retour d'Expérience existants. Puis, nous présentons huit systèmes afin d'en identifier les principales caractéristiques. De cet état de l'art, nous avons pu dégager une première caractérisation des systèmes de Retour d'Expérience.

## 2. DEMARCHE D'ETUDE

Dans cette partie, nous présentons la démarche globale que nous avons suivie afin d'établir, à partir des caractéristiques et des tendances d'évolution des systèmes de Retour d'Expérience existants, une représentation générique de Retour d'Expérience et ses composantes.

### 2.1. Démarche globale d'analyse

Pour réaliser notre étude, nous nous sommes basés sur plusieurs travaux qui décrivent des systèmes de Retour d'Expérience dans des domaines d'application très différents.

Nous avons étudié les systèmes mis en place à deux niveaux :

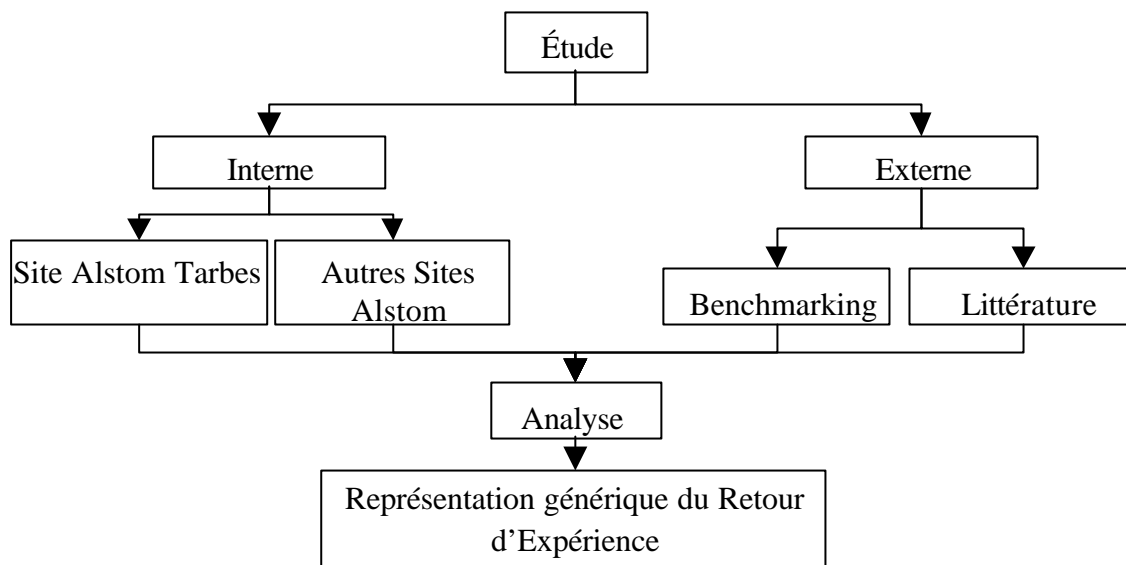
- ? en interne, avec l'analyse des démarches de Retour d'Expérience mises en place sur le site de Tarbes et dans le groupe Alstom,

---

<sup>2</sup> « Etude des concepts, méthodes et techniques permettant de modéliser et/ou d'acquérir les connaissances dans les domaines se formalisant, a priori, peu ou pas » [Charlet et al. 98].

- ? en externe, avec une étude bibliographique et une enquête terrain (par une action de benchmarking) de systèmes existants.

Nous présentons la démarche globale d'analyse des approches existantes sur la figure II-1.



**Figure II-1** : démarche d'analyse des approches existantes.

## 2.2. Sélection des approches

### 2.2.1. Approches internes

L'étude des approches internes à Alstom montre que la prise en compte du Retour d'Expérience n'est pas réalisée de manière formelle. Si le Retour d'Expérience existe, il est souvent réalisé pour une population spécifique à l'organisation, dans les domaines qui lui sont propres. Il n'existe pas de démarche ni d'outil spécifique au Retour d'expérience : lorsque les acteurs capitalisent des informations issues de leur expérience, ils le font avec des méthodes et des outils qui leurs sont propres.

Aujourd'hui, le site de Tarbes est le leader du groupe Alstom Transport en matière de Retour d'Expérience. Une première étude a été menée sur les échecs partiels des précédents projets de Retour d'Expérience, qui ont été analysés avec précision dans [Sounier 00]. Ces travaux ont permis d'amorcer une réflexion plus globale sur le Retour d'Expérience au niveau du site de Tarbes que nous présentons dans le chapitre 4.

### 2.2.2. Approches externes

L'étude des approches externes a été conduite au moyen d'une part, de différentes sources documentaires et, d'autre part, d'une action de benchmarking réalisée dans une entreprise considérée comme une référence pour ses pratiques en termes de Retour d'Expérience.

#### 2.2.2.1. Sources documentaires de synthèse

Dans [Gilbert, Bourdeaux 99], les auteurs fournissent de manière synthétique un descriptif de vingt cinq approches dans lesquelles sont impliqués des organismes ayant des champs d'activités à risques en France : domaine des transports, domaine industriel, domaine nucléaire, domaine de la sécurité civile, domaine sanitaire, domaine des risques naturels, etc.. L'état des lieux réalisé se situe volontairement à un niveau essentiellement descriptif. Son objectif est de faire apparaître un certain

nombre de problématiques, d'enjeux, de questions fortes, de points communs, mais aussi de divergences sur les thèmes concernés, entre domaines et organisations.

De façon analogue, le rapport de recherche [Fisher et al. 98], réalisé par une équipe américaine, présente un travail de deux ans sur la modélisation d'un processus de Retour d'Expérience. Ce modèle est issu de la compilation de différents systèmes existants (essentiellement des industries de construction). La sélection a été réalisée en termes de bonnes pratiques sur les processus de collecte d'information, d'analyse d'événements et d'implémentation.

Nous avons également utilisé les informations issues de l'Internet :

- ? un portail [Aha, Weber 99] a été réalisé et propose des liens vers les sites d'organismes (essentiellement des organisations gouvernementales américaines) qui ont mis en place des démarches de Retour d'Expérience,
- ? des documents issus de différents travaux de recherche ou de manifestations (congrès, ateliers de travail, etc.) sont disponibles et accessibles.

#### *2.2.2.2. Benchmarking*

Pour pallier le manque d'information et les interrogations découlant de l'étude des sources documentaires, nous avons entrepris un benchmarking auprès d'une grande entreprise du domaine de l'aéronautique, EADS Airbus SA sur le site de Toulouse. L'objectif premier de cette action était de prendre connaissance de manière pragmatique du déploiement du système Retour d'Expérience dans cette entreprise.

Nous présentons les résultats de ces différentes actions dans la partie suivante.

### **3. ANALYSE DE PLUSIEURS APPROCHES DE RETOUR D'EXPERIENCE**

#### **3.1. Introduction**

Dans cette partie, nous présentons plusieurs approches représentatives des systèmes de Retour d'Expérience étudiés au cours de nos travaux. L'objectif de cette présentation est de fournir la vision la plus complète possible des systèmes mis en place. Pour cela, nous présentons chaque approche de manière globale en faisant apparaître les grandes étapes réalisées pour le Retour d'Expérience. Nous nous intéressons particulièrement à la construction de l'information, mais également à son exploitation.

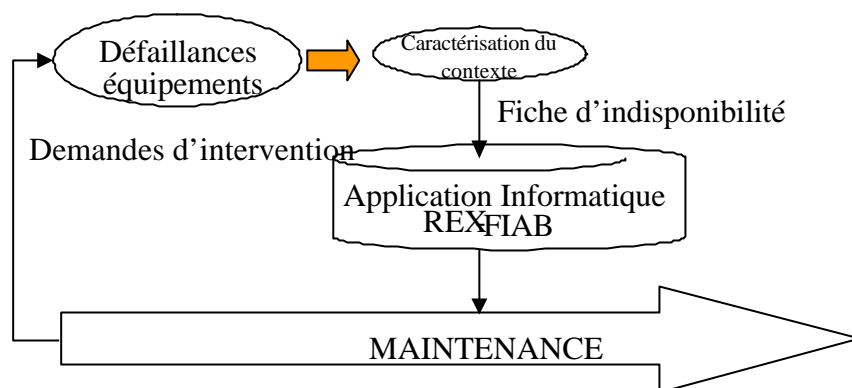
Dans un premier temps, nous étudions les systèmes qui capitalisent la description des événements. Nous présentons ensuite des approches pour lesquelles l'analyse d'un événement conduit à l'acquisition d'une expérience. Puis, nous considérons les approches pour lesquelles le processus est initialisé par l'analyse d'une expérience pour aboutir à la génération de connaissances. Enfin, nous décrivons des systèmes complets qui permettent d'établir ces connaissances à partir d'un événement.

#### **3.2. De l'événement à sa description**

##### **3.2.1. COGEMA – Rex Fiab (France)**

La première approche étudiée est celle de l'entreprise COGEMA, entreprise œuvrant dans le domaine du cycle du combustible nucléaire, depuis l'extraction de la mine, la conversion et l'enrichissement de l'uranium jusqu'au traitement et au recyclage du combustible usé. L'entreprise, dans le but d'optimiser la fiabilité de ses installations, a mis en place une organisation de Retour

d'Expérience dénommée REX-FIAB [Delahaye 96]. Elle permet d'assurer que les objectifs de sûreté et de qualité sont respectés à tout moment en exploitation. Le schéma de la figure II-2 présente la démarche globale du système REX-FIAB.



**Figure II-2** : démarche globale REX-FIAB – COGEMA, France.

Lorsqu'une défaillance survient sur un équipement, les personnels d'exploitation émettent une demande d'intervention. Un correspondant REX-FIAB récupère les demandes d'intervention qui concernent les équipements suivis et les transmet au responsable REX-FIAB. Ce dernier, à l'aide des données d'indisponibilité et des données en fonctionnement (mesurées en permanence) vérifie les fiches reçues, réalise le traitement des informations et édite les états de fiabilité.

La démarche mise en place à la COGEMA a pour vocation de réaliser du Retour d'Expérience statistique car les informations sur les défaillances sont capitalisées et traitées uniquement en vue d'éditer des états de fiabilité. A partir de l'apparition d'un événement (ici, une défaillance sur équipement), une analyse est réalisée pour calculer les paramètres de fiabilité. La description du contexte de l'événement ne se fait donc que sur les informations nécessaires au calcul de ces paramètres (nombre de défaillances en fonctionnement, nombre de réparations, temps d'indisponibilité, etc.). Un traitement statistique permet d'évaluer, pour chaque famille d'équipements et pour chaque mode de défaillance considéré, un taux de défaillance et un taux de réparation. La collecte des informations (demandes d'intervention) qui déclenchent la démarche est exclusivement liée à des événements négatifs.

### 3.3. De la description à l'expérience

#### 3.3.1. SEP – Division Grosse Propulsion à Liquides (France)

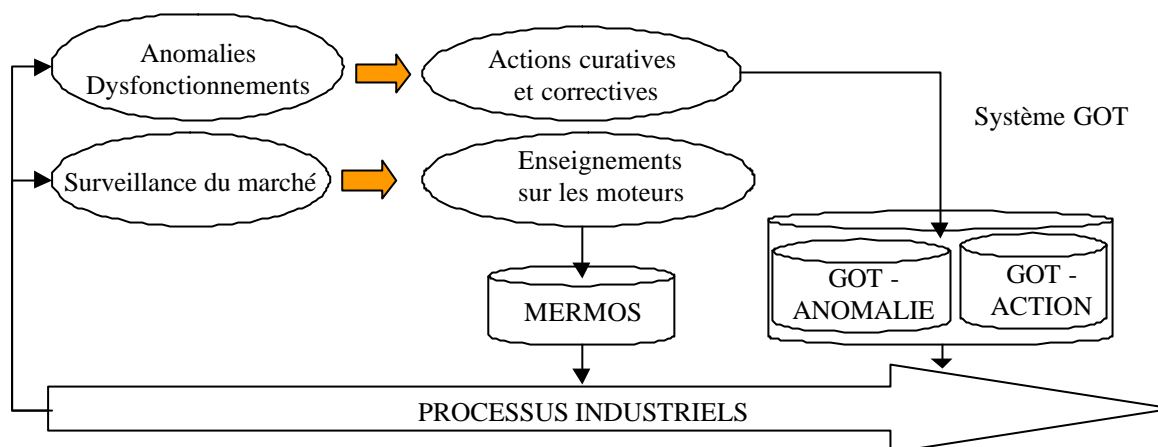
La SEP (Société Européenne de Propulsion) travaille sur des programmes aérospatiaux de longue durée, pour lesquels il est nécessaire de maintenir les connaissances techniques des acteurs. Dans ce cadre, l'entreprise a mis en place une démarche de Retour d'Expérience qui est initialisée par l'apparition de trois types d'événements [Kretschmar et Thevenot 96] :

- ? les anomalies, qui englobent les non-conformités de production et tout événement anormal apparaissant à tout instant du cycle de vie d'un produit,
- ? les dysfonctionnements, liés à des défauts de management, de décision inadaptée ou de non-respect de procédures par exemple,
- ? les événements issus du marché, qui consistent en l'analyse des produits concurrents.

Pour les deux premiers types d'événements, une analyse conduit à la définition d'actions curatives et correctives, respectivement dans les systèmes GOT-ANO (Gestion des Objets Techniques – Anomalie) et GOT-ACTION (Gestion des Objets Techniques – Action). Les informations issues de la base GOT (Gestion des Objets Techniques) sont utilisées pour faire le lien avec les modes de défaillance d'un produit analysés par une méthode AMDEC. Lorsque le mode de défaillance est

observé, il est immédiatement lié aux informations de la base GOT relatives à l'événement qui l'a provoqué.

Pour les événements issus du marché, les descriptions fonctionnelles des systèmes propulsifs pour fusées et des incidents majeurs de produits concurrents sont collectées dans la base de données MERMOS (Mémorisation de l'Expérience Rassemblée sur les Moteurs). Ces informations sont alors prises en compte dans les processus industriels de l'entreprise (conception, industrialisation, maintenance...). Cette démarche est illustrée sur la figure II-3.



**Figure II-3** : démarche de Retour d'Expérience à la SEP – Division Grosse Propulsion à Liquides, France.

L'analyse des événements conduit ici à la mise en place de solutions (curatives et correctives) : la description du contexte n'est donc plus réalisée seulement pour établir des calculs statistiques et il est alors nécessaire de l'enrichir avec des informations plus précises.

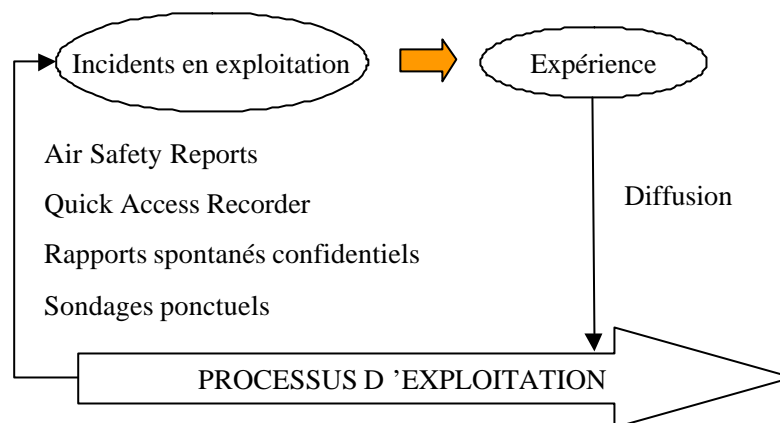
Comme la COGEMA, la SEP ne travaille que sur des événements négatifs. Dans cette démarche, la source d'événements peut être externe à l'entreprise. C'est notamment le cas lorsque le marché est mis sous surveillance et que les événements collectés proviennent de la concurrence. De plus, nous pouvons noter que cette démarche conduit à une gestion coordonnée orientée produit, avec la base GOT-ANO, et orientée projet, avec la base GOT-ACTION.

### 3.3.2. Air France

Depuis plusieurs années, l'objectif prioritaire d'Air France en matière de prévention des accidents, est la conduite d'un système cohérent de Retour d'Expérience, adapté à la culture d'entreprise et à la nature des risques encourus. Une démarche de Retour d'Expérience a donc été mise en place au sein du Service Prévention et Sécurité des vols, Assurance Qualité Exploitation (au sein de la Direction de la Qualité et de la Sécurité) [Courville 00]. Ce service ne traite pas la partie maintenance, mais la partie exploitation, c'est-à-dire, les événements qui se sont produits sur des avions en bon état.

La démarche conduit à identifier les événements et à les analyser, afin de réduire la probabilité d'accident en améliorant de manière continue les programmes de formation et d'entraînement, ainsi que les documents, les procédures opérationnelles et la conscience des risques chez les personnels de la compagnie. La démarche mise en place est schématisée sur la figure II-4.





**Figure II-4** : démarche de retour d'expérience mise en place à AIR FRANCE.

Différents canaux de remontée et de traitement des informations ont été mis en place de façon à obtenir le maximum d'informations possible.

### **Les Air Safety Reports (ASR)**

Ils sont renseignés par les membres d'équipage qui rapportent les événements ayant ou pouvant avoir un lien avec un scénario d'accident. C'est un support formalisé parfaitement identifié (nom du personnel et numéro de vol) en liaison directe avec un outil informatique : l'événement est saisi au niveau central par le Service et mis à disposition, à l'aide du réseau interne, des services qui sont intéressés ou concernés par ce type d'événement.

Ce canal permet de recueillir un large éventail d'événements et de sujets, pour lesquels le support est formaté de telle manière que la saisie soit relativement simple. Ce type de retour d'expérience, associé à une base informatique permet de réaliser le suivi avec une base de données exploitée en réseau. Il apparaît cependant que le Service obtient peu d'information lorsque l'équipage se sent mis en cause. De plus, la culture du personnel vis-à-vis du risque est différente selon le secteur : certains événements peuvent laisser indifférents un ensemble d'acteurs, alors qu'il peuvent déclencher un rapport pour d'autres.

Deux cent personnes environ sont connectées et habilitées à lire dans la base de données qui stocke trois mille rapports par an. Chaque mois, les événements se situant au dessus du niveau minimum de gravité (combinaison de la probabilité d'occurrence et de la gravité) sont publiés selon plusieurs niveaux : minimum, low, medium, high, severe. Ces documents sont publiés librement auprès de tous les équipages de la compagnie.

### **Le Quick Access Recorder (QAR)**

Le QAR est un dispositif de surveillance qui enregistre de manière systématique les paramètres du vol. Ainsi, les anomalies opérationnelles les plus significatives sont automatiquement détectées. Elles sont restituées aux équipages concernés qui sont encouragés à décrire dans le détail les scénarios, les circonstances, les difficultés rencontrées et les leçons tirées à titre personnel. Les informations relatives à tous les vols sont systématiquement dépouillées et analysées tous les deux mois par la Commission d'Analyse des Vols. Les événements les plus intéressants sont alors publiés deux fois par an.

Le QAR est un support objectif avec des mesures réelles, ce qui permet de réaliser des analyses statistiques. Une partie confidentielle et anonyme de ce support permet de compléter la partie quantitative (mesures) en recueillant certains éléments concernant l'équipage. Il apparaît extrêmement important de maintenir un haut niveau de confiance afin d'encourager le personnel à s'exprimer sur certaines situations.

## **Les rapports spontanés confidentiels (Rex)**

Chaque membre d'équipage a la possibilité, lorsqu'il le juge utile, de partager son expérience (essentiellement humaine) sur une situation vécue en utilisant un support confidentiel. En moyenne, une cinquantaine de rapports sont rédigés par an par les membres d'équipage. L'ensemble de ces documents est soumis à une commission. Des mesures préventives sont prises et les événements les plus significatifs et les plus pédagogiques sont communiqués, deux ou trois fois par an, avec leur analyse à tous les équipages de la compagnie. Cette communication est réalisée sous forme de publication ou alors, est répercutée en termes de formation et d'intégration dans les documents de référence utilisés par le personnel.

Ce canal permet de recueillir les aspects non visibles des événements et notamment ceux relatifs au facteur humain. Il complète ainsi les canaux ASR et QAR.

## **Les sondages ponctuels**

Les sondages ponctuels, des questionnaires portant sur des points précis, pour lesquels il n'y a pas de remontée d'informations, sont envoyés aux équipages (au maximum deux par an).

L'avantage de ce canal est de traiter les événements à faible visibilité. De plus, il constitue un support efficace de sensibilisation à des problèmes qui peuvent être sous-estimés par une population. Cependant, la qualité des réponses est aléatoire et le taux de réponse est souvent modeste (15%).

L'originalité du système d'Air France réside dans la mise en place de différents canaux de remontée de l'information. Ils permettent de couvrir de façon assez complète les événements. La saisie, lors du stockage des informations, est généralement réalisée de façon manuelle, sur des supports mis à la disposition des équipages.

Le traitement de l'information récoltée est alors réalisé de manière uniforme : les événements sont analysés, puis mis à disposition, avec une forte campagne de diffusion auprès des équipages. Cependant, cette démarche demande une forte implication des acteurs qui sont souvent freinés par la peur de la sanction. La plupart des canaux utilisés dépendent directement de la volonté des équipages. La qualité et la quantité des informations sont alors difficilement garanties.

### **3.4. De l'expérience à la connaissance**

#### **3.4.1. Département de l'Energie (Etats-Unis)**

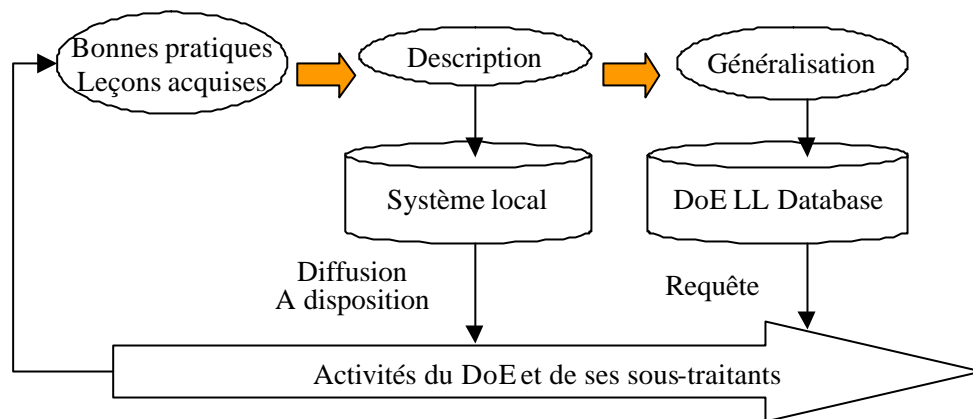
Le Département de l'Energie (DoE) des Etats-Unis, est réparti dans dix Etats avec, en complément, un ensemble de sites (laboratoires, etc.) dans l'ensemble du pays. Le DoE oriente ses activités dans le domaine de l'énergie comme par exemple les énergies renouvelables ou la sécurité nucléaire.

Le programme de Retour d'Expérience baptisé « Corporate Lessons Learned Program » a été mis en place à partir de 1994 afin de promouvoir le Retour d'Expérience au DoE et chez ses sous-traitants [Bickford 00], [DoE 99]. Les différentes étapes du programme sont représentées sur le schéma de la figure II-5.

Le programme est initialisé à un niveau local où les individus observent des situations pénalisantes ou des bonnes pratiques. Ces leçons sont décrites dans le système local en place et sont soumises à une analyse qui permet de les valider. Puis, il est déterminé si les leçons validées au niveau local peuvent être utilisables à un niveau plus général. Si c'est le cas, elles sont alors consignées dans la base de données dédiée au programme (DoE LL Database).

L'exploitation des informations du Retour d'Expérience est réalisée de deux façons :

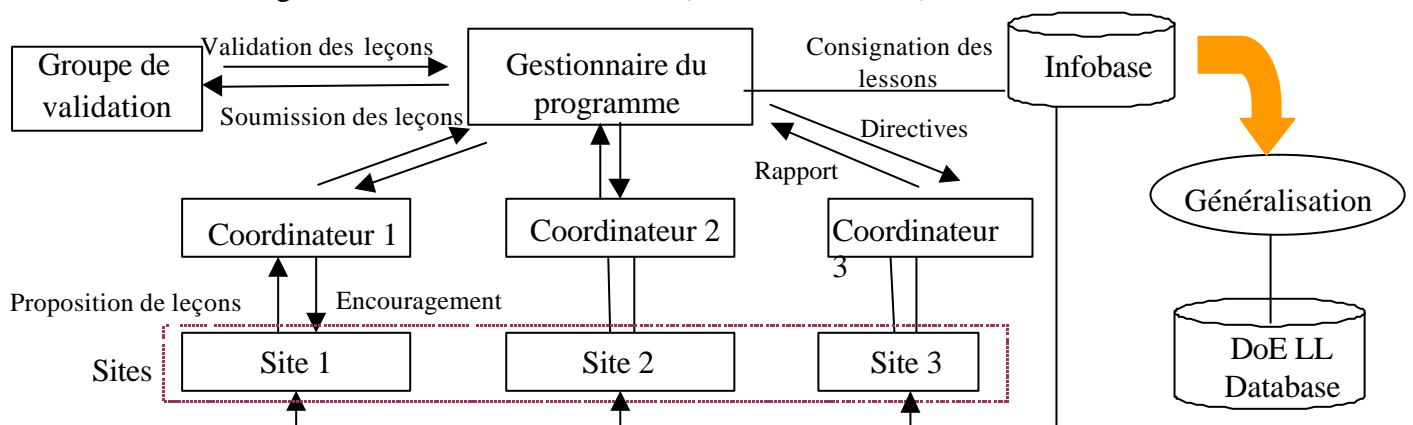
- ? par diffusion aux acteurs concernés,
- ? par la mise à disposition des informations, ce qui nécessite une consultation de la base par les acteurs qui utilise des requêtes pour retrouver les leçons stockées dans la base.



**Figure II-5 :** Corporate Lessons Learned Program, Department of Energy, USA.

Dans ce programme, il est intéressant d’observer le passage d’une leçon d’un niveau local à un niveau plus général. L’entreprise Martin Marietta Energy Systems Inc. [Sidell 93], dispersée géographiquement participe aux activités du DoE. Cette entreprise a mis en place une organisation humaine entre les sites qui nous permet de comprendre comment les leçons, détectées à un niveau local, vont contribuer au niveau plus général (figure II-6).

Chaque site a sa propre démarche de Retour d’Expérience, mais les résultats locaux viennent alimenter une base de données commune. Dans chaque site, un coordinateur est désigné pour faire l’interface avec le gestionnaire du programme Retour d’Expérience. Le coordinateur lui fait parvenir les leçons acquises par le site dont il dépend. Ces leçons sont soumises à un groupe de validation qui juge la qualité des leçons, leur domaine d’application, etc.. Enfin, le gestionnaire met à disposition l’ensemble des leçons validées dans la base d’information de l’entreprise (Infobase) afin qu’elles soient étudiées et généralisées au niveau du DoE (DoE LL Database).



**Figure II-6 :** organisation à Martin Marietta Energy Inc. pour participer au programme de Retour d’Expérience du DoE, USA.

Nous sommes typiquement dans le cas d’un système de Retour d’expérience étendu où des entités différentes alimentent et partagent l’information issue du Retour d’Expérience. Par exemple, le DoE intègre les fournisseurs dans son programme, au moyen d’un contrat explicite : le DEAR (Department of Energy Acquisition Regulation). A l’aide de ce document :

- ? le fournisseur doit décrire comment il établit, documente et implante les consignes de sécurité, la mesure de la performance et les engagements en réponse au programme du DoE en termes d’objectifs et de coûts (tout en maintenant l’intégrité du système),

- ? le fournisseur doit passer en revue et mettre à jour annuellement les objectifs de performance, les indicateurs de mesure de la performance et les engagements relatifs au programme DoE. Des ressources doivent être allouées et identifiées. Ainsi, le système de Retour d'Expérience du DoE intègre le processus du fournisseur pour la planification des travaux, le budget, les autorisations, l'exécution et le contrôle,
- ? si le fournisseur échoue dans l'accomplissement des performances minimales requises du système de Retour d'Expérience lors de la période d'évaluation, il peut y avoir des réductions d'honoraires.

Comme la plupart des grandes organisations américaines qui ont mis en place des démarches de Retour d'Expérience, le DoE a instauré un programme de Retour d'Expérience global qui résulte de la somme des retours d'expérience réalisés en local. Les acteurs sont donc impliqués dans une démarche collective pour laquelle les principes à mettre en œuvre sont standardisés.

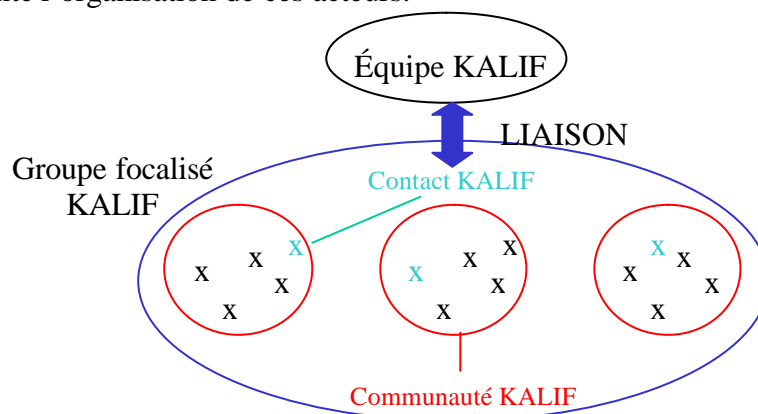
En impliquant des entités externes (fournisseurs, sous-traitants,...), le DoE assure la satisfaction d'objectifs communs. Cela fait apparaître cependant des considérations importantes quant à la mise à disposition de l'information et plus particulièrement à l'aspect confidentiel du résultat du Retour d'Expérience : quel est le niveau d'information communicable ?

### 3.4.2. Projet KALIF (Pays - Bas)

KALIF (Knowledge And Learning InFrastructure) est un projet du programme européen ESPRIT basé sur les technologies de l'information innovantes [Kelleher et al. 01]. Il participe, avec seize autres projets à la thématique *Learning and Training for Industry* (LTI). Réalisé de 1998 à 2001 les objectifs de ce projet étaient :

- ? d'améliorer la visibilité des projets, produits et connaissances LTI,
- ? d'optimiser le partage des connaissances entre les projets LTI,
- ? de favoriser la capture et la capitalisation du Retour d'Expérience dans les projets LTI,
- ? d'animer une culture de partage tout au long des projets LTI.

KALIF décrit une organisation qui favorise le partage des connaissances dans un environnement professionnel complexe. L'équipe KALIF est responsable du bon déroulement de la méthodologie : les membres de l'équipe organisent et facilitent les activités et services proposés par KALIF. La figure II-7 présente l'organisation de ces acteurs.



**Figure II-7** : organisation humaine de la méthodologie KALIF, Pays-Bas.

Une application KALIF cible toujours un groupe ou une unité de l'organisation (département, service, projet, etc.) qui représente le groupe focalisé KALIF. Les membres de chaque unité de ce groupe forment une communauté KALIF. La liaison entre les communautés et l'équipe KALIF est réalisée par l'intermédiaire de membres particuliers de chaque communauté : les contacts KALIF.

Le projet KALIF consiste en un ensemble d'activités et de services qui se présentent sous trois formes :

- ? des rencontres : organisées régulièrement afin que les acteurs des communautés ciblées échangent sur des thèmes communs,
- ? des services sur site : rencontres bilatérales entre les membres de l'équipe KALIF et les acteurs des communautés ciblées afin de promouvoir le Retour d'Expérience,
- ? des services on-line : ensemble de services mis à disposition des acteurs.

Nous présentons rapidement chacun de ces points.

### **Rencontres**

**KALIF knowledge market** : réunion qui permet d'établir les leçons à retenir en fonction des retours d'expériences des différents projets. Des bonnes pratiques sont alors présentées et discutées pour améliorer les performances des projets. Tout d'abord, des équipes de trois ou quatre membres de chaque communauté représentée réfléchissent au Retour d'Expérience qu'elles ont développé dans leur unité et qui pourrait être partagé avec les autres. Puis, elles présentent aux autres unités, en les justifiant, les connaissances à réutiliser. Une liste de thèmes de connaissance est alors établie et analysée afin de définir :

- ? les fournisseurs de connaissance appartenant à la communauté, pour les thèmes de la liste établie,
- ? les clients de ces thèmes,
- ? les opportunités de connaissance pour lesquelles un besoin est détecté mais non satisfait.

**Contact meeting** : l'équipe support KALIF accompagne les acteurs des différentes communautés pour promouvoir le Retour d'Expérience. Les façons de travailler sont établies et les outils nécessaires à leur mise en pratique sont définis et mis à disposition. Les « contact meeting » coïncident avec les jalons de déroulement des projets, pendant lesquels le correspondant KALIF rapporte sur le Retour d'Expérience des autres projets.

**Sharing days** : lors de ces journées, les thèmes de connaissance identifiés lors du knowledge market sont traités de manière approfondie par les personnes concernées par ces thèmes. Des spécialistes en externes peuvent être sollicités pour aider à la résolution d'un problème commun.

### **Services sur site**

**Visites de debriefing** : elles ont pour objectif de capturer le Retour d'Expérience, à l'aide de revues post action, d'une activité ou d'un projet particuliers.

### **Services on line**

Mis en disponibilité permanente pour les membres des communautés KALIF, un site Web a été développé ([www.kalif.org](http://www.kalif.org)) afin de compléter les différents événements et services accessibles par les sites existants.

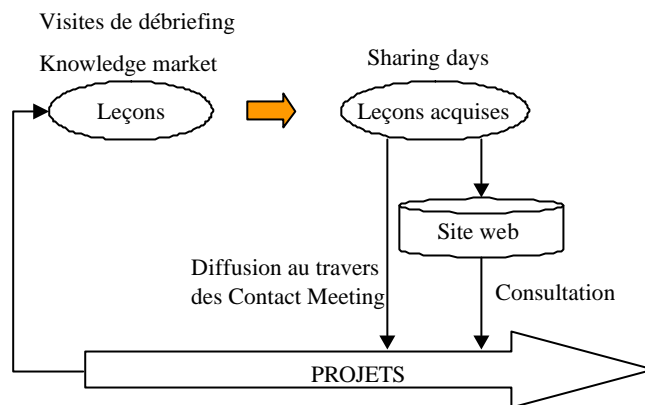
**Annuaire de connaissances** : c'est une base de données dans laquelle sont consignées des informations sur les membres de la communauté KALIF. L'annuaire facilite par exemple, la recherche des personnes dans les projets selon leurs connaissances et leur expérience.

**Librairie digitale** : c'est une base de données qui consigne les documents relatifs au Retour d'Expérience basés sur des thèmes prédéfinis de connaissances. L'accès à l'information est réalisé à l'aide d'un moteur de recherche plein texte et par classement thématique (arbre de thèmes).

**Calendrier et news** : le site Web met à disposition le calendrier des conférences et événements à venir. Des news sont publiées sur les différents items traités dans le cadre de KALIF.

**Forum de discussion** : un forum de discussion permet aux membres concernés par l'application KALIF de discuter sur les thèmes de connaissance.

La figure II-8 synthétise les points clés du projet KALIF.



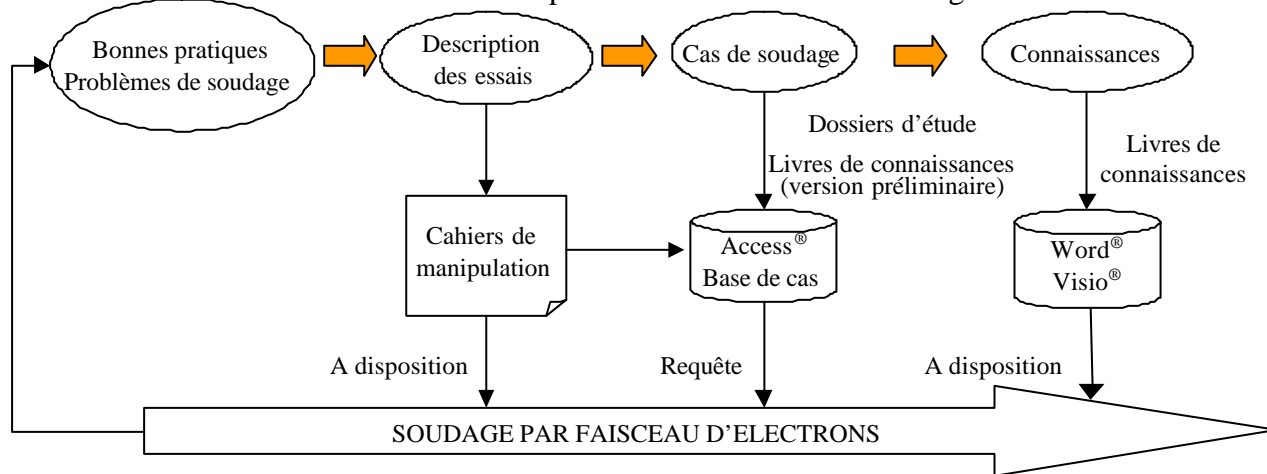
**Figure II-8** : méthodologie KALIF, Pays-Bas.

Le projet KALIF met l'accent sur les réunions entre les différents acteurs pour promouvoir le Retour d'Expérience. Le système de Retour d'Expérience est intégré au développement du projet par l'organisation de ces réunions à des moments clés du projet. La prise en compte et la capitalisation des informations à partager sont ainsi assurées. De plus, la notion de compétences est introduite dans l'organisation : les acteurs sont parfaitement identifiés à l'aide d'un annuaire des connaissances formalisé et mis à disposition sur le site Web. Il permet ainsi de repérer immédiatement les acteurs et leurs domaines de connaissances.

### 3.5. De l'événement à la connaissance

#### 3.5.1. CEA – Laboratoire Moderne de Soudage (France)

Afin d'exploiter au mieux l'expérience acquise pour en tirer de nouvelles connaissances, le laboratoire Moderne de Soudage (LMS) du CEA s'est engagé dans un projet de valorisation de son patrimoine expérimental en soudage par faisceau d'électrons [Bühlmann 99]. Les expériences visées concernent indifféremment les bonnes pratiques et les problèmes liés au soudage par faisceau d'électrons. La démarche mise en œuvre est présentée sur le schéma de la figure II-9.



**Figure II-9** : valorisation des expériences au Laboratoire Moderne de Soudage du CEA.

La capitalisation des expériences nouvelles est réalisée au moyen des cahiers de manipulation des techniciens-soudeurs. Ces cahiers comportent la description technique des essais réalisés, du protocole aux résultats. A partir de ces informations, les experts-soudeurs contribuent à la mise en

place de solutions (cas de soudage), par l'édition de dossiers d'études et l'initialisation d'un livre de connaissances. Ce livre peut être enrichi au fur et à mesure de l'avancement dans le processus de Retour d'Expérience. Il est exploité dans un but pédagogique et recense le maximum d'informations théoriques et pratiques utiles ou nécessaires à la bonne marche de l'activité.

Les informations décrivant un cas de soudage sont regroupées en quatre rubriques : problème posé, contexte, traitement préconisé et résultats obtenus par ce traitement. La recherche de cas dans la base est réalisée à l'aide de requêtes portant sur des critères jugés discriminants lors de la prise en compte d'un nouveau cas. L'évaluation de la similarité entre le cas de la base et le nouveau cas à traiter est réalisée par l'expert. Le livre de connaissances a été réalisé selon la méthode MKSM [Ermine et al. 96]. Il permet d'analyser et de représenter :

- ? des activités de l'organisation,
- ? des concepts et grandeurs manipulés avec leur organisation en fonction d'une finalité de l'activité,
- ? des phénomènes physiques dans lesquels ces concepts et grandeurs interviennent,
- ? des tâches et procédures opératoires,
- ? l'historique des actions, projets, études.

Ce document consigne la généralisation d'un ensemble de cas pour le soudage par faisceau d'électrons.

Dans cette démarche, trois niveaux successifs de Retour d'Expérience apparaissent. La description du contexte de l'événement correspond au premier niveau. Il peut être analysé pour la mise en place de solutions qui constituent le second niveau. Enfin, l'étude de ces solutions conduit au dernier niveau : des connaissances généralisées (règles) qui sont consignées dans le référentiel métier (livre de connaissances).

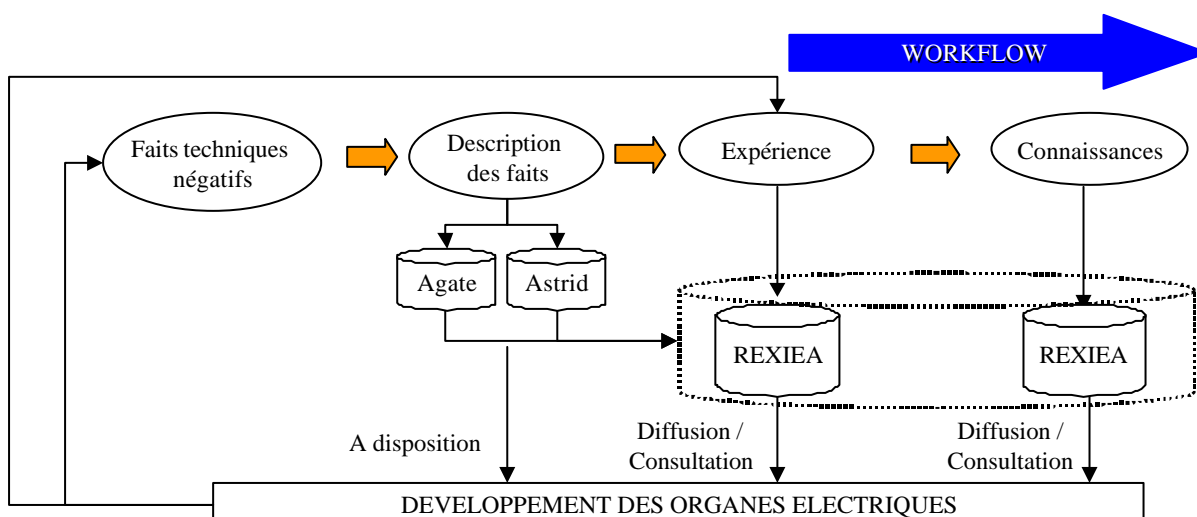
Nous voyons également apparaître différents groupes d'acteurs qui contribuent à la formalisation des informations du Retour d'Expérience selon leur niveau d'expertise :

- ? les techniciens-soudeurs décrivent le contexte et les résultats de la réalisation de leur activité,
- ? les experts-soudeurs analysent, interprètent et généralisent ces résultats afin d'enrichir les connaissances du métier de soudage par faisceau d'électrons.

La démarche fait donc appel à plusieurs niveaux de compétences pour construire les informations du Retour d'expérience.

### 3.5.2. PSA Peugeot Citroën (France)

Au sein de l'équipe en charge des Méthodologies et des Technologies pour le Management des Connaissances de PSA Peugeot Citroën en France, l'application REXIEA [Faure, Bisson 00] met en œuvre le processus de Retour d'Expérience métier dans le domaine du développement des organes électriques selon la démarche schématisée sur la figure II-10.



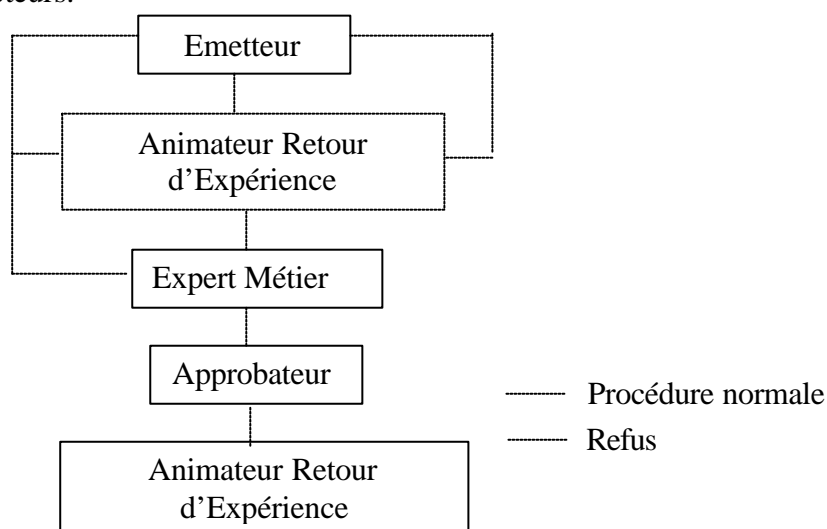
**Figure II-10** : application REXIEA à PSA PEUGEOT CITROEN, France.

Ainsi, PSA utilise une approche de gestion des connaissances dirigée par la prise en compte du processus de retour d'expérience : toute expérience issue d'activités de l'entreprise est analysée systématiquement.

La gestion des faits techniques négatifs représente la boucle rapide de Retour d'Expérience : la résolution d'un fait technique doit être immédiate pour l'aboutissement du projet où il a été rencontré. Les résultats sont consignés dans deux bases de données (Agate et Astrid) par l'intermédiaire desquelles, l'utilisateur peut consulter les fiches d'expérience capitalisées (moteurs de recherche).

Lorsque l'expérience implique une analyse plus profonde (c'est-à-dire qu'elle touche le référentiel métier de manière transversale aux projets), le système entre dans une phase d'expertise (boucle lente) orchestrée par un workflow, dans laquelle des experts-métiers sont impliqués. Il s'agit de comprendre et d'argumenter les mécanismes de défaillance mis en jeu pour l'événement traité. Les connaissances produites sont alors gérées par l'application REXIEA qui permet aussi aux utilisateurs de réaliser des consultations (moteur de recherche).

Une procédure sur le traitement des dossiers de Retour d'Expérience (figure II-11) a été mise en place pour l'analyse, la diffusion et la capitalisation des connaissances (passage de l'expérience à la connaissance) des événements. Elle permet ainsi d'orchestrer de manière formelle la transmission d'information entre les acteurs.



**Figure II-11** : procédure de traitement des dossiers de Retour d'Expérience.

L'émetteur rédige le dossier de Retour d'Expérience qu'il soumet à l'animateur Retour d'Expérience. Ce dernier a un rôle de conseiller : il aide l'émetteur dans sa rédaction et vérifie, grâce à sa connaissance du référentiel métier, que le dossier est pertinent et que le Retour d'Expérience n'existe pas déjà. Il vérifie enfin que le dossier comporte les références suffisantes pour pouvoir être compris et analysé par l'expert métier. Cette étape permet de verrouiller les événements à traiter et de ne pas lancer plusieurs fois une analyse ayant déjà ou faisant actuellement l'objet d'un Retour d'Expérience.

Lorsque l'expert métier reçoit le dossier, il doit réaliser l'analyse de l'événement. Il est détenteur du plus grand savoir dans le domaine. Il peut aussi échanger avec l'émetteur ou même refuser le dossier en le justifiant. Dans ce cas, l'animateur Retour d'Expérience est informé du refus. Ensuite, le dossier est passé à l'approbateur pour validation et diffusion des résultats d'analyse.



PSA Peugeot Citroën a couplé deux applications pour assurer la prise en compte du Retour d'Expérience :

- ? une boucle rapide (gestion des faits techniques) qui conduit à traiter de façon curative tout événement apparaissant dans ses processus,
- ? une boucle lente (application REXIEA) qui conduit à une réflexion plus approfondie sur la description des faits dans la perspective de créer des connaissances métier.

Une procédure formelle a été mise en place, instrumentée par un workflow pour la boucle lente, afin de gérer le flux d'information dans le système. Ainsi, l'information du Retour d'Expérience est construite progressivement avec à chaque étape une action de validation qui doit garantir la qualité de l'information.

Nous retrouvons ici les trois niveaux de Retour d'Expérience identifiés dans l'approche mise en place au CEA – LMDS : la description du contexte, la solution curative et la connaissance métier ou règle.

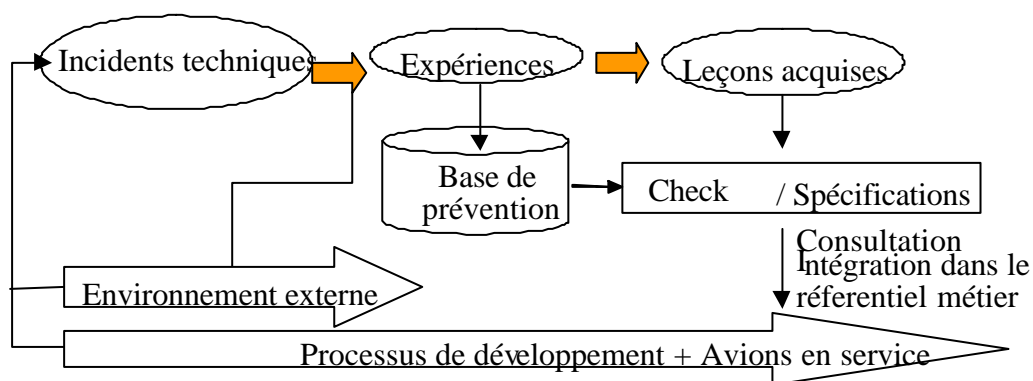
### 3.5.3. EADS Airbus SA (France)

A EADS AIRBUS SA, France, le processus MERE (Management / Memorisation of Experience and Requirements Elaboration) est un processus d'élaboration et de gestion des « leçons acquises » à partir de l'expérience issue des incidents en service [Branet 96]. Le but visé est d'améliorer les avions en service et la conception des futurs avions. L'étude de ce processus a été réalisée lors du benchmark d'Alstom Tarbes à EADS AIRBUS SA, site de Toulouse [Rakoto 01].

MERE est un processus systématique pour l'élaboration de spécifications à partir de la collecte et de l'analyse d'expériences significatives. Le processus permet de formaliser des recommandations à appliquer afin d'améliorer les produits concernés. Quatre étapes sont conduites au cours du processus : l'acquisition et la mémorisation des expériences, l'élaboration et la mémorisation des exigences, l'application des exigences à un projet donné et la vérification. Nous présentons rapidement ces quatre étapes.

A partir des événements sur des avions en développement ou en service issus de différentes sources (presse, fabricants, etc.), les informations sont dirigées vers la base de données Prévention. En entrée de cette base, un filtre sélectionne d'une part, les thèmes de connaissances et, d'autre part, les consolide. Puis, un comité d'experts est réuni pour générer des exigences générales concernant les événements. Ces exigences sont alors aiguillées vers les différents métiers concernés et sont intégrées, sous forme de check-list, dans le document de spécifications du système impacté. Enfin, il est vérifié que les exigences ont bien été appliquées et que les déviations observées sont acceptables.

La figure II-12 présente de manière globale le processus MERE.



**Figure II-12** : processus global MERE, EADS AIRBUS SA, France.

L'originalité du processus MERE réside dans la réutilisation active des informations du Retour d'Expérience : elles sont intégrées directement dans les documents de référence utilisés par les acteurs sous forme d'exigences qui doivent être appliquées. Dans le cas où elles ne seraient pas respectées, l'utilisateur doit justifier ses choix. De plus, les événements traités par le processus MERE sont filtrés en entrée en fonction des besoins en connaissances des experts. Cette étape permet de focaliser la démarche sur des événements significatifs et ainsi d'accroître la performance de l'entreprise dans des domaines qui sont critiques pour elle. Cibler les informations à traiter conduit généralement à limiter les temps de traitement auprès des acteurs qui ont déjà une charge de travail importante.

### 3.6. Conclusion

Nous venons de présenter huit approches représentatives des pratiques actuelles de Retour d'Expérience. Pour chacune d'elles, nous avons réalisé une description du système mis en place. Pour cela, nous avons choisi de les regrouper en utilisant, comme fil conducteur, le niveau de Retour d'Expérience réalisé :

- ? Retour d'Expérience de niveau 0 (orienté statistique) : le système analyse les événements en vue d'aboutir à du traitement statistique pour éditer des informations de fiabilité,
- ? Retour d'Expérience de niveau 1 (orienté solution) : la description de l'événement est analysée pour aboutir à des solutions. Lorsque l'événement est négatif, ce sont des solutions curatives pour supprimer les effets immédiats observés. Lorsque l'événement est positif, ce sont des solutions pour reconduire les effets observés,
- ? Retour d'Expérience de niveau 2 (orienté connaissances) : les solutions existantes sont analysées afin de générer un ensemble de règles, utilisables dans les processus de l'entreprise,
- ? Retour d'Expérience de niveau 3 (complet) : le système réalise simultanément le Retour d'Expérience de niveau 1 et 2.

De nombreux systèmes réalisent du Retour d'Expérience de niveau 0, notamment dans le domaine de la fiabilité. A notre sens, le traitement statistique seul des événements n'est pas suffisant pour pouvoir établir des leçons. Toutefois, ce niveau est nécessaire pour matérialiser la description des événements qui représente le fondement toute analyse des niveaux supérieurs. Ainsi, nous considérons que des connaissances ne sont créées qu'à partir d'un Retour d'Expérience de niveau 1.

D'autres approches de Retour d'Expérience ont été étudiées, mais nous ne les avons pas détaillées car elles pouvaient facilement s'apparenter à l'une des huit démarches significatives présentées. Pour plus d'informations, nous donnons au lecteur dans le tableau II-1, quelques repères bibliographiques concernant ces approches :

Organisme / Pays	Objet du Retour d'Expérience	Référence
Lacroix, France	Ecarts de vitesse et de pression de pyromécanismes	[Font, Champagnet [97]
Commissariat à l'Energie Atomique, France	Réacteurs à neutrons rapides	[Eichenbaum et al. 97]
Centre de Leçons Retenues de l'Armée, Canada	Amélioration des opérations militaires	[Morison 96]
Motorola, EU	Transfert de technologies	[Basili 94]
INRIA, France	Lutte contre les feux de forêt	[Delaître et al. 00], [Delaître et al. 02]
Renault, France	Solutions produit / processus en conception	[Corbel 97]

Bombardier, France	Evaluation des incidents pour une approche fiabiliste	[Augustyniak, Macheboeuf 96]
US Navy, EU	Amélioration des opérations militaires	[OPNAV 01]
NASA, EU	Tout événement	[Bagg 97], [NASA LLIS 02], [GAO 02]
EDF, France	Evénements ou incidents affectant les installations nucléaires	[Dominati et al. 96]
Ministère de la Défense, France	Amélioration de la capacité opérationnelle de l'armée de terre	[CEREX 04]

**Tableau II-1** : références de quelques approches de Retour d'Expérience.

## 4. PREMIERS ELEMENTS DE MODELISATION

### 4.1. Niveaux de modélisation

Quelle que soit l'approche de Retour d'Expérience mise en œuvre par les organismes, l'étude des approches existantes a fait apparaître un ensemble de facettes qui conditionnent les résultats du Retour d'Expérience. Par exemple, toutes les approches sont basées sur l'apparition d'événements et toutes conduisent des activités d'analyse pour en tirer de l'expérience. Ainsi, nous avons mené une étude pour mettre en relief l'ensemble des facettes caractéristiques des systèmes de Retour d'Expérience [Rakoto et al. 03b]. Pour cela, nous avons décomposé les systèmes de Retour d'Expérience en trois niveaux :

- ? le niveau Stratégique : ce niveau permet de classer le Retour d'Expérience en fonction des objectifs d'utilisation et des orientations générales. En effet, chaque entreprise met en œuvre un Retour d'Expérience adapté à ses objectifs stratégiques et à ses processus. Dans la plupart des cas, la finalité du Retour d'Expérience conditionne directement les modes de fonctionnement et d'organisation mis en place,
- ? le niveau Processus : ce niveau représente l'ensemble des activités génériques liées au traitement de l'information. Nous considérons le Retour d'Expérience comme un processus à part entière de l'entreprise,
- ? le niveau Eléments Support : les activités du Processus Retour d'Expérience ont besoin de plusieurs ressources de l'entreprise qui ne font pas directement partie du Processus de Retour d'Expérience, mais qui sont nécessaires à son fonctionnement. Par exemple, l'élément « Acteurs » a un impact sur la gestion des compétences du personnel. Ces éléments permettent ainsi de compléter la caractérisation des systèmes de Retour d'Expérience.

Chaque niveau regroupe un ensemble de facettes que nous avons caractérisées à l'aide d'attributs représentant les différents aspects des systèmes existants. Nous avons alors construit des grilles d'analyse pour chaque niveau. Elles permettent de se poser des questions générales sur le futur système en le positionnant par rapport à chaque facette. Par exemple, pour le niveau Stratégie, une facette permet de définir si le système est destiné à être exploité par les acteurs d'un site (système intrasite), d'un ensemble de sites de la même entreprise (système intersite) ou de sites appartenant à plusieurs entreprises différentes (système étendu).

Les grilles réalisées ne sont pas figées et peuvent présenter parfois des recouvrements pour une même facette. Elles permettent d'établir les contours généraux du système de Retour d'Expérience et peuvent être utilisées dans les phases amont d'implantation d'un tel système. Nous ne présentons pas en détails cette étude dans le document principal car elle n'est pas facile à lire. En effet, c'est une énumération descriptive de chaque facette et de ses attributs. Toutefois, des informations plus détaillées sont données dans l'Annexe 1.

Dans la suite de nos travaux, nous n'avons pas approfondi le niveau Stratégie car il met en jeu des mécanismes liés à la stratégie d'entreprise qui dépassent le cadre de nos travaux. Nous nous sommes donc focalisés sur les niveaux Processus et Eléments Support.

## 4.2. Représentation du Retour d'Expérience

L'étude sur les facettes des systèmes de Retour d'Expérience nous a permis de donner une première représentation des systèmes au niveau Processus, en faisant apparaître trois cycles qui dépendent du niveau de Retour d'Expérience considéré :

### ☞ **Système orienté statistique (niveau 0) : de l'événement à sa description**

- collecter : vise à décrire précisément le contexte d'apparition de l'événement considéré. Cette description peut être réalisée à l'aide de critères quantitatifs et qualitatifs, ou de texte libre,
- stocker : vise à structurer et à sauvegarder les résultats de ce cycle,

### ☞ **Système orienté solution (niveau 1) : de la description à la solution**

- collecter : vise à centraliser les informations relatives aux événements consignés,
- filtrer : permet de hiérarchiser les informations en vue de traiter l'événement,
- proposer : conduit à l'analyse des éléments de description de l'événement en vue de proposer des solutions,
- utiliser : vise à exploiter les solutions issues du Retour d'Expérience dans les processus de l'entreprise,
- stocker : vise à formaliser les résultats pertinents de ce premier cycle.

### ☞ **Système orienté connaissances (niveau 2) : de la solution à la connaissance**

- collecter : vise à centraliser les informations relatives aux solutions consignées,
- filtrer : permet de hiérarchiser les informations en vue de généraliser les solutions,
- proposer : conduit à l'analyse des solutions en vue de les généraliser et d'établir des connaissances,
- utiliser : vise à exploiter les règles issues du Retour d'Expérience pour améliorer un produit et/ou un processus
- stocker : vise à formaliser les résultats pertinents de ce deuxième cycle.

### ☞ **Système complet (niveau 3) : de l'événement à la connaissance**

Les systèmes complets enchaînent successivement les cycles des systèmes de niveaux 0, 1 et 2.

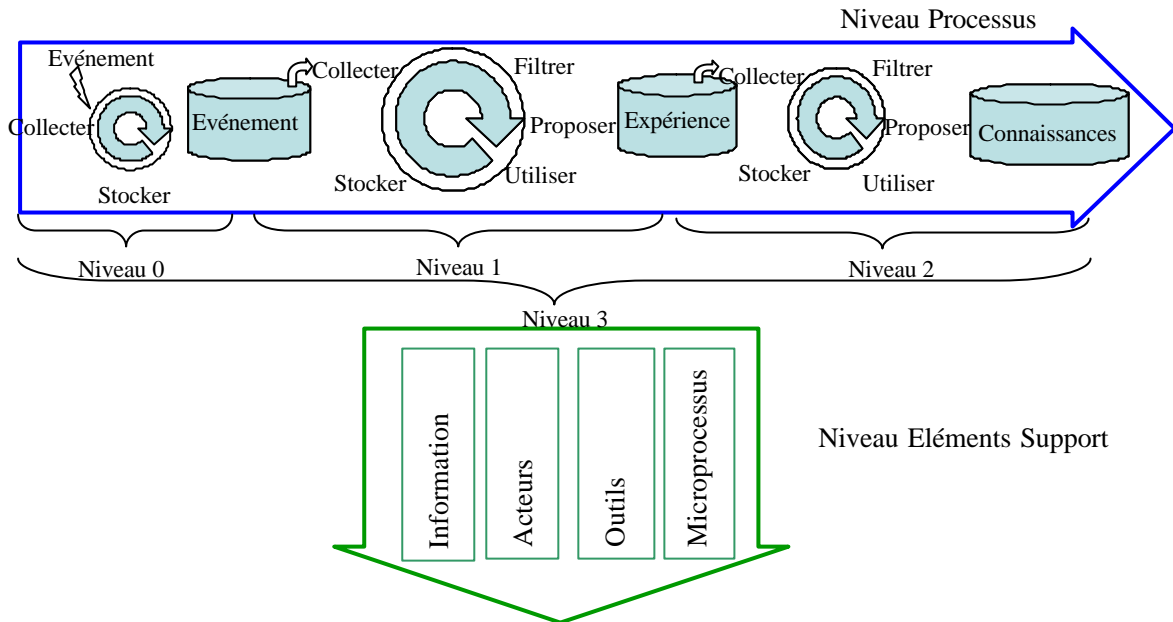
Lors de leur réalisation, les activités du niveau Processus ont besoin d'autres éléments transversaux. Ces entités ne font pas directement partie du processus de Retour d'Expérience, mais sont nécessaires pour son fonctionnement. Ce dernier niveau permet d'apporter un éclairage supplémentaire à notre étude. En effet, dans la littérature, cette partie n'est pas dissociée du processus principal de Retour d'Expérience.

Cependant, considérons succinctement les éléments support suivants :

- ? **Microprocessus** : pour chaque activité du niveau Processus, il peut être judicieux de standardiser les méthodes de travail et de fiabiliser leur réalisation à l'aide de microprocessus. L'élaboration de ces microprocessus est un point important car c'est une forme de retour d'expérience sur le processus de Retour d'Expérience,
- ? **Acteurs** : les activités du niveau Processus nécessitent des acteurs différents en fonction des compétences requises. Pour identifier la personne ayant les compétences adéquates, il faut au préalable avoir cartographié les compétences disponibles,

- ? **Information** : le processus de Retour d'Expérience vise à de transformer progressivement la description d'un événement en connaissance. Il est donc normal de trouver un élément support concernant le traitement de l'information,
- ? **Outils** : des outils sont mis à la disposition des acteurs dans tous les processus industriels. Pour les activités du niveau Processus, il en existe aussi pour la prise de décision, le traitement de l'information, etc..

Le schéma de la figure II-13 synthétise l'ensemble de ces résultats.



**Figure II-13** : représentation générique des systèmes de Retour d'Expérience.

Dans la suite de ce mémoire, nous allons tenter de proposer un modèle générique qui prend en compte l'ensemble de ces éléments en montrant leur interaction et leur intégration possible dans l'entreprise.

## **CHAPITRE III : PROPOSITION D'UNE ARCHITECTURE DE RETOUR D'EXPERIENCE**



Après avoir présenté une étude sur plusieurs systèmes de Retour d'Expérience déployés dans différentes entreprises, nous avons mis en relief les caractéristiques émergentes de ces systèmes. Nous avons alors proposé un modèle général représentant le système de Retour d'Expérience selon trois niveaux : niveau Stratégie, niveau Processus et niveau Eléments Support. Puis, pour chaque niveau, nous avons identifié des composantes (activités, acteurs, informations, outils et microprocessus) et dégagé un ensemble de facettes descriptives. Enfin, à l'aide de ces facettes, nous avons construit une grille d'analyse qui constitue un premier outil d'aide à la décision pour la mise en place d'un système de Retour d'Expérience.

Dans la suite de nos travaux, nous n'avons considéré que les niveaux Processus et Eléments Support. En effet, d'une part, le niveau Stratégie met en jeu des mécanismes de décisions stratégiques qui dépassent le cadre de nos travaux et, d'autre part, les facettes définies pour ce niveau nous semblent suffisantes pour le caractériser. Le Retour d'Expérience apparaît alors comme un concept extrêmement complexe en raison de la diversité des thèmes couverts et de la difficulté d'intégrer ces constituants. Cette complexité implique la définition d'une part, d'un modèle d'analyse afin de prendre en compte tous les aspects du Retour d'Expérience et, d'autre part, d'un guide méthodologique d'implantation d'un système de Retour d'Expérience pour rendre le système opérationnel au niveau de l'entreprise. Ceci fait l'objet de ce chapitre.

L'analyse présentée au chapitre précédent a permis de montrer la complexité des systèmes de Retour d'Expérience et a fait apparaître cinq composantes typiques d'une approche processus : les activités, les informations, les acteurs, les outils et les microprocessus (cf. figure II-13). Cette approche nous servira de base pour positionner le Retour d'Expérience par rapport aux processus de l'entreprise. Nous utilisons pour cela le cadre de la norme ISO pour répondre à la demande de standardisation et de normalisation à laquelle sont soumises la plupart des entreprises aujourd'hui. Puis, nous passons en revue plusieurs modèles de Retour d'Expérience basés sur une approche processus et nous montrons les contributions de ces modèles retenues pour nos travaux. Nous proposons alors un modèle global qui s'intègre dans le cadre des normes industrielles, en présentant chaque composante du processus. Enfin, nous proposons un guide méthodologique d'implantation des systèmes de Retour d'Expérience dans les entreprises.

## **1. L'APPROCHE PROCESSUS POUR LE RETOUR D'EXPERIENCE**

La notion de processus est employée dans de nombreux domaines et plus particulièrement dans le domaine du Génie Industriel où sont situés nos travaux. Avec le renforcement des concepts Qualité, la notion de processus est devenue centrale. Elle est consacrée par les nouvelles normes ISO 9000 version 2000 [ISO 00a] et met en avant la place prépondérante du client : la finalité de l'entreprise est de satisfaire le client.

Dans cette partie, nous utilisons les normes qualité ISO d'une part, comme cadre de référence pour positionner le processus de Retour d'Expérience dans l'entreprise et, d'autre part, pour répondre aux exigences des normes en termes de Retour d'Expérience. Pour cela, nous resituons tout d'abord l'émergence de l'approche processus dans le contexte de l'évolution du concept Qualité. Puis, nous montrons comment le cadre proposé par la norme ISO permet une intégration cohérente de la problématique de Retour d'Expérience dans une entreprise.

### **1.1. Du contrôle à la qualité totale**

Aujourd'hui, le concept de Qualité concerne tous les secteurs industriels. Ce concept a connu trois grandes époques de développement en Europe : le contrôle qualité, l'Assurance Qualité et la Qualité Totale. L'évolution de la notion de Qualité explique les considérations industrielles actuelles et nous proposons de présenter ces trois périodes.



### 1.1.1. Le contrôle qualité

Jusqu'aux années 1970, alors que la logique de production est axée sur la quantité, pour répondre à la demande, la qualité n'est ni une priorité ni une obligation : les exigences du client restent insuffisamment précisées, les procédures de fabrication ne sont pas écrites, les contrôles sur le produit sont décidés par les unités qui le mettent en œuvre, etc.. Ces pratiques sont basées uniquement sur la confiance accordée par le client au fournisseur, ce qui revient à confier à ce dernier la définition de la qualité requise, mais aussi l'évaluation de la qualité obtenue.

L'objet du contrôle qualité [Lorino 95] est de vérifier que les comportements réels, l'exécution des décisions et le niveau de performances sont conformes à ce qui a été prévu. Les contrôles sont réalisés a posteriori dans une logique de tri des produits (stratégie de détection). La production et la qualité apparaissent comme deux services complètement dissociés voire antagonistes : souvent ces deux unités n'œuvrent pas ensemble et leurs objectifs sont en contradiction. Cette pratique laisse une grande place à l'erreur humaine quel que soit le degré de surveillance et un nouveau concept apparaît suivant lequel la qualité requise du produit doit pouvoir être prouvée à tout moment de son cycle de vie et donc, fondée sur des documents écrits et conservés. C'est le concept de l'Assurance Qualité.

### 1.1.2. L'Assurance Qualité

L'Assurance Qualité (ou assurance de la qualité) apparaît dans les années 1980. C'est une démarche d'amélioration de la qualité qui contient l'ensemble des actions préventives et systématiques, nécessaires pour satisfaire, au moindre coût, les besoins (implicites et explicites) du client et obtenir sa confiance. En plus d'assurer la qualité des produits et services par la formation des individus, il s'agit de la démontrer : un système de prévention des défauts est décrit dans un ensemble de procédures, dont le but est de « dire ce que l'on va faire, puis de s'assurer que ce qui a été prévu a effectivement été réalisé ». L'Assurance Qualité garantit ainsi au client qu'il reçoit des produits et des services de qualité.

L'émission d'un grand nombre de documents exigée par l'Assurance Qualité représente souvent un obstacle pour les entreprises. L'Assurance Qualité s'est progressivement tournée vers l'inspection, le test et la mise au rebut des pièces défectueuses. Cela coûte du temps et de l'argent aux entreprises, et celles-ci ont compris, avec l'évolution des marchés, qu'il leur fallait mettre en place des stratégies qui leur permettent de produire plus vite. La Qualité Totale fait alors son apparition : elle ne concerne plus seulement le produit, mais aussi l'environnement et toutes les fonctions de l'entreprise.

### 1.1.3. La Qualité Totale

Au milieu des années 1990 et jusqu'à maintenant, la qualité totale (Total Quality Management : TQM) découle de la finalité de l'entreprise, qui est de satisfaire ses clients et de dégager une forte rentabilité. L'idée devient alors de « faire bien du premier coup » en donnant la priorité à l'amélioration des processus pour satisfaire ses clients.

Le TQM s'attache à tous les aspects du fonctionnement de l'entreprise et s'appuie sur :

- ? une organisation orientée vers le client,
- ? l'implication du personnel,
- ? la maîtrise des processus,
- ? l'amélioration continue,
- ? le renforcement des relations avec les sous-traitants,
- ? le management de tout le système par les faits,
- ? le leadership.

L'ensemble de ces points permet à l'entreprise d'avoir à la fois une vision globale sur les interactions entre les entités qui la composent et une vision spécifique sur chaque entité. Apparaît ainsi la notion de management par les processus qui accorde de l'importance à ce que fait l'entreprise par l'intermédiaire de ses processus. L'approche processus fait l'hypothèse que la clé de la réussite

passé, de façon inéluctable et en rupture avec les modes d'organisation tayloriens, par l'identification, la maîtrise et l'amélioration des processus.

## 1.2. La notion de processus

### 1.2.1. Définition

Un processus est en général caractérisé par trois dimensions [Forest et al. 97] :

- ? une dimension temporelle, avec une date de début et une date de fin,
- ? une dimension productive, avec l'obtention d'un résultat,
- ? une dimension relationnelle, représentée par l'enchaînement des activités.

Nous trouvons par exemple ces dimensions dans la définition de Davenport [Davenport 93], pour qui un processus se définit comme « *un ordonnancement d'activités à travers le temps et les lieux, ayant un début et une fin, avec des entrées et des sorties clairement définies* ».

M. Hammer et J. Champy [Hammer, Champy 93] apportent à ces dimensions la notion d'objectif, centrée sur la satisfaction du client : « *un processus est un ensemble d'activités qui, à partir d'une ou de plusieurs entrées, produit un résultat représentant une valeur pour un client interne ou externe* ».

Les normes relatives au domaine de la qualité introduisent clairement cette notion d'objectif et font apparaître le facteur humain comme élément central : « *un processus est un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie. Ces activités sont réalisées par des acteurs qui utilisent du matériel et des informations, en suivant des documents d'instructions. Ceci, pour obtenir un résultat (matériel ou non) correspondant à un objectif* » [ISO 00a].

Dans notre cas, le Retour d'Expérience représente bien un processus car :

- ? il est constitué d'activités corrélées et interactives (collecter, filtrer, proposer, stocker et utiliser),
- ? il transforme des éléments d'entrée (selon le niveau de Retour d'Expérience réalisé des événements ou des expériences) en éléments de sortie (selon le niveau de Retour d'Expérience des événements, des expériences ou des connaissances),
- ? il sollicite des acteurs (acteurs-métiers, experts, etc.),
- ? il utilise du matériel (système d'information) et des informations (description de l'événement, expérience ou règle),
- ? il en suit des documents d'instruction (microprocessus comme les procédures ou les guides méthodologiques),
- ? il possède un objectif (exploiter de l'expérience passée).

Afin de mieux cerner les caractéristiques de ce processus, il nous semble utile de définir le type du processus de Retour d'Expérience à partir des processus de l'entreprise.

### 1.2.2. Typologies des processus d'entreprise

Différentes typologies de processus sont présentées dans la littérature et permettent de catégoriser tout processus identifié dans l'entreprise. P. Lorino [Lorino 95] propose deux typologies dont la première est orientée client :

- ? les processus sont primaires s'ils contribuent à fournir directement un résultat à l'entreprise, qu'il soit matériel ou immatériel. Ce sont des processus créant une valeur ajoutée pour le client comme le processus de vente ou le processus de production,
- ? les processus sont secondaires lorsqu'ils servent de support aux processus primaires.

Cette première typologie rejoint celle proposée dans [Schael 97] dans laquelle les auteurs utilisent les dénominations de « processus primordiaux » et de « processus opérationnels ». Le Retour

d'Expérience apparaît ici comme un processus secondaire pour capitaliser et exploiter l'expérience passée dans les processus primaires.

La seconde typologie proposée par P. Lorino [Lorino 95] distingue les processus récurrents des processus projet :

- ? les processus récurrents concernent des activités répétitives pouvant être gérées au moyen d'indicateurs. C'est le cas par exemple des processus de production de série,
- ? les processus projet fournissent des résultats fortement personnalisés. C'est le cas, par exemple, des processus de conception ou de développement de nouveaux produits.

Ici, le Retour d'Expérience se présente comme un processus projet dont les résultats dépendent des événements qui font l'objet du Retour d'Expérience.

J-P. Kieffer [Kieffer 86] propose une typologie dans laquelle sont différenciés trois types de processus :

- ? les processus liés aux produits (conception, industrialisation, ordonnancement, etc.),
- ? les processus liés aux clients (prospection, traitement des commandes, facturation, etc.),
- ? les processus liés à la gestion de l'entreprise (gestion des ressources humaines, finances, communication, etc.).

Par rapport à cette dernière typologie le Retour d'Expérience peut appartenir à chaque type de processus. En effet, un Retour d'Expérience peut être réalisé pour améliorer les processus liés au produit, au client ou à la gestion de l'entreprise. Cette typologie ne nous paraît pas assez discriminante pour positionner le Retour d'Expérience.

La norme ISO 9000 version 2000 propose une typologie qui nous permet de positionner de manière plus claire le processus de Retour d'Expérience. Cette typologie ajoute une dimension liée à la stratégie de l'entreprise. Trois grandes familles de processus sont ainsi distinguées :

- ? les processus de réalisation, ou processus opérationnels, qui contribuent à la réalisation d'un produit ou d'un service, de la détection du besoin et des attentes du client, à sa satisfaction. Ils regroupent les activités dédiées au cycle de vie de produit ou service (marketing, développement de nouveau produit, etc.),
- ? les processus support, également appelés processus de soutien, qui contribuent au bon fonctionnement des autres processus par la mise à disposition des ressources nécessaires (gestion des compétences, formation et qualification des auditeurs, mise à disposition d'outils informatiques, etc.),
- ? les processus de pilotage ou de direction, qui contribuent à l'élaboration de la politique et au déploiement des objectifs dans l'entreprise. Ils sont le fil conducteur des processus de réalisation et de soutien (Revue de Direction, Management de la Qualité, etc.).

Dans cette typologie, le Retour d'Expérience apparaît comme un processus de pilotage. En effet, faire du Retour d'Expérience permet d'établir une boucle de rétroaction sur l'organisation de l'entreprise et sur ses modes de travail. Il est donc directement lié à la performance de l'entreprise et permet d'élaborer la stratégie pour améliorer les résultats. Mais, le Retour d'Expérience permet également d'alimenter les processus en information pour la réalisation des activités. Il peut donc, dans une certaine mesure, être considéré comme un processus support.

La norme ISO étant actuellement une considération forte de beaucoup d'entreprises, nous proposons de l'utiliser comme cadre de référence pour positionner le Retour d'Expérience.

### **1.3. Les normes ISO comme cadre de référence**

Il existe un grand nombre de méthodes pour introduire la qualité dans l'entreprise mais deux grandes classes peuvent être distinguées [Doucet 02] :

- ? les démarches globales de type «Qualité Totale » qui proposent des référentiels en termes de système qualité (référentiel EFQM, recommandations de la norme ISO 9004, critères de

Baldrige, etc.) ou les démarches homologuées pour différents secteurs (Prix Baldrige pour les entreprises, les établissements de santé et les établissements d'éducation, ISO 9001 pour le système de management de la qualité, ISO 14000 pour l'environnement, ISO TS 16949 pour le secteur de l'automobile, etc.).

- ? les méthodes sectorielles comme le benchmarking qui consiste à s'inspirer des pratiques les plus efficaces d'une entité comparable ou les méthodes d'analyse des problèmes (diagramme de Pareto, Ishikawa, etc.).

Nous considérons le Retour d'Expérience dans une démarche globale de qualité de type ISO 9000, qui s'oriente vers une organisation de terrain et entre dans le détail des processus. Très largement répandue (400 000 entreprises l'utilisent dans le monde), nous la retenons car elle est plus abordable que certains référentiels, comme l'EFQM [EFQM 02], qui sont plus exigeants en termes de critères à remplir.

### 1.3.1. Les normes ISO

#### 1.3.1.1. L'Organisation Internationale de Standardisation (ISO)

Créée en 1947, l'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une organisation non gouvernementale formée d'un réseau de 147 pays, selon le principe d'un membre par pays. L'ISO agit en tant qu'organisation de liaison permettant d'établir un consensus sur des solutions répondant aux exigences du monde économique et aux besoins de la société, notamment ceux des parties prenantes comme les consommateurs et les utilisateurs.

Depuis 1947, l'ISO a publié plus de 13 700 normes internationales. Le programme de travail de l'Organisation s'étend des normes relatives à des activités traditionnelles, comme l'agriculture et la construction, à la mécanique et aux développements les plus récents en technologie de l'information, comme le codage numérique des signaux audiovisuels pour les applications multimédias.

Les séries ISO 9000 et ISO 14000 comptent parmi les normes les plus connues et qui ont rencontré le plus vif succès. La norme ISO 9000 est devenue une référence internationale pour les exigences qualité dans les relations inter-entreprises (plus d'un demi-million d'organismes, dans plus de 60 pays, l'applique). Nous nous intéressons particulièrement à la norme ISO 9000, pour laquelle une analyse très complète des évolutions est présentée dans [Ségot, Gasquet 2001]. La norme en vigueur pour la certification d'organismes est l'ISO 9001 version 2000. Elle n'est plus explicitement une norme d'assurance de la qualité, mais est une norme de management de la qualité.

#### 1.3.1.2. Le Retour d'Expérience dans les normes

De manière générale, le concept de Retour d'Expérience n'est pas explicité formellement dans la norme ISO 9000 version 2000. Par exemple, réaliser une procédure peut être considéré comme le résultat du processus de Retour d'Expérience décrivant une bonne pratique éprouvée. Nous trouvons également des exigences sur l'amélioration continue (chapitre 8 de la norme) qui exige des organisations qu'elles mettent en place des systèmes de mesure et de traitement documentés sur les événements pouvant perturber le fonctionnement des processus. Cependant, des recommandations ont été formalisées dans le fascicule FD X 50-190 [AFNOR 00b] de l'AFNOR sur le processus de capitalisation d'expériences que nous présentons dans le paragraphe 3.2.

Dans la norme ISO TS 16949 [ISO 02], appliquée et reconnue dans le secteur automobile, une analyse des chapitres montre qu'il existe des exigences spécifiques pour le Retour d'Expérience. Nous avons ainsi :

- ? chapitre 4.1.5. - Analyse et utilisation des données au niveau de l'entreprise : collecte des informations relatives au produit issues de son utilisation,
- ? chapitre 4.2.4.9.2 - Données d'entrée de la conception des processus : expérience acquise lors des développements précédents comme donnée d'entrée,

- ? chapitre 4.4.4.3. - Interfaces organisationnelles et techniques : processus permettant de déployer les informations recueillies à partir de l'expérience des projets précédents, des analyses de la concurrence ou d'autres sources si nécessaires, pour les projets actuels et futurs de même nature,
- ? chapitre 4.4.5.2. - Optimisation de la conception : processus de conception englobant l'utilisation du Retour d'Expérience des essais, de la production et de l'utilisation clientèle.

Le Retour d'Expérience apparaît ainsi comme une des préoccupations dans la gestion des organisations en termes de management de la qualité. Analysons à présent comment la norme ISO appréhende la notion de processus en vue de modéliser le processus de Retour d'Expérience.

### 1.3.2. L'approche processus de la norme ISO

Il existe un fascicule de l'AFNOR publié en juin 2000 qui détaille ce qu'est l'approche processus [AFNOR 00a] et nous allons en restituer les principaux points.

Dans la version 2000 de la norme ISO, l'approche processus consiste à considérer les processus de l'entreprise selon trois aspects :

- ? l'identification des processus : positionne l'ensemble des processus en montrant leurs interactions,
- ? la description des processus : décrit les composantes du processus,
- ? le pilotage et l'amélioration des processus : vise à garantir l'efficacité et l'efficience des processus de l'entreprise.

Nous présentons rapidement chaque aspect.

#### 1.3.2.1. Identification

Il s'agit de repérer et de déterminer quels sont les processus de l'organisme afin de les positionner selon les trois grandes familles définies par la norme ISO : processus de réalisation, de support et de direction. La phase d'identification est menée pour les processus existants. L'organisme peut les repérer en fonction de la nature de ses clients, de la nature de ses activités et de sa stratégie. L'objectif est bien sûr pour l'entreprise, de se centrer sur les processus représentant son cœur de métier.

Une fois l'ensemble des processus clés de l'entreprise listés et positionnés, il est possible pour l'organisme de les représenter afin de visualiser leurs interactions.

#### 1.3.2.2. Description

Chaque processus doit être décrit selon deux volets principaux : ses caractéristiques et sa vitalité. Un troisième volet permet d'établir la représentation du processus.

Le premier volet met en relief les composantes constituant le processus :

- ? son nom,
- ? son (ou ses) élément(s) déclencheur(s) pouvant représenter une activité initiale, un flux d'information (document, etc.), un événement, etc.,
- ? un résultat sous forme de produit ou de service concourant à la satisfaction d'un client clairement identifié,
- ? la séquence d'activités participant à la valeur ajoutée du résultat,
- ? des acteurs en termes de responsabilité de l'activité mais aussi du processus (généralement appelé responsable ou pilote du processus),
- ? les ressources utilisées aux niveaux humains (compétences nécessaires pour la réalisation des activités), financiers, matériels (équipements, logiciels, etc.) et informationnels (connaissance, expérience, etc.).

Le second volet définit les objectifs et les indicateurs du processus. D'une part, les objectifs sont fixés par rapport aux besoins du client et de la stratégie de l'entreprise en matière de déploiement des objectifs qualité. D'autre part, des indicateurs sont définis pour mesurer le niveau de satisfaction des objectifs.

Le troisième volet vise à représenter chaque processus selon un mode laissé au choix de l'organisme. Cependant, les représentations graphiques sont privilégiées car elles permettent une compréhension simple et synthétique. Le niveau de détail de la représentation doit être suffisant pour favoriser son appropriation et son assimilation par les acteurs impliqués.

### 1.3.2.3. Pilotage et amélioration

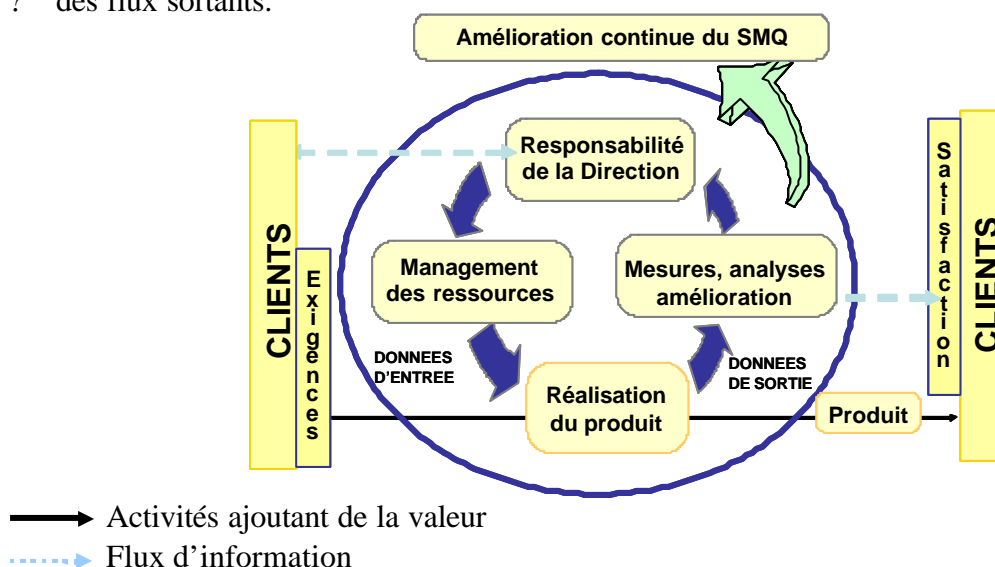
La dernière phase de l'approche processus consiste à mettre sous contrôle chaque processus identifié en s'assurant de son efficacité et de son efficience. Pour cela, un responsable est désigné pour chaque processus et a en charge d'en maîtriser chaque composante. Ainsi, le responsable du processus effectue un ensemble d'actions de pilotage qui répondent à la fois aux objectifs et aux enjeux de l'entreprise, et aux risques acceptables. Par exemple, il s'assure du traitement des dysfonctionnements, met en œuvre les plans d'amélioration ou rend compte à l'équipe dirigeante. Un ensemble de données (qualitatives et quantitatives) lui permet de mesurer l'état du processus en termes d'application (résultats d'audit, conditions d'application, etc.), d'efficacité (conformité des résultats, satisfaction du client, etc.), d'efficience (ressources allouées, circuits d'information, etc.) et d'adaptation aux évolutions de l'environnement (évolution des besoins et des processus en interface, etc.).

Des revues de processus sont organisées par le pilote afin d'en évaluer chaque aspect. Ces revues réunissent les clients et fournisseurs internes, les acteurs du processus ainsi que ceux en interface. Ensemble, ils procèdent à l'analyse du processus selon un ordre prédéfini. L'amélioration continue découle de ces revues avec l'établissement par le responsable du processus d'un plan d'améliorations.

### 1.3.3. Le modèle de processus ISO 9000:2000

Les normes ISO 9000 et 9001 version 2000 proposent un modèle de processus (cf. figure III-1) à un niveau global, c'est-à-dire à l'échelle d'une organisation. Ce modèle part du principe que l'entreprise est un processus global avec :

- ? des flux entrants,
- ? des transformations avec une valeur ajoutée impliquant des moyens,
- ? des flux sortants.



**Figure III-1** : le modèle de processus de la norme ISO 9001:2000 [ISO 00b].

Pour permettre le bon déroulement de ce processus, il faut :

- ? donner un sens aux processus de l'entreprise sur la base d'une politique qualité affirmée et déployer à tous les niveaux les objectifs qualité à l'aide d'une planification maîtrisée,
- ? affecter des moyens humains et autres (matériels, environnement de travail, ressources financières...) pour conduire le processus,
- ? mettre en œuvre des processus cohérents pour réaliser le produit,
- ? piloter ces processus à l'aide d'éléments de mesure et d'analyse des résultats, et assurer une boucle de rétroaction avec des dispositions en matière d'amélioration.

Ce modèle est défini pour représenter l'entreprise par une approche processus. Il fait intervenir l'ensemble des éléments que nous avons défini dans la représentation du Retour d'Expérience proposée dans le chapitre II. Il nous est donc possible d'utiliser ses principes pour notre modèle.

Aucune méthode n'est toutefois proposée dans la norme préconisant le mode de représentation des processus qui est laissé au libre choix de l'entreprise. Soulignons que de nombreux outils existent pour représenter les processus du point de vue fonctionnel, informationnel, organisationnel ou comportemental.

#### **1.4. Synthèse**

L'approche processus permet de mettre en évidence les activités de l'entreprise et leurs interactions grâce à la définition de ses processus. Elle fournit à l'organisme une vision à la fois globale (positionnement et interactions des processus les uns par rapport aux autres) et spécifique (description et pilotage) sur l'ensemble des processus qu'elle met en œuvre pour satisfaire le client. Ainsi, la succession des activités n'est plus cloisonnée par service mais elle met en réseau l'ensemble des processus et leurs composantes avec un objectif commun : la satisfaction du client.

L'approche processus est le fil conducteur de la nouvelle version de la norme ISO, dont la notoriété n'est plus à démontrer. Aucune méthode standard n'est proposée pour décrire les processus, mais leur représentation doit tenir compte des activités, des informations, des acteurs, des outils et des microprocessus, qui représentent des composantes fortes des processus.

Bien que le concept de Retour d'Expérience n'apparaisse pas de manière formelle dans la norme ISO 9000, il est une réponse à certaines exigences et notamment au niveau de l'amélioration continue. Dans la plupart des organismes, les processus d'amélioration sont classés dans la famille des processus de pilotage, mais nous avons vu qu'ils pouvaient également être considérés comme des processus support qui alimentent en information les processus de réalisation.

Afin de déterminer les composantes d'un modèle générique, nous avons analysé plusieurs modèles de Retour d'Expérience basés sur une approche processus. Nous les présentons dans le paragraphe suivant.

## **2. MODELES DE RETOUR D'EXPERIENCE**

Différents modèles de Retour d'Expérience sont proposés dans littérature. Certains d'entre eux sont établis à des niveaux d'abstraction trop élevés et ne fournissent qu'une vision parcellaire des caractéristiques du Retour d'Expérience que nous avons identifiées lors de l'analyse des systèmes existants. C'est le cas du modèle de Kolb [Kolb 84] basé sur l'apprentissage par l'expérience, du processus générique des leçons acquises décrit dans [Aha et al. 01a] ou du cycle de Retour d'Expérience défini dans [Faure, Bisson 99]. Cependant, nous les présentons rapidement dans une

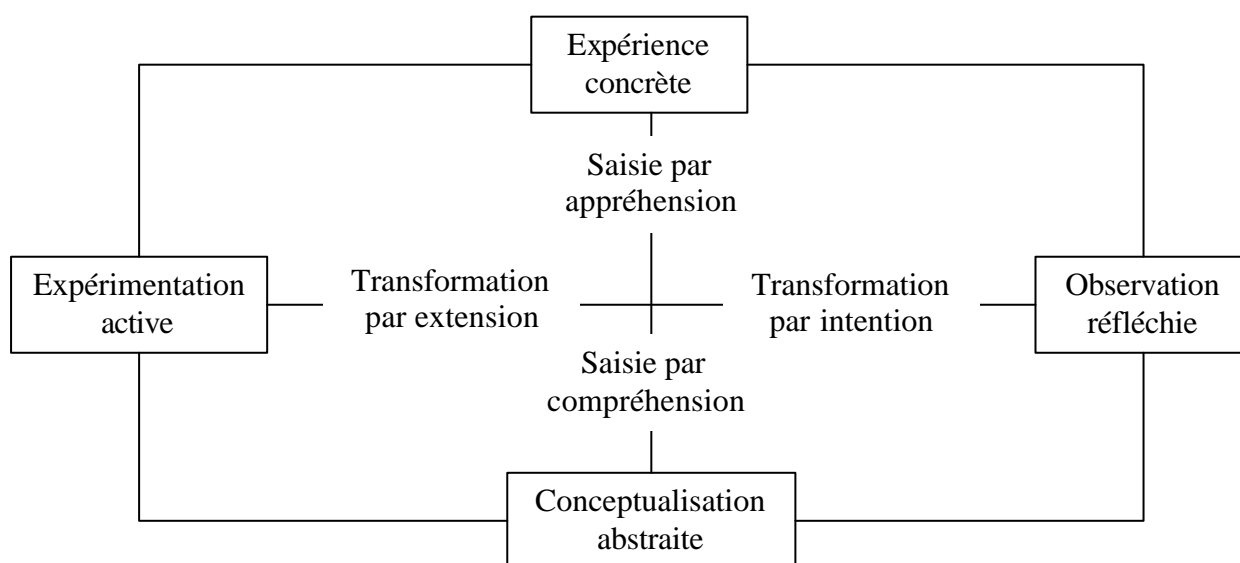
première partie, car ils font émerger, de manière partielle, des éléments qui nous semblent centraux pour la définition de notre modèle.

Dans la deuxième partie, nous présentons des modèles à des niveaux d'abstraction moins élevés qui représentent des approches basées sur une orientation processus. Ils mettent en relief les aspects activités, informations, compétences et outils que nous avons définis comme composantes principales du Retour d'Expérience. Nous proposons ainsi de décrire quatre modèles de Retour d'Expérience. Le premier a été élaboré par un groupe de travail de l'AFNOR et présente des recommandations pour la définition d'un processus de capitalisation des expériences. Le second est un processus générique établi à partir de l'étude d'un ensemble de pratiques à travers le monde. Les deux derniers modèles sont également issus d'un ensemble d'approches existantes dans le domaine particulier du développement logiciel. Pour chaque approche, nous présentons les principes et les éléments qui nous semblent pertinents par rapport à notre objectif.

## 2.1. Modèles généraux de Retour d'Expérience

### 2.1.1. Modèle de l'apprentissage par l'expérience de Kolb

Le modèle de l'apprentissage par l'expérience de Kolb [Kolb 84] est un cycle composé de quatre étapes : « *l'expérience concrète, suivie de l'observation et de la réflexion, qui conduisent à la formation des concepts abstraits et des généralisations qui mène à la création d'hypothèses portant sur les implications des concepts abstraits dans des situations nouvelles. La vérification des hypothèses dans des situations réelles conduit à de nouvelles expériences, et le cycle peut recommencer* » [Landry 91]. Ces étapes représentent des états de l'expérience et nous représentons ce cycle sur le schéma de la figure III-2.



**Figure III-2** : le cycle expérientiel de Kolb, d'après [Kolb 84].

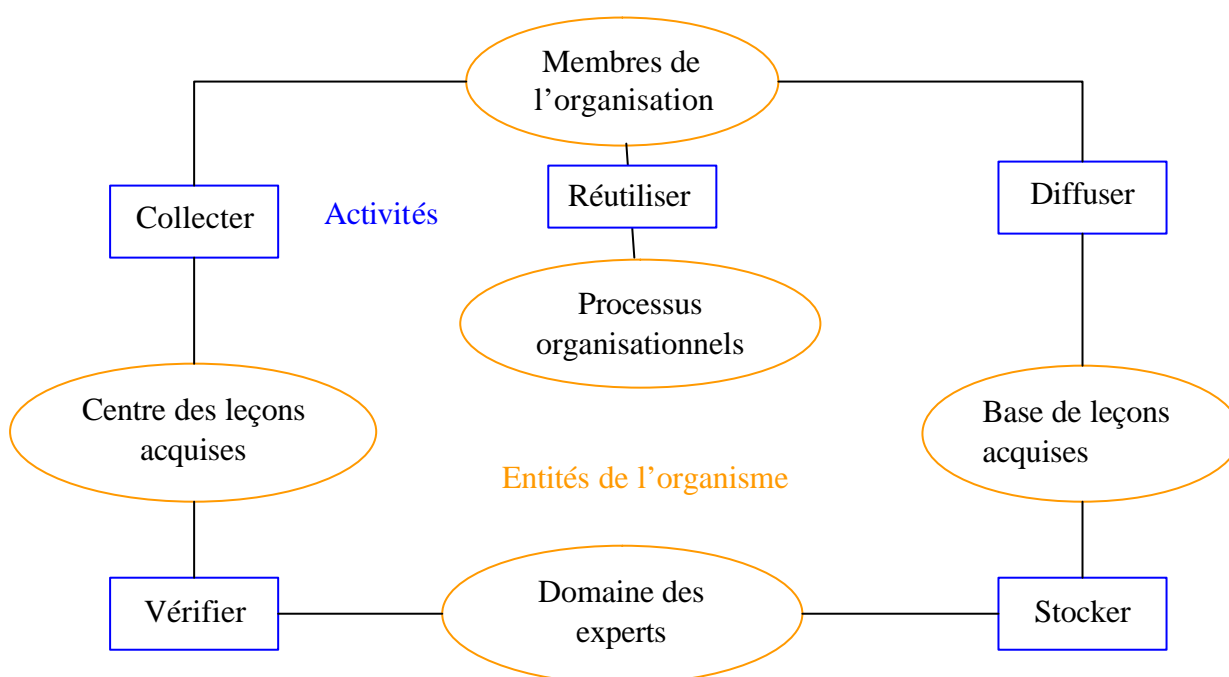
L'expérience concrète est relative à une approche intuitive face à une situation. Elle invite l'acteur à construire et à structurer intérieurement une connaissance, et à engager une sélection parmi les connaissances déjà existantes. L'observation réfléchie met l'accent sur la compréhension des idées et des problèmes et de leurs raisons d'occurrence. Elle correspond au partage de l'expérience concrète à l'intérieur d'un groupe d'acteurs d'un même domaine, ce qui permet d'enrichir le savoir sur la situation en question. La conceptualisation abstraite participe à l'apprentissage au moyen de la conception et de l'élaboration de théories générales : il s'agit de formaliser le savoir local. L'expérimentation active conduit alors l'apprentissage sur le terrain de l'action. Les savoirs



formalisés sont mis en œuvre et peuvent faire apparaître des problèmes particuliers liés au contexte d'application et/ou générer de nouvelles réflexions qui alimenteront un nouveau cycle.

### 2.1.2. Processus générique de leçons acquises

Le processus générique défini dans [Aha et al. 01a] est une synthèse de systèmes de leçons acquises mis en œuvre dans plusieurs organismes internationaux (essentiellement liés au gouvernement américain). Dans leurs travaux, les auteurs ont limité leur périmètre d'étude à l'aspect technologique du processus et plus particulièrement à l'intégration du concept d'Intelligence Artificielle pour la base de leçons acquises. Ils ont étudié l'utilisation de technologies évoluées pour le traitement de l'information, comme les outils de raisonnement à partir de cas, l'utilisation d'ontologies ou les moteurs de recherche. Ils ont modélisé un processus générique composé de cinq sous-processus : collecter, vérifier, stocker, diffuser et réutiliser. Chaque sous-processus fait apparaître des entités de l'organisation, avec une approche client / fournisseur. Nous représentons ce processus sur le schéma de la figure III-3.



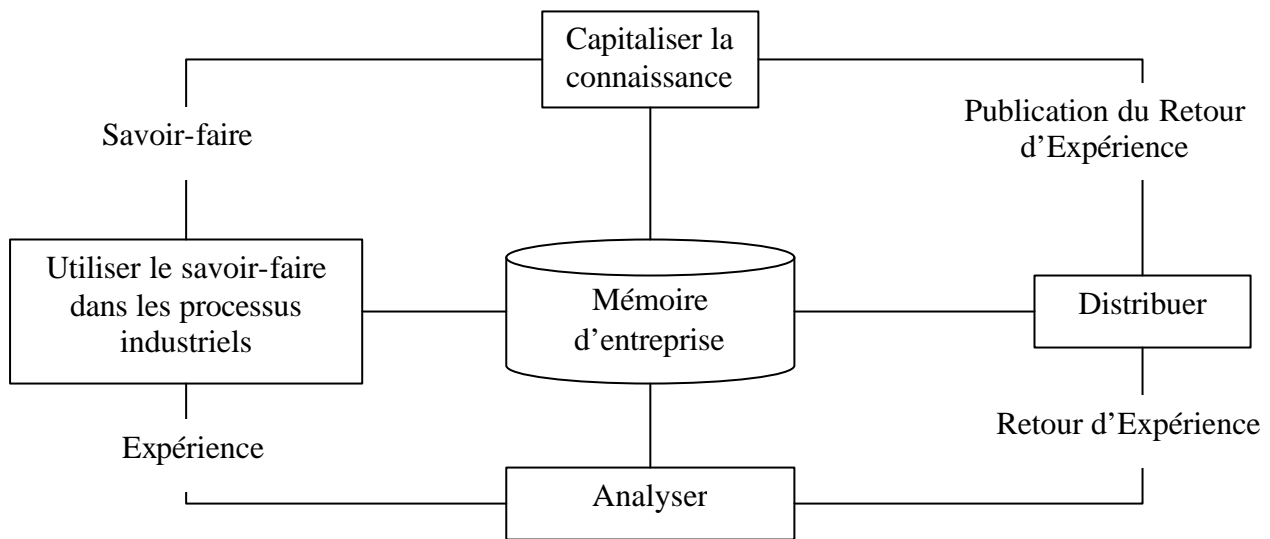
**Figure III-3** : processus générique de leçons acquises, d'après [Aha et al. 01a].

Le processus débute par la collecte de leçons qui sont issues des membres de l'organisation et qui sont centralisées par un centre dédié appelé le « Centre des leçons acquises ». Ces leçons représentent une expérience réalisée (environnement – actions – résultats) et sont soumises à des experts du domaine dont la tâche est de vérifier et de modifier le contenu de l'information. Ils stockent alors les leçons dans une base et un sous-processus de diffusion permet aux membres de l'organisation de les réutiliser dans leurs processus.

### 2.1.3. Meta-modèle de boucle de Retour d'Expérience chez PSA Peugeot Citroën

Le modèle de boucle de Retour d'Expérience [Faure, Bisson 99] a été réalisé dans le cadre des développements industriels du constructeur automobile français PSA Peugeot Citroën. Il est composé de quatre activités principales, subdivisées en sous-activités, et réalisées autour d'une base qui constitue la mémoire d'entreprise. Le schéma de la figure III-4 présente ce modèle.

Dans ce modèle, les expériences sont issues de l'utilisation du savoir-faire<sup>3</sup> dans les processus industriels de l'entreprise. Elles sont transformées en règles de bonne conduite au moyen de l'activité *Analyser*. Cette activité consiste à rendre l'expérience utile en vue d'une utilisation. Ces règles sont alors distribuées et capitalisées dans la mémoire d'entreprise. Leur intégration auprès des acteurs se fait sous forme de savoir-faire.



**Figure III-4** : boucle de Retour d'Expérience, d'après [Faure, Bisson 99].

Le point clé de ce modèle est la conservation de la trace du savoir-faire mis en action dans l'activité *Utiliser* au moyen des autres activités de la boucle. Les informations de chaque étape sont ainsi consignées tout au long du processus et de plus, les informations de la mémoire d'entreprise sont utilisées pour traiter les expériences nouvelles. Nous retrouvons les différents niveaux d'information, qui à partir d'une expérience, permettent d'aboutir à un savoir-faire au travers d'activités génériques de traitement de l'information.

L'ensemble des activités est décrit à un niveau plus détaillé à l'aide de diagrammes SADT pour mettre en relief les flux d'information et les ressources utilisées. Les différents niveaux d'information (expérience, éléments de retour d'expérience, publication du retour d'expérience, savoir-faire) sont spécifiés comme des entrées / sorties de chaque activité. Cependant, nous voyons apparaître les acteurs seulement dans l'activité *Utiliser*, alors qu'ils interviennent dans chaque activité de la boucle.

#### 2.1.4. Synthèse partielle

L'analyse de ces trois premiers modèles nous a permis de faire les constats suivants :

- ? les différents niveaux d'information générés dans le Retour d'Expérience constituent un point central dans les modèles et plus particulièrement l'explicitation du passage d'un état de l'information à un autre tout au long des cycles décrits par chaque modèle,
- ? des activités génériques de traitement de l'information sont conduites pour construire les informations du Retour d'Expérience,
- ? les approches ont comme point de départ des expériences déjà formalisées (c'est-à-dire qui résultent du traitement d'événements par une autre entité),
- ? l'acteur (ou groupe d'acteurs) est souvent mal défini,
- ? les outils sont en général des bases documentaires dans lesquelles les informations sont consignées.

<sup>3</sup> « Compétence pratique basée sur les capacités opérationnelles et sur l'expérience » [Vernadat 99].

Etudions à présent les modèles ayant des niveaux d'abstraction moins élevés.

## 2.2. Modèles détaillés de Retour d'Expérience

### 2.2.1. Processus de capitalisation d'expérience de l'AFNOR

#### 2.2.1.1. Contexte

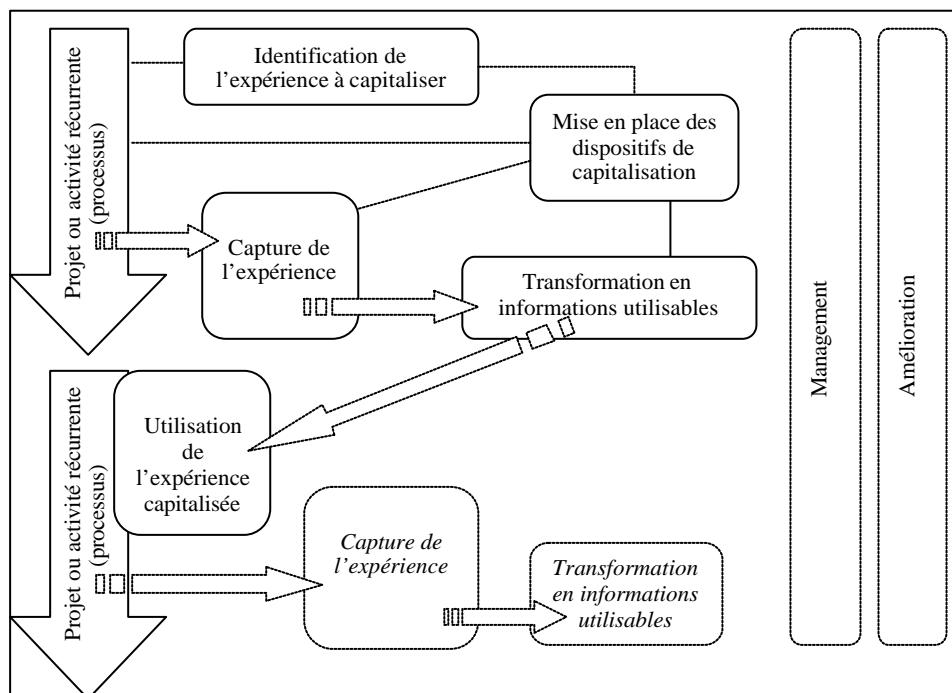
Dans le cadre du développement des outils de management dans l'entreprise, l'AFNOR a formé un groupe de projet composé d'acteurs de grandes entreprises implantées en France (EDF GDF, La Poste, SNCF, Thomson CSF Detexis, COGEMA, CEA Saclay, Matra BAE Dynamics France, Serbio SA et Dassault Aviation). Les résultats du travail de ce groupe ont fait l'objet d'un fascicule AFNOR qui s'adresse à toutes les entreprises. La dernière version a été publiée en septembre 2000 [AFNOR 00b]. Ce fascicule comporte une description du processus de capitalisation d'expérience et un ensemble de recommandations visant à améliorer la maîtrise du patrimoine de connaissances des entreprises : reconduire ce qui a bien fonctionné et éviter de reproduire les erreurs passées.

#### 2.2.1.2. Présentation du processus de capitalisation d'expérience

Le processus de capitalisation d'expérience défini par l'AFNOR est composé de 5 phases principales :

- ? l'identification de l'expérience à capitaliser,
- ? la mise en place des dispositifs nécessaires à la capitalisation,
- ? la capture de l'expérience à utiliser,
- ? la valorisation par transformation en informations utilisables,
- ? l'utilisation du capital ainsi rassemblé.
- ? Deux étapes complémentaires ont été définies afin d'assurer la maîtrise du processus :
  - ? le management par l'évaluation de l'utilisation et de l'efficacité du processus (atteintes des objectifs escomptés : qualité, coûts, délais, sécurité),
  - ? l'amélioration du processus s'appuyant sur les résultats d'évaluation.

Nous présentons sur le schéma de la figure III-5 l'illustration de ce processus.



**Figure III-5** : illustration du processus de capitalisation d'expérience, d'après [AFNOR 00b].

Dans la suite du paragraphe, nous proposons de décrire les activités du processus ainsi que les recommandations formulées.

### **Identification de l'expérience à capitaliser**

Cette phase consiste à recenser et à comprendre les besoins de l'organisme en matière de capitalisation d'expérience. Les objets à l'origine de la capitalisation sont identifiés puis hiérarchisés et à chaque catégorie d'objets, sont associés des « producteurs d'expérience » ou des « demandeurs d'expérience » (approche client-fournisseur).

Les recommandations pour cette phase sont les suivantes :

- ? définir des critères de hiérarchisation pour l'identification des objets,
- ? créer des familles d'objets ou des thèmes, de type fonctionnel ou organique,
- ? identifier les sources de production et d'exploitation de l'expérience sur les objets.

### **Mise en place des dispositifs de capitalisation**

Cette phase vise à définir et à mettre en place des dispositifs de capitalisation de l'expérience, adaptés au choix des objets. Les étapes à réaliser sont les suivantes :

- ? définition des objets à capitaliser en fonction des besoins des utilisateurs identifiés et des axes stratégiques,
- ? identification des acteurs concernés (sources de l'objet à capitaliser : informations, procédures, modes opératoires, connaissances techniques et les utilisateurs potentiels),
- ? définition des règles de fonctionnement pour les nouveaux dispositifs,
- ? définition du support qui sera utilisé pour consigner la trace de l'expérience.

Les recommandations formulées sont les suivantes :

- ? formaliser l'expression des besoins afin de pouvoir hiérarchiser les objets,
- ? choisir ce qui doit être capitalisé, en identifiant les procédures qui décrivent la manière d'accomplir une activité et/ou en déterminant s'il est nécessaire de capitaliser le « tour de main » de l'acteur,
- ? choisir un support en se basant sur des critères économiques (Gestion Electronique de Documents pour des structures de taille suffisante, base documentaire, support papier).

### **Capture de l'expérience**

La capture de l'expérience est réalisée en spécifiant les différents constituants du contexte professionnel de l'action à l'origine de la capitalisation. Il existe plusieurs modes de recueil pour constituer la trace du raisonnement effectué :

- ? entretiens individuels ou collectifs, directifs ou semi-directifs,
- ? utilisation des informations formalisées de façon spontanée,
- ? utilisation d'informations structurées par les individus en vue d'être capitalisées.

Les recommandations suivantes ont été proposées :

- ? expliciter le contexte selon les différents points de vue qui sont jugés pertinents (processus, raisonnement, marches à suivre, etc.) en cherchant à documenter ce qui est le moins documenté par ailleurs. Cette explicitation peut être réalisée de différentes manières : vidéo pour montrer la marche à suivre « d'un tour de main », texte libre, texte formalisé, etc.,
- ? utiliser des outils simples pour consigner les informations et pour augmenter le taux d'utilisation,
- ? prendre en compte les difficultés liées à l'aspect humain : motivation, assurance, reconnaissance. Il est utile de mettre en évidence les intérêts de chacun.

## **Transformation en informations utilisables**

Cette activité consiste à transformer la connaissance d'un acteur ou d'un ensemble d'acteurs en connaissances utilisables par d'autres acteurs. Cette transformation se fait généralement par une description dans un langage partagé. Pour cela, il est recommandé :

- ? de définir un modèle qui constituera par ailleurs une grille de lecture,
- ? d'organiser la description des connaissances de telle sorte qu'elle puisse être utilisée par des personnes différentes, dans d'autres contextes.

## **Utilisation de l'expérience capitalisée**

Cette activité vise à définir, à décrire et à mettre en place les circuits permettant d'accéder aux connaissances selon les modes de consignation de l'information. Les recommandations pour cette phase sont les suivantes :

- ? sensibiliser les utilisateurs à la nécessité et à l'intérêt d'exploiter ce qui a été capitalisé de façon systématique,
- ? organiser la diffusion des connaissances capitalisées, utiliser la trace du raisonnement comme un plan de classement et le mettre à disposition des personnes ciblées par la capitalisation.

## **Management**

Tout au long du processus de capitalisation des expériences, une activité de management doit être conduite à deux niveaux :

- ? en amont : pour prendre la décision de mettre en place les dispositifs de capitalisation, pour réaliser l'analyse de l'existant, pour effectuer l'étude de faisabilité (examen des besoins, estimation des ressources nécessaires, analyse des risques, action pilote), pour planifier le projet (échancier, structure organisationnelle, estimation des charges de travail, etc.) et pour définir les indicateurs permettant de mesurer le processus (gain en temps, réduction des coûts, diminution des risques d'occurrence, etc.),
- ? en aval : pour assurer le suivi de la mise en place et du déroulement du projet, pour évaluer l'efficacité du déroulement du processus, pour intégrer le processus dans une démarche d'amélioration continue (identification des dysfonctionnements, définition et mise en place des actions nécessaires) et pour exploiter les tableaux du bord du processus.

## **Amélioration**

Ce processus a pour objectif de piloter et d'assurer le suivi des actions d'amélioration identifiées dans le processus de capitalisation d'expériences. Ces actions peuvent intervenir pour toutes les activités du processus.

Un nouveau cycle peut recommencer à partir de la capture de l'expérience (étape en pointillés dans la figure III.5).

### *2.2.1.3. Synthèse partielle*

Le processus de capitalisation d'expériences de l'AFNOR place les processus de l'entreprise comme clients et fournisseurs du Retour d'Expérience. La capitalisation d'expériences est un processus à part entière déclenché par les besoins en capitalisation issus des autres processus. Pour cela, une activité de filtrage est réalisée. Plusieurs activités sont alors enchaînées et le résultat est un ensemble « d'informations utilisables » dont le niveau n'est pas précisé (description de l'événement, solution ou connaissance).

D'après la figure III-5, l'utilisation des informations du Retour d'Expérience est ciblée pour des processus ayant un intérêt à prendre en compte les informations dans leurs activités. Cependant, il nous semble que ces informations peuvent être utiles pour traiter de nouvelles expériences : ce fonctionnement n'est pas pris en compte dans ce modèle.

L'ensemble des recommandations formulées par le groupe de travail AFNOR est un excellent guide pour la mise en œuvre d'un système de capitalisation et nous en tiendrons compte pour établir une méthodologie d'implantation.

## 2.2.2. Modèle de processus de Leçons Acquis (LLP)

### 2.2.2.1. Contexte

Le Processus de Leçons Acquis (LLP : Lessons Learned Process) a été développé par l'équipe du Construction Industry Institute (CII) au Texas, Etats-Unis et a fait l'objet du rapport de recherche [Fisher et al. 98]. Le modèle présenté correspond à un hybride d'un ensemble de processus de Retour d'Expérience mis en place dans de nombreuses organisations. Les bonnes pratiques identifiées dans ces processus ont permis d'avancer un certain nombre d'idées qui ont été introduites dans ce modèle.

L'étude a été menée sur les pratiques de 200 organisations américaines suivant trois méthodes :

- ? un état de l'art qui a permis d'identifier une quinzaine de pratiques significatives,
- ? un questionnaire d'audit mis à disposition sur Internet qui a permis d'obtenir environ 150 réponses,
- ? une enquête auprès de 25 organismes.

Cette étude a permis de récolter des informations sur :

- ? le processus de Retour d'Expérience et ses activités (collecte, analyse, intégration et diffusion des leçons),
- ? le pilotage du processus (ressources utilisées, management, maintenance) et les indicateurs de mesure (efficacité du système dans son ensemble).

### 2.2.2.2. Présentation du modèle de processus de leçons acquises

Le modèle LLP est basé sur deux descriptions :

- ? une représentation sous forme d'organigramme,
- ? une partie textuelle explicative de chaque élément de l'organigramme.

## **Organigramme du modèle**

L'organigramme du modèle LLP est fourni en Annexe 2. Sur sa partie haute, il apparaît six fonctions : le processus de coordination, la contribution en information, l'analyse de l'information, le plan d'actions, l'implémentation de la connaissance et la formation / communication.

Le modèle se lit de haut en bas et décrit le contenu de chaque fonction dans le traitement d'une leçon. Ce contenu est composé des réalisations de chaque fonction et peut représenter une tâche (rectangle), une décision (losange) et/ou un support d'information (icône feuille). Pour chaque composante, une boîte peut être représentée et contient les outils (check-list, réunion, etc.) et l'ensemble des attributs clés (utilisation de critères de décision, modes de coordination, compétences des acteurs, etc.) pour réaliser une tâche, prendre une décision ou compléter un support d'information.

Les informations en entrée du processus sont des expériences de différentes natures : problèmes, succès, retour client, opportunité d'amélioration, etc.. Ces informations sont consignées dans un

document pré-structuré et disponible sous format électronique. La première fonction, qui est transverse, a pour rôle de préparer l'information pour les autres fonctions. Cette fonction centralise les leçons et classe l'information pour l'analyse. De plus, elle maintient à jour la base contenant l'ensemble des informations. Enfin, elle doit former l'équipe qui aura en charge l'analyse et l'intégration des leçons retenues dans les processus concernés.

Puis, les cinq fonctions suivantes visent à faciliter l'analyse des informations collectées et catégorisées par le processus de coordination pour en extraire les leçons. Ces fonctions concernent les processus suivants :

- ? le processus de collecte consiste à capturer l'information disponible sous diverses formes (comptes-rendus de réunion, réponses à des questionnaires, etc.). L'information peut également être stockée dans un système informatique (des formats de support standard sont alors employés pour récupérer l'information),
- ? le processus d'analyse consiste à passer en revue et à classer l'information collectée selon différents critères. Selon les organisations, ce processus est réalisé soit par une seule personne, soit par un groupe d'individus. Dans ce processus, les critères utilisés sont par exemple : le rapport coût / bénéfice, la pertinence des leçons collectées ou encore, la facilité d'implémentation de la leçon collectée,
- ? le processus d'implémentation s'attache à la dissémination et à l'utilisation de l'information analysée dans les processus de réalisation ou les programmes de formation qui pourraient en bénéficier. Si l'information n'est pas diffusée, elle est stockée pour une utilisation ultérieure. Un feedback est alors réalisé pour mesurer si les leçons acquises sont effectivement implémentées.

### **Partie explicative de l'organigramme**

Cette partie du modèle décrit en détail les composantes de chaque fonction (activité, prise de décision et/ou support d'information) et les éléments clés à considérer en termes de management :

- ? le personnel impliqué (qui ?) : il peut s'agir du chef de projet ou d'un sous-traitant, d'un concepteur, d'un fournisseur, etc.,
- ? la nature de la composante considérée (quoi ?) : pour un support d'information par exemple, décrit la nature du support utilisé,
- ? la date (quand ?) : définit la date de réalisation de la composante. Par exemple, l'information peut être prioritaire dans les dix jours qui suivent la collecte,
- ? la localisation (où ?) : définit l'endroit dans l'entreprise où l'action doit être menée,
- ? les outils (comment) : définit les outils pouvant être employés par les acteurs (audit du processus, système de reconnaissance et de rétribution des acteurs, recherche sur Internet, techniques d'entretien, évaluation du processus, etc.),
- ? les attributs clés : donne des recommandations à prendre en compte pour la composante considérée.

#### *2.2.2.3. Synthèse partielle*

Le processus générique LLP est basé principalement sur les activités de traitement des leçons. Les autres aspects liés au processus (informations, acteurs et outils) ne sont pas systématiquement pris en compte et il est difficile d'appréhender leurs liens. Les contributions pour notre modèle sont donc principalement liées aux activités du LLP.

Tout d'abord, il est intéressant de noter la notion de reconnaissance liée avec une activité à part entière. Cette notion n'est pas souvent prise en compte dans les systèmes de Retour d'Expérience et permet d'encourager la participation des acteurs souvent en proie à des freins culturels (cf. chapitre 1). De plus, elle favorise la créativité des acteurs et les conduit à s'impliquer dans la soumission des informations : pour chaque leçon soumise, la participation de l'auteur est valorisée. Si sa contribution



aboutit à une leçon acquise (c'est-à-dire de la connaissance généralisée), l'auteur est récompensé selon un système de rétribution (publication de son nom dans la liste des acteurs ayant contribué, récompense monétaire).

En outre, nous pouvons noter qu'une activité de filtrage réalisée en amont, permet de centraliser les leçons soumises. Cette activité est fondamentale pour trier et sélectionner les informations pertinentes à traiter. En effet, les informations collectées doivent être réutilisables par l'ensemble des acteurs des domaines concernés et permettre d'améliorer les conditions de travail et la productivité. Les membres du processus de coordination ont ainsi pour tâche de vérifier l'exactitude et la complétude de ces informations avant de les injecter dans le processus pour traitement. Il arrive donc que les auteurs aient à reformuler des leçons qu'ils ont soumises.

Cette étape nous paraît indispensable car elle répond directement aux objectifs stratégiques de l'entreprise qui n'a souvent pas les moyens de capitaliser sur tous les événements. Le filtrage contribue également à limiter la sollicitation des experts qui sont déjà impliqués dans de nombreuses tâches.

Enfin, l'intégration des leçons acquises dans l'entreprise qui constitue la dernière étape du processus, décrit de manière complète comment les acteurs vont pouvoir exploiter le résultat des leçons acquises. Ceci est réalisé au moyen de plusieurs actions :

- ? la diffusion des leçons aux différents départements et/ou services concernés,
- ? la formation des acteurs,
- ? la révision et/ou modification de la conduite des processus à l'aide du référentiel documentaire associé (procédures, standards, etc.),
- ? le suivi et le contrôle des impacts des leçons acquises.

Cette activité est fondamentale et représente la finalité du processus de Retour d'Expérience. Mais, elle est aussi la plus difficile à mettre en œuvre au niveau opérationnel et qui détermine l'efficacité globale du processus.

### 2.2.3. Modèle du Management de l'Expérience (EMM)

#### 2.2.3.1. Contexte

Le Modèle de Management de l'Expérience (Experience Management Model : EMM) est le résultat de l'analyse d'un ensemble de projets européens de recherche :

- ? INRECA (Introduction and Reasoning from Cases) : projet européen ESPRIT III développé de 1992 à 1995 [Althoff et al. 95, Bergmann 01] dans lequel les fondements de la représentation orientée objet des expériences et de la récupération efficace des expériences à l'aide de bases indexées ont été posés. Les technologies utilisées sont le raisonnement par induction et le raisonnement à partir de cas,
- ? WiMo (Knowledge Engineering for Case-Based Learning) : projet allemand développé de 1995 à 1996 [Wilke, Bergmann 96], visant à améliorer les méthodes de raisonnement à partir de cas pour les tâches de classification développées dans le projet INRECA. Le projet a contribué au développement de méthodes et d'outils pour modéliser la connaissance issue de l'expérience et à fournir la première interface de type Web pour la récupération des expériences,
- ? INRECA-II (Information and Knowledge Reengineering for Reasoning from Cases) : projet européen ESPRIT IV développé de 1996 à 1999 [Bergmann et al 99], [Bergmann 01] qui a conduit à une méthodologie de développement et de maintenance basée sur l'expérience avec un ensemble d'outils support,
- ? WEBSELL (Intelligent Sales Assistants for the World Wide Web) : projet européen ESPRIT IV développé de 1998 à 2000 [Cunningham et al. 01], [Bergman et al. 02] qui a porté sur

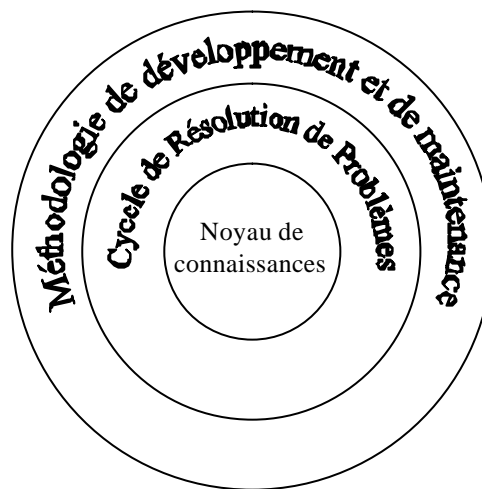
l'élaboration d'un cadre intelligent de support de ventes pour le commerce électronique. Ce cadre est basé sur le management de l'expérience,

- ? READEE (REuse Assistant for Designs in Electrical Engineering) : projet allemand de 1997 à 2001 [Bergmann, Vollrath 99] qui a porté sur le développement d'une approche générique de management de l'expérience pour la réutilisation de conceptions électroniques. Le concept de cas généralisés pour la représentation de la conception à l'aide d'objets a été exploré.

Le modèle EMM est basé sur différents modèles relatifs au domaine du développement logiciel. Il est présenté en détail dans l'ouvrage de R. Bergmann [Bergmann 02] et nous proposons d'en restituer les grandes lignes.

### 2.2.3.2. Présentation du modèle

Le modèle EMM présenté sur la figure III-6, est composé d'un noyau de connaissances autour duquel sont organisées deux enveloppes : un cycle de résolution de problèmes et une méthodologie de développement et de maintenance du système.



**Figure III-6** : Experience Management Model, d'après [Bergmann 02].

Le noyau de connaissances contient l'expérience et la connaissance avec le vocabulaire employé. La première enveloppe est un cycle de résolution de problèmes permettant de générer de l'expérience et la connaissance associée. Chaque étape du cycle est liée au noyau de connaissances à l'aide de technologies informatiques permettant d'automatiser les échanges (le processus de résolution de problèmes n'est pas automatisé).

La deuxième enveloppe est une méthodologie de développement et de maintenance. Le noyau de connaissances et le cycle de résolution de problèmes sont naturellement au cœur de cette méthodologie.

Les différents processus en présence (mais non décrits dans le modèle) conduisent à l'acquisition et à la maintenance de la connaissance dans le noyau, du point de vue technique, organisationnel et managérial, en liaison avec le cycle de résolution de problèmes et son implémentation.

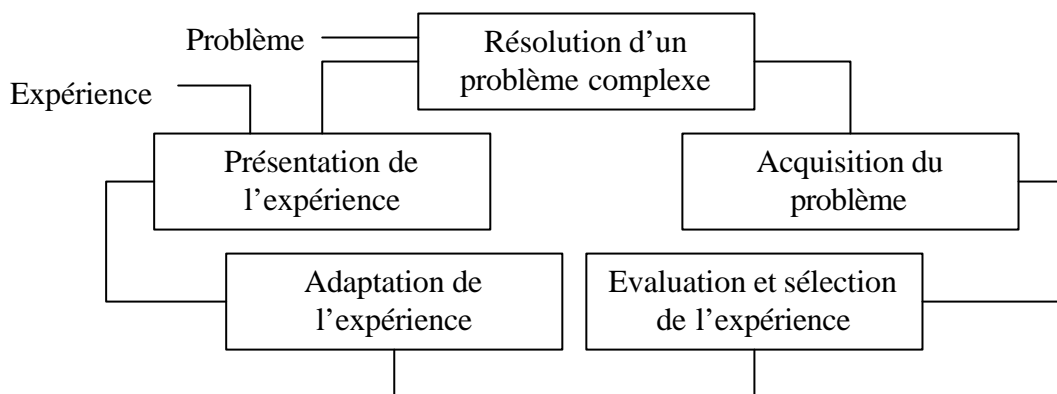
### **Le noyau de connaissances**

Dans le modèle EMM, la connaissance est divisée en trois catégories : la connaissance associée à l'expérience vécue, la base d'expériences et le vocabulaire. D'une part, les connaissances et les expériences sont représentées à l'aide du vocabulaire du domaine, c'est-à-dire des termes employés dans le domaine considéré. D'autre part, la base d'expérience est le support structuré utilisé pour ranger l'ensemble des expériences utilisables dans le domaine. Enfin, la connaissance associée à

l'expérience vécue représente une connaissance générale sur l'utilisation d'une expérience particulière dans un contexte de résolution de problèmes donné. Nous trouvons dans cette catégorie l'évaluation de l'utilité d'une expérience ou de sa capacité d'adaptation à être mise en œuvre dans un autre domaine.

### **Le cycle de résolution de problèmes**

Le modèle EMM est placé dans le contexte de la résolution de problèmes. Un cycle fournit l'expérience appropriée pour la résolution d'un problème complexe. Ce cycle est composé de plusieurs sous-processus intermédiaires, comme nous le montrons sur le schéma de la figure III-7. Il est initié par l'apparition d'un problème complexe et aboutit à une solution présentée sous la forme d'une expérience.



**Figure III-7** : cycle de résolution de problèmes dans le modèle EMM.

Au cours du sous-processus «Résolution d'un problème complexe », un problème pour lequel une assistance est requise est identifié. Le sous-processus «Acquisition du problème » vise à formaliser et à décrire le problème. L'expérience disponible dans la base est alors évaluée puis sélectionnée en respectant son degré d'appropriation pour aider à la résolution du problème étudié. Le sous-processus « Adaptation de l'expérience » consiste alors à adapter les parties utiles de l'expérience pour la résolution. Enfin, l'expérience adaptée est présentée à l'utilisateur qui a en charge la résolution d'un nouveau problème. Selon la complexité du problème, le cycle peut être réalisé plusieurs fois et faire apparaître d'autres problèmes ou sous-problèmes durant la résolution.

### **Méthodologie de développement et de maintenance**

Le management de l'expérience nécessite la mise en place d'une méthodologie de développement et de maintenance pour acquérir et mettre à jour l'expérience requise et, pour assurer la mise en pratique du cycle de résolution de problèmes.

La méthodologie proposée est composée d'un ensemble de processus intégrés dans un cycle unique afin de montrer qu'il n'y a pas une séparation franche entre le développement et la maintenance. Ceci est particulièrement le cas pour le noyau de connaissances. Ces processus conduisent à assurer le développement et la maintenance des différents éléments du modèle (noyau de connaissances, cycle de résolution de problèmes). Nous trouvons :

- ? des processus techniques qui décrivent la création ou la modification des composants du logiciel de management de l'expérience ou de la représentation de la connaissance,
- ? les processus d'organisation qui représentent les processus métier dans lesquels le système est intégré,
- ? les processus managériaux qui fournissent un environnement et des services pour le développement du système. La planification de projets ou l'assurance qualité sont des exemples de processus de management.

### 2.2.3.3. Principes du modèle EMM

Le modèle EMM est composé de trois modèles : la gestion des connaissances dans le cadre de la mémoire d'entreprise, le paradigme de l'amélioration de la qualité au moyen de l'Experience Factory et le cycle de raisonnement à partir de cas.

#### **Gestion des connaissances**

Les activités de gestion des connaissances introduites par Beckman [Beckman 97] sont utilisées de manière partielle dans le modèle EMM. Ces activités sont : identifier, capturer, sélectionner, stocker, partager, appliquer, créer et promouvoir la connaissance.

##### Capturer et stocker

Au cours de cette activité, le contexte du problème et les expériences issues du cycle de résolution sont collectés.

##### Sélectionner, partager et appliquer

Durant le sous-processus d'évaluation et de récupération de l'expérience du processus de résolution de problèmes, l'activité de sélection est réalisée : l'expérience disponible est retenue selon sa pertinence vis à vis du problème en cours de traitement. Le partage de la connaissance est réalisé à l'aide des processus d'acquisition du problème et de présentation de l'expérience. L'application de la connaissance intervient principalement dans le processus de résolution de problèmes. Ici, l'expérience obtenue doit permettre de résoudre le problème en cours.

Le processus d'adaptation de l'expérience du modèle EMM n'est pas mentionné de manière explicite dans les modèles de gestion des connaissances. Cependant, ce processus peut être considéré comme une manière spécifique d'appliquer la connaissance pour la résolution d'un problème.

##### Créer, identifier et promouvoir

Dans le modèle EMM, l'expérience n'est pas créée mais capturée. L'activité de création n'apparaît donc pas dans son sens d'origine. Cependant, elle fait partie de la méthodologie de développement et de maintenance qui conduit à étendre cette connaissance. Les activités de gestion des connaissances « identifier » et « promouvoir » sont des processus organisationnels qui interviennent dans la méthodologie de développement et de maintenance du modèle.

#### **Paradigme de l'Amélioration Qualité (QIP) et Experience Factory**

L'utilisation de l'expérience est une méthode reconnue dans le développement de logiciels pour améliorer la productivité, la maintenabilité et réduire le délai de la mise sur le marché. Non seulement cela s'avère pour la réutilisation des programmes, mais également (et de plus en plus) pour tout type d'expérience acquise dans les projets. L'approche d'Experience Factory et de QIP associée (cf. figure III-9) va dans ce sens et peut être considérée comme une approche de Gestion des Connaissances pour le développement de logiciels. Nous avons présenté cette approche pour le modèle PEF et invitons le lecteur à s'y référer (chapitre III, § 2.2.4).

#### **Cycle de Raisonnement à Partir de Cas**

Les activités du cycle de résolution de problèmes sont basées sur une approche de type « raisonnement à partir de cas ». Nous développons cette approche de manière plus détaillée dans le paragraphe 3.1.2.2. du présent chapitre.

#### 2.2.3.4. Synthèse partielle

Le modèle EMM est dédié au contexte de la résolution de problèmes. Il ne prend donc en compte que les événements négatifs, alors qu'il est généralement important de capitaliser sur les événements qui ont conduit à de bons résultats. De plus, le modèle ne positionne pas le processus de résolution par rapport aux processus de développement logiciel.

Le cœur du modèle est représenté par le noyau de connaissances qui est en interaction avec le processus de résolution de problèmes. Les activités de traitement des problèmes viennent ainsi consommer et alimenter les connaissances. Cependant, il n'apparaît pas les niveaux d'information générés par chaque activité du cycle de résolution.

Des mécanismes de raisonnement à partir de cas sont utilisés pour exploiter l'ensemble des connaissances contenues dans le noyau. Ainsi, les acteurs peuvent retrouver plus facilement les connaissances relatives à des situations particulières, qu'ils pourront exploiter dans leurs activités.

Le facteur humain n'est pas pris en compte dans le modèle. Nous ne voyons pas comment ils interviennent dans la création des connaissances, c'est-à-dire quel rôle ils jouent dans la constitution du noyau de connaissances.

### 2.2.4. Modèle PEF (Perfect Improvement Approach Experience Factory)

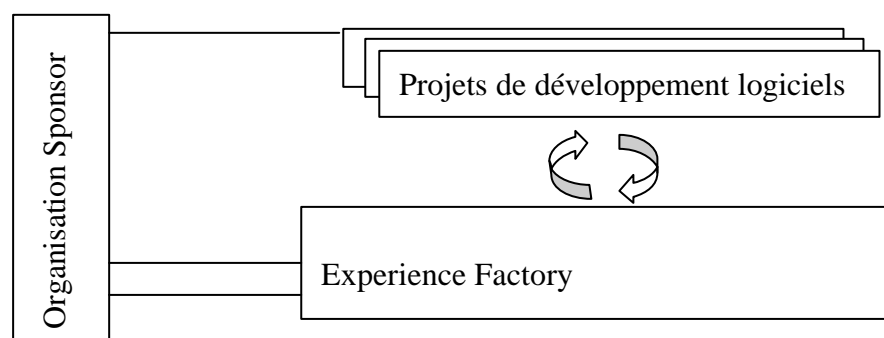
#### 2.2.4.1. Contexte

Le concept d'Experience Factory (EF) a été développé et promu par le SEL (Software Engineering Lab) de la NASA [NASA-SEL 04], Etats-Unis. Il consiste en une organisation logique et physique qui facilite l'analyse et la synthèse de toute forme d'expérience générée lors des projets de développement de logiciels.

Le modèle PEF (PERFECT Improvement Approach Experience Factory) définit comment est formée une EF. D'une part, il montre que l'EF est directement en liaison avec la définition des objectifs stratégiques de l'entreprise. D'autre part, il présente les interactions de l'EF avec les projets de développement logiciel pour gérer le partage et la réutilisation de l'expérience. Un manuel de présentation du modèle PEF a été réalisé dans le cadre du projet Perfect ESPRIT 9090 [PERFECT 96, 97].

#### 2.2.4.2. Présentation du modèle PEF

Le modèle PEF est basé sur l'Experience Factory et ses interactions avec d'une part, l'Organisation Sponsor et, d'autre part, des projets de développement logiciels (cf. figure III-8).



**Figure III-8** : les trois principaux éléments du modèle PEF.

## **L'« Organisation Sponsor »**

L'« Organisation Sponsor » représente une partie ou l'ensemble d'un organisme (une entreprise, un service, une division ou une unité) avec ses employés et ses managers. Son objectif est de conduire, de manière effective, l'entreprise (ou la partie de l'entreprise représentée) vers les objectifs et en respectant les directives fixées. Trois activités ou rôles sont mis en œuvre dans l'Organisation Sponsor dans le cadre du modèle PEF :

- ? l'analyse du marché qui consiste à réaliser des prédictions sur la situation future de l'organisation et de son marché (par l'analyste du marché),
- ? la conduite des changements en termes d'organisation interne pour « coller » aux opportunités détectées du marché (par le manager visionnaire),
- ? la mise en œuvre de l'EF (par le sponsor de l'EF).

## **Les projets de développement logiciel**

Lors du développement d'un progiciel, les équipes projet doivent veiller au respect des objectifs fixés par l'organisme. Pour cela, tout projet de développement logiciel se réalise en trois phases :

- ? phase d'avant projet : définition du cadre de réalisation du projet en minimisant les risques par l'utilisation de l'expérience et en favorisant la capitalisation de nouvelles expériences,
- ? phase de réalisation : exécution des activités du projet pour le développement du logiciel,
- ? phase de fin de projet : formalisation et partage des expériences vécues dans le projet pour en faire bénéficier les futurs projets.

L'Experience Factory est présentée avec les composantes essentielles du modèle PEF.

### *2.2.4.3. L'Experience Factory (EF)*

L'approche Experience Factory (EF) a été motivée par le constat que le succès d'un projet de développement résulte de la combinaison de solutions techniques et managériales :

- ? les besoins liés à la bonne définition du produit doivent satisfaire un client, assister les développeurs à atteindre les objectifs et créer les compétences nécessaires pour les futurs développements,
- ? une bonne définition des processus permet de favoriser la satisfaction des besoins, le contrôle du développement du projet et l'amélioration de tout autre développement,
- ? un processus de bouclage conduit à l'apprentissage et au retour d'expérience.

Ceci est particulièrement vrai dans le domaine du développement de logiciels.

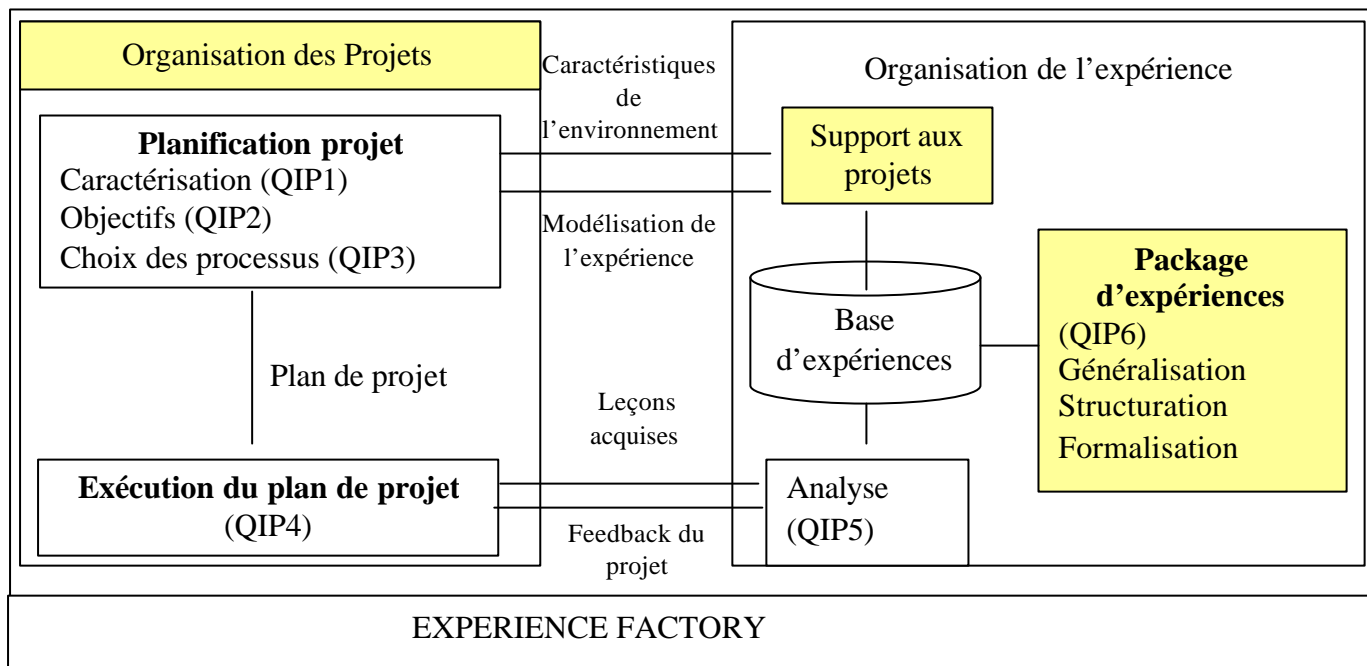
Une EF regroupe un ensemble d'expériences acquises dans les projets de développement qui sont stockées dans une base. Cette expérience est composée de modèles formels ou informels et de mesures caractérisant les processus, les produits et de toute autre forme de connaissances liées aux logiciels.

L'EF est composée de trois processus principaux : Organisation du Projet, Support aux Projets et Package d'expériences. Le paradigme d'amélioration de la qualité (Quality Improvement Paradigm : QIP) est la méthodologie de base utilisée pour l'EF. Le QIP est une solution au problème de l'amélioration de la qualité des logiciels [Basili 85]. Dans le milieu industriel, il est largement utilisé au travers du cycle (ou roue) Plan / Do / Check / Act (PDCA) de Deming [Deming 86] au niveau des plans de management de la qualité.

Dans l'EF, le processus « Organisation des projets » vise à planifier et à exécuter le projet de développement logiciel. Ce processus a pour objectif de maximiser l'efficacité et l'efficience de

l'organisation des projets, le tout en adéquation avec les objectifs de l'organisme. Le processus « Organisation de l'expérience » consiste à analyser les leçons acquises lors du déroulement du projet et à les enregistrer dans la base d'expérience. Pour faciliter l'utilisation des informations de la base, le processus « Package d'expériences » est réalisé. Il permet de généraliser, de structurer et de formaliser les expériences. Le processus « Support aux projets » assure le lien entre le projet de développement et la base d'expériences et la mise en œuvre des résultats de la capitalisation dans les processus de développement des projets.

Le schéma de la figure III-9 présente une description de l'Experience Factory.



**Figure III-9** : l'approche Experience Factory (adaptée de [Basili et al. 1994]).

Nous présentons les trois processus principaux dans la partie suivante.

### **Processus « Organisation des Projets »**

L'Organisation Sponsor (cf. figure III-8) ayant défini les objectifs stratégiques à atteindre et mis en place l'EF, le processus Organisation des Projets vise à déployer un programme d'amélioration et d'utilisation des processus de développement des projets. Pour cela, trois activités sont menées :

- ? investigation sur les nouvelles technologies (les technologies peuvent représenter un processus, une approche de développement, un outil support ou des changements majeurs sur la manière de conduire un processus de développement) pour détecter les opportunités à exploiter par l'entreprise,
- ? introduction dans l'entreprise des nouvelles technologies après les avoir sélectionnées et établi le plan d'intégration,
- ? définition du programme d'amélioration continue qui précise les actions à mettre en œuvre dans les processus.

### **Processus « Package d'expériences »**

Ce processus a pour objectif de développer, de maintenir, d'analyser et d'améliorer l'ensemble des expériences générées et utilisables par les projets. Ceci est réalisé à l'aide d'un package d'expériences composé de trois éléments :

- ? les modèles de processus : décrivent, documentent et mettent à jour les processus de développement logiciel à mettre en œuvre dans les projets. Ils intègrent les modèles de produit,
- ? les modèles de contrôle des processus : ce sont les mécanismes de contrôle de la performance d'un processus. Ils sont généralement basés sur des modèles issus de la Qualité,
- ? les processus d'expérience : permettent la mise à jour des informations liées à l'expérience capitalisée dans la base afin d'améliorer le contrôle du processus dans les projets et de détecter les changements à appliquer dans ces processus.

Les packages d'expérience sont alors intégrés aux projets en vue d'être utilisés, au moyen de différents supports. Ceci est l'objet du dernier processus de l'EF : le processus Support aux projets.

### **Processus Support aux projets**

A partir des packages d'expérience réalisés par l'Experience Factory, un ensemble de supports est proposé pour les projets. Leur rôle est de mettre en application et de faire évoluer le package d'expérience pour :

- ? le modèle de processus : permet de prendre en compte et d'appliquer les modèles de processus définis dans les projets. Son action est dédiée aux acteurs du projet pour qu'ils comprennent et s'approprient les éléments du modèle,
- ? le contrôle du processus : définit les programmes de mesure à mettre en œuvre avec les méthodes d'analyse et d'interprétation,
- ? le processus d'expérience : décrit d'une part, comment le projet peut utiliser les expériences des projets précédents et, d'autre part, les règles pour la capitalisation des nouvelles expériences.

#### *2.2.4.5. Synthèse partielle*

Le modèle PEF a été développé pour le domaine du développement logiciel, mais certains de ses principes sont transposables dans d'autres domaines d'activités. Sa vocation est de générer des connaissances pour améliorer les processus de développement en termes d'organisation (documentation de procédures) et de performance (indicateurs de mesure), à l'aide d'un ensemble d'activités de Retour d'Expérience.

L'Experience Factory est une organisation à part entière et joue un rôle central. En effet, elle a en charge de développer le Retour d'Expérience et met ainsi en œuvre un ensemble d'activités, de la capitalisation à l'exploitation des expériences, en passant par leur intégration dans les projets. Ces activités sont basées sur le paradigme qualité QIP en accord avec les objectifs définis par l'Organisation Sponsor. Ainsi, l'EF participe activement au déroulement des projets en proposant des packages créés à partir du Retour d'Expérience et directement applicables par les acteurs. Des éléments importants sont considérés comme la caractérisation des événements ou la prise de recul sur les événements (définition d'objectifs précis, phase d'analyse de l'expérience). Ce formalisme oblige les acteurs à spécifier les informations dans une perspective d'exploitation pour d'autres projets.

Le modèle PEF montre bien les interactions entre les processus impliqués, notamment avec l'intégration de jalons spécifiques orientés Retour d'Expérience au cours du développement des projets, mais aussi avec la mise à disposition des acteurs d'un ensemble d'outils et de supports intégrés à leurs activités. Ce modèle intègre également plusieurs microprocessus qui décrivent comment chaque activité du Retour d'Expérience doit être conduite. Cependant, il nous semble que deux aspects importants ne sont pas assez mis en évidence :

- ? les niveaux d'information générés lors de la capitalisation des expériences,
- ? la place des acteurs dans les processus.



### 2.3. Synthèse

Nous avons présenté dans cette partie plusieurs modèles pour représenter le concept de Retour d'Expérience. Nous les avons choisis car ils mettaient en relief des caractéristiques de l'approche processus, bien que trois d'entre eux soient à des niveaux d'abstraction élevés. Ils nous ont principalement servi à valider la présence des composantes que nous avons proposées dans le modèle générique de Retour d'Expérience (activités, informations, acteurs, outils et microprocessus).

Parmi les modèles détaillés, deux sont applicables, quel que soit le domaine d'activités (AFNOR et LLP) et deux autres ont été établis pour les domaines particuliers de la résolution de problèmes (EMM) et des projets de développement logiciel (PEF), mais restent largement transposables.

Chacun de ces modèles présente un enchaînement d'activités qui conduit à la création de connaissances. Ces activités mettent ainsi en relief la transformation des niveaux d'information : en début de processus, cette information n'est pas utilisable directement par les autres processus. Le rôle du processus de Retour d'Expérience est de rendre exploitable cette information afin qu'elle puisse apporter de la valeur ajoutée aux autres processus. La connaissance est donc au centre du Retour d'Expérience, comme cela a été souligné dans le modèle EMM.

Nous avons trouvé intéressant de séparer le processus de Retour d'Expérience des processus de l'entreprise. Le modèle PEF illustre parfaitement ce fonctionnement et l'approche processus est totalement ancrée dans l'approche proposée. Trois entités ont été présentées qui pourraient être classées, dans la typologie de la norme ISO 9000:2000, en un processus de direction (organisation Sponsor), le processus de réalisation (projets de développement logiciel) et un processus de soutien (Experience Factory). Les interactions entre ces processus sont clairement définies dans la présentation du modèle.

L'exploitation des informations par les acteurs apparaît comme capitale dans l'ensemble des modèles et représente la finalité des processus de Retour d'Expérience considérés : mettre à disposition des processus de l'entreprise des informations utilisables. Pour cela, différents outils d'exploitation sont mis en œuvre et permettent par exemple à l'utilisateur de rechercher les informations applicables à un contexte donné (Raisonnement à Partir de Cas). Toutefois, il nous semble que ces modèles ne mettent pas suffisamment en avant l'importance du facteur humain et n'intègrent pas simultanément l'ensemble des dimensions du Retour d'Expérience. C'est ce à quoi nous allons nous attacher dans notre proposition.

## 3. COMPOSANTES DU MODELE GENERIQUE DE RETOUR D'EXPERIENCE

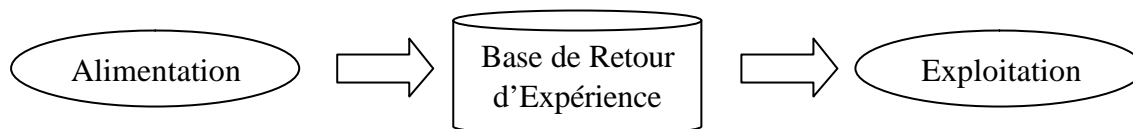
Dans cette partie, nous considérons les composantes du modèle générique de Retour d'Expérience présenté dans le chapitre II. Nous présentons les concepts qui découlent de chacune de ces composantes et insistons sur leur rôle pour le Retour d'Expérience.

Tout d'abord, nous présentons les activités qui composent le processus de Retour d'Expérience que nous proposons. Nous les dissociions à l'aide de deux sous-processus qui illustrent d'une part, la création de connaissances et, d'autre part, l'utilisation de ces connaissances dans l'entreprise. Puis, nous présentons les connaissances pour lesquelles nous définissons trois niveaux issus des transformations opérées sur les informations au cours du processus. Nous considérons ensuite la place du facteur humain et montrons son implication dans le processus en termes de compétences. Nous exposons alors un ensemble d'outils permettant, d'une part, de favoriser les échanges entre les différents acteurs et, d'autre part, d'exploiter les informations du Retour d'Expérience. Enfin, nous considérons les microprocessus qui permettent de guider les acteurs dans la réalisation des activités.

### 3.1. Les activités du Retour d'Expérience

Un ensemble d'activités liées au traitement de l'information est réalisé dans le processus de Retour d'Expérience. L'étude des approches existantes a montré que, selon le système mis en place, ces activités peuvent différer : par exemple les activités de filtrage de l'information ne sont pas réalisées systématiquement. Dans cette partie, nous proposons un ensemble d'activités génériques qui permettent la mise en œuvre du système de Retour d'Expérience.

Sur la base de l'étude des approches existantes (cf. chapitre II), nous avons choisi de dissocier le processus de Retour d'Expérience en deux parties (cf. figure III-10) : tout d'abord le sous-processus Alimentation qui regroupe l'ensemble des activités permettant d'ajouter de nouvelles informations à la base de Retour d'Expérience et le sous-processus Exploitation qui est composé des activités permettant d'employer ces informations par les processus opérationnels. La base de retour d'expérience sert alors de pivot entre ces deux sous-processus.



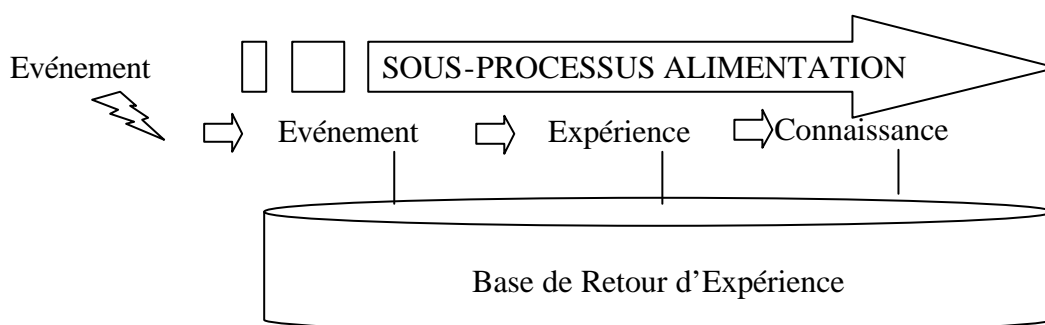
**Figure III-10** : les deux sous-processus du Retour d'Expérience.

Les activités des sous-processus Alimentation et Exploitation constituent le processus complet de Retour d'Expérience dans lequel, le traitement d'un événement conduit à générer différentes informations qui seront exploitées pour améliorer les processus de réalisation de l'entreprise.

Dans la suite de ce chapitre, nous décrivons tout d'abord les deux sous-processus. Puis, nous présentons pour chacun d'eux les activités typiques de Retour d'Expérience qui permettent aux utilisateurs de comprendre les événements et d'exploiter les informations pour de nouvelles réalisations.

### 3.1.1. Le sous-processus Alimentation

Dans ce sous-processus, les informations liées au traitement d'un événement sont formalisées selon le niveau d'avancement du traitement et constituent l'information du Retour d'Expérience stockée dans la base (figure III-11).



**Figure III-11** : sous-processus Alimentation du Retour d'Expérience.

Dans cette représentation, le Retour d'Expérience est construit à partir de :

- ? la description de l'événement lui-même et de l'environnement dans lequel il est apparu,
- ? l'expérience acquise pour pallier ou favoriser l'occurrence de l'événement,
- ? la création de connaissance.

#### 3.1.1.1. De l'événement à sa description

Lorsqu'un événement apparaît, deux activités sont réalisées : l'événement est tout d'abord repéré dans l'entreprise, puis il est stocké sous forme d'une description.

En ligne avec les concepts Qualité, l'évaluation et la quantification de tous les événements doivent être tracées et formalisées. Aujourd'hui, ce sont des activités qui sont généralement bien réalisées pour les événements négatifs qui ont l'avantage d'être plus facilement captés par différents systèmes dans l'entreprise. En effet, les effets induits par les événements négatifs sont immédiats : par exemple, une erreur de conception peut se traduire directement par un problème de fabrication. Les événements positifs eux ne sont décelables qu'a posteriori, lorsque le cycle de développement du produit est terminé et que le produit a fait ses preuves.

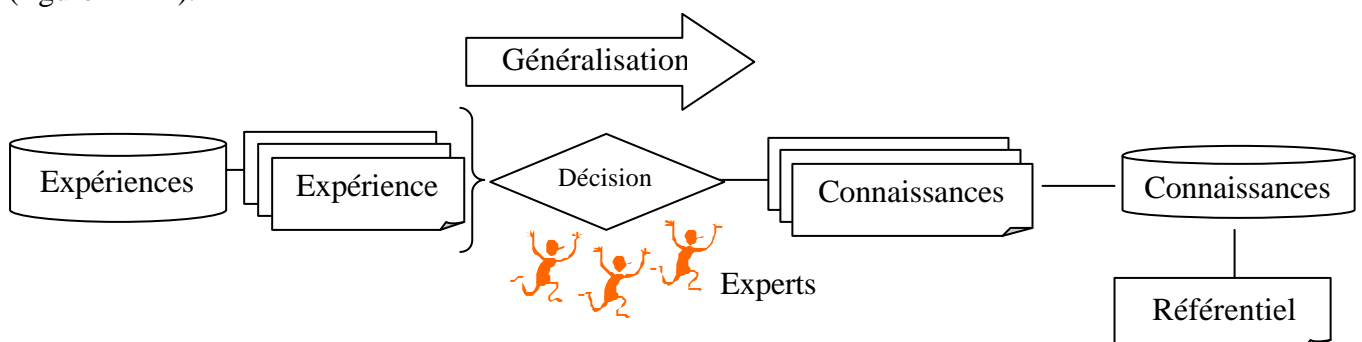
### 3.1.1.2. De l'événement à l'expérience

Une fois les événements consignés, ils sont collectés (dans le cas où les systèmes de captation sont distribués) et une activité de filtrage est opérée pour sélectionner les événements significatifs. En effet, afin de limiter la charge induite par le traitement des événements, il est judicieux pour l'entreprise de focaliser son Retour d'Expérience sur des domaines stratégiques. L'activité de filtrage permet alors de ne pas faire du Retour d'Expérience sur tous les types d'événements qui peuvent survenir. Elle consiste à hiérarchiser les informations collectées selon un ensemble de critères propres à l'entreprise, souvent liés aux risques (occurrence de l'événement, impact en termes de qualité, coût et délai, etc.). Les événements qui ne sont pas retenus par le filtre devront être traités par un autre processus (autre que le processus de Retour d'Expérience) et faire l'objet d'une traçabilité. En effet, il est indispensable d'avoir accès à l'information associée, pour une exploitation future.

Une analyse des événements filtrés est alors réalisée et conduit à la proposition d'une ou de plusieurs solutions. Chaque solution définie et mise en œuvre fait l'objet d'une surveillance qui doit permettre d'évaluer son efficacité. Ceci représente l'étape « proposer » dans notre représentation (cf. figure III-13). Durant cette activité, l'ensemble des informations (choix et non-choix effectués, analyse des causes, définition des solutions, etc.) est stocké dans la base Retour d'Expérience. Les résultats de cette activité permettent de générer des expériences.

### 3.1.1.3. De l'expérience à la connaissance

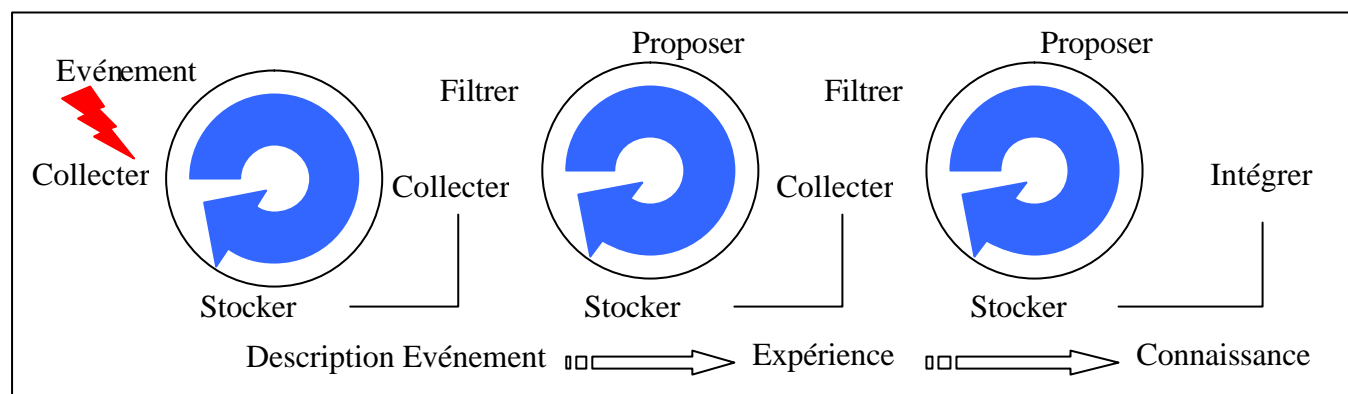
Lorsque le processus de traitement des événements est achevé et a donné lieu à un ensemble de solutions ou d'expériences, il peut devenir opportun de générer des connaissances génériques, c'est-à-dire des connaissances construites sous forme de règles de conduite ou de contraintes à intégrer au référentiel de l'entreprise. Ces connaissances peuvent alors être consommées à l'aide du sous-processus Exploitation. La construction de ces connaissances constitue une forme de généralisation et de consolidation d'un ensemble d'expériences. Leur construction fait intervenir un ou plusieurs experts qui, à partir des solutions mises en œuvre, vont prendre des décisions permettant d'éviter l'apparition des événements perturbateurs ou de reconduire des pratiques positives. Ces décisions conduisent alors à des connaissances que les acteurs du processus opérationnel devront utiliser (figure III-12).



**Figure III-12** : mécanisme de généralisation d'un ensemble d'expériences.

Dans cette figure, les expériences sont d'abord collectées à partir de la base. Une première activité de filtrage permet d'identifier celles qui sont à même d'être généralisées. Des connaissances sont alors proposées, puis stockées dans la base. Lorsqu'un référentiel existe (manuel, procédure, check-list), ces connaissances y sont intégrées sous forme de règles et/ou de recommandations, afin qu'elles rentrent dans les pratiques.

Nous synthétisons les activités de la phase Alimentation du processus de Retour d'Expérience sur le schéma de la figure III-13.



**Figure III-13** : activités du sous-processus Alimentation.

Le sous-processus Alimentation fait apparaître trois cycles d'activités qui conduisent à donner de la valeur ajoutée à l'événement en entrée. Deux d'entre ces cycles sont similaires et permettent respectivement de passer de la description à l'expérience et, de l'expérience à la connaissance. Le troisième cycle situé en début de processus permet le passage de l'événement à sa description. En effet, il nous semble primordial de veiller à la bonne description de l'événement, car elle constitue le fondement pour la suite du sous-processus Alimentation.

### 3.1.2. Sous-processus Exploitation

Le sous-processus Exploitation constitue une étape importante du processus Retour d'Expérience puisqu'il en représente la finalité : permettre aux acteurs d'utiliser les informations capitalisées. Souvent, cet aspect est mal pris en compte [Aha et al. 01b] et/ou mal réalisé : les informations n'arrivent pas aux personnes concernées et leur exploitation est difficile.

Les activités du sous-processus Exploitation sont liées aux trois situations suivantes :

- ? l'exploitation directe dans le processus de Retour d'Expérience afin d'assister les acteurs dans le traitement de nouveaux événements,
- ? l'exploitation directe dans les processus de l'entreprise pour la prévention des risques,
- ? l'exploitation indirecte au niveau de l'apprentissage et de l'acquisition des compétences.

Nous détaillons ces trois situations dans la partie suivante.

#### 3.1.2.1. Situations d'exploitation du Retour d'Expérience

##### **Exploitation directe dans le processus de Retour d'Expérience**

Le premier cas d'utilisation du Retour d'Expérience consiste à exploiter les informations existantes pour le traitement d'un nouvel événement. Il s'agit, pour la personne en charge du traitement, de considérer les événements passés pour construire le Retour d'Expérience sur un nouvel événement.

Ainsi, l'information doit être à la disposition des utilisateurs en temps réel : soit ils la consultent en se connectant à la base Retour d'Expérience, soit ils la reçoivent directement.

L'acteur accède aux informations contenues dans la base (consultation / diffusion) et recherche des événements similaires à l'événement considéré. Puis, il filtre les résultats pour ne conserver que l'information pertinente. Lorsque la recherche est fructueuse et a conduit rapidement à une expérience, il faut veiller à mettre à jour les informations de la base de Retour d'Expérience.

## Exploitation directe dans les processus de l'entreprise

La deuxième exploitation du Retour d'Expérience consiste à utiliser les informations de la base de Retour d'Expérience pour construire une nouvelle solution. Ce cas d'exploitation permet de prendre les mesures nécessaires pour éviter que des dysfonctionnements ne réapparaissent (actions curatives, correctives et/ou préventives) et pour prendre en compte un ensemble d'événements passés dans les nouvelles réalisations.

## Exploitation indirecte pour la formation

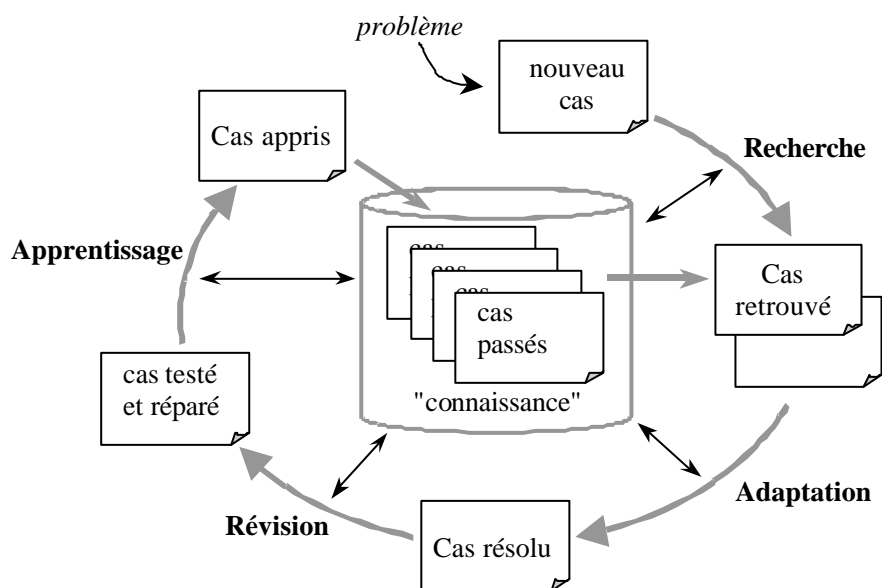
Les connaissances issues du Retour d'Expérience sont intégrées dans le référentiel de l'entreprise en tant que règles d'utilisation et/ou de conduite (bonnes pratiques). Une première phase consiste en l'appropriation de ces connaissances par les acteurs du processus. Ceci est réalisé par des actions de formation et d'information et c'est le management qui a en charge de s'assurer que les règles sont appliquées de manière effective. Dans une deuxième phase, les acteurs appliquent naturellement ces connaissances dans les processus dans lesquels ils opèrent.

Deux niveaux d'apprentissage peuvent être distingués pour ce cas d'exploitation :

- ? un apprentissage du métier pour un nouvel arrivant qui pourra appréhender, à l'aide du référentiel existant, les règles du métier,
- ? un apprentissage sur la conduite de traitement des événements (scénarios).

### *3.1.2.2. Le Raisonnement à Partir de Cas (RàPC) : une exploitation du Retour d'Expérience*

Le Raisonnement à Partir de Cas (RàPC), également appelé Raisonnement Basé sur les Cas (RBC) pour traduire le concept américain de *Case Based Reasoning* (CBR), est un paradigme issu des travaux de R. Schank [Schank 82] concernant le modèle « Dynamic Memory » dans lequel le rappel de situations antérieures est fondamental pour l'apprentissage et la résolution de problèmes. C'est un champ de recherche du domaine de l'Intelligence Artificielle, mais aussi de celui des Sciences Cognitives qui utilisent le terme d'apprentissage à partir d'exemples ou de raisonnement par analogie [Nova 00]. Nous présentons sur le schéma de la figure III-14, le modèle en quatre étapes (Recherche, Adaptation, Révision et Apprentissage) de Aamodt et Plaza [Aamodt, Plaza 94].



**Figure III-14** : le cycle de Raisonnement à Partir de cas d'après [Aamodt, Plaza 94].

Le RàPC est une méthode de résolution de problèmes basée sur l'utilisation des expériences passées appelées cas. Le système RàPC gère une mémoire constituée des différents cas (cas passés) et

utilisée pour aider à résoudre un nouveau problème (nouveau cas). Le système commence par rechercher dans cette mémoire les cas les plus similaires au problème courant (Recherche). Puis, le système favorise l'adaptation du cas identifié à la nouvelle situation, de manière à déduire une solution pour le problème (Adaptation). Si la solution produite contient des erreurs, le cas est réparé (Révision). Enfin, la nouvelle expérience (nouveau cas) est intégrée dans la mémoire de cas et pourra être utilisée dans des raisonnements futurs (Apprentissage).

Le RàPC traduit parfaitement la logique du Retour d'Expérience en utilisant, quand cela est possible, ce qui existe déjà pour traiter une nouvelle situation. Pour cela, il est extrêmement important de pouvoir comparer les informations.

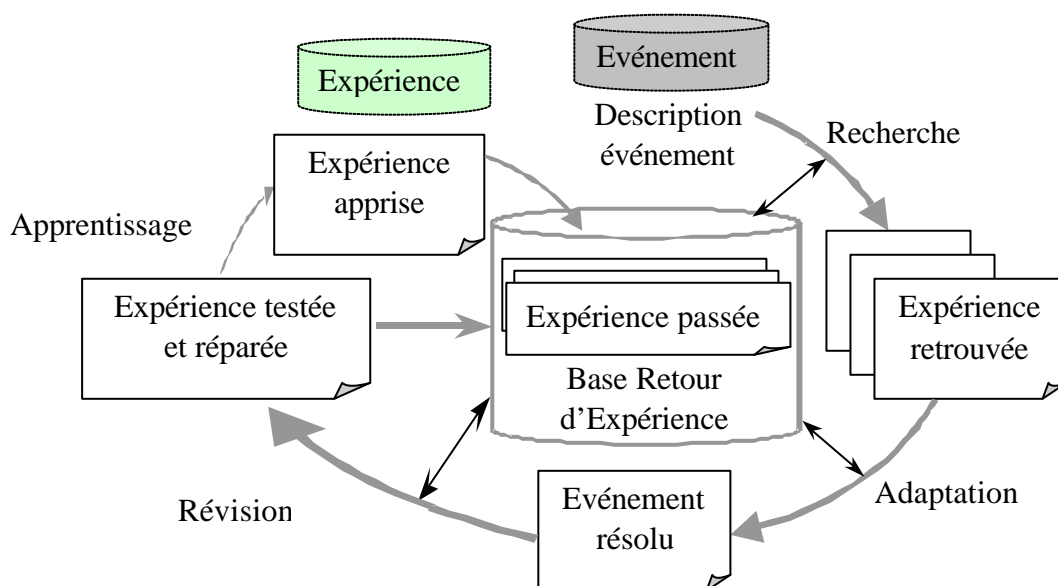
### 3.1.2.3. Adaptation du cycle RàPC au sous-processus Exploitation

Dans le processus de Retour d'Expérience que nous proposons, le sous-processus Alimentation vient directement alimenter la base de Retour d'Expérience qui va constituer la base de cas du RàPC. Nous allons analyser comment le cycle de RàPC peut être adapté aux trois cas d'exploitation du Retour d'Expérience présentés dans la partie 3.1.2.1.

#### Exploitation directe dans le cycle de Retour d'Expérience

Dans l'exploitation pour aider les acteurs à traiter un nouvel événement, deux cycles sont à considérer : de l'événement à l'expérience et de l'expérience à la connaissance (phase de généralisation). Considérons le premier cycle.

A partir de la description d'un nouvel événement, le système recherche les expériences passées pour des événements similaires. L'expérience trouvée est adaptée au nouvel événement, ce qui permet de le résoudre. Si des ajustements ont été nécessaires lors de la mise en œuvre de l'expérience, celle-ci est réparée avant d'être intégrée dans la base comme expérience apprise. Nous appelons ce cycle « RàPC de résolution » de ce cas d'exploitation (cf. figure III-15).

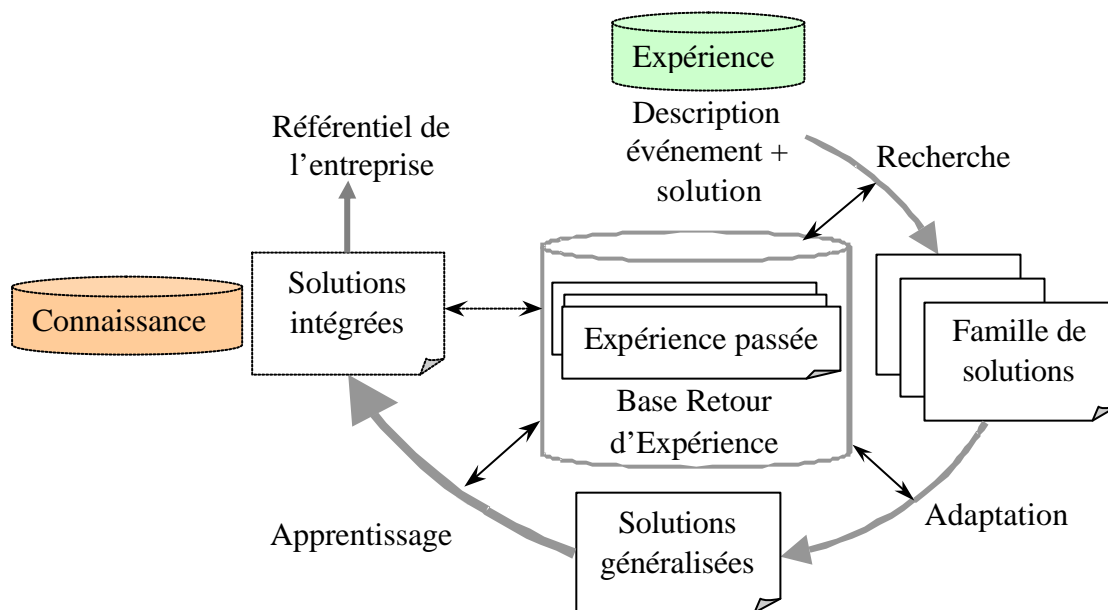


**Figure III-15** : RàPC de résolution.

Pour le deuxième cycle, les expériences constituent le point d'entrée. Les experts ont alors besoin d'avoir une vue transversale sur l'ensemble des expériences consignées afin de détecter des voies de généralisation. Il faut ainsi leur donner la possibilité d'extraire de la base des familles d'informations qui sont similaires :

- ? sur la description de l'événement : les experts vont identifier, pour un même type d'événement, quelle est l'expérience vécue,
- ? sur les solutions : les experts identifient parmi les expériences, quelles sont les solutions les plus performantes à généraliser.

Un nouveau cycle de RàPC est réalisé mais avec une autre forme d'information traitée : une recherche permet de constituer des familles d'expériences dans l'ensemble des solutions apprises. A partir des familles constituées, les experts vont établir des solutions génériques en procédant à l'adaptation des informations obtenues. Une étape d'apprentissage conduit alors à intégrer les solutions généralisées dans le référentiel de l'entreprise, s'il existe, et de mettre à jour la base de Retour d'Expérience (cf. figure III-16). Nous appelons ce deuxième cycle « RàPC de généralisation ».



**Figure III-16 : RàPC de généralisation.**

### **Exploitation directe dans les processus de l'entreprise**

L'exploitation du Retour d'Expérience dans les processus de l'entreprise (hors processus de Retour d'Expérience) est réalisée dans un cadre essentiellement préventif. Le raisonnement n'est pas mené à partir de l'apparition d'un nouvel événement, mais de la description d'une situation nouvelle (par exemple une nouvelle conception). Les acteurs ont alors besoin d'identifier les événements pouvant apparaître et/ou les solutions déjà mises en place. L'activité de recherche peut donc être réalisée :

- ? sur les événements consignés, qu'ils aient fait l'objet d'une résolution ou de la production d'une connaissance (un type de matériel précis, des conditions particulières de fonctionnement, etc.),
- ? sur une ou plusieurs solutions.

La phase Adaptation consiste à établir les différentes mesures préventives à appliquer pour la nouvelle situation. Si des connaissances existent pour la nouvelle situation, elles sont intégrées dans le référentiel approprié et les acteurs les mettent en application directement.

Nous appelons ce cas d'exploitation le « RàPC de prévention ». Dans cette situation, les acteurs ne font que de la consultation. Cependant, l'utilisation des informations du Retour d'Expérience dans



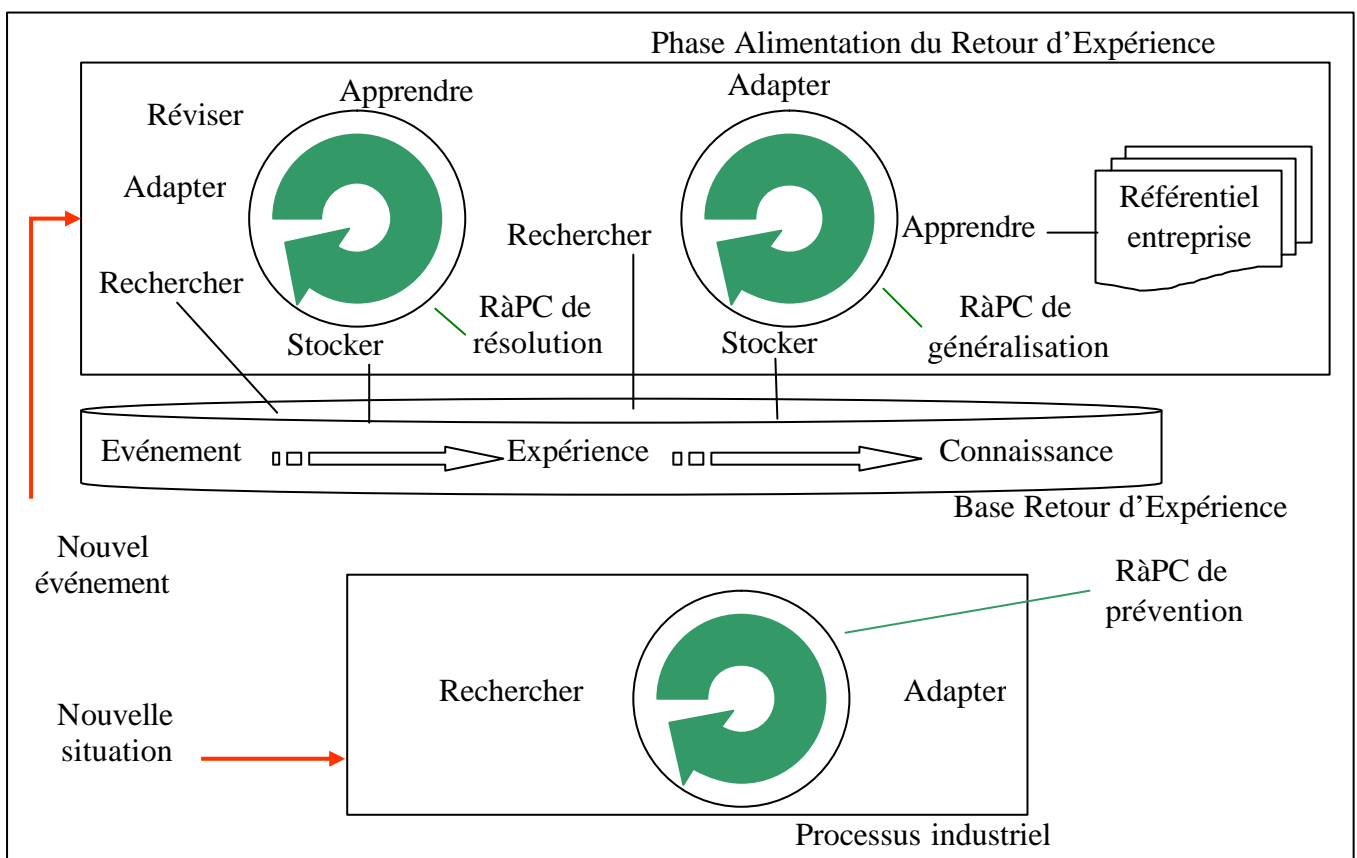
les processus industriels est un bon indicateur pour évaluer l'efficacité du système. Il est donc intéressant de pouvoir mesurer cette utilisation et ses résultats.

### Exploitation indirecte pour la formation

Dans ce cas d'exploitation, il n'y a aucun raisonnement réalisé. Les informations du Retour d'Expérience sont exploitées dans un but de former des personnes à un métier, à une activité ou à un processus. Ce sont les connaissances qui sont exploitées dans ce cas d'utilisation et généralement, elles sont intégrées dans les référentiels de l'entreprise. Dans notre modèle, nous n'allons pas considérer ce cas d'exploitation comme partie intégrante du système de Retour d'Expérience. Toutefois, nous prévoyons, dans l'architecture proposée, de mettre l'information du Retour d'Expérience à disposition, afin qu'elle puisse être exploitée dans le cadre de la formation.

#### 3.1.2.4. Synthèse pour la phase d'exploitation

Nous présentons sur le schéma de la figure III-17 l'ensemble des activités du sous-processus Exploitation.



**Figure III-19** : sous-processus Exploitation.

Pour le sous-processus Exploitation, nous avons fait apparaître trois cycles de RàPC :

- ? un RàPC de résolution pour trouver une solution à un nouvel événement en se basant sur les expériences passées,
- ? un RàPC de généralisation pour générer des connaissances à partir du traitement d'événements et des expériences associées disponibles dans la base,
- ? un RàPC de prévention qui permet vise à prendre en compte les événements, les expériences et les connaissances passés pour améliorer la robustesse des nouvelles réalisations.

Dans les systèmes RàPC, la phase d'adaptation peut être automatisée à l'aide de techniques particulières que nous ne traitons pas dans ce mémoire. En effet, dans le processus de Retour d'Expérience, cette phase peut être initialement réalisée intégralement par les acteurs. Cependant, il

sera possible d'automatiser certaines étapes comme la recherche et l'adaptation afin de fournir les informations nécessaires à la prise de décision. De plus, nous n'avons pas considéré le cas d'exploitation des informations pour la formation des acteurs. Toutefois, le processus défini conduit naturellement à la mise à disposition de nombreuses informations pouvant servir de support pédagogique (règles de métier, scénarios).

### 3.1.3. Conclusion

Dans cette partie, nous avons défini les activités génériques à conduire au cours du processus de Retour d'Expérience. Pour cela, nous avons défini deux sous-processus interdépendants pour faciliter notre analyse : le sous-processus Alimentation et le sous-processus Exploitation.

Le sous-processus Alimentation est basé sur un ensemble d'activités qui conduit à fournir, à la base de Retour d'Expérience, les informations relatives à un événement. Ainsi, la description de l'événement, l'expérience générée et les connaissances à appliquer représentent le cœur de l'information du Retour d'Expérience. Le sous-processus Alimentation est composé de trois cycles d'activités : le premier montre l'importance de la description des événements qui doit être exhaustive et disponible pour initier un traitement. Les deux autres sont des cycles similaires qui conduisent à transformer cette description en expérience, puis en connaissance et ainsi d'apporter de la valeur ajoutée à l'événement.

Le sous-processus Exploitation vise à mettre en œuvre les résultats du sous-processus Alimentation dans les trois cas d'utilisation définis : exploitation dans le sous-processus Alimentation du retour d'Expérience (résolution de nouveaux événements), exploitation dans les processus de l'entreprise (prévention pour de nouvelles situations) et exploitation pour la formation des acteurs. Nous avons mis en évidence, pour les deux premiers cas d'utilisation, trois cycles basés sur les étapes de mise en œuvre des systèmes de Raisonnement à Partir de Cas. Nous n'avons pas considéré le dernier cas d'exploitation qui relève du management de l'entreprise. Cependant, le système de Retour d'Expérience est fournisseur de ces processus de formation.

Dans la partie suivante, nous allons étudier les connaissances générées à partir des activités des sous-processus Alimentation et Exploitation.

## 3.2. Les connaissances dans le Retour d'Expérience

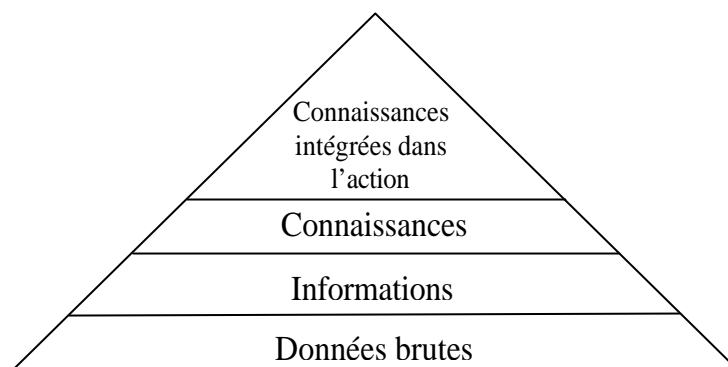
Au cours des différentes activités du processus de Retour d'Expérience, un ensemble d'informations relatives à un événement est utilisé et/ou produit. Selon le niveau de Retour d'Expérience réalisé, nous avons distingué trois niveaux d'information (chapitre II) : la description du contexte de l'événement, l'expérience générée et les connaissances issues de la généralisation. Chaque niveau est renseigné au cours du processus et l'ensemble constitue le Retour d'Expérience complet sur un événement. Ainsi, différents types de connaissances sont mis en jeu, élaborés et formalisés par des mécanismes de transformation. Pour cela, il est nécessaire de représenter ces connaissances pour faciliter leur capitalisation et leur emploi.

Dans cette partie, nous présentons tout d'abord les différents niveaux d'information qui apparaissent au cours du processus de Retour d'Expérience. Ceci nous permet d'introduire les notions de contexte, cas et connaissances qui constituent la base de notre modèle. Puis, nous présentons plusieurs typologies classiques de connaissances et les mécanismes de transformation associés afin de positionner les connaissances du Retour d'Expérience. Enfin, nous reprenons le concept de cas utilisé dans le domaine du Raisonnement à Partir de Cas, pour représenter les informations du Retour d'Expérience.

### 3.2.1. Niveaux d'information : des données à la connaissance

#### 3.2.1.1. La pyramide du savoir

Le processus de Retour d'Expérience manipule différents niveaux d'information, organisés par [Lépineux 00] sous la forme de la «pyramide du savoir » (cf. figure III-18).



**Figure III-18** : la «pyramide du savoir » d'après [Lepineux 00].

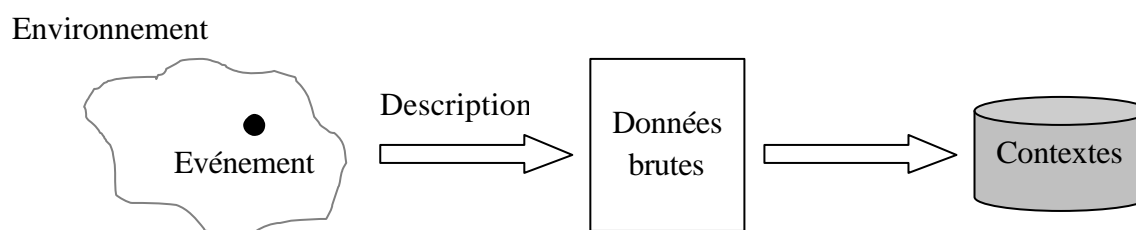
Les niveaux d'information sont positionnés dans la pyramide selon la portée de leur action. Plus le niveau est proche du sommet, plus il a une connotation stratégique. Au contraire, plus il se rapproche de la base, plus sa portée est opérationnelle. Quatre niveaux sont représentés :

- ? le niveau « données brutes » : représente des faits ou des éléments non reliés entre eux, parfois sans valeur informative en tant que tels. Les données peuvent être regroupées dans des banques de données accessibles à tous et ne sont pas utilisables directement (nécessité de traitement),
- ? le niveau « informations » : représente des données brutes associées entre elles par des relations qui ajoutent de la valeur. Cette valeur dépend de l'utilisateur et du moment au cours duquel ces relations sont établies,
- ? le niveau « connaissances » : informations organisées, structurées autour d'un sujet et intégrées dans un contexte. Elles ont une utilité opérationnelle directe,
- ? le niveau « connaissances intégrées dans l'action » : utilisation des connaissances dans le cadre d'une activité à réaliser, qu'elle soit de production ou de décision. Ce niveau est un des éléments de la compétence.

Le processus de Retour d'Expérience permet de générer des connaissances selon les différents niveaux présentés dans la «pyramide du savoir » et nous les regroupons au travers des 3C : Contextes - Cas - Connaissances.

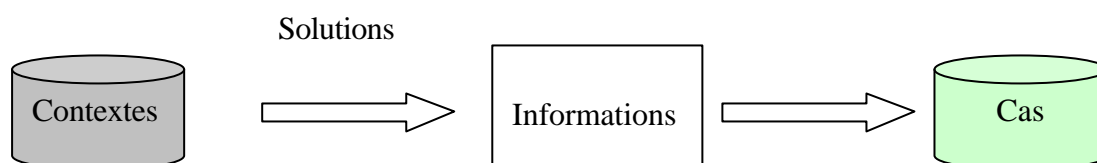
#### 3.2.1.2. Les 3C : contextes – cas - connaissances

Dans le Retour d'Expérience, le niveau «données brutes » correspond à la description du contexte d'apparition d'un événement. C'est par exemple la valeur d'une température ou la nature d'un dysfonctionnement, mesurée dans l'environnement de l'événement. Nous appelons ce niveau le niveau « Contexte » des événements (cf. figure III-19).



**Figure III-19** : niveau « Contextes ».

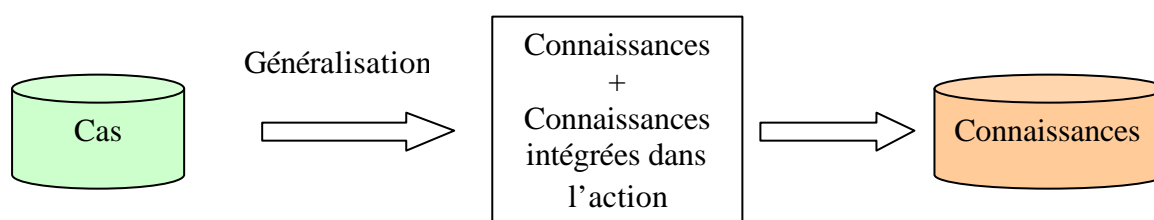
Le niveau « informations » correspond à la définition et à la mise en place de solutions, dans un contexte donné, pour traiter un événement. Nous l'appelons le niveau « Cas » (cf. figure III-20).



**Figure III-20** : niveau « Cas ».

Nous empruntons ici le terme de cas au domaine du Raisonnement à Partir de Cas (RàPC). Pour le RàPC, un cas est défini comme un savoir contextualisé, représentant une expérience et qui permet de résoudre un problème ou de poursuivre un raisonnement. Notons que pour notre problématique, nous considérons que l'expérience représentée est indifféremment relative à un événement positif ou négatif.

Enfin, nous regroupons les niveaux « connaissances » et « connaissances intégrées dans l'action » dans un dernier niveau qui consiste à généraliser l'expérience et à générer des règles. Ceci représente le niveau « Connaissances » (cf. figure III-21).



**Figure III-21** : niveau « Connaissances ».

Pour chaque niveau d'information élaboré par le processus de Retour d'expérience, il existe différents types de connaissances manipulés : les connaissances tacites et explicites, les connaissances individuelles ou collectives et les connaissances déclaratives ou procédurales. Dans [Bayad, Simen 03], les auteurs résument les taxonomies proposées par différents chercheurs. Nous retiendrons la typologie la plus célèbre qui oppose la connaissance tacite à la connaissance explicite. Nous montrons son lien avec les aspects individuels et collectifs de la connaissance, puis nous présentons une typologie qui distingue les connaissances déclaratives, des procédurales, typologie dans laquelle le Retour d'Expérience s'inscrit.

### 3.2.2. Les types de connaissances dans le Retour d'Expérience

#### 3.2.2.1. Connaissances tacites et explicites

Cette distinction a été fondée par Polanyi en 1962 [Polanyi 1962]. Elle a été reprise par Heldlund et Nonaka [Hedlund, Nonaka 93], puis par Nonaka et Takeuchi [Nonaka, Takeuchi 95].

Dans cette typologie, les connaissances explicites sont formalisées et peuvent être transmises au moyen d'un écrit ou d'un discours. Elle sont donc faciles à articuler et à transmettre : un vocabulaire analytique et rationnel, en mots précis et en valeurs significatives est utilisé. Ce type de connaissances peut être transmis de manière électronique et entreposé dans des bases de données ou des bases de connaissances. Dans l'entreprise, ce sont par exemple les procédures et les règles rédigées pour la conduite des processus.

A l'inverse, les connaissances tacites sont difficilement formalisables et, de ce fait, difficilement transmissibles. Elles sont personnelles, spécifiques à un contexte donné et difficiles à articuler en un langage formel. Elles correspondent à la connaissance acquise par l'expérience et représentent donc le résultat du processus de Retour d'Expérience.

L'enjeu pour le Retour d'Expérience est donc de favoriser le passage de la connaissance tacite à la connaissance explicite. Le passage par le niveau «Cas » est, selon nous, un élément de réponse très intéressant à ce problème.

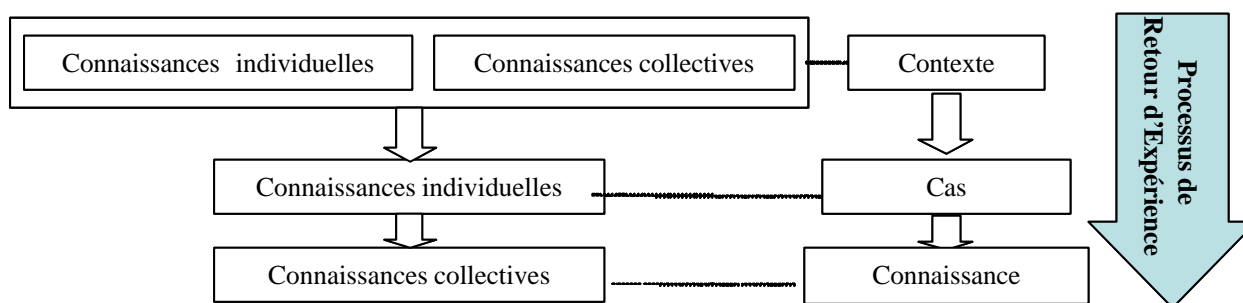
### 3.2.2.2. Connaissances individuelles et collectives

Chaque individu possède un ensemble de connaissances qu'il gère de manière intuitive et subjective : ce sont les connaissances individuelles. D'autres connaissances sont distribuées ou partagées entre différents individus : ce sont les connaissances collectives [Duizabo, Guillaume 96].

La connaissance individuelle permet à l'individu d'extraire de l'information pour lui donner du sens. En retour, ce processus met à jour la connaissance de l'individu. Au niveau de la connaissance collective, l'information rapportée par l'individu est collectivisée (avec la formalisation par exemple) pour produire un sens collectif désigné par l'expression « connaissances des entreprises » dans [Prax 97]. C'est typiquement ce qui apparaît lors du processus de Retour d'Expérience :

- ? pour traiter un événement, les acteurs disposent de connaissances individuelles et collectives à partir desquelles ils génèrent des connaissances individuelles (événement traité),
- ? puis, cette connaissance est formalisée dans un langage commun de communication et devient ainsi une connaissance collective.

La figure III-22 présente les connaissances individuelles et collectives dans le traitement d'un événement du processus de Retour d'Expérience.



**Figure III-22** : connaissances individuelles et collectives pour le Retour d'Expérience.

A l'instar du passage des connaissances tacites aux connaissances explicites, le Retour d'Expérience doit permettre la conversion des connaissances individuelles en connaissances collectives. En effet, le Retour d'Expérience apparaît dans l'entreprise dans un contexte multiacteur : différents experts sont sollicités selon leur niveau de connaissances pour capitaliser les informations et la réutilisation des connaissances doit être possible quel que soit l'utilisateur.

### 3.2.2.3. Connaissances déclaratives et procédurales

Dans l'entreprise, il existe des connaissances déclaratives (statiques) et procédurales (dynamiques). Cette distinction développée ces deux dernières décennies en psychologie du traitement de l'information, reprend la distinction plus ancienne entre savoirs et savoir-faire [Ermine et al. 96].

Les connaissances déclaratives «*donnent des informations sur les objets (réels ou hypothétiques) du monde*» et les connaissances procédurales «*donnent des indications sur les procédures et les conditions d'utilisation de ces procédures*» [Weil- Barais 94].

Le Retour d'Expérience intègre ces deux types de connaissances en les connectant. En effet, il arrive que les connaissances procédurales, acquises par l'action, soient sans référence approfondie à des connaissances déclaratives. Un exemple typique est l'apprentissage de la marche : nous apprenons à marcher avant de comprendre comment nous le faisons. A l'inverse, nous utilisons une quantité de connaissances déclaratives pour mener une tâche cognitive complexe. Puis, grâce à l'entraînement, nous développons des connaissances procédurales spécifiques à cette tâche.

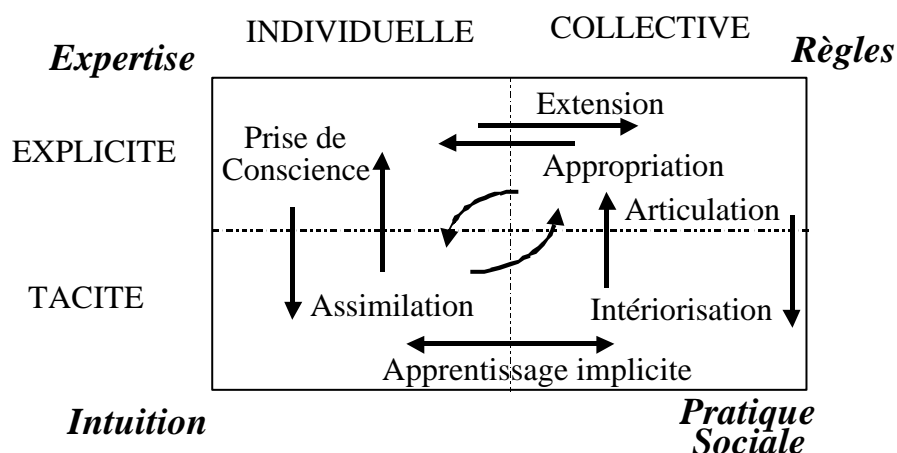
Dans notre cas, l'action en question est l'expérience sur un événement. Faire du retour d'Expérience consiste alors à comprendre comment l'expérience est mise en œuvre. Pour cela, savoir et savoir-faire sont liés et ne peuvent être utilisés l'un sans l'autre.

#### 3.2.2.4. Processus de transformation des connaissances

Les connaissances tacites et explicites peuvent être détenues de façon individuelle ou collective. I. Nonaka [Nonaka 69], définit quatre états de connaissance :

- ? la connaissance tacite individuelle, qui peut se trouver dans les schémas mentaux, les savoir-faire, les habitudes et la connaissance abstraite des individus (intuition),
- ? la connaissance explicite individuelle, qui concerne les connaissances et les compétences pouvant être facilement enseignées ou écrites, liées à l'expertise,
- ? la connaissance explicite collective, qui concerne les procédures opérationnelles, la documentation, les systèmes d'information et les règles,
- ? la connaissance tacite collective, qui réside typiquement dans les schémas de management, les consensus organisationnels sur les expériences passées ou la culture de l'entreprise (pratiques sociales).

La dynamique des connaissances s'exprime alors par le passage d'un état à un autre. La figure III-23 recense et nomme les transitions possibles entre ces états.



**Figure III-23** : transformation des connaissances, d'après [Baumard 96].

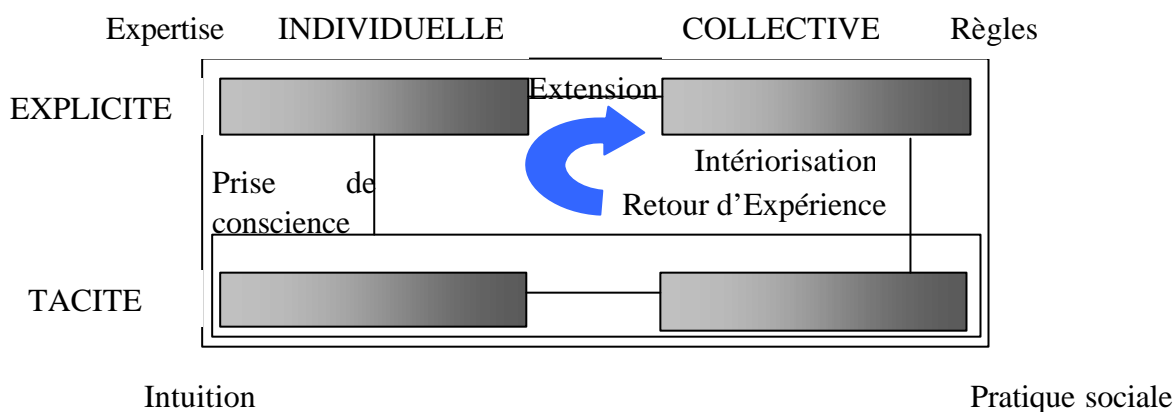
L'Articulation correspond au passage d'une connaissance tacite collective à une connaissance explicite collective. Elle engendre de nombreuses difficultés qui nécessitent de partager un langage et des concepts (vocabulaire) communs.

L'Intériorisation correspond au passage inverse. Elle représente l'intégration de la connaissance explicite dans des séquences pouvant atteindre le stade de réflexe ou d'automatisme.

L'Apprentissage implicite correspond au passage, dans un sens ou dans l'autre, de la connaissance tacite individuelle à la connaissance tacite collective. Elle résulte de l'interaction des individus au sein d'un groupe et l'acquisition de la connaissance est réalisée par observation, par imitation ou par partage d'expériences, sans avoir recours à un langage ou à une codification préétablie.

L'Extension et l'Appropriation consistent à générer des connaissances nouvelles induites ou déduites par le rapprochement de connaissances explicites.

Le Retour d'Expérience est construit à partir des connaissances tacites individuelles et collectives (*apprentissage implicite*) et doit conduire à des connaissances explicites collectives, donc à des règles. Cette transformation passe par le mécanisme de *prise de conscience* à partir duquel la connaissance tacite est formalisée (*extension*). Une fois les règles établies, celles-ci doivent être appliquées par les membres de l'organisation (*intériorisation*). Nous représentons sur le schéma de la figure III-24 les mécanismes de transformation de la connaissance présents dans le processus de la Retour d'Expérience.



**Figure III-24** : transformation de la connaissance à l'aide du Retour d'Expérience.

Le passage du tacite à l'explicite nécessite la formalisation des informations du Retour d'Expérience. Ainsi, il est important d'utiliser une représentation adéquate pour que les utilisateurs se l'approprient facilement. Nous proposons de présenter, dans la partie suivante, les modes de représentation des informations manipulées dans le Retour d'Expérience.

### 3.2.3. Représentation des connaissances liées à l'expérience : le concept de cas

Nous avons utilisé les activités du Raisonnement à Partir de Cas pour décrire le sous-processus Exploitation du Retour d'Expérience. Nous pouvons donc naturellement nous demander quelles relations nous pouvons établir entre l'expérience et le cas.

Dans ses travaux, M. Ruet utilise la notion d'expérience pour répondre à la problématique d'explicitation – formalisation et de réutilisation des connaissances [Ruet 02]. En effet, la représentation des connaissances sous forme d'expériences permet de capturer l'expertise fournie par les experts de manière plus naturelle. Pour répondre à ce double besoin (acquisition – exploitation), M. Ruet a sélectionné le RàPC qu'elle a identifié à la notion centrale d'expérience. Nous nous plaçons dans ce cadre pour notre approche et utilisons ainsi le concept de cas pour représenter les expériences du Retour d'Expérience. Nous commençons par présenter la notion de cas et le lien que nous faisons avec les trois niveaux d'information « contextes, cas et connaissances ». Puis, nous présentons les approches existantes pour la représentation des cas.



### 3.2.3.1. Notion de cas et liens avec l'architecture 3C

Pour J. Kolodner [Kolodner 93], «un cas est un ensemble contextualisé de connaissances représentant une expérience qui permet à la personne qui résout un problème de tirer des leçons fondamentales pour atteindre ses objectifs». Dans cette définition, l'auteur met l'accent sur différents aspects relatifs à la connaissance, qui constituent des points clés dans le domaine du RàPC :

- ? les connaissances sont explicitées dans un contexte particulier de l'expérience : il est donc nécessaire de caractériser ce contexte,
- ? les connaissances doivent être réutilisables, c'est-à-dire, applicables à de nouvelles situations,
- ? les connaissances formalisées doivent être utiles et concourir à l'atteinte d'objectifs.

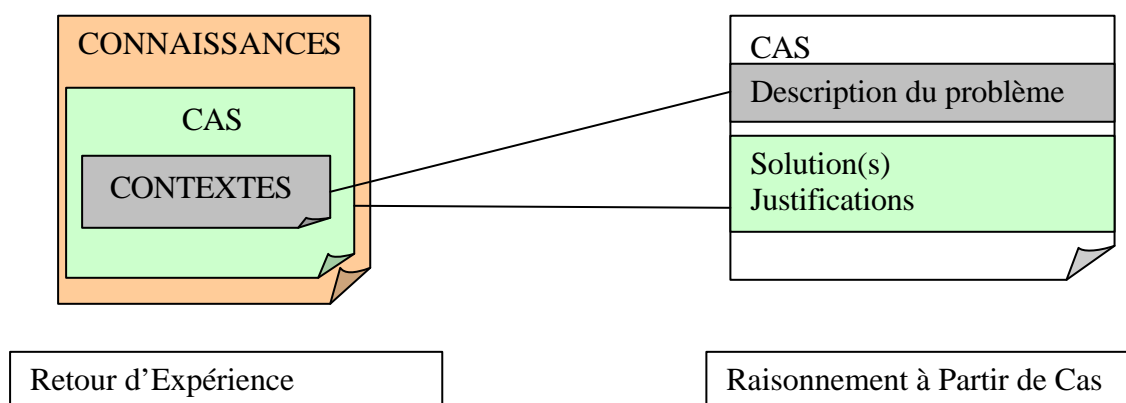
De manière générale, un cas est constitué de trois types d'information :

- ? les connaissances relatives à la description du problème à résoudre,
- ? les informations relatives à la solution apportée au problème,
- ? les éléments de connaissances permettant de justifier la solution choisie, de décrire le résultat de l'application de la solution, etc. (composante non systématique dans la description d'un cas).

Le dernier type d'information n'est pas présent de manière systématique dans la description d'un cas et, lorsqu'il existe, il apparaît généralement dans l'information relative à la solution apportée. Dans notre approche, nous avons dissocié ces trois types d'information au travers de l'architecture 3C :

- ? le contexte contient la description de l'événement à traiter,
- ? le cas représente la ou les mesures mises en œuvre pour l'événement ainsi que la justification des choix et non-choix réalisés,
- ? la connaissance décrit les règles et/ou recommandations à intégrer dans le référentiel de l'entreprise pour éviter la réapparition de l'événement ou au contraire pour le reconduire dans les processus.

Nous présentons dans la figure III-25 les liens entre le concept de cas du RàPC notre approche.



**Figure III-25** : liens entre le concept de cas du RàPC et les 3C du Retour d'Expérience.

Chaque niveau du Retour d'Expérience contient l'information du niveau inférieur. Ainsi, le niveau « connaissances » contient l'information complète relative à l'événement. A présent, nous allons considérer les approches pour la représentation des informations de l'architecture 3C.

### 3.2.3.2. Approches pour la représentation des cas

Il existe trois grandes familles d'approches pour représenter les cas : l'approche textuelle, l'approche conversationnelle et l'approche structurelle.

### **Approches textuelles**

Les travaux sur les approches textuelles portent sur la résolution de problèmes à partir d'expériences dont la description est contenue dans des documents textuels. Dans ces approches, les cas textuels sont soit non structurés (texte libre), soit semi-structurés (découpage en plusieurs portions étiquetées par des descripteurs tels que «problème » ou «solution»). Cette approche, même si elle offre une très grande liberté d'expression, rend l'utilisation des informations souvent difficile en raison de la diversité des représentations.

### **Approches conversationnelles**

Dans certains domaines comme le service à la clientèle, il est difficile de caractériser ou de sélectionner a priori les facteurs pouvant influencer une situation. L'approche conversationnelle est basée sur l'interaction entre l'utilisateur et le système pour définir progressivement le problème à résoudre et pour sélectionner les solutions appropriées.

Un cas conversationnel comporte trois parties : un problème, une série de questions et de réponses et une action :

- ? le problème P : description textuelle de la nature du problème exprimé,
- ? les questions et réponses QA : index exprimés sous forme de questions, permettant d'obtenir plus d'informations sur la description du problème. Chaque question a un poids représentant son importance par rapport au cas,
- ? une action A : description textuelle de la solution à mettre en œuvre pour le problème.

Nous n'utilisons pas cette approche, car dans les processus industriels, ce sont les experts qui procèdent à la caractérisation et à la sélection des solutions appropriées.

### **Approches structurelles**

Dans ce type d'approche, toutes les caractéristiques importantes pour décrire un cas sont déterminées à l'avance par le concepteur du système. Ainsi, un modèle du domaine applicatif est élaboré et les cas sont entièrement structurés et représentés par des paires <attribut, valeur>. D'un point de vue applicatif, un attribut représente une caractéristique importante et les échelles de valeur utilisées sont les entiers ou réels, les booléens et les symboles.

Dans [Bergmann 02], l'auteur dresse un comparatif de ces trois approches que nous restituons en annexe 3.

D'un point de vue pratique, ces approches sont similaires : un cas est soumis et la base de cas lui retourne les cas similaires consignés. Par contre d'un point de vue de gestion, les différences sont importantes au niveau :

- ? du matériel requis pour initialiser la base de cas,
- ? de la charge de travail pour maintenir la base de cas,
- ? des efforts nécessaires pour contrôler l'exactitude des informations délivrées par le système.

Dans la plupart des systèmes, les informations constituant un cas sont décrites à l'aide de couples <attribut, valeur>. C'est donc l'approche structurelle qui est le plus souvent utilisée, car elle est la mieux adaptée pour la représentation de l'expérience relative à des problèmes complexes. En effet, l'approche textuelle ne garantit pas de délivrer l'information exacte et pertinente, nécessaire à ce type de problème. Le formalisme qui émerge de ce type de représentation est souvent la modélisation objet.

### 3.2.4. Conclusion

Dans le processus de Retour d'Expérience, nous avons mis en évidence trois niveaux de connaissances :

- ? le niveau Contextes : il contient l'ensemble des données relatives à la description de l'événement,
- ? le niveau Cas : il contient le niveau contextes et l'expérience générée à partir de l'événement,
- ? le niveau Connaissances : il contient les niveaux contextes et cas et les règles ou recommandations.

Pour atteindre ces trois niveaux, les acteurs doivent mettre en œuvre des connaissances plus ou moins formelles et partagées. Le rôle du Retour d'Expérience est alors de favoriser :

- ? l'assimilation : passage de la connaissance tacite individuelle à la connaissance explicite individuelle,
- ? l'extension : passage de la connaissance explicite individuelle à la connaissance explicite collective,
- ? l'intériorisation : passage de la connaissance explicite collective à l'expérience individuelle, c'est-à-dire la mise en œuvre.

La notion de « Cas », utilisée dans le domaine du Raisonnement à Partir de Cas, nous semble satisfaisante pour représenter ces niveaux d'information. En effet, elle permet, dans une certaine mesure, de s'affranchir des difficultés liées à la formalisation et à la réutilisation des connaissances. Le niveau « Connaissances » n'est pas toujours représenté dans le Raisonnement à Partir de Cas, or pour le Retour d'Expérience, il est fondamental. Le mode de représentation des cas du Retour d'Expérience devra donc intégrer cette dimension.

Comme nous l'avons précisé dans notre architecture globale, la création et la mise en œuvre de ces connaissances au sein des processus font intervenir les compétences des acteurs dont la prise en compte des compétences est très importante. Nous détaillons cet aspect dans la partie suivante.

### 3.3. Les compétences pour le Retour d'Expérience

Les compétences constituent un élément central dans l'organisation de l'entreprise et sont intéressantes à deux niveaux :

- ? au niveau du management stratégique : il s'agit d'identifier et d'organiser des ressources qui vont concourir à améliorer la compétitivité de l'entreprise. A ce niveau, les compétences recouvrent un ensemble de capacités comme l'expertise technique, les connaissances, les savoir-faire, l'aptitude à la compréhension de situation, etc.,
- ? au niveau de la gestion des ressources humaines : c'est une problématique plus localisée, centrée sur les personnes et articulée autour des décisions de classification, d'évaluation et de rémunération.

Dans le domaine du Génie Industriel, face aux besoins de réactivité des entreprises pour répondre aux évolutions de l'environnement et à l'apparition de nouveaux types d'organisation (concept de l'entreprise étendue par exemple) placent la notion de compétence comme une problématique fondamentale : l'acteur est un facteur clé de réussite de tous les processus. Longtemps la performance industrielle dans les systèmes de production a été dissociée de la gestion des compétences qui restait la propriété des ressources humaines [Vernadat 98]. La tendance actuelle est de placer l'homme au cœur de l'entreprise [Matthews 95].

Dans cette partie, nous souhaitons prendre en compte le facteur humain dans la réalisation du processus de Retour d'Expérience. En effet, leur implication est primordiale dans :

- ? le sous-processus Alimentation, afin de solliciter les acteurs / experts ayant les compétences nécessaires pour participer à la formalisation des contextes, à l'élaboration de cas et à la création de connaissances,
- ? le sous-processus Exploitation, afin de repérer dans l'entreprise les acteurs pouvant améliorer leurs activités à l'aide des résultats du Retour d'Expérience.

Dans nos travaux, il nous a semblé important d'intégrer directement le facteur humain en reprenant le cadre de travail défini par J. Hermosillo [Hermosillo 03]. Notre objectif est d'obtenir une adéquation entre les compétences requises par les acteurs et celles disponibles dans l'entreprise, et d'améliorer ainsi l'organisation opérationnelle du Retour d'Expérience [Rakoto et al. 03a].

Tout d'abord, nous présentons la notion de compétence avec ses caractéristiques. Puis, nous montrons comment cette notion est prise en compte dans les entreprises, notamment au moyen des approches de gestion des compétences et des référentiels ou modèles de représentation. Ensuite, nous utilisons le cadre de la norme ISO pour replacer la notion de compétence dans les processus de l'entreprise. Enfin, nous proposons d'utiliser le cadre de travail défini dans [Hermosillo 03] pour prendre en compte la notion de compétence dans le processus de Retour d'Expérience, notamment au travers de la notion de rôle mis en jeu dans les activités.

### 3.3.1. Compétence : définition et caractéristiques

#### 3.3.1.1. Définition de la notion de compétence

Dans la littérature, il existe un grand nombre de définitions qui témoignent d'un contenu riche en significations et en points de vue, mais aussi d'un manque de clarté. Par exemple, l'expression « gestion des compétences » réunit sous un même intitulé plusieurs pratiques, allant des modes de gestion des ressources humaines à l'organisation du travail.

Dans le cadre du Retour d'Expérience, nous retenons la définition de Boyé et Ropert [Boyé, Ropert 95] : « la compétence est une capacité d'agir dans un environnement professionnel donné. Elle correspond au rapprochement entre des savoirs maîtrisés, un potentiel individuel et une organisation du travail, laquelle distribue la légitimité à exercer un savoir. C'est autant une caractéristique liée à la personne qu'à l'organisation du travail ».

#### 3.3.1.2. Caractéristiques liées à la notion de compétence

Selon [Harzallah 00], c'est au moyen de ses principales caractéristiques que la compétence est abordée :

- ? deux types de compétences coexistent : les compétences acquises (par un ou plusieurs individus) et la compétence requise (nécessaire pour la réalisation d'une tâche ou d'une mission),
- ? la compétence possède des ressources hiérarchisables en catégories et sous catégories (savoir, savoir-faire, savoir-être),
- ? la compétence se réalise dans un contexte,
- ? la compétence est liée à l'accomplissement d'une ou de plusieurs tâches ou missions.

Nordaugh [Nordaugh 93] met en avant l'existence de trois niveaux de compétences dont les invariants et les relations sont dressés dans [Dejoux 98] :

- ? les compétences individuelles concernent les acteurs considérés individuellement dans les activités où ils opèrent,

- ? les compétences collectives renvoient à la synergie et à la mise en cohérence de compétences individuelles des membres d'un groupe, pour atteindre un objectif commun,
- ? les compétences organisationnelles identifient les compétences stratégiques de l'entreprise qui sont à l'origine d'un avantage concurrentiel sur leur marché.

Ces trois niveaux de compétences interagissent de façon continue et s'enrichissent mutuellement dans l'organisation. Pour le processus de Retour d'Expérience, nous nous plaçons au niveau des compétences individuelles et collectives qui nous intéressent directement pour la construction des trois niveaux d'information du processus.

Dans nos travaux, nous définissons par « niveau de compétences » la capacité à mettre en œuvre la compétence dans un contexte donné.

### 3.3.2. La prise en compte des compétences dans l'entreprise

#### 3.3.2.1. Approches de gestion des compétences

Des approches très diverses ont été mises en œuvre parmi lesquelles nous trouvons [Held 95] :

- ? les approches basées sur les savoirs : elles considèrent que les connaissances sont déterminantes et que seules les personnes possédant ces connaissances peuvent exercer leur métier,
- ? les approches basées sur les savoir-faire : elles ne se limitent plus seulement à la considération exclusive des connaissances, mais intègrent également les pratiques et les « tour de mains »,
- ? les approches basées sur les comportements : elles identifient certains comportements susceptibles de conduire au succès professionnel. Elles sont constituées d'un ensemble d'outils d'évaluation des personnes et des postes qui vont servir au recrutement, à la sélection et au développement [Fourgous, Lambert 91],
- ? les approches intégrant les savoirs, les savoir-faire et les comportements : elles visent à intégrer les savoirs, les savoir-faire et les comportements à l'aide d'outils complets mais parfois d'emploi difficile, souvent mis en œuvre sur de longues durées (au moins deux ans),
- ? les approches basées sur les compétences cognitives : S. Michel et M. Ledru [Michel, Ledru 91] ont défini les compétences comme « l'aptitude à résoudre des problèmes de manière efficace dans un contexte donné » et ont développé le concept de compétences cognitives. Il s'agit d'identifier la manière dont un individu aborde un problème et structure l'information. Ces approches conduisent à l'évaluation des compétences des acteurs par rapport aux compétences des métiers et permettent ainsi d'aboutir à des cartographies de métiers sur lesquelles il est possible d'identifier les proximités entre métiers et d'établir des passerelles professionnelles,
- ? les approches basées sur les activités et liant activités et compétences : elles consistent à identifier les activités dans lesquelles il existe des acteurs possédant les compétences nécessaires et celles où il y a des déficits. Un dictionnaire complet d'activités décrit le travail et sert de base pour l'évaluation des personnes. Il est alors possible de croiser les activités avec les savoirs, savoir-faire et comportements nécessaires à leur bonne réalisation. Ici, les compétences sont considérées comme la capacité à réaliser des activités, en utilisant les savoirs, savoir-faire et comportements indispensables.

Une approche basée sur les activités, liant activités et compétences nous paraît la plus pertinente pour le processus de Retour d'Expérience et doit nous conduire à repérer quels sont les acteurs qui pourront être sollicités pour réaliser les différentes activités.

#### 3.3.2.2. Des pratiques peu nombreuses

La gestion des compétences concerne de plus en plus de domaines dans l'entreprise et plus particulièrement les Ressources Humaines et les services techniques. Pourtant, les entreprises qui utilisent ces approches sont encore minoritaires. L'étude REPONSE [Colin, Grasser 03] a permis de montrer que 7,7% des établissements d'un échantillon représentatif pratiquaient la gestion des compétences, dont 4,4% au sens fort (appréciation reflétant les performances des acteurs, réalisation d'entretiens individuels par la hiérarchie, lien avec une politique de formation et résultats d'évaluation périodique) et que le taux de pratiquants est proportionnel à la taille de l'établissement.

Il existe des référentiels de compétences qui permettent de décrire pour un poste ou un métier de l'entreprise, les compétences associées. L'Agence Nationale pour l'Emploi (ANPE) a par exemple défini le référentiel ROME (Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois) basé sur un découpage de catégories professionnelles en domaines et en emplois/métiers [ANPE 93]. Chaque emploi/métier fait l'objet d'une fiche dans laquelle sont définies les compétences techniques de base (savoirs indispensables pour les activités à réaliser), les compétences associées (savoirs et savoir-faire non indispensables mais complémentaires) et les compétences liées au comportement (savoir-être). Le référentiel du CIGREF (Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises) est également associé à des emplois/métiers, mais dans le domaine spécifique des technologies de l'information [CIGREF 04]. Nous invitons le lecteur à consulter l'état de l'art réalisé dans [Hermosillo 03] pour de plus amples informations concernant les modèles de compétences existants.

Si le sujet de la gestion des compétences a donné lieu à de nombreux travaux, concepts et ouvrages, ils n'ont pas toujours « conduit au développement de méthodes suffisamment opérationnelles pour que les entreprises les adoptent réellement et parviennent à mettre en œuvre une approche prévisionnelle en la matière » [Held 95]. Les raisons de ces difficultés sont détaillées par l'auteur et sont liées :

- ? aux difficultés de définition du concept de compétence,
- ? à l'établissement de liens entre les compétences et la performance de l'entreprise,
- ? à la perception de la ressource humaine comme une ressource coûteuse plutôt qu'une source de richesse,
- ? à la diversité des domaines d'application concernés qui conduisent à des résultats très hétérogènes.

Nous pouvons ajouter à cela que les acteurs eux-mêmes sont un frein car ils peuvent considérer la gestion des compétences comme un moyen de jugement et donc de sanction, dans un contexte économique très difficile.

### 3.3.2.3. *Compétences et norme ISO*

La définition du terme compétence figure explicitement dans la norme ISO 9000:2000 dans le chapitre relatif à la réalisation des audits : « une compétence est l'aptitude démontrée à mettre en œuvre des connaissances et des savoir-faire » [ISO 00a], et apparaît de manière implicite dans les ISO 9001 et ISO 9004, lorsqu'elles précisent les enregistrements qu'il convient d'établir dans le cadre de la certification de l'entreprise. Ces enregistrements concernent (paragraphe 6.2.2. de la norme ISO 9001:2000 [ISO 00b]) :

- ? la formation initiale et professionnelle qui se rapporte aux savoirs,
- ? le savoir-faire,
- ? le savoir-être.

La compétence devient une caractéristique exigée de tout personnel effectuant un travail ayant une influence sur la qualité du produit et la formation ne constitue que l'une des actions possibles pour satisfaire les besoins en compétence. Le management des ressources humaines contribue ainsi à l'amélioration des autres processus de l'entreprise en tant que processus de pilotage, tel que nous l'avons présenté dans le paragraphe 3.1.2..

L'Association Française pour la Normalisation (AFNOR) a publié un fascicule [AFNOR 02] qui incite les acteurs de chaque organisme à élargir leur champ de réflexion en matière de management des compétences tout en aidant à la mise en œuvre des dispositions spécifiques des normes ISO 9001 et 9004 version 2000.

### 3.3.3. Proposition d'une démarche pour la prise en compte des compétences

Dans cette partie, nous proposons d'utiliser une partie des travaux de J. Hermosillo [Hermosillo 03] pour prendre en compte les acteurs dans le processus de Retour d'Expérience. Pour cela, nous utilisons la notion de rôle qui constitue le lien entre les acteurs et les activités. A partir des rôles mis en œuvre dans le processus de Retour d'Expérience, la démarche consiste à identifier les compétences requises pour chaque activité du processus, au moyen de la construction d'un référentiel. Puis en évaluant les compétences disponibles dans l'entreprise, il est possible d'identifier les acteurs à solliciter. Nous mettons ainsi en adéquation les activités et les acteurs afin de favoriser l'obtention des cas et de connaissances pertinents, qui dépendent fortement du domaine d'application considéré.

Dans l'analyse des organisations, la notion de rôle fait intervenir un ensemble de comportements et d'activités, lié à un poste de travail ou à une position. Ainsi l'entreprise est perçue comme un réseau de rôles qui concourent à l'atteinte des objectifs stratégiques, tactiques et opérationnels. Un poste de travail ou une position dans l'organisation peut faire appel à un ou plusieurs rôles et de la même façon, un rôle peut intervenir pour un ou plusieurs postes ou positions.

Nous adoptons la définition du rôle proposée dans [Hermosillo et al. 02] : « *le rôle est défini par un ensemble de fonctions à accomplir à partir de certaines compétences, requises pour exécuter une ou plusieurs tâches correspondant à un processus déterminé* ». Cette définition met en relief la place de l'acteur dans les processus de l'entreprise au moyen d'un ensemble de compétences.

Ainsi, notre démarche vise, en partant de la décomposition en activités du processus de Retour d'Expérience (cf. paragraphe 4.1), à identifier les principaux rôles mis en jeu pour la réalisation des tâches et à établir les compétences requises par ces rôles. La « somme » (ou plutôt l'union) de ces compétences correspond alors aux compétences requises par l'activité. Nous présentons la démarche proposée pour prendre en compte les compétences dans le processus de Retour d'Expérience :

- ? construction d'un référentiel générique de compétences,
- ? identification et évaluation des rôles,
- ? évaluation des écarts.

#### 3.3.3.1. Construction d'un référentiel générique de compétences

La gestion des compétences étant une discipline transverse dans l'entreprise, il est important d'uniformiser les outils employés. Ainsi, un référentiel de compétences doit être établi de manière à être applicable à n'importe quel processus de l'entreprise. Le besoin de généricité conduit alors à utiliser le même vocabulaire et les mêmes barèmes d'évaluation. Dans notre démarche, nous avons dissocié deux référentiels : un référentiel de compétences liées au comportement des acteurs, applicable quelle que soit l'entreprise considérée et, un référentiel de compétences techniques liées au domaine d'activités de l'entreprise. Chaque référentiel est constitué de deux parties : une liste de compétences et des niveaux de compétences.

#### **Liste de compétences**

Des catégories de compétences doivent être identifiées pour chaque référentiel. Pour le référentiel lié au comportement, nous pouvons utiliser les catégories proposées dans [Hermosillo 03] :

- ? les compétences organisationnelles, qui sont liées à la réalisation des tâches dans le cadre d'une équipe de travail afin d'atteindre les objectifs du processus,
- ? les compétences d'évaluation et de décision, qui conditionnent les résultats et la mise en œuvre des décisions dans le processus,
- ? les compétences d'interprétation et de formalisation, qui sont directement rattachées à l'information et qui conduisent à la rendre exploitable par les membres de l'organisation,
- ? les compétences d'adaptation, qui traduisent le comportement de l'acteur face à différentes situations plus ou moins inattendues,
- ? les compétences relationnelles et de motivation, qui décrivent la dynamique du comportement au sein d'une équipe.

Le référentiel technique dépendant fortement du domaine d'activités de l'entreprise, nous n'avons pas de recul nécessaire pour définir une typologie générique. Ce référentiel doit donc être défini au cas par cas.

### **Niveaux de compétences**

La liste des compétences ayant été définie pour chaque référentiel, il est nécessaire d'établir des niveaux permettant d'évaluer les compétences nécessaires pour la réalisation du processus. Il est fondamental pour cette étape de définir avec précision la signification des catégories utilisées. Ainsi, il n'est pas suffisant d'utiliser des niveaux tels que : « faible », « bon » ou « très bon ». En effet, en considérant par exemple la compétence « autonomie », que signifierait « être bon » ? Pour éviter ce type de confusion, nous proposons de définir précisément la compétence pour chaque niveau défini. Ainsi, pour la compétence « autonomie », « être faible » peut se traduire par « la capacité d'appliquer des directives seulement dans des situations connues ».

#### *3.3.3.2. Identification et évaluation des rôles*

Cette étape consiste à identifier et à évaluer les rôles impliqués dans le processus de Retour d'Expérience. Pour cela, il faut déterminer quelles sont les fonctions à accomplir pour chaque activité du processus. La typologie de rôles proposée dans [Hermosillo 03] pourra être utilisée et instanciée en fonction du contexte de l'entreprise.

Chaque rôle identifié est alors caractérisé à l'aide des référentiels de compétences (comportemental et technique) et en fonction de ce qui est requis par l'activité du processus à réaliser. Cette étape consiste à « tracer » le profil théorique requis.

#### *3.3.3.3. Evaluation des écarts*

Afin d'identifier quels sont les acteurs à solliciter dans le processus de Retour d'Expérience, il faut déterminer quels sont les acteurs dont les compétences sont les plus proches de celles définies dans le profil théorique pour assumer un rôle particulier. Pour cela, une campagne d'évaluation doit être menée et consiste à :

- ? définir le profil de compétences des acteurs de l'organisation (profil de compétences acquises),
- ? le comparer aux profils théoriques établis pour chaque rôle identifié dans le processus,
- ? positionner les acteurs par rapport au(x) rôle(s) correspondant(s),
- ? identifier et analyser les écarts entre les profils acquis et requis,
- ? mettre en place des actions pour réduire ces écarts.

#### 3.3.4. Bilan partiel



Dans cette partie, nous avons considéré la notion de compétence comme une composante clé du Retour d'Expérience. Elle nous permet d'introduire dans le processus de Retour d'Expérience le facteur humain en identifiant les acteurs à solliciter pour réaliser les activités.

La démarche proposée est basée sur la notion de rôle et s'apparente à une démarche classique de gestion des compétences. Afin d'assurer la généralité des référentiels de compétences, leur construction doit être réalisée avec un ensemble d'acteurs d'horizons différents dans l'organisation. L'identification et l'évaluation des rôles doivent être menées avec les acteurs dont le métier est liés au processus de Retour d'Expérience.

L'objectif de notre démarche est d'optimiser le Retour d'Expérience en faisant intervenir les personnes ayant l'expertise nécessaire pour réaliser les activités du processus. L'identification des acteurs capables de remplir le même rôle peut permettre de limiter les problèmes d'indisponibilité qui risqueraient de diminuer les performances du processus.

### **3.4. Les outils pour le Retour d'Expérience**

Nous avons identifié, dans le processus de Retour d'Expérience, des besoins en outils pour favoriser le travail en groupe et nous allons donc étudier ces outils de plus près.

Le travail en groupe est fondé sur ce que la littérature appelle le *groupware*<sup>4</sup> qui s'accorde à considérer trois aspects fondamentaux : la communication, la collaboration et la coordination. Un ensemble d'outils est largement utilisé aujourd'hui dans les entreprises pour couvrir ces trois aspects par :

- ? la distribution et le partage des informations,
- ? un travail commun, l'échange d'idées et le partage des connaissances,
- ? la synchronisation des tâches.

Dans un premier temps, nous proposons de présenter les familles d'outils qui couvrent ces trois aspects et qui sont largement employés dans les entreprises. Notons que la présentation de ces outils a été traitée en détails dans [Rakoto 00]. Dans un second temps, des outils plus évolués ont été développés pour permettre aux acteurs d'exploiter les informations stockées sous format électronique. C'est le cas des moteurs de recherche et des outils de Raisonnement à Partir de cas.

#### 3.4.1. Outils standard

Nous appelons «outils standard» les outils employés communément dans l'entreprise, aujourd'hui intégrés de manière naturelle dans les activités de chacun. Ce sont :

- ? les outils de communication, qui permettent de traiter les documents papier et de communiquer de manière électronique, orale et/ou audiovisuelle,
- ? les outils de collaboration, qui favorisent le partage des applications,
- ? les outils de coordination, qui permettent aux acteurs de séquencer les tâches de leurs activités en fonction des besoins du processus.

Nous présentons ces outils dans les parties suivantes.

##### *3.4.1.1. Outils de communication*

---

<sup>4</sup> Concept portant sur les processus de communication et de travail en groupe et sur la façon dont ces processus peuvent être supportés par des outils -logiciels basés sur une architecture en réseau.

R. Reix [Reix 95] définit un outil de communication comme : « *un dispositif technique capable d'améliorer l'efficacité de la communication en mécanisant ou automatisant des fonctions de production, de transmission ou de stockage de l'information sous ses différentes formes* ».

Les outils de traitement de documents sont majoritaires dans les entreprises et le papier demeure un support très important de la communication malgré les inconvénients majeurs qu'il présente (faible degré d'interaction, difficulté d'exploitation, etc.). Nous trouvons par exemple le traitement de texte avec des logiciels spécialisés pour assister la saisie et la mise au point de textes écrits et la diffusion interne ou à distance par le biais de copieurs (photocopieuses, fax, etc.). Pour des raisons de commodité et de sécurité, les outils de traitement des documents papier sont continuellement utilisés et améliorés dans l'entreprise. Il est important de repérer ces outils de traitement car de nombreuses informations sous cette forme papier (rapports, comptes-rendus, procédures...) peuvent alimenter le Retour d'Expérience.

Les outils de communication d'information textuelle permettent de transmettre essentiellement des données et des textes par voie électronique, sans recours au support papier (messagerie électronique, forum, banques de données,...). Avec l'avènement des technologies Web (Internet, Intranet), ces outils sont omniprésents dans les organisations.

Les outils de communications orales et audiovisuelles sont couramment utilisés pour lever les barrières géographiques et intervenir en temps réel. Ces outils procurent un fort degré d'interaction entre les acteurs, mais peuvent aussi conduire à des pertes d'information, si celle-ci n'est pas formalisée.

Si les outils de communication sont indispensables dans tous les processus de l'entreprise, il s'avère que leur utilisation présente des faiblesses dans le cadre du Retour d'Expérience. En effet, le traitement d'un événement conduit les acteurs impliqués à une large communication : d'une part, pour compléter leurs connaissances et, d'autre part, pour partager leur expérience avec d'autres communautés. Des étapes d'extraction de la connaissance sont alors nécessaires pour présenter les informations du Retour d'Expérience dans un format compréhensible et accessible par tous les acteurs des processus.

#### *3.4.1.2. Outils de collaboration*

Les outils de collaboration permettent l'intégration et le partage de différents outils (applications). Il est ainsi possible à plusieurs personnes d'accéder à ou de travailler à un même document tout en prenant en compte les modifications de chacun. Ceci est rendu possible par la mise en réseau des applications et plus généralement du système d'information (présenté dans le chapitre I) et/ou par l'utilisation de technologies telles que les réseaux Intranet.

L'Intranet consiste à fournir un environnement de travail, permettant à l'ensemble des acteurs :

- ? de partager des informations et des applications,
- ? de communiquer, notamment à l'aide d'une messagerie ou de forums de manière synchrone ou asynchrone,
- ? d'accéder à des bases de données internes ou externes à l'entreprise,
- ? de consulter des annuaires,
- ? etc..

C'est donc la structuration d'un dispositif d'échanges qui, le plus souvent, s'appuie sur les systèmes informatiques existants. La simplicité d'utilisation fait du navigateur un outil standardisé et puissant de documentation et de travail. L'Intranet permet ainsi de réguler l'information au sein d'une entreprise.

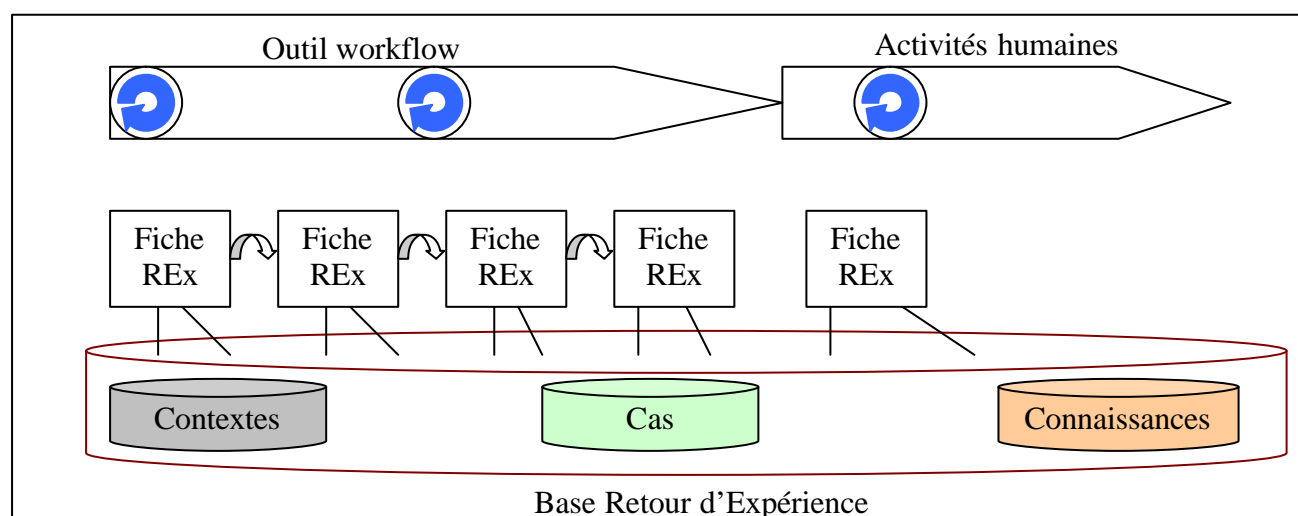
### 3.4.1.3. Outils de coordination : les workflows

Dans un processus, les procédures<sup>5</sup> de travail sont utilisées pour décrire la marche à suivre en termes d'activités à réaliser. Cependant, elles peuvent apparaître insuffisantes pour garantir le bon déroulement du processus. Le workflow est un concept qui permet de pallier ce manque en introduisant un élément important : les actions ne sont réalisées que si elles sont liées et/ou aboutissent à la satisfaction du client. Ainsi, T. Schael [Schael 97] donne la définition suivante : « *un workflow est une unité de travail au sein d'un processus qui génère des produits ou des services liés à ou aboutissant à la satisfaction du client. Chaque workflow possède au moins un client principal servi par un fournisseur, ou un réseau coopératif, véritable chaîne de clients et de fournisseurs qui travaillent à la satisfaction du client principal ou des clients secondaires du processus* ».

Dans le cadre du Retour d'Expérience, la notion de workflow est fondamentale pour favoriser la pertinence de l'information mise à disposition. En effet, notre approche du Retour d'Expérience est basée sur la formalisation des trois niveaux d'information gigognes. Il faut donc s'assurer que chaque niveau d'information est suffisamment exhaustif pour alimenter les niveaux suivants. Ainsi, nous proposons d'utiliser le concept de workflow pour relier les rôles impliqués dans le processus. Ces rôles (associés à des acteurs) devront accomplir dans un intervalle défini, les tâches articulées autour du traitement des événements pour atteindre les différents niveaux d'information du Retour d'Expérience. Notons que la notion d'intervalle peut être liée au temps (délai de traitement) mais également au niveau obtenu en information. Par exemple, il est possible de considérer qu'une formalisation partielle du niveau contexte est suffisante pour initier la construction d'un cas.

Dans le processus de Retour d'Expérience, il nous semble intéressant d'intégrer un outil de workflow pour la construction des contextes et des cas. Pour la construction des connaissances, il nous semble que la participation humaine est trop importante pour prévoir une automatisation des activités. Le principe est donc d'utiliser un workflow documentaire afin de permettre aux acteurs de formaliser « au fil de l'eau », les informations liées au traitement de l'événement. Cette formalisation est réalisée dans un document dédié appelé « fiche de Retour d'Expérience » (fiche REX). L'automatisation des activités au moyen d'un outil de workflow doit ainsi faciliter les transferts et la consignation des informations.

Nous présentons sur le schéma de la figure III-27 l'utilisation d'un outil de workflow dans le processus de Retour d'Expérience.



**Figure III-27** : utilisation d'un outil de workflow dans le processus de Retour d'Expérience.

<sup>5</sup> « Une procédure est une manière spécifiée d'effectuer une action ou un processus », d'après la norme ISO 9000 version 2000 [ISO 00a].

La fiche de Retour d'Expérience est le support utilisé pour la consignation des cas. Son contenu évolue tout au long du processus au moyen de l'outil workflow qui prend en charge (automatise) les activités du sous-processus Alimentation.

#### *3.4.1.4. Conclusion*

L'utilisation d'outils standard est une pratique courante dans toutes les entreprises et procure des sources de connaissances non négligeables. La difficulté aujourd'hui est de pouvoir fédérer l'ensemble de ces outils pour partager facilement les connaissances produites. En effet, il est fréquent que les connaissances générées à l'aide de ces outils ne soient accessibles que par ceux qui en sont propriétaires. Nous voyons alors apparaître des systèmes isolés qui peuvent contenir des niveaux d'information redondants et inexploitable par d'autres acteurs de l'entreprise.

Lors de l'analyse de l'existant, l'ensemble de ces outils constitue un des points de départ pour l'implantation d'un système de Retour d'Expérience. Il est donc important de pouvoir les cartographier et d'analyser leur mode d'utilisation dans la création de connaissances, afin de prévoir leur intégration dans le processus de Retour d'Expérience.

Nous allons à présent montrer comment des outils plus évolués peuvent faciliter l'exploitation des informations consignées dans la base. Ils sont basés sur des mécanismes de Raisonnement à Partir de Cas et nous les présentons dans le paragraphe suivant.

### 3.4.2. Outils de RàPC pour l'exploitation des informations du Retour d'Expérience

La phase d'exploitation des informations est une étape cruciale du processus de Retour d'Expérience, car elle permet de mettre en application dans tous processus de l'entreprise, les connaissances générées. Il est donc nécessaire de fournir aux acteurs des moyens pour accéder à une information la plus proche possible de leur besoin.

Nous avons identifié trois situations d'exploitation du Retour d'Expérience dans le paragraphe 3.1.2.1, qui sont basés sur des mécanismes de Raisonnement à Partir de Cas. Ces mécanismes permettent de résoudre des problèmes, par la comparaison d'exemples proches puisés dans un ensemble de cas préalablement consignés (dans la base de Retour d'Expérience). Au moyen de cette méthode, si une expérience passée est suffisamment « similaire » à une expérience nouvelle, toutes les conclusions appliquées à l'expérience passée peuvent être appliquées à la nouvelle situation. Il apparaît alors judicieux de pouvoir utiliser les outils de recherche automatisant cette comparaison [Ruet, Rakoto 02]. Ce sont les étapes de recherche et d'adaptation du RàPC (cf. figure III-16) qui nous intéressent pour le Retour d'Expérience, et nous exposons dans cette partie les techniques associées à ces phases.

#### *3.4.2.1. Outils pour la recherche*

L'étape de recherche consiste à retrouver, dans la base de Retour d'Expérience l'ensemble des cas appris, similaires au contexte de l'événement étudié. La première technique est la recherche par mots clés supportée par les moteurs de recherche. Ce sont des outils qui procèdent à une analyse, à partir des mots saisis par l'utilisateur. Ils sont largement utilisés lorsque les informations consignées ne sont pas structurées.

Pour des moteurs simples (recherche de chaînes de caractères strictement identiques), la qualité des réponses obtenues est souvent très médiocre car les fautes d'orthographe ne sont pas gérées et les mots ne renferment pas tous les sens associés. Des évolutions ont permis de pallier ces problèmes, notamment avec l'introduction de techniques de logique floue : la recherche floue autorise ainsi des

erreurs sur l'orthographe, voire même l'écriture en phonétique. De la même manière, de nombreux opérateurs permettent de faire varier les formulations. Par exemple, un opérateur de troncature permet de chercher sur tout ou une partie du mot.

Il existe des moteurs de recherche dits «intelligents » qui ne s'intéressent plus au mot saisi, mais au sens qu'il véhicule : ce sont les moteurs de recherche sémantique. Les documents sont alors indexés selon les concepts qu'ils renferment, mais ces techniques nécessitent un important travail linguistique. Un panorama de l'ensemble de ces moteurs de recherche est disponible sur le site du Journal du Net [JDNNet 01].

Dans l'approche de RàPC, deux mécanismes sont mis en œuvre pour procéder à la recherche des informations : le filtrage et la sélection.

Ces mécanismes conduisent à retenir un ensemble de cas passés potentiellement similaires au contexte étudié. Ceci est réalisé à l'aide de techniques d'indexation qui consistent à affecter à chaque cas un ensemble de critères déterminants. Au cours du filtrage, le système recherche les plus proches voisins du nouveau contexte avec une fonction de similarité. Cette fonction calcule la distance entre le nouveau contexte et celui des cas voisins, puis sélectionne les distances les plus courtes. Ce calcul est réalisé dans un premier temps, sur les critères d'indexation (filtrage), puis, sur l'ensemble des critères (sélection).

En sortie de l'étape de recherche, sont retenus le ou les cas les plus similaires au contexte.

#### *3.4.2.2. Outils pour l'adaptation*

L'étape d'adaptation vise à adapter les solutions des cas sélectionnés afin de les rendre utilisables dans le nouveau contexte. Pour cela, il existe différentes techniques utilisées dans les systèmes de RàPC, mais nous ne les détaillons pas ici. En effet, dans le processus de Retour d'Expérience, nous ne favorisons pas l'automatisation de cette phase et pensons qu'elle doit être réalisée par les acteurs. D'une part, car les informations du Retour d'Expérience sont complexes et, d'autre part, pour ne pas frustrer les experts qui se sentiraient «remplacés » par un outil.

#### *3.4.3. Bilan partiel*

De nombreuses solutions logicielles proposées sur le marché donnent des réponses partielles à l'instrumentation du processus de Retour d'Expérience. Notre objectif n'était pas ici de présenter chacune d'elle, mais d'établir des familles fonctionnelles intéressantes pour notre problématique. Nous avons donc distingué deux types d'outils : des outils standard largement employés dans les entreprises et, des outils plus évolués permettant d'exploiter de manière interactive les informations du Retour d'Expérience. Le premier type permet de favoriser la communication, la collaboration et la coordination entre les acteurs. Les outils d'exploitation, qui constituent le second type d'outils, visent à trier, pour l'acteur, l'information pertinente pour son activité. Ce tri est nécessaire afin de limiter le volume d'information reçu et le rendre exploitable.

Nous pensons que le raisonnement mis en œuvre pour adapter une expérience passée, à une nouvelle situation, ne peut pas être réalisé seulement par un outil. L'expertise humaine est encore trop complexe pour l'envisager. Cependant, l'automatisation partielle de ce raisonnement peut être assurée par un outil d'aide à la décision pour l'expert, afin d'aboutir plus rapidement aux résultats.

### **3.5. Les microprocessus du Retour d'Expérience**

Chaque activité du processus de Retour d'Expérience peut faire appel à des microprocessus qui décrivent comment réaliser certaines actions ou tâches. Lorsque le microprocessus est formalisable, nous le trouvons sous la forme de procédure dans l'entreprise.

Dans le processus de Retour d'Expérience, ces microprocessus dépendent des événements qui sont traités. Par exemple, les microprocessus employés pour proposer des solutions à un événement positif ne sont pas les mêmes que ceux mis en œuvre pour un événement négatif. Dans le cas des projets de développement, l'objectif est souvent de capitaliser sur les microprocessus, à l'aide du Retour d'Expérience.

Cette dernière composante représente des processus qui entrent dans le champ de l'approche processus que nous avons présentée précédemment (partie 1 du présent chapitre).

### **3.6. Bilan sur les composantes d'une architecture de retour d'expérience**

Dans cette partie, nous avons présenté cinq composantes d'un modèle générique de Retour d'Expérience : les activités, les informations, les acteurs, les outils et les microprocessus. Nous avons expliqué le rôle de chaque composante dans le processus et proposé des solutions d'implémentation à partir de tendances existantes. Nous avons identifié ces composantes dans six modèles existants et leur analyse nous a permis d'établir une vision complète des systèmes de Retour d'Expérience.

Les activités du processus ont été étudiées en différenciant deux sous-processus (Alimentation et Exploitation), liés par la base de Retour d'Expérience. Pour le sous-processus Alimentation, nous avons mis en relief trois cycles d'activités similaires qui permettent la génération des trois niveaux d'information constituant le Retour d'Expérience. Pour le sous-processus Exploitation, nous avons utilisé les étapes du cycle de Raisonnement à Partir de Cas qui vise à extraire de la base des informations pertinentes à partir de la similarité entre des contextes et/ou des solutions. Nous avons adapté les étapes de ce cycle aux trois situations dans lesquelles les acteurs de l'entreprise sont amenés à exploiter le Retour d'Expérience.

La réalisation de l'ensemble des activités du sous-processus Alimentation conduit à la génération de trois niveaux d'information gigognes que nous avons appelés « architecture 3C » : contextes, cas et connaissances. Ces niveaux sont hiérarchisés en fonction de la valeur ajoutée qu'ils dégagent pour le résultat du processus : la création de connaissances. La hiérarchisation de ces niveaux d'information n'est pas distinguée dans les modèles existants et nous avons voulu la mettre en relief dans notre modèle de Retour d'Expérience. L'augmentation du nombre de connaissances dans la base de Retour d'Expérience et leur exploitation permettent de réduire le risque d'occurrence pour un événement négatif ou au contraire, d'augmenter l'opportunité d'occurrence pour un événement positif.

Le système présenté donne une place importante au facteur humain dans le processus de Retour d'Expérience : de lui dépend la réalisation des activités, la qualité des niveaux d'information générés et de l'exploitation dans les processus de réalisation des résultats. Nous avons proposé une démarche visant à mettre en adéquation les compétences requises par l'activité avec les compétences disponibles dans l'entreprise (acquises par les acteurs). Ainsi, nous souhaitons optimiser le processus de Retour d'Expérience au niveau de son efficacité (qualité de la connaissance) et de son efficience (solicitation pertinente des acteurs).

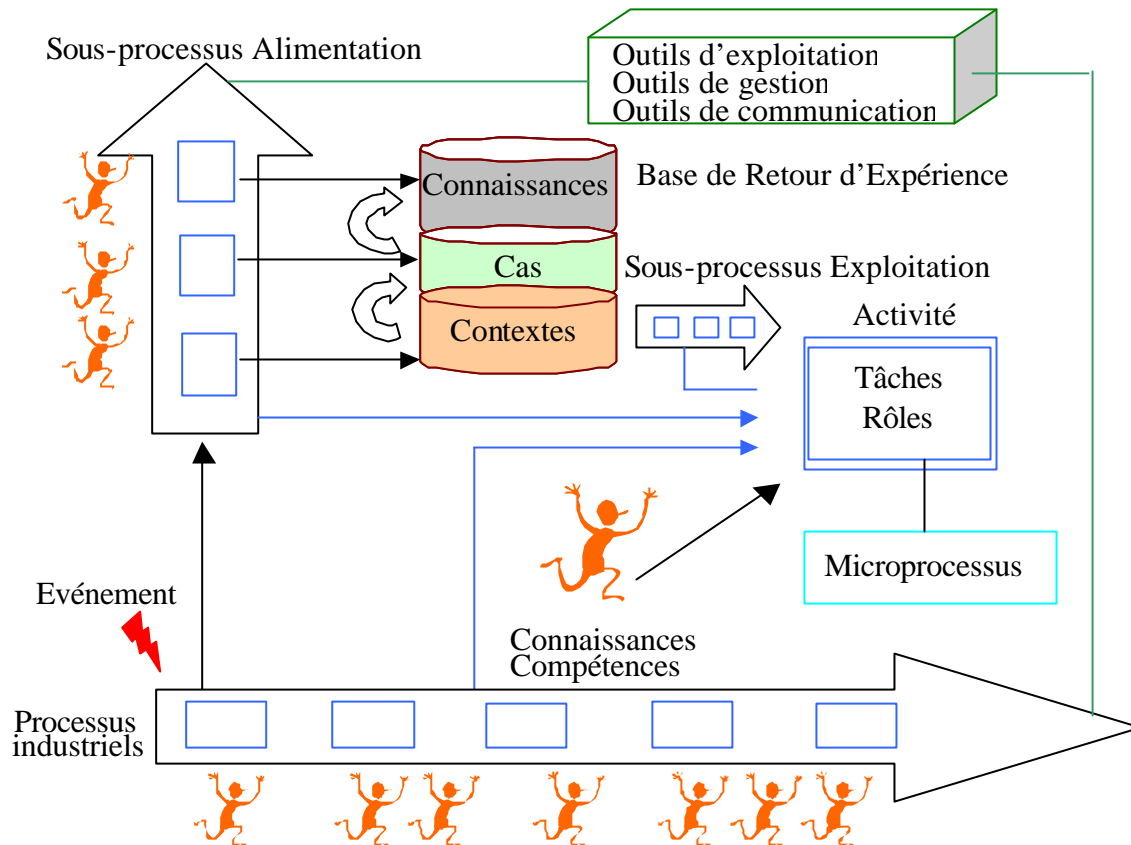
Ensuite, nous avons considéré un ensemble d'outils permettant d'instrumenter le Retour d'Expérience. Ils favorisent la gestion des flux d'information et leur exploitation par les acteurs des processus de l'entreprise. Nous avons ainsi présenté deux types d'outils :

- ? des outils standard, largement intégrés dans l'entreprise, qui constituent, d'une part, des sources de connaissances et, d'autre part des supports pour les échanges d'information,

- ? des outils plus évolués qui visent à exploiter la base de Retour d'Expérience afin que les acteurs obtiennent rapidement des informations répondant à leurs besoins.

Le choix de ces outils et leur implémentation dépendent fortement des objectifs et de la culture de l'entreprise. Ceci constitue un point important pour que l'adhésion des acteurs soit la plus grande possible.

La figure III-28 montre l'interaction entre les différentes composantes et l'aspect transversal du processus de Retour d'Expérience. Celui-ci peut être connecté à tous les processus de l'entreprise qu'il améliore en générant des règles. Le Retour d'Expérience est donc une approche préventive qui permet d'améliorer le plus en amont possible les processus de l'entreprise.



**Figure III-28** : architecture du Retour d'Expérience.

Nous mettons en relief les processus industriels, pouvant représenter n'importe quel processus de l'entreprise et les sous-processus Alimentation et Exploitation qui constituent le processus de Retour d'expérience. Chaque sous-processus est composé d'un ensemble d'activités que nous pouvons décomposer en deux éléments : les tâches à réaliser dans l'activité et les rôles à jouer par les acteurs. Le facteur humain intervient ici par l'intermédiaire des compétences et des connaissances mises en œuvre pour remplir le ou les rôle(s) de l'activité.

Afin d'implémenter l'ensemble de ces composantes, nous avons élaboré une méthodologie d'implantation qui se veut la plus proche possible des besoins de l'entreprise.

#### 4. METHODOLOGIE D'IMPLANTATION

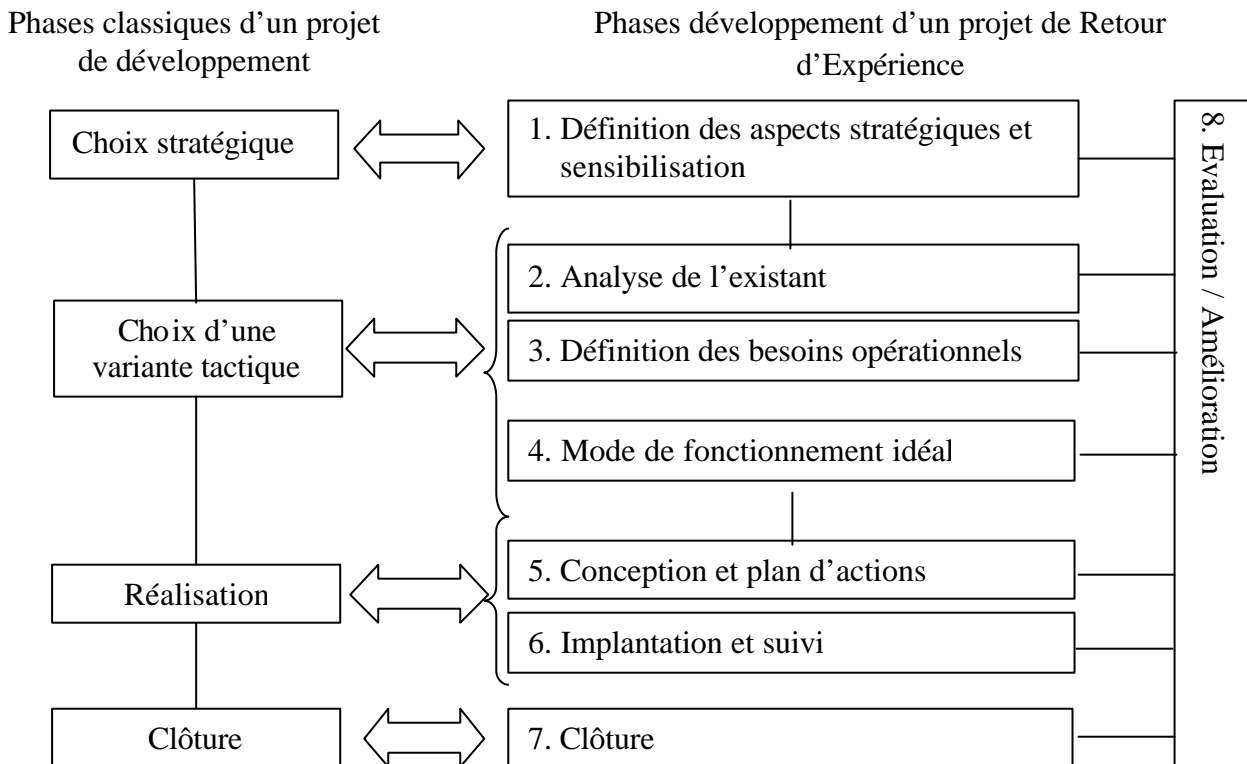
Quelque soit le type de développement considéré (produit, service, logiciel, ...), un projet est composé d'un ensemble d'étapes successives. De manière générale, il existe quatre grandes phases :

- ? **Choix stratégique** : cette phase permet de définir les axes majeurs des choix stratégiques de l'entreprise. En concertation avec les services internes, des informations doivent être recueillies afin de constituer une aide à la décision d'engagement sur le nouveau projet. Des contraintes de qualité, de coût, de délai et de technicité sont exprimées et des critères de jugement sur le projet (rentabilité, risques, besoins clients, ...) conduisent à une décision relative à la poursuite ou non du projet.
- ? **Choix d'une variante tactique** : le groupe doit élaborer un ensemble de solutions en correspondance avec les objectifs fixés. Il s'agit de passer d'un projet réaliste à un projet réalisable.



- ? Réalisation : il s'agit maintenant de réaliser «physiquement» le projet. Les travaux à exécuter sont planifiés en termes de tâches, de ressources et de délais. Des activités de mise en œuvre du projet sont alors réalisées comme l'estimation des coûts détaillés, la constitution des équipes, le contrôle du projet ou la définition des règles d'avancement.
- ? Clôture : cette phase permet de clôturer le projet en mémorisant l'expérience acquise et en disséminant le savoir et le savoir-faire pour améliorer les futurs projets. Les acteurs impliqués dans le projet retournent alors dans leur structure initiale.

Afin de mettre en place un système de Retour d'Expérience dans l'entreprise, nous proposons dans cette partie de présenter une méthodologie générique d'implantation. Elle met en relief les points importants à prendre en compte, selon nous, pour le Retour d'Expérience et reprend les phases générales de tout projet de développement selon le schéma de la figure III-29.



**Figure III-29** : correspondance des phases du projet de Retour d'Expérience avec les phases classiques d'un projet de développement.

#### 4.1. Définition des aspects stratégiques et sensibilisation

Un des points fondamentaux dans la mise en place d'un système de retour d'expérience est la définition des orientations stratégiques. En effet, l'entreprise doit avant identifier :

- ? le client du processus de Retour d'Expérience : le principal bénéficiaire des résultats. Par exemple, le système est-il voué au traitement des non-conformités du SAV pour améliorer la conception, du service «Réception Produits» pour le choix des fournisseurs, etc.,
- ? les fournisseurs : les processus où seront collectées les informations pour alimenter le système de retour d'expérience.

L'ensemble «client / fournisseurs» constitue le périmètre ciblé du système de Retour d'Expérience. Pour mener à bien cette première phase, le groupe de projet doit être composé des différents responsables de l'entreprise avec une forte implication de la Direction. Les grilles d'analyse définies

dans le chapitre II et détaillées dans l'Annexe 1 pourront guider les décideurs pour caractériser de manière globale le système attendu.

Suite à cette définition, il est important de sensibiliser le personnel et de communiquer sur les objectifs du projet. En effet, nous avons montré que le facteur humain était au cœur du système de Retour d'Expérience. Il est important de démystifier au maximum la capitalisation des connaissances et la sensation de perte de pouvoir, en informant au plus tôt les acteurs des objectifs visés.

La mise en œuvre d'un système de Retour d'Expérience est un projet complexe car il engendre simultanément des modifications dans plusieurs processus différents : le système de Retour d'Expérience possède de nombreuses ramifications dans l'entreprise. La constitution du groupe de projet devra donc impliquer des acteurs d'horizons différents, afin que le système puisse être généralisé à un maximum de domaines. Il est à noter que, bien souvent, ce projet est géré par le « Service Qualité ». En effet, le projet doit être coordonné par un service disposant d'une vision transversale de l'entreprise et d'un pouvoir d'action à tous les niveaux hiérarchiques.

## **4.2. Analyse de l'existant**

Les objectifs stratégiques du futur système étant définis, il faut faire un état des lieux complet sur l'existant en se basant sur chaque composante du modèle générique (cf. figure II-13).

Pour le niveau Processus (cf. figure II.13), il faut identifier les activités déjà pratiquées dans les processus. Si des pratiques existent, elles constituent le point de départ pour la mise en place d'un nouveau système. Il faut alors :

- ? définir les événements qui déclenchent une capitalisation et/ou une élaboration de contextes, de cas ou de connaissances,
- ? spécifier les activités pour les sous-processus Alimentation et Exploitation,
- ? identifier et analyser les points forts et les points faibles de chaque pratique.

Pour le niveau Eléments support (cf. figure II.13), il faut spécifier clairement les modes de fonctionnement des quatre composantes :

- ? les outils : quelles sont les méthodes de travail et quels outils, notamment outils informatiques (système d'information, Intranet, base de données, etc.), sont disponibles et employés ?
- ? les compétences : existe-t-il un moyen d'identifier les compétences dans l'entreprise et est-il actuellement employé ?
- ? les connaissances : quels sont les modes d'évolution des informations traitées par les activités ?
- ? microprocessus : existe-t-il des procédures formelles et/ou informelles pour les activités du processus Retour d'Expérience ?

Cette étude doit concerner l'ensemble des processus et ne doit pas être limitée au périmètre ciblé, afin de permettre une vision globale des pratiques existantes. Lors de cette analyse, il faut modéliser les activités, les processus et leurs interactions ou liens. Pour cela, le groupe de projet pourra s'inspirer de la vision processus proposée par la norme ISO 9000:2000 qui permet de vérifier la cohérence entre les activités et fournit un excellent support de travail.

De plus, lors de cette analyse de l'existant, il est intéressant d'évaluer les investissements pouvant être réalisés. Pour cela, le groupe de projet doit considérer les historiques de non conformité de l'entreprise et évaluer la proportion qui aurait pu être évitée en ayant pris en compte le Retour d'Expérience.

Pour mener à bien cette deuxième phase, il faut impliquer les responsables des services du périmètre ciblé et ceux apparaissant dans les éléments support.

### **4.3. Définition des besoins opérationnels**

A partir de l'analyse de l'existant et de la modélisation des processus de l'entreprise, il faut maintenant identifier l'ensemble des besoins opérationnels à satisfaire pour répondre aux besoins stratégiques. Cette identification doit être réalisée pour l'ensemble du processus de Retour d'Expérience. Chaque composante (activités, informations, acteurs, outils et microprocessus) doit alors être considérée en détail.

Puis, il faut recueillir les besoins, réaliser des recoupements, en tenant compte des solutions déjà employées et essayer d'être le plus exhaustif possible. Des familles pourront alors être constituées pour orienter au mieux les solutions à mettre en œuvre.

A cette étape, le groupe de projet doit désigner un responsable du système qui aura en charge de faire vivre le système de Retour d'Expérience dans l'entreprise.

### **4.4. Mode de fonctionnement idéal**

La définition d'un mode de fonctionnement idéal doit permettre de représenter, pour tous les besoins identifiés, le niveau de solution le plus favorable et, bien sûr, le plus acceptable pour atteindre les objectifs. Par exemple, si les besoins expriment l'utilisation d'un système permettant de rechercher les cas les plus pertinents dans la base de Retour d'Expérience, les outils de Raisonnement à Partir de cas peuvent représenter la solution idéale.

Pour ce mode de fonctionnement, il faut alors définir pour chaque activité du processus, les rôles, les objectifs, les interactions et l'enchaînement. Il s'agit notamment de montrer comment capitaliser et exploiter les informations. En ce qui concerne les Eléments Support, il faut définir les apports nécessaires au bon déroulement du processus de Retour d'Expérience :

- ? informations : les niveaux d'information (contextes – cas – connaissances) manipulés,
- ? acteurs : les acteurs et leurs compétences impliqués dans le processus,
- ? outils : les outils, qui sont constitués du système d'information et les méthodes utilisées pour faire du retour d'expérience,
- ? microprocessus : les procédures de travail ou recommandations employées pour chaque activité du Retour d'Expérience.

Un système de retour d'expérience constituant un processus du pilotage de l'entreprise, le groupe de projet doit envisager la possibilité d'étendre le périmètre d'actions à d'autres processus de l'entreprise.

Le mode de fonctionnement idéal doit bien sûr respecter les objectifs stratégiques et être adapté aux spécificités de l'entreprise et à sa culture.

Lors de la mise en œuvre du système de Retour d'Expérience, tous les besoins ne pourront pas être satisfaits pour des raisons de qualité, de coût ou de délai, aussi le groupe de projet devra les hiérarchiser par ordre d'importance pour l'entreprise. Des objectifs prioritaires et secondaires seront alors déclinés et donneront le niveau acceptable de la solution à mettre en place.

### **4.5. Conception et plan d'actions**

L'objectif est de définir comment atteindre les objectifs opérationnels définis précédemment pour les activités du processus de Retour d'Expérience et les Eléments Support. Le groupe de projet devra alors proposer :

- ? une séquence d'activités pour élaborer les informations du Retour d'Expérience et leur logique d'enchaînement,
- ? les niveaux d'information et leurs modes de représentation,
- ? les outils, notamment informatiques pour capitaliser, structurer et diffuser l'ensemble des données du Retour d'Expérience,
- ? les niveaux de compétences nécessaires pour générer des cas ou de la connaissance. Ces niveaux seront établis à partir de la cartographie disponible dans l'entreprise (à créer si nécessaire),
- ? les microprocessus (procédures et méthodes de travail), tant pour la capitalisation des informations (comment décrire l'événement ?) que pour l'exploitation (comment utiliser les résultats du Retour d'Expérience dans la prise de décision ?) avec les documents support associés.

De plus, lors de la définition des solutions, il faudra définir des indicateurs de performance permettant d'évaluer l'implantation et l'utilisation du système de Retour d'Expérience.

Lors de cette phase, plusieurs solutions peuvent être envisagées pour répondre aux besoins. Il faudra alors faire des choix en fonction de la politique générale de l'entreprise et, de ce fait, les dirigeants de l'entreprise devront participer au groupe de projet. La difficulté du projet est donc d'identifier, de planifier et de spécifier (définition d'un responsable, dates, ressources, etc.) l'ensemble des actions relatives à l'implémentation des solutions retenues. Il faut identifier un plan d'actions spécifique (actions séparées) pour chaque composante et un plan générique permettant d'intégrer toutes les composantes dans le système de Retour d'Expérience, tout en prenant en compte les priorités définies.

#### **4.6. Implantation, suivi et résultats**

Le système de Retour d'Expérience entraînant irrémédiablement des changements dans les méthodes de travail des acteurs, il est nécessaire de planifier des campagnes de formation. Avant de lancer le déploiement, il est capital de communiquer sur les actions définies afin de sensibiliser les acteurs sur leurs futures actions.

Cette phase vise à implémenter dans le périmètre ciblé (processus concernés par le système de Retour d'Expérience) les solutions retenues et à coordonner l'ensemble des plans d'actions. Pour cela, un suivi sera opéré pour chaque action et, les résultats observés (écarts et/ou conformités) seront injectés à la phase Evaluation / Amélioration.

Une attention toute particulière devra être portée sur la communication des avancées globales du projet. En effet, le succès de l'implantation dépend de la réussite des différentes actions menées dans les processus de l'entreprise. Il est donc nécessaire d'informer régulièrement chaque acteur sur l'état d'avancement de ses actions et de celles des autres et ainsi de favoriser son implication, élément capital pour la réussite du projet.

#### **4.7. Clôture**

Un processus est un système vivant et continu. Il peut alors paraître paradoxal d'identifier une étape de clôture. Cependant, il est nécessaire de fixer un point d'arrêt qui représentera la réalisation de chaque cycle (étape 1 à 6). Cette activité marque la dissolution de l'équipe projet et confie le fonctionnement au responsable du système désigné.

## 4.8. Evaluation / Amélioration

Au même titre que les autres processus de l'entreprise, le processus Retour d'Expérience doit s'inscrire dans un cycle d'amélioration continue. Il faut donc mettre en place des indicateurs permettant d'évaluer la performance : des activités, des informations, des outils, des compétences et des microprocessus. Lors de cette évaluation, une attention toute particulière devra être portée à l'activité « Utiliser ». En effet, même si les autres activités du processus de Retour d'Expérience sont importantes, des études ont montré que, bien souvent, les systèmes implantés présentent des faiblesses à ce niveau, faiblesses qui peuvent conduire jusqu'à l'abandon du système de Retour d'Expérience [Aha et al. 01].

Il est à noter que cette évaluation des performances consiste finalement à faire du Retour d'Expérience sur le système de Retour d'Expérience.

## 5. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons défini les composantes d'un système générique de Retour d'Expérience et une méthodologie d'implantation permettant de guider leur mise en œuvre dans l'entreprise.

Les premiers éléments de modélisation (cf. chapitre II) nous ont permis de positionner le Retour d'Expérience comme un processus à part entière, que nous avons positionné dans l'entreprise. Aussi, nous avons tout d'abord présenté l'approche processus qui vise à modéliser et à organiser les actions de tout organisme autour des activités mises en œuvre pour satisfaire ses clients. Ainsi, tous les processus sont positionnés les uns par rapport aux autres en spécifiant les interactions de type client / fournisseur apparaissant dans le fonctionnement. Les processus concourent donc ensemble à l'atteinte de la satisfaction des clients et une description homogène de leurs caractéristiques permet de veiller à leur cohérence. L'approche processus est le fil conducteur de la norme ISO 9000 version 2000. Nous avons donc choisi d'aborder le Retour d'Expérience dans ce cadre, d'une part, car il est une réponse à certaines exigences de la norme en termes d'amélioration continue et, d'autre part, pour faire apparaître ses interactions avec les processus de l'entreprise. Nous avons positionné le Retour d'Expérience comme un processus de pilotage de l'entreprise, mais nous avons vu qu'il pouvait jouer un rôle de support en alimentant en expériences et en connaissances les autres processus de l'entreprise.

Puis, nous avons étudié des modèles existants qui mettent en relief certains aspects de l'approche processus. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux caractéristiques présentées par chaque approche et cela nous a permis d'établir une première représentation du Retour d'Expérience, avec deux niveaux de considération : le niveau Processus et le niveau Eléments Support (cf. figure II-13). Tous les modèles présentés ne donnent qu'une vision partielle de ces deux niveaux et cela nous paraît insuffisant pour caractériser le Retour d'Expérience. Nous avons donc proposé d'appréhender cinq composantes clés d'un système de Retour d'Expérience, issues des niveaux Processus et Eléments Support : les activités, les informations, les acteurs, les outils et les microprocessus.

Nous avons dissocié deux sous-processus dans le système de Retour d'Expérience. Un sous-processus qui vise à créer les connaissances dans le système (Alimentation) et un autre pour utiliser les informations générées (Exploitation).

Nous avons défini trois cycles d'activités pour le sous-processus Alimentation, qui correspondent au traitement d'un événement. L'enchaînement successif de ces cycles vise d'une part, à comprendre les mécanismes d'apparition de l'événement et, d'autre part, à formaliser l'ensemble des enseignements générés.

Le sous-processus Exploitation représente les situations dans lesquelles les acteurs peuvent avoir besoin d'exploiter les résultats du Retour d'Expérience. Nous avons identifié trois situations d'exploitation : le traitement d'un nouvel événement, la prise en compte du Retour d'Expérience lors de nouvelles réalisations et la formation aux connaissances métier et/ou aux étapes de traitement des événements. Les deux premiers cas d'utilisation présentent des mécanismes de Raisonnement à Partir de Cas (RàPC). Nous avons défini chaque cycle du sous-processus Exploitation à partir de l'adaptation du cycle générique de RàPC (cf. figure III-16). Nous les avons appelés « RàPC de résolution », « RàPC de généralisation » et « RàPC de prévention ». Pour la dernière situation (exploitation pour la formation), aucun raisonnement n'est réalisé : les connaissances issues du Retour d'Expérience sont intégrées dans le référentiel approprié de l'entreprise à partir duquel a lieu l'exploitation.

L'ensemble des activités des sous-processus Alimentation et Exploitation a fait apparaître trois niveaux d'information que nous avons hiérarchisés selon le stade de traitement de l'événement. Le niveau « Contextes » décrit l'événement avec ses paramètres d'apparition. Le niveau « Cas » décrit les solutions envisagées, les critères de choix, la solution retenue et la mise en œuvre. Le niveau « Connaissances » décrit les règles et recommandations à appliquer pour prendre en compte l'événement dans les processus de l'entreprise. Dans notre approche, chaque niveau est nécessaire pour réaliser un bon Retour d'Expérience et s'inscrire dans une approche d'amélioration continue.

Ensuite, nous avons proposé une démarche permettant de mettre en adéquation les compétences requises pour la création de connaissances avec celles disponibles dans l'entreprise (compétences acquises par les acteurs). Dans le processus de Retour d'Expérience, différents acteurs interviennent en fonction du niveau d'information généré et il nous semble nécessaire de pouvoir les identifier précisément. Pour cela, nous avons repris le cadre de travail de la thèse de J. Hermosillo [Hermosillo 03], basé sur la notion de rôle. Chaque rôle peut être décliné en un ensemble de compétences techniques et non techniques qui contribuent à la réalisation des activités d'un processus. L'utilisation de cette démarche nous permet de rendre plus performant le processus de Retour d'Expérience.

Nous avons alors abordé les outils permettant d'instrumenter le Retour d'Expérience. Des outils standard permettent de favoriser le travail de groupe en termes de communication (échange d'informations), de collaboration (dispositif d'échange) et de coordination (automatisation des procédures). Des outils plus évolués permettent de réaliser des traitements sur les informations du Retour d'Expérience afin que les acteurs accèdent aux informations les plus proches de leurs besoins. Nous avons proposé pour cela d'utiliser des outils du RàPC, concept que nous avons utilisé dans le sous-processus Exploitation. Cependant, la complexité des événements à traiter place les outils d'exploitation comme des outils d'aide à la décision et ne peuvent en aucun cas remplacer le raisonnement humain.

Nous avons identifié les microprocessus comme une dernière composante du Retour d'Expérience. Ils définissent les tâches à mener dans les activités du processus et sont conditionnés par la nature de l'événement. La prise en compte de cette composante est réalisée par l'approche processus, que nous avons largement traitée.

Enfin, nous avons proposé une méthodologie d'implantation permettant une mise en œuvre opérationnelle d'un système de Retour d'Expérience. Elle reprend les étapes classiques de développement de projet avec une forte implication des acteurs.

Afin de valider l'ensemble de ces développements, nous les avons appliqués au cas de l'entreprise Alstom Transport SA. Les résultats de cette application font l'objet du chapitre suivant.







## **CHAPITRE IV : APPLICATION A ALSTOM TRANSPORT**



## 1. INTRODUCTION

Le groupe Alstom a connu de nombreuses mutations ces dernières années et n'a pas été épargné par les difficultés économiques qui l'ont mis en situation de crise. Le groupe a dû céder certaines activités, mais reste cependant leader mondial dans trois secteurs d'activités avec une grande notoriété :

- ? secteur Energie : construction des centrales de production d'énergie (20 % de la capacité de production d'énergie mondiale a été installée par Alstom),
- ? secteur Marine : construction de navires à forte valeur ajoutée (livraison du plus grand paquebot de croisière au monde, le Queen Mary 2),
- ? secteur Transport (ferroviaire) : construction de trains pour tous les continents (TGV, métro automatique de Singapour, rames de métro de la ville de Paris).

L'établissement Alstom Transport de Tarbes conçoit, industrialise et assure la maintenance de plusieurs équipements de haute technologie (modules de puissance, baies de commande...) de la chaîne de traction de TGV, de trains, de métros ou de tramways. Un facteur essentiel de satisfaction des utilisateurs est le haut niveau de fiabilité des produits qui doit être pris en compte dès la conception (Design For Reliability) et ce, durant tout le cycle de développement des produits.

Jusqu'à une période récente, cet impératif de fiabilité a été assuré grâce à l'expertise technique très affirmée de spécialistes dont le capital intellectuel constitue un véritable patrimoine technique de l'entreprise. Cependant, un certain nombre de facteurs ont modifié la manière d'appréhender ce problème. En effet, l'organisation du travail, dans le temps et dans l'espace, possède une dynamique d'évolution très rapide qui rend plus difficile l'application de règles métier partagées et persistantes. Par exemple, le développement de la gestion technique par projet induit des risques de cloisonnement, de manque de partage des informations et d'efficacité. La mise en place d'un système de Retour d'Expérience efficace et partagé est une réponse à ces problèmes. Un tel processus doit permettre d'alimenter la mémoire de l'entreprise organisée autour de la gestion des connaissances.

Ainsi, une réflexion sur la problématique du Retour d'Expérience et son intégration dans les processus industriels a été engagée en début d'année 2000. Ce projet a été piloté par le département Qualité qui a une vision et une action transversales dans l'entreprise. De plus, ce département mesure directement les dysfonctionnements en termes de coûts de non qualité (coûts liés à tout ce qui ne répond pas aux exigences du client).

Dans ce chapitre, nous allons présenter les résultats des différentes applications mises en œuvre sur le site Transport d'Alstom de Tarbes pour répondre à la problématique du Retour d'Expérience. L'ensemble des réalisations a été mené avec une vision sur les composantes du modèle défini au chapitre III : les activités, les informations, les acteurs et les outils. La vision « microprocessus » est reliée à l'approche processus sur laquelle nous avons basé nos développements. Pour cela, nous restituons les résultats de façon chronologique, conformément aux étapes de la méthodologie d'implantation exposée au chapitre III : définition des aspects stratégiques et sensibilisation, analyse de l'existant, définition des besoins opérationnels, mode de fonctionnement idéal, conception et plan d'actions, implantation et suivi, clôture et évaluation / amélioration.

## 2. DEFINITION DES ASPECTS STRATEGIQUES ET SENSIBILISATION

L'objectif de cette partie est de situer le Retour d'Expérience par rapport au contexte de l'entreprise, et de présenter les orientations stratégiques du nouveau système. Pour cela, nous nous sommes intéressés aux considérations et souhaits de l'entreprise qui sont à l'origine du projet.

Le site de Tarbes possède une composante forte dans le management de son système Qualité avec des actions déployées dans l'ensemble de ses activités. Certifiée ISO 9001 version 2000 depuis juin 2002, l'entreprise se doit d'assurer un haut niveau de Qualité sur l'ensemble de ses réalisations avec pour objectif de maîtriser et de réduire toute source de non qualité. Soucieuse de s'inscrire dans une politique d'amélioration continue, le département Qualité a décidé d'engager une réflexion sur l'éradication des sources de non qualité.

Tout d'abord, nous présentons le programme phare de l'entreprise en matière de Qualité dans lequel le Retour d'Expérience est totalement intégré. Différents leviers sont déployés de manière transversale dans tous les métiers du site. Nous verrons que deux de ces leviers intègrent une composante forte en matière de gestion des connaissances et que le Retour d'Expérience est un excellent moyen pour y contribuer. Puis, nous décrivons le périmètre ciblé par l'entreprise pour mettre en application les concepts du Retour d'Expérience. Ce périmètre concerne les produits non conformes qui génèrent des coûts de non qualité élevés. Cela nous a permis de définir les orientations stratégiques du nouveau système. Enfin, nous insistons sur l'importance de l'appropriation du projet par les acteurs en amont afin d'obtenir une implication maximale, condition sine qua non de réussite.

## **2.1. Le Retour d'Expérience : un objectif stratégique à Alstom**

Le Retour d'Expérience est inscrit dans les objectifs de la Division Transport et a conduit à la mise en place de différentes actions sur plusieurs sites du groupe. Le site d'Alstom Tarbes a été désigné comme site pilote dans ce domaine en déployant pendant trois ans les ressources nécessaires pour définir et mettre en place des concepts de Retour d'Expérience. Projet porté par le département Qualité, il s'inscrit dans le programme Quality Focus mis en place depuis 1999, dans le cadre d'un programme plus général basé sur l'accélération du changement à Alstom Transport.

Dans un premier temps, nous présentons la vision globale du programme Quality Focus en exposant rapidement les différents leviers qui le composent. Dans un deuxième temps, nous insistons sur deux de ces leviers et montrons leurs liens avec le Retour d'Expérience.

### 2.1.1. Programme « Quality Focus »

Le programme Quality Focus prend ses origines dans un programme plus général PACE 21 (Process for Accelerating Change), mis en place pour faire face aux changements rapides de l'environnement d'Alstom : nouveaux clients, nouvelles demandes en termes de résultats économiques, protection de l'environnement, nouvelles technologies, etc.. Le programme PACE 21 base ses initiatives sur trois fondamentaux : la focalisation sur les marchés, l'excellence des processus et la performance des équipes. Quality Focus est un des programmes prioritaires mis en œuvre.

Au moyen du programme Quality Focus, Alstom engage toutes ses ressources pour garantir à ses clients un haut niveau de qualité et vise à réduire tout type de non conformité de 20% par an. En 2001, six leviers composaient ce programme. Nous donnons les objectifs généraux de chacun d'eux :

- ? *Autonomous Team* (équipes autonomes) : donner à chacun la responsabilité et la formation nécessaires à la réalisation d'un travail en équipe, en vue de mieux atteindre les objectifs Qualité.
- ? *Process for Quality* (fabrication pour la Qualité) : remettre en état les équipements pour qu'ils retrouvent les normes de l'état neuf et améliorer continuellement la capacité, la productivité et la flexibilité des processus.
- ? *Design For Quality* (conception pour la Qualité) : mettre en œuvre des pratiques rigoureuses de conception et d'industrialisation des produits pour assurer la Qualité dans les processus ultérieurs.

- ? *Global Sourcing* (Achats) : sélectionner, organiser et former les fournisseurs pour des livraisons sans défaut, en accord avec les exigences de Quality Focus. Tout ce qui est fait au sein d'Alstom pour ses Clients doit être fait pour Alstom par ses fournisseurs stratégiques.
- ? *Tenders and Projects* (offres et projets) : piloter l'ensemble du Projet, en maîtrisant les risques et en assurant la Qualité au Client conformément aux engagements d'Alstom.
- ? *6 Sigma* : identifier les processus défaillants, les améliorer et en tirer les leçons.

Dans le cadre du projet Retour d'Expérience, nous nous sommes intéressés plus particulièrement à deux de ces leviers :

- ? *Design For Quality*, un processus de conception dont la structure favorise la capitalisation et l'exploitation du Retour d'Expérience,
- ? *6 Sigma*, une méthodologie de caractérisation puis d'optimisation des processus que nous avons utilisée comme support pour la création de connaissances dans le Retour d'Expérience.

Nous proposons de présenter plus en détails ces deux leviers et de montrer leur lien naturel avec le Retour d'Expérience.

### 2.1.2. Levier « Design For Quality »

Le levier Design For Quality ou DFQ structure le processus de conception en trois cycles en V<sup>6</sup> basés sur l'ingénierie simultanée et correspondant à la validation des différents niveaux du développement des matériels [Design For Quality 00] :

- ? le cycle « Technologie » : validation d'une technologie sur des composants et/ou sur des sous-systèmes / systèmes,
- ? le cycle « Produit » : validation de composants, sous-systèmes / systèmes et validation de l'intégration de composants dans des sous-systèmes / systèmes.
- ? le cycle « Contrat » : validation de l'intégration de produits dans un projet et validation d'un projet.

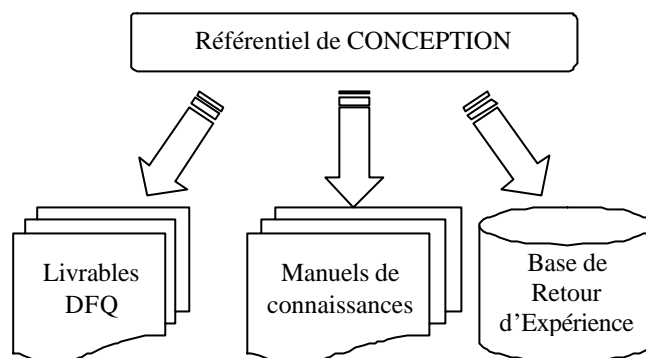
Pour chacun de ces cycles, le processus de conception est divisé en plusieurs phases de développement et un certain nombre d'événements sont positionnés en fonction d'étapes clés. Parmi ces événements figurent :

- ? des revues de conception (Design Review) : elles traitent des sujets spécifiques et conduisent à la consolidation des livrables requis pour les revues de décision,
- ? des revues de décision (Gate Review) : elles expriment un « Go / No Go » quant au passage à la phase suivante et qui ont pour objectif de converger vers les objectifs de qualité, de coût et de délai du projet en contrôlant les principaux risques associés.

Ces deux événements s'appuient sur le référentiel de conception constitué des livrables DFQ, des manuels de connaissances et de la base de Retour d'Expérience (figure IV-1).

---

<sup>6</sup> Le cycle de vie du développement, appelé cycle en V, regroupe la totalité des activités de développement du système depuis l'analyse du besoin jusqu'à sa validation. Les étapes du bras descendant sont validées par leur pendant sur le bras ascendant.



**Figure IV-1** : référentiels de conception.

Nous présentons les livrables DFQ et les manuels de connaissances et montrons leur lien avec le Retour d'Expérience. La base de Retour d'Expérience sera présentée dans la partie 5.4.1.

#### 2.1.2.1. Livrables DFQ

Lors d'une Gate Review, une liste de livrables est examinée et permet de vérifier qu'un ensemble de points clés ont été considérés au cours de la phase réalisée. Ces points clés sont identifiés à l'aide de questions posées à l'équipe projet. Par exemple, pour la phase de spécification du système développé, un livrable concernera la prise en compte des normes applicables au projet ou un autre si la WBS<sup>7</sup> (Work Breakdown Structure) est figée à un niveau suffisant.

Un livrable relatif au Retour d'Expérience (capitalisation et prise en compte) est considéré lors de chaque Gate Review et constitue donc un élément de prise de décision important pour valider une phase.

#### 2.1.2.2. Manuels de connaissances

Le manuel de connaissances est le support choisi par Alstom Tarbes pour traduire en règles de conception utilisables au quotidien les retours d'expérience réalisés tout au long du développement des produits pour :

- ? augmenter la fiabilité des produits,
- ? améliorer la productivité des équipes de conception,
- ? permettre à toutes les personnes d'un même métier de l'exécuter de la même façon,
- ? constituer le référentiel partagé d'un métier donné,
- ? établir le support de formation des nouveaux arrivants dans la société.

Ainsi, le manuel de connaissances est un référentiel technique du département « Conception » disponible pour tout le personnel et qui fournit la bonne information, à la bonne personne, au bon moment pour l'aider à prendre la bonne décision. C'est une démarche d'amélioration continue qui permet de mieux converger vers les objectifs du processus DFQ : « *bien faire du premier coup pour mieux satisfaire les clients* ».

Une structure a été mise en place afin d'homogénéiser les manuels. Ainsi, un manuel de connaissances est constitué de quatre parties :

- ? le processus métier : il décrit d'une part, le contexte et les limites du métier considéré et, d'autre part, présente de manière ascendante les activités réalisées dans le processus,

<sup>7</sup> Décomposition structurée qui permet de recenser et de décomposer les activités d'un projet.

- ? l'expertise métier : cette partie du manuel présente, sous forme de fiches d'expertise métier, les règles à appliquer pour exécuter correctement une action répertoriée dans une activité décrite dans le processus métier,
- ? des annexes : ensemble des documents mis à disposition du lecteur pour compléter les informations contenues dans le manuel,
- ? le vocabulaire métier : regroupe sous forme de glossaire l'ensemble des termes utilisés dans le métier et leurs définitions.

Les fiches d'expertise métier contiennent une partie «Retour d'Expérience» qui indique comment est utilisée la règle, par rapport au contexte de développement des produits de l'entreprise. Ainsi les manuels évoluent et doivent être mis à jour, notamment par rapport aux résultats des retours d'expérience du métier.

### 2.1.3. Levier «6 Sigma»

La démarche 6 Sigma a été initiée aux Etats-Unis dans les années 1980 chez Motorola. C'est une approche globale de l'amélioration de la satisfaction des clients par l'amélioration de la capacité des processus<sup>8</sup>. Cette approche fait l'objet de nombreuses publications dans le domaine de la Qualité comme [Star, Snyder 00] ou [Pillet 03].

La notion de «sigma» est utilisée dans le domaine des mathématiques statistiques pour désigner la distribution d'un ensemble de valeurs (échantillon) par rapport à une valeur moyenne. Elle est alors appelée «écart à la moyenne» ou «écart type» («standard deviation» en anglais). Ainsi, plus le *sigma* est élevé, plus la variation du phénomène étudié est grande.

Lorsqu'il s'agit d'étudier le comportement d'un processus, le terme «sigma» désigne la capacité d'un processus. La capacité reflète le nombre de défauts générés par rapport au nombre d'opportunités de défauts, présentes dans le processus. La notion de Défauts par Million d'Opportunités (DPMO) est alors introduite : le *nombre de défauts mesurés par million d'opportunité* indique le niveau de sigma. Par exemple, un processus générant 66,807 défauts par million d'opportunités représente une capacité de 2 sigma. Un processus en générant 3,4 représente une capacité de 6 sigma. L'objectif de l'approche est donc d'agir sur le processus, afin de réduire l'apparition de ces défauts.

L'approche 6 Sigma est basée sur la célèbre «roue de Deming» et son PDCA (Plan - Do - Check - Act) qui est traduit en cinq étapes clés : le DMAIC (Define Measure Analyse Improve Control). E. Deming, un des pères de l'approche moderne de la Qualité a dit : «85% des raisons de défaillances dans la satisfaction du Client sont liées aux systèmes et aux processus... et non à l'employé. Le rôle du management est de modifier le processus, plutôt que de harceler les individus jusqu'à ce qu'ils fassent mieux» [Deming 86].

Nous présentons rapidement les principes de la méthode et son application à Alstom, et mettons en relief ses liaisons avec le Retour d'Expérience.

#### 2.1.3.1. Principes

A Alstom Tarbes, les principes de la méthode 6 Sigma ont été initialisés par le programme Quality Focus au travers de huit étapes basées sur le PDCA : Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer, Vérifier, Maîtriser, Standardiser, Clore.

---

<sup>8</sup> Capacité : mesure du degré de capacité d'un processus à respecter les tolérances définies.

- ? 1 - Définir : comprendre par les données quel est le processus qui débouche sur un problème pour le client,
- ? 2 - Mesurer : collecter les informations sur la performance du processus,
- ? 3 - Analyser : trouver les relations cause / effets et les démontrer avec des données,
- ? 4 - Améliorer : générer des solutions et retenir la meilleure pour améliorer le processus,
- ? 5 - Vérifier : vérifier l'efficacité de la solution,
- ? 6 - Maîtriser : démontrer que la solution est stable dans le temps,
- ? 7 - Standardiser : documenter et partager la solution,
- ? 8 - Clore : enregistrer les économies et réallouer les ressources à un autre problème.

Chaque action 6 Sigma est menée comme un véritable projet avec l'affectation d'un budget, d'un ensemble de ressources et la réalisation d'un planning articulé autour des huit étapes précédentes. Nous présentons dans le tableau IV-1 les objectifs et les résultats de chaque étape.

	ETAPES	OBJECTIFS	RESULTATS
<b>Plan (Planifier)</b>	Définir	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Définir l'action</li> <li>? Décrire le processus</li> <li>? Décrire le besoin du client interne ou du client externe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Définition claire de l'amélioration souhaitée et de son mode de mesure</li> <li>? Cartographie du processus au niveau global</li> <li>? Liste des éléments importants pour le client (CTC = Critical To Customer)</li> </ul>
	Mesurer	<ul style="list-style-type: none"> <li>? « Parler avec des données », obtenir des relevés de mesure</li> <li>? Valider le système de mesure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Identification du moment et de la fréquence d'apparition du problème</li> <li>? Calcul du nombre de défauts (rendement)</li> <li>? Définition précise du problème</li> </ul>
<b>Do (Faire)</b>	Analyser	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Identifier les causes profondes des dysfonctionnements mesurés et vérifier leur cohérence avec les données</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Elaboration d'une théorie</li> </ul>
	Améliorer	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Développer</li> <li>? Tester</li> <li>? Mettre en place des solutions aux causes fondamentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Identification et mise en place des actions efficaces (celles qui réduisent ou éliminent les problèmes)</li> </ul>
<b>Check (Vérifier)</b>	Vérifier	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Vérifier que les solutions répondent aux attentes</li> <li>? Vérifier que les solutions respectent toutes les exigences de l'entreprise (opérationnelles, réglementaires, normes, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Documentation des résultats, des points d'apprentissage et des recommandations</li> </ul>
	Maîtriser	<ul style="list-style-type: none"> <li>? S'assurer que les moyens sont en place pour garantir des résultats dans le temps</li> <li>? Se focaliser sur le processus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Etablissement d'un ensemble clair de mesures garantissant la maîtrise du processus en incluant les outils, les instruments et les limites de spécification</li> <li>? Maîtrise du processus par les personnes qui en sont responsables</li> </ul>

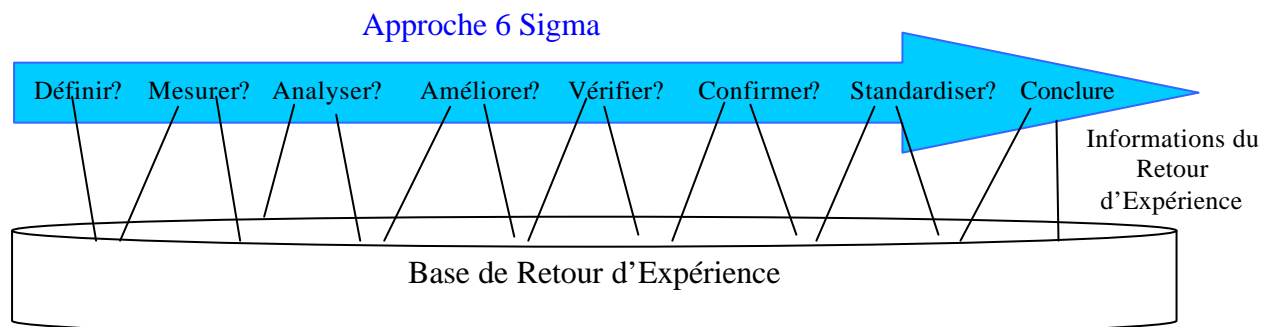


Act (Agir)	Standardiser	? Capitaliser le savoir-faire ? Appliquer le changement là où apparaît un problème identique ? Eviter la réapparition du défaut	? Intégration des changements dans les procédures opérationnelles adaptées ? Généralisation immédiate à d'autres périmètres lorsque cela est possible
	Clôre	? Terminer l'action et libérer le groupe d'action ? Conclure et faire part des avantages de l'action	? Sécurisation des gains financiers ? Si les défauts ne sont pas divisés par 10, le groupe d'action poursuit ses investigations

**Tableau IV-1** : objectifs et résultats des étapes de la méthode 6 Sigma implémentée à Alstom.

### 2.1.3.2. Six Sigma : un fil conducteur pour le Retour d'Expérience

La compréhension d'un événement en termes de Retour d'Expérience s'appuie sur un ensemble d'activités de traitement dont les résultats doivent être réutilisables par les processus de l'entreprise. La méthode 6 Sigma offre un cadre de résolution parfaitement structuré qui favorise la qualité et la complétude de l'information en obligeant les acteurs à se poser les bonnes questions au cours de la démarche. Ainsi, chaque étape doit alimenter en informations la base de Retour d'Expérience, mais peut également en consommer comme le montre le schéma de la figure IV-2.



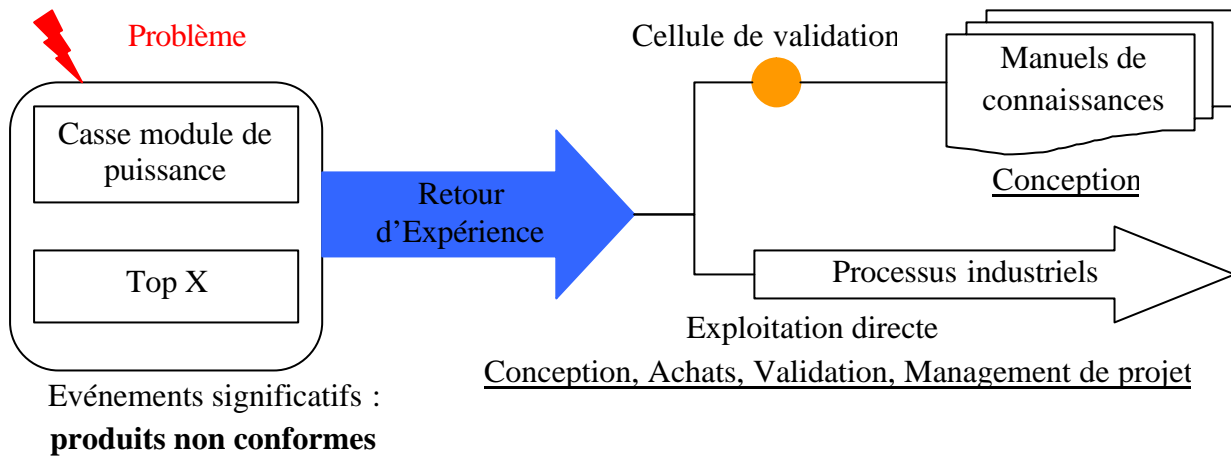
**Figure IV-2** : capitalisation et exploitation des informations du Retour d'Expérience au cours des étapes 6 Sigma.

Nous avons choisi d'utiliser le workflow «résolution de problèmes» 6 Sigma comme support pour le sousprocessus Alimentation du système de Retour d'Expérience.

## 2.2. Spécifications du système

### 2.2.1. Périmètre ciblé

Le périmètre ciblé pour le Retour d'Expérience est le traitement de produits non conformes significatifs ayant un impact sur le processus de conception et, plus particulièrement, le traitement des casses sur les modules de puissance (cf. figure IV-3).



**Figure IV-3** : périmètre d'application du Retour d'Expérience.

La priorité est donnée à la compréhension des problèmes (événements négatifs). Le Retour d'Expérience est systématique pour l'événement « casse module » et est appliqué pour les événements du Top X, système qui constitue un point d'entrée pour le traitement des événements. Depuis 2001, un système de détection des non conformités « produit » a été mis en place sur le site : le Top X. Ce système recense et classe l'ensemble des non conformités « produits » selon leur criticité. Sur la base d'une AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité), des priorités de traitement sont données et un pilote de résolution est désigné pour mener les actions de résolution adéquates. Chaque semaine, le pilote de résolution présente l'avancement de ses actions à une commission qui met à jour le Top X.

Le Retour d'Expérience doit ainsi conduire d'une part, à alimenter les manuels de connaissances en conception (une cellule de validation permettra de filtrer les informations à intégrer) et, d'autre part, à une exploitation directe des informations dans les processus industriels.

#### 2.2.1.1. Les casses sur modules de puissance

Les modules de puissance sont des dispositifs de réglage et de contrôle de l'énergie électrique, qui appartiennent à la famille des convertisseurs statiques. Ces dispositifs contiennent une électronique de « contrôle – commande », et des éléments de puissance. A Alstom Transport, ils sont utilisés essentiellement dans la traction électrique, soit pour régler l'alimentation des moteurs de traction, soit pour réaliser différentes alimentations électriques utilisées dans les matériels roulants. Ce sont des composants produits exclusivement par le site de Tarbes qui ne les vend qu'en interne, et qui constituent le cœur du métier de l'entreprise. Ainsi, les modules de puissance représentent des composants stratégiques.

La prise en compte du Retour d'Expérience dans ce domaine vise deux objectifs interdépendants. D'une part, il faut réduire le nombre de casses (et donc la non qualité) en proposant des actions éradiquant les causes profondes qui les provoquent. Il s'agit donc de mettre en place une organisation qui va assurer que chaque problème est bien compris. D'autre part, il faut garantir que la conception des matériels futurs prennent en compte ces actions d'éradication au plus tôt pour développer des matériels plus fiables.

#### 2.2.1.2. Les non-conformités produit

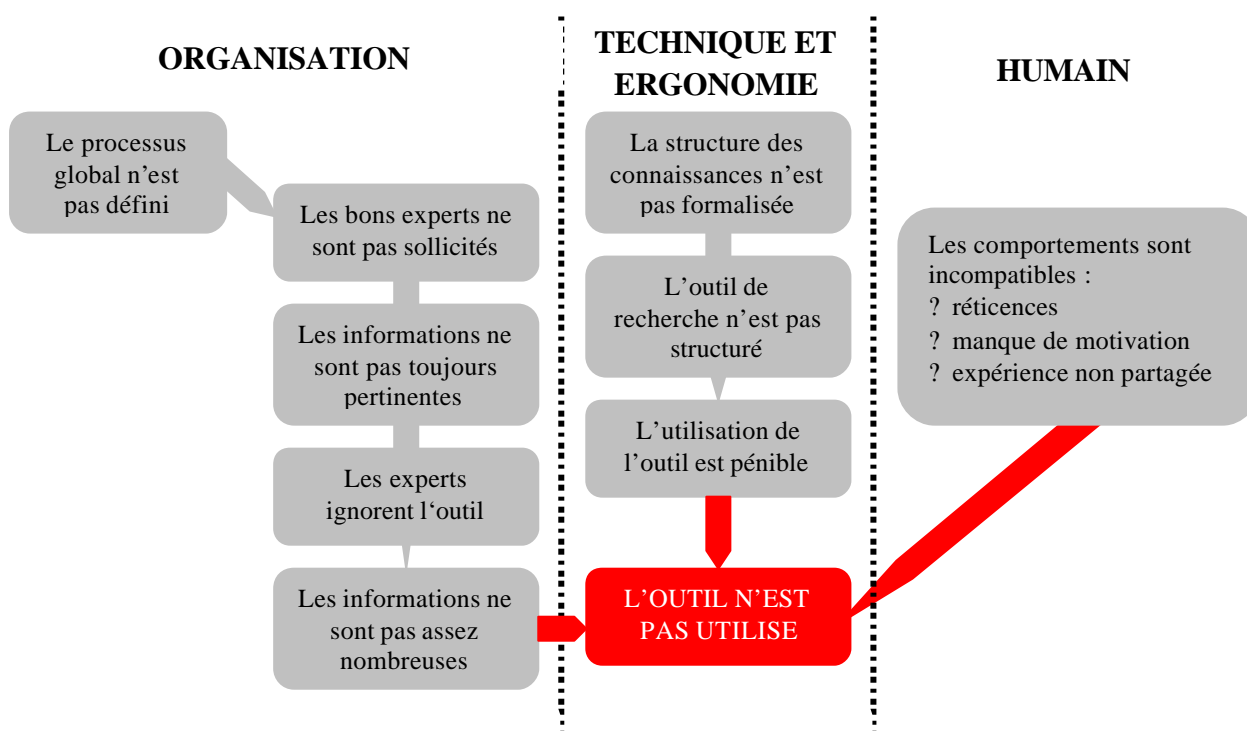
Selon la phase du cycle de vie du produit (conception, production, exploitation), Alstom Tarbes possède un ensemble hétérogène de bases de données et de supports pour détecter et enregistrer les informations liées aux non-conformités produit. Ainsi, il est extrêmement difficile de croiser les informations sur un produit faisant l'objet d'une non-conformité lors de deux phases différentes.

Si les informations sont correctement capitalisées pour l'aspect curatif et correctif, l'aspect préventif est souvent mal réalisé.

## 2.2.2. Orientations du système

### 2.2.2.1. Analyse des causes d'échec partiel des précédents systèmes de Retour d'Expérience

Différentes tentatives d'implantation de mécanismes de retour d'expérience sur le site d'Alstom Transport de Tarbes ont été menées et ont conduit à des échecs partiels dont les causes ont été analysées de manière précise dans [Sounier 00]. Citons comme causes principales, le problème d'actualisation des informations et le manque de convivialité et de fonctionnalité des outils pour les utilisateurs. Le schéma de la figure IV-4 présente une synthèse de ces causes selon trois aspects : organisationnel, technique / ergonomique et humain.



**Figure IV-4** : synthèse des causes d'échec partiel des précédents projets de Retour d'Expérience.

Afin d'assurer le succès du nouveau système de Retour d'Expérience, chacune de ces causes a été prise en compte dans le plan de management des risques du projet (tableau IV-2).

Identification	Enjeux / Evaluation	Actions
La captation des événements clé est aléatoire	L'information n'est pas capitalisée	? Cartographier les domaines de compétence clé
L'information n'est pas pertinente	Les utilisateurs ignorent l'outil	? Identifier des experts dans les domaines de compétence clé
L'information n'est pas structurée		? Faire passer les problèmes par les experts ? Réaliser des interviews avec les experts pour connaître la nature des informations à traiter
Le processus global n'est pas défini	Les informations se perdent	? Traiter les informations à l'aide d'un workflow ? Formaliser le processus

Les acteurs ne s'impliquent pas dans le processus	L'outil n'est pas utilisé	? Former les acteurs ? Etablir un plan de communication ? Accompagner (gérer le changement) ? Impliquer les acteurs dans les différentes phases du projet ? Réaliser une analyse détaillée des besoins
Mauvaise ergonomie de l'outil	L'utilisation est difficile	? Réaliser une analyse détaillée des besoins ? Conduire des tests sur maquettes

**Tableau IV-2** : extrait du plan de management des risques du projet de Retour d'Expérience.

A partir de l'analyse des causes d'échec partiel, des éléments clé de réussite du projet ont été identifiés.

#### 2.2.2.2. *Eléments clés de réussite du système à mettre en place*

L'analyse des causes d'échec partiel des précédents projets de Retour d'Expérience nous a permis de faire le constat flagrant suivant : si les systèmes n'étaient pas utilisés, c'est parce qu'ils n'étaient pas reconnus par les utilisateurs qui ont fini par s'en détourner. Les éléments clé de réussite de la mise en place d'un nouveau système ont donc été liés à la recherche de cette reconnaissance.

Au niveau Stratégie, le processus de Retour d'Expérience a été inscrit dans les objectifs de l'entreprise, avec comme priorité la compréhension des expériences négatives. A ce titre, il doit apparaître comme indispensable et obligatoire dans le cadre de la résolution de problèmes. Pour cela, le processus sera positionné dans l'entreprise afin d'assurer la cohérence par rapport aux processus existants. Le processus 6 Sigma déjà en place, pourra servir de support au Retour d'Expérience. De plus, il apparaît que le Retour d'Expérience est une réponse à certains points exigés par la norme ISO.

Au niveau Processus, le système sera décrit et documenté par une approche processus. Il fera ainsi apparaître les activités à conduire, les ressources utilisées et les règles de pilotage. Les éléments clé de réussite n'ont pas été définis à ce niveau mais au niveau Eléments Support. D'une part les domaines de compétences clé et leurs experts seront identifiés. Principalement impliqués dans le domaine de la Conception, une gestion des compétences appropriée permettra de solliciter ces experts pour le Retour d'Expérience, mais aussi de limiter leur charge de travail. Ainsi, le Retour d'Expérience apparaît comme un système de promotion des experts. D'autre part, la structure des connaissances générées est liée aux manuels de connaissances et, la mise en place d'un workflow documentaire assurera les échanges entre les acteurs. Les informations ne seront plus anonymes. Enfin, un outil structuré permettra d'assurer un lien avec l'ensemble des applications et des données utilisées dans les différents métiers de l'entreprise.

L'ensemble de ces éléments clé a été utilisé comme vecteur principal de communication faite auprès des acteurs lors du lancement du projet et les grandes lignes du système ont été définies à partir des grilles d'analyse proposées au chapitre II. L'annexe 4 présente la caractérisation du nouveau système.

#### 2.2.3. Constitution du groupe de projet

Le système de Retour d'Expérience est un processus transverse de l'entreprise en interaction avec tous les autres processus de l'entreprise. Mené comme un véritable projet, sa définition implique des

acteurs de tous métiers afin d'adapter au mieux les solutions aux différents besoins en Retour d'Expérience. Ainsi, dans le cas d'Alstom Tarbes, le groupe était composé :

- ? du Directeur de la Qualité qui représentait à la fois le sponsor et le chef du projet,
- ? d'un animateur de la qualité : formé aux principes de la qualité et particulièrement à la méthode 6 Sigma (greenbelt<sup>9</sup>), fil conducteur des principes du Retour d'Expérience,
- ? un spécialiste du système d'information qui a apporté sa compétence sur les outils en place et sur la base de Retour d'Expérience,
- ? un spécialiste des Ressources Humaines qui traitait les aspects formation et gestion des compétences,
- ? les responsables des processus du périmètre ciblé : conception, traitement des modules de puissance.

Les acteurs clé de l'entreprise, comme les experts par exemple, ont participé, selon les besoins du groupe de projet, à chaque étape de l'implantation du système. Dans tous les cas, ils ont été informés des différents développements réalisés.

### 2.3. Communication sur le projet Retour d'Expérience auprès des acteurs

Les aspects stratégiques ayant été définis, il est nécessaire, avant toute action, de communiquer auprès des acteurs et plus particulièrement ceux qui participent aux processus du périmètre ciblé. A ce niveau, il est important de montrer l'intérêt du système à mettre en place et surtout de présenter clairement l'implication de tous dans le projet.

Outre la présentation du Retour d'Expérience qui est un concept assez nouveau (dans son acception cognitive) dans les entreprises, c'est généralement son intérêt pour l'organisme qu'il faut montrer avant de présenter les actions définies au niveau stratégique.

#### 2.3.1. Communication sur les coûts de non qualité

Une étude a été menée au sein de l'entreprise pour évaluer les coûts de non qualité liés à la non prise en compte du Retour d'Expérience. Cette étude a été réalisée sur les projets de développement passés et courants de l'entreprise. Pour chaque projet, les coûts détaillés de non qualité ont été chiffrés. Parmi ces coûts ont été retenus ceux qui auraient pu être évités si un Retour d'Expérience efficace avait été réalisé. Cette analyse a permis de montrer la part de non qualité attribuée au manque de Retour d'Expérience : pratiquement **un tiers des coûts de chaque projet** correspond à la non prise en compte du Retour d'Expérience.

La présentation de ces résultats a eu un impact fort sur les acteurs qui ont pu cerner l'apport du Retour d'Expérience. De manière générale, les acteurs ont manifesté beaucoup d'intérêt pour le concept, mais sont restés méfiants quant à la mise en place d'un tel système, pour les raisons que nous avons évoquées en fin du chapitre I et qui représentent une des problématiques centrales du Retour d'Expérience.

#### 2.3.2. Présentation des objectifs stratégiques aux acteurs

Une campagne d'information a été réalisée au département Conception, auprès de tous les chefs de service, sur le futur système Retour d'Expérience. L'ensemble des points clé de la partie 2.2.3.2 a été exposé et a fait l'objet d'un débat (questions – réponses) avec les utilisateurs. Un séminaire annuel (2001 et 2002) a permis de présenter à toutes les équipes du département l'intérêt du système au travers des manuels de connaissances. En février 2002, le Directeur du département Conception a

---

<sup>9</sup> Green belt : formée pendant une semaine à la méthode et aux outils de la méthode 6 Sigma, c'est une personne consacrant 30% de son temps de travail pour mener des actions 6 Sigma.

fixé comme objectif que, dans le cadre de chaque projet, un minimum de cinq fiches de Retour d'Expérience devait être rédigées.

## **2.4. Bilan**

Lors de la définition des aspects stratégiques et de la sensibilisation des acteurs, nous avons constaté qu'Alstom possédait les pré requis pour mettre en place un système de Retour d'Expérience. En effet, la maturité du système qualité existant (certification ISO, programme Quality Focus) a conduit l'entreprise à positionner le Retour d'Expérience comme une solution privilégiée pour améliorer ses performances. De plus, les campagnes de sensibilisation ont permis aux acteurs de prendre conscience des résultats potentiels du futur système : gain de temps, meilleure compréhension d'événements ayant un impact sur leur cœur de métier (modules de puissance), partage des informations et des connaissances pour des réalisations similaires, etc.. Bien sûr, cette campagne de sensibilisation s'est faite dans un climat de doutes et d'incertitudes vis-à-vis de la situation économique de l'entreprise. La campagne de sensibilisation a donc été basée sur des mesures et des faits (coûts de non qualité, illustration avec des problèmes rencontrés dans le passé et connus de tous, etc.), ce qui a favorisé l'adhésion des acteurs.

Les objectifs stratégiques ayant été définis pour le système de Retour d'Expérience, une étude à deux niveaux a été menée sur la situation actuelle de l'entreprise. D'une part, une analyse a été réalisée sur le périmètre ciblé avec une vision Retour d'Expérience. D'autre part, nous avons complété cette analyse en identifiant les pratiques situées en dehors du périmètre et qui nous ont servi de point de départ pour la définition des objectifs opérationnels du système à mettre en place.

## **3. ANALYSE DE L'EXISTANT**

Aucun système de Retour d'Expérience formel n'est mis en place dans l'entreprise. Cependant, différentes pratiques du fonctionnement du périmètre ciblé utilisent des principes et des outils du Retour d'Expérience. Notre objectif a été d'identifier ces aspects de fonctionnement afin de rendre possible leur intégration dans le nouveau système.

Tout d'abord, nous avons décrit le fonctionnement actuel des processus impliqués dans le périmètre ciblé. Nous avons alors mené une analyse selon les composantes du Retour d'Expérience : activités, informations, acteurs et outils. Ceci nous a permis de caractériser le système actuel et de valider le modèle proposé au chapitre III. Puis, nous avons fait apparaître, avec les acteurs des différents processus en jeu, un ensemble de dysfonctionnements, mais aussi, d'éléments performants ayant un impact sur la satisfaction des clients. Ceci nous a permis de lister un ensemble de besoins opérationnels auxquels le nouveau système devait répondre.

### **3.1. Cartographie des processus du périmètre ciblé**

Pour avoir une bonne vision du périmètre ciblé et pour comprendre son fonctionnement global, nous avons établi une cartographie. Celle-ci a permis de mener une analyse complète pour donner les orientations nécessaires à la conception du système de Retour d'Expérience.

Le traitement des casses sur modules de puissance et, plus généralement, des produits non conformes, met en jeu trois sous-processus :

- ? le sous-processus « Rechange – Réparation » dont l'objectif est de restituer un produit conforme,
- ? le sous-processus « Résolution » qui vise à établir des solutions correctives et préventives à la non-conformité produit et qui mène à des actions de résolution et d'expertise,

- ? le sous-processus «Capitalisation » qui formalise les leçons tirées des deux sous-processus précédents.

Chaque sous-processus fait intervenir des acteurs de différents secteurs de l'entreprise. Le sous-processus «Rechange - Réparation» appartient à un processus de fabrication. Celui de «Capitalisation» est réalisé par des acteurs de la Conception. Par contre, le sous-processus de «Résolution» est transverse dans l'entreprise et peut être mené par des acteurs de différents domaines. En règle générale, des groupes pluridisciplinaires sont formés.

Nous nous sommes rendus compte que ces sous-processus étaient mal définis et que cela engendrait un certain nombre de dysfonctionnements notamment au niveau de leurs interactions. Or, ils sont déterminants pour réaliser du Retour d'Expérience. Ainsi, une action 6 Sigma a été initiée pour mettre à plat le processus de traitement d'une non-conformité produit. Nous avons ainsi pu positionner ces trois sous-processus les uns par rapport aux autres.

Le sous-processus «Rechange – Réparation» est composé de trois phases :

- ? détecter : apparition et enregistrement des informations relatives au contexte de l'événement,
- ? analyser : diagnostic du produit conduisant à la liste des composants défectueux,
- ? réparer : remise en état de marche du produit par échange des composants défectueux.

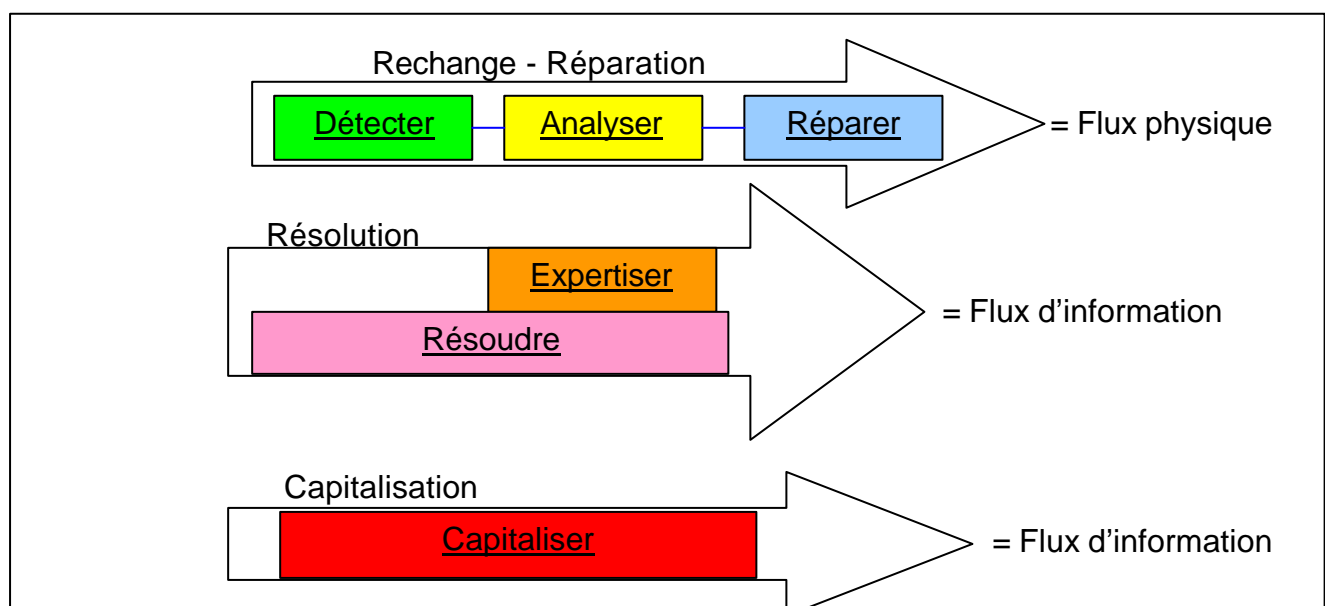
Il est déclenché par l'apparition d'une non-conformité sur un produit et conduit en sortie à sa mise en conformité par le sous-processus de réparation. Il concerne un flux physique : le flux du produit.

Le sous-processus «Résolution» est constitué de deux phases et concerne un flux d'information :

- ? expertiser : recherche des causes de dysfonctionnement du produit par une expertise des composants. Cette phase n'est pas systématique, mais donne lieu, lorsqu'elle est réalisée, à la production d'un rapport d'expertise,
- ? résoudre : mener des actions de résolution afin de proposer des solutions curatives, correctives et préventives.

Le sous-processus «Capitalisation» permet de formaliser les connaissances issues des deux sous-processus précédents et concerne un flux d'information.

Le schéma de la figure IV-5 représente ces trois sous-processus.



**Figure IV-5** : sous-processus existants et leurs types de flux.

Chacune de ces phases a été décrite et représentée sur une cartographie qui a constitué la base de travail de notre analyse du processus.

### **3.2. Analyse en termes de Retour d'Expérience**

A partir de la cartographie du périmètre ciblé, une analyse basée sur la décomposition du modèle générique de Retour d'Expérience que nous avons proposé au chapitre 3 a été réalisée. Ainsi, nous avons identifié quels étaient les concepts de Retour d'Expérience existant en termes d'activités, d'informations, de compétences et d'outils / méthodes.

#### 3.2.1. Activités

##### *3.2.1.1. Sous-processus Alimentation*

Toute non-conformité sur un produit est enregistrée par le personnel qui l'a détectée, dans le système d'information de l'entreprise. Une première analyse permet d'orienter le traitement à réaliser. Dans tous les cas, le produit non conforme suit le flux de traitement classique pour réparation.

Si la non conformité constitue un événement significatif, son contexte est transmis à la commission Top X qui évalue la criticité des événements et recense les données disponibles relatives au contexte. Cette commission réalise donc l'activité Filtrer et Collecter du cycle de Retour d'Expérience de niveau 1 (passage du contexte au cas).

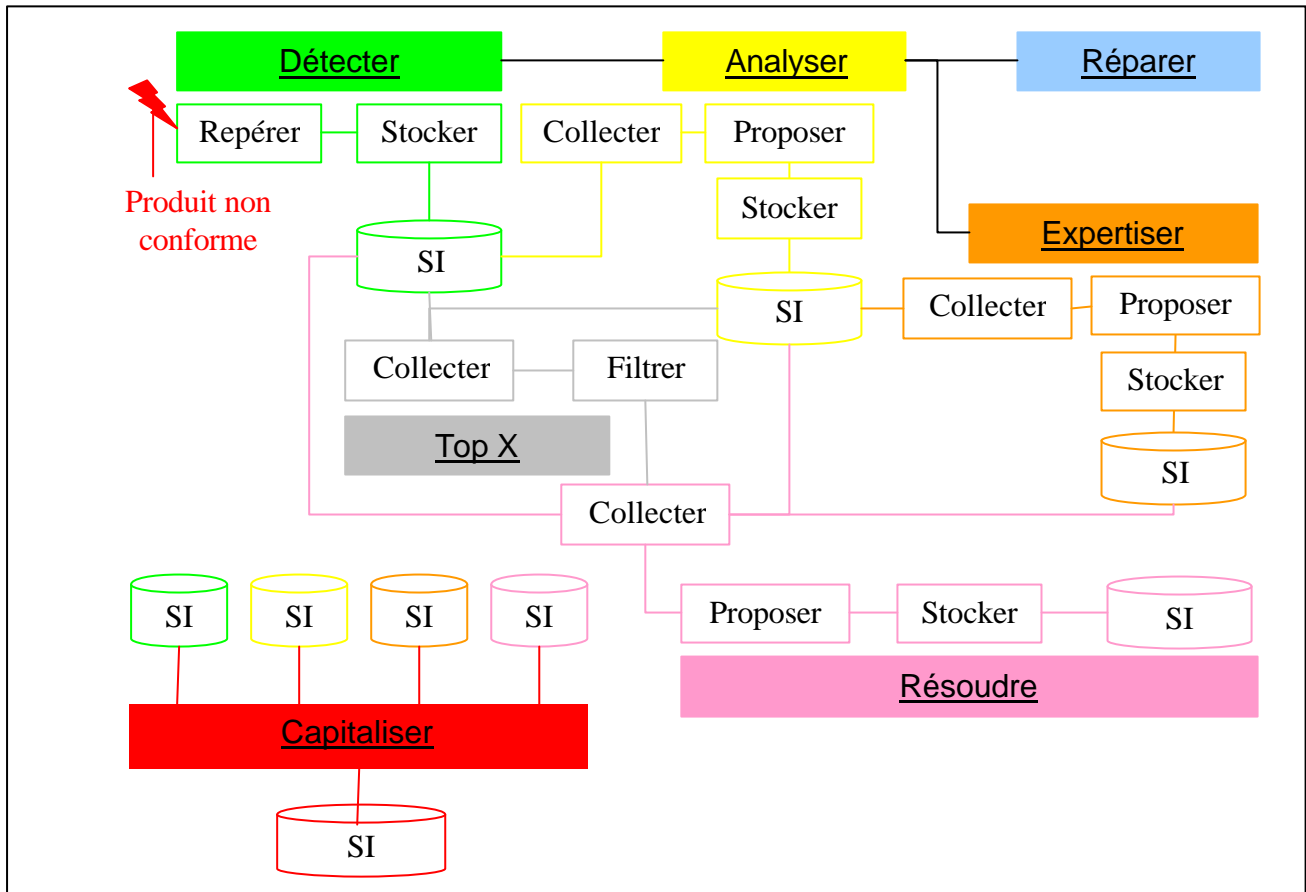
Une activité d'analyse est alors réalisée et consiste à autopsier le produit afin de déterminer quels sont les composants défectueux. Une liste de composants à remplacer est alors établie et consignée afin que le service «Réparation» puisse se procurer les pièces pour remettre le produit en état de marche. Cette activité représente une partie de l'activité Proposer du sous-processus de Retour d'Expérience.

En parallèle du flux physique, des actions de résolution sont menées soit par une personne seule (pilote de résolution) soit par un ensemble d'acteurs (groupe de résolution de problèmes). Ces acteurs peuvent, s'ils le souhaitent, demander une expertise des composants défectueux, afin de comprendre les causes profondes de la non conformité. Si les composants sont achetés, cette expertise est réalisée par le fournisseur. Sinon, c'est une équipe d'experts en interne qui la réalise. Les résultats de l'expertise permettent alors à l'équipe de proposer des solutions pour la non-conformité traitée. L'ensemble des actions de résolution permet de compléter l'activité Proposer de notre modèle et aboutit à la proposition d'un cas.

A partir de l'ensemble des informations générées, les acteurs de conception tentent de tirer des enseignements. Le cycle de Retour d'Expérience niveau 2 (passage du cas à la connaissance) débute alors avec les activités «Filtrer» et «Collecter» qui consistent à rechercher les informations pertinentes, l'activité «Proposer» qui consiste à tirer des enseignements et l'activité «Stocker» qui permet de consigner les connaissances générées.

Nous représentons sur le schéma de la figure IV-6, les différentes activités de Retour d'Expérience réalisées en montrant quelle activité des sous-processus en présence les réalise.





**Figure IV-6** : activités de Retour d'Expérience réalisées par le système existant.

Sur ce schéma, nous avons représenté un ensemble de bases de données sous le vocable « SI » (Système d'Information) sur lequel nous reviendrons dans la partie 3.2.4. De plus, nous pouvons noter que l'activité « Réparer » ne participe pas à l'alimentation en information du Retour d'Expérience.

Pour le sous-processus Alimentation, nous avons fait les constats suivants :

- ? toutes les activités de stockage d'informations issues du traitement des produits non conformes sont bien réalisées, à l'exception de celles issues de l'expertise en externe qui n'est pas toujours consignée, car elle parvient à des acteurs qui ne sont pas clients de cette information,
- ? les liens entre les sous-processus «Rechange – Réparation» et «Résolution» ne sont pas formalisés : les demandes d'expertise de la conception ne sont pas synchronisées avec le flux physique du produit, si bien que celui-ci peut avoir été réparé avant que des actions d'investigation ne soient commencées,
- ? il n'existe aucun critère de priorité pour la réalisation des expertises (ni en interne et ni en externe) et le suivi n'est assuré que par la personne en ayant fait la demande. Ainsi, il n'y a pas de vision globale sur cette activité,
- ? le Top X est un système qui fonctionne bien dans l'entreprise et qui permet de mener la résolution des événements les plus significatifs,
- ? les acteurs n'utilisent pas d'activités basées sur la démarche structurante 6 Sigma,
- ? il n'existe pas d'activités pour la génération de connaissances. En règle générale, le traitement de l'événement conduit à des solutions curatives et les acteurs ne sont pas encouragés à avoir une réflexion sur des actions préventives sur les problèmes (contrainte de délai, aucune méthode proposée, etc.). Lorsque l'aspect préventif est pris en compte, il est souvent représenté par des actions individuelles et isolées qui ne conduisent pas à une intégration dans le référentiel commun.

### 3.2.1.2. *Sous-processus Exploitation*

L'analyse de ce sous-processus nous a permis d'étudier les modes d'exploitation des informations. Les informations présentes dans le périmètre ciblé sont exploitées soit pour le traitement d'un nouvel événement, soit pour la réalisation d'une activité du processus industriel. Dans ces deux cas d'exploitation, les acteurs accèdent au système d'information et récupèrent les informations dont ils ont besoin.

Les constats réalisés au niveau de ce sous-processus sont les suivants :

- ? les acteurs ne consultent pas spontanément les informations, souvent parce qu'ils ne savent pas qu'elles existent,
- ? il n'y a pas de lien entre les informations : par exemple, la réparation d'un produit et son expertise conduisent à des informations distinctes,
- ? les outils et méthodes actuels engendrent de nombreux dysfonctionnements, ce qui réduit considérablement l'intérêt du Retour d'Expérience.

A présent, analysons les niveaux d'information générés par ces flux.

#### 3.2.2. Informations

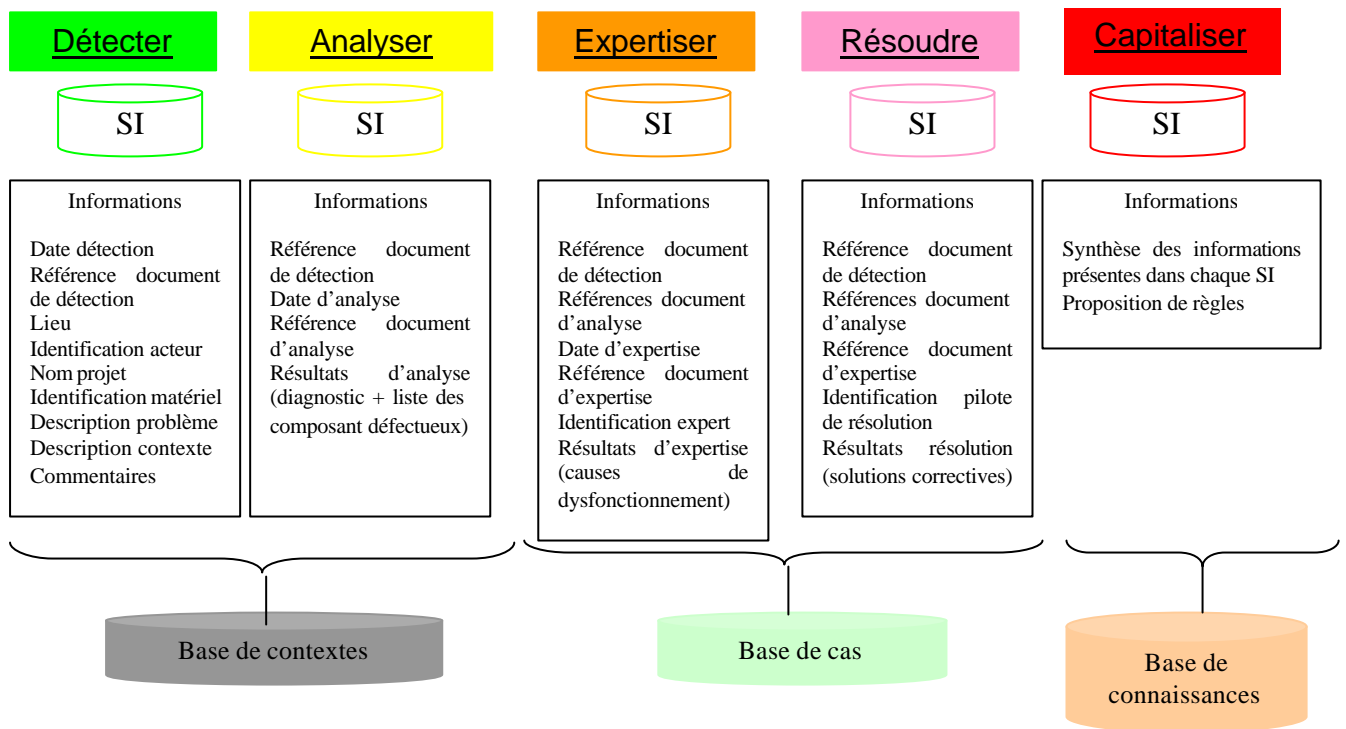
Lors de la détection d'une non-conformité, différents supports d'information sont utilisés pour enregistrer le contexte selon la localisation géographique du problème. Nous trouvons par exemple pour tous les supports : la date de la non-conformité, l'identification du matériel concerné, le nom du projet, la description du problème et des champs de texte libre afin que le personnel puisse faire des commentaires. Toutes ces informations sont enregistrées dans le système d'information.

Lors de l'analyse du produit, un document contenant la liste des composants défectueux à changer avec leur référence est créée. Ce document, consigné dans le système d'information, est alors utilisé par le service « Réparation » pour rendre le produit conforme. L'information issue de l'analyse constitue une solution curative. Nous insistons sur le fait que l'activité d'analyse à Alstom se limite à du diagnostic (liste des composants défectueux).

Lorsqu'une expertise est réalisée, un rapport d'expertise est systématiquement rédigé en interne. Au format texte, il permet de rendre compte des conclusions de l'expert qui le consigne. Lorsque l'expertise est réalisée en externe, le fournisseur renvoie, quand cela lui est demandé, ses conclusions sur les causes de dysfonctionnement du composant.

Le traitement d'une non-conformité, par une entité de résolution de problèmes, conduit à la génération de solutions correctives sur le produit. Ces solutions sont formalisées au moyen de comptes-rendus hétérogènes de réunion enregistrés par le pilote de résolution.

Le schéma de la figure IV-7 montre les différents niveaux d'information générés lors des phases de traitement du produit non conforme.



**Figure IV-7** : niveaux d'information générés dans le périmètre ciblé.

Lors du traitement du produit, les informations de chaque activité sont nécessaires à l'activité suivante. Les constats réalisés pour les niveaux d'information du Retour d'Expérience sont les suivants :

- ? la même structure d'information est utilisée pour capitaliser le niveau Contextes et le niveau Cas, quel que soit le produit,
- ? le niveau Connaissances du Retour d'Expérience n'est pas structuré,
- ? les informations sont difficiles à traiter, car elles ne sont pas dans le même format ou utilisent un vocabulaire différent pour désigner les mêmes choses,
- ? les différents niveaux d'information générés sont souvent incomplets et ne permettent pas d'être réutilisés,
- ? les informations ne sont pas formellement localisées dans le périmètre.

Après avoir étudié les activités et les niveaux d'information dans le périmètre ciblé, nous avons analysé l'existant pour les compétences.

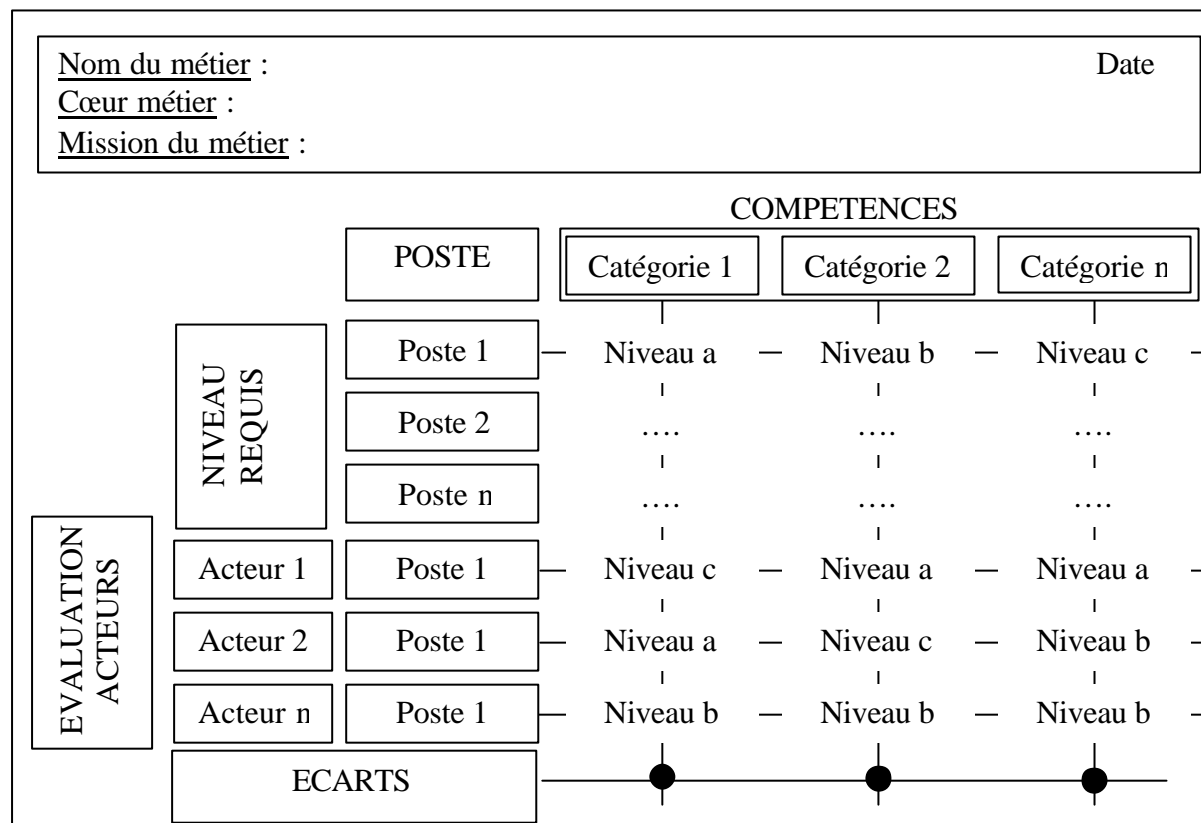
### 3.2.3. Compétences

Le processus de Retour d'Expérience fait intervenir différents groupes d'acteurs, selon le niveau d'expertise requis par l'activité de traitement du produit non conforme. L'objectif est d'être capable d'identifier, en fonction des compétences nécessaires et des ressources humaines disponibles, l'expert adéquat. Il est donc nécessaire de disposer d'un outil pour sélectionner les acteurs en fonction des besoins en compétences. Par exemple, un manque de compétences pour la réalisation d'une activité peut aboutir à la mise en place d'une formation spécifique. L'outil de caractérisation des compétences peut être employé à d'autres fins (constitution d'équipes, etc.).

Une démarche sur la gestion des compétences est en place à Alstom et nous montrons son application dans le périmètre ciblé.

### 3.2.3.1. Matrice de compétences

Dans le département Conception de l'entreprise, une initiative a été lancée sur la gestion des compétences. Mise en œuvre par le département des Ressources Humaines, elle consiste en l'élaboration d'une matrice de compétences pour chaque service du département dont nous présentons la structure générale sur le schéma de la figure IV-8.



**Figure IV-8** : structure générale de la matrice de compétences du département Conception.

Le cartouche supérieur de la matrice de compétences permet d'identifier le métier concerné à un moment donné dans l'entreprise. Nous trouvons :

- ? le nom du métier concerné : correspond à la décomposition en services de l'organigramme de l'entreprise,
- ? le cœur du métier : décrit l'activité principale du métier,
- ? la mission du métier : détermine les objectifs à remplir.

Le vocable « compétences », divisé en différentes catégories (compétences techniques, langages, méthodologies, outils, produits, savoir-être et expérience), regroupe l'ensemble des compétences nécessaires pour réaliser le métier. Puis, une première partie permet d'évaluer le niveau requis pour les différents postes du métier. Ces postes représentent des fonctions comme par exemple : ingénieur validation, technicien produit, etc. Les niveaux de compétences sont basés sur la « World Class Engineering » que nous décrivons dans la partie 3.2.3.2.. Une seconde partie permet d'évaluer les acteurs du métier par rapport aux postes qu'ils occupent. Il est alors possible dans une dernière partie de visualiser les écarts entre les compétences requises par le poste et les compétences acquises par les acteurs.

### 3.2.3.2. Niveaux de compétences

La « World Class Engineering » définit des niveaux pour les spécialistes techniques, en fonction des domaines clés d'expertise de la division Transport d'Alstom. Trois niveaux d'experts sont recensés : l'expert, le senior expert et le master expert. Ces dénominations sont basées sur cinq critères :

- ? les réalisations techniques : ce critère est basé sur un aspect innovant et une reconnaissance des réalisations dans le domaine d'expertise,
- ? la transmission du savoir : ce critère est basé sur l'utilisation des concepts de gestion des connaissances et des actions entreprises pour transmettre le savoir,
- ? le niveau de connaissances : ce critère est basé sur le nombre et le type d'actions réalisées par l'expert pour enrichir ses connaissances,
- ? l'expérience : désigne le nombre d'années d'expérience dans le domaine d'expertise,
- ? l'influence de l'expert : ce critère définit à quel niveau de l'entreprise peut influencer l'expert.

Les critères d'expertise étaient trop élevés pour l'évaluation des acteurs à Tarbes. Ainsi, deux niveaux ont été ajoutés : le niveau «fondamental » et le niveau «confirmé », basés sur ces mêmes critères mais avec des critères moins élevés [Rakoto et al. 02].

### 3.2.3.3. Utilisation des grilles

Le responsable du service a en charge la gestion de la matrice de compétences de son équipe. Dans un premier temps, il établit avec son équipe la liste des compétences utilisées dans son métier. Le groupe définit ensuite le niveau requis pour chaque compétence en fonction du poste considéré. Puis, le responsable du service évalue par un entretien individuel, chaque acteur de son service. Les écarts identifiés sont transmis au département Ressources Humaines qui planifie les actions de formation ou de recrutement nécessaires.

Nous avons établi les constats suivants :

- ? il n'y a aucune cohérence entre les différents services concernant l'utilisation du vocabulaire dans les matrices de compétences,
- ? les niveaux de compétences ne sont pas définis par compétence,
- ? le niveau de maturité pour l'utilisation des matrices est très différent d'un service à un autre.

La dernière composante que nous avons analysée concerne les méthodes et outils.

### 3.2.4. Outils et méthodes

Dans cette partie, nous présentons les outils et méthodes disponibles et employés dans le périmètre ciblé. Tout d'abord, nous avons analysé ceux du sous-processus «Rechange – Réparation », puis ceux des sous-processus «Résolution et «Capitalisation ».

#### 3.2.4.1. Outils et méthodes pour le traitement des produits non conformes

L'analyse du système d'information du sous-processus « Rechange – Réparation » a permis de montrer la grande diversité de bases situées dans différents sites de l'entreprise. Nous avons comptabilisé environ une vingtaine de supports différents pour capitaliser les informations liées au traitement d'un produit non conforme, avec plus d'une dizaine de bases de données pour les mémoriser. Typiquement, il existe un support propre à une phase de détection dans le cycle de vie du produit, avec dans chaque cas, un format spécifique, comme l'a signalé l'étude réalisée dans [Alfos et al. 01].

Chaque base est gérée par un service particulier et il est nécessaire de s'adresser au responsable de la base pour accéder aux informations. Un réseau informatique permet de mettre en partage certaines de ces bases de données.

Nous avons établi les constats suivants :

- ? les sources d'information sont trop nombreuses,
- ? la même information est saisie plusieurs fois par les acteurs au cours du traitement du produit non conforme,
- ? les outils stockant l'information ne sont pas cartographiés ce qui rend leur accès très difficile,
- ? il n'existe aucun outil permettant de synthétiser ou de créer des liens dans l'ensemble des informations consignées (pas de suivi informatique d'une non-conformité).

#### *3.2.4.2. Outils et méthodes du référentiel de conception*

En conception, il existe un grand nombre de sources de connaissances, souvent développées par les experts eux-mêmes. Par exemple, il existe une dizaine de bases de données sur les résultats d'expertise des composants (une ou plusieurs bases par composant). Nous avons alors fait les mêmes constats que précédemment concernant la diversité des sources de connaissances.

Cependant, un outil de gestion électronique de documents a été mis en place pour consigner l'ensemble des documents relatifs à chaque projet. Cet outil a été utilisé pour la gestion des manuels de connaissances en conception. Les documents sont accessibles par l'Intranet de l'entreprise avec des droits particuliers qui permettent aux acteurs d'accéder à l'information.

L'Intranet est alors utilisé comme portail d'accès à l'outil et contient de plus, tous les livrables nécessaires au passage des Gate Review du processus de conception.

Nous avons mis en relief les points suivants :

- ? l'outil de gestion électronique de documents (GED) est accessible par tous les acteurs via l'Intranet et permet d'accéder aux documents de conception (documents projets, manuels de connaissances),
- ? l'accès en lecture aux manuels de connaissances est libre,
- ? il n'existe aucune procédure pour manipuler l'outil GED,
- ? l'outil employé est un standard de la division,
- ? les informations de la GED sont structurées par projet, de manière arborescente.

La GED mise en place dans l'entreprise est bien utilisée au niveau des projets et permet de centraliser tous les documents. Il nous a paru intéressant d'utiliser cette GED pour le Retour d'Expérience.

## **4. DEFINITION DES BESOINS OPERATIONNELS**

A partir de l'analyse de l'existant, nous avons spécifié l'ensemble des besoins opérationnels à satisfaire pour répondre aux besoins stratégiques. Ces besoins ont été exprimés pour chaque étape du traitement des produits non conformes et nous proposons ici de les restituer selon les composantes de l'architecture de Retour d'Expérience, proposée au chapitre III.

### **4.1. Activités**

Dans un premier temps, il est nécessaire de formaliser les activités du nouveau processus qui constituera une base pour les améliorations futures. L'ensemble des besoins exprimés concerne le type d'activité à réaliser pour générer les trois niveaux d'information de Retour d'Expérience.

Ainsi, ces activités devront produire des informations sur les solutions curatives, correctives et préventives définies pour les non-conformités. Ceci implique des points de contrôle sur les activités pour s'assurer qu'elles soient bien réalisées. Par exemple, il est nécessaire de donner des priorités aux expertises de produit et de s'assurer que les résultats soient exploitables pour les personnes en ayant fait la demande.

## **4.2. Informations**

Tous les niveaux d'information du Retour d'Expérience (contexte, cas et connaissances) doivent être disponibles dans le système afin que chacun puisse l'exploiter dans ses activités. De plus, une vision synthétique de ces informations devra être accessible. Par exemple, les utilisateurs souhaitent disposer d'une fiche de synthèse concernant l'ensemble du traitement.

## **4.3. Compétences**

En termes de compétences, les besoins opérationnels exprimés ont été les suivants :

- ? utiliser un référentiel commun de compétences pour élaborer les matrices,
- ? définir précisément le sens de chaque compétence en fonction des niveaux d'évaluation,
- ? identifier les acteurs à solliciter au cours du processus de Retour d'Expérience.

## **4.4. Outils**

La diversité des outils et leur grand nombre sont perçus comme un frein par les utilisateurs. Des besoins de simplification du système d'information dans le traitement des non-conformités ont donc été identifiés. Il est apparu nécessaire d'homogénéiser les différentes bases en verrouillant les redondances. Ceci permettrait de limiter ainsi le nombre de saisies d'une activité à une autre. De plus, l'accès à l'information doit être facilité, car les utilisateurs ne peuvent généralement pas trouver seuls l'information dont ils ont besoin. Une structuration pertinente dans une base commune permettrait alors de standardiser les modes de consignation.

Des outils d'exploitation pourraient être utilisés pour le traitement de l'information (tri, synthèse, mesure de similarité entre les événements, etc.), à condition d'utiliser les outils existants, sans développements lourds supplémentaires.

# **5. MODE DE FONCTIONNEMENT IDEAL DU NOUVEAU SYSTEME**

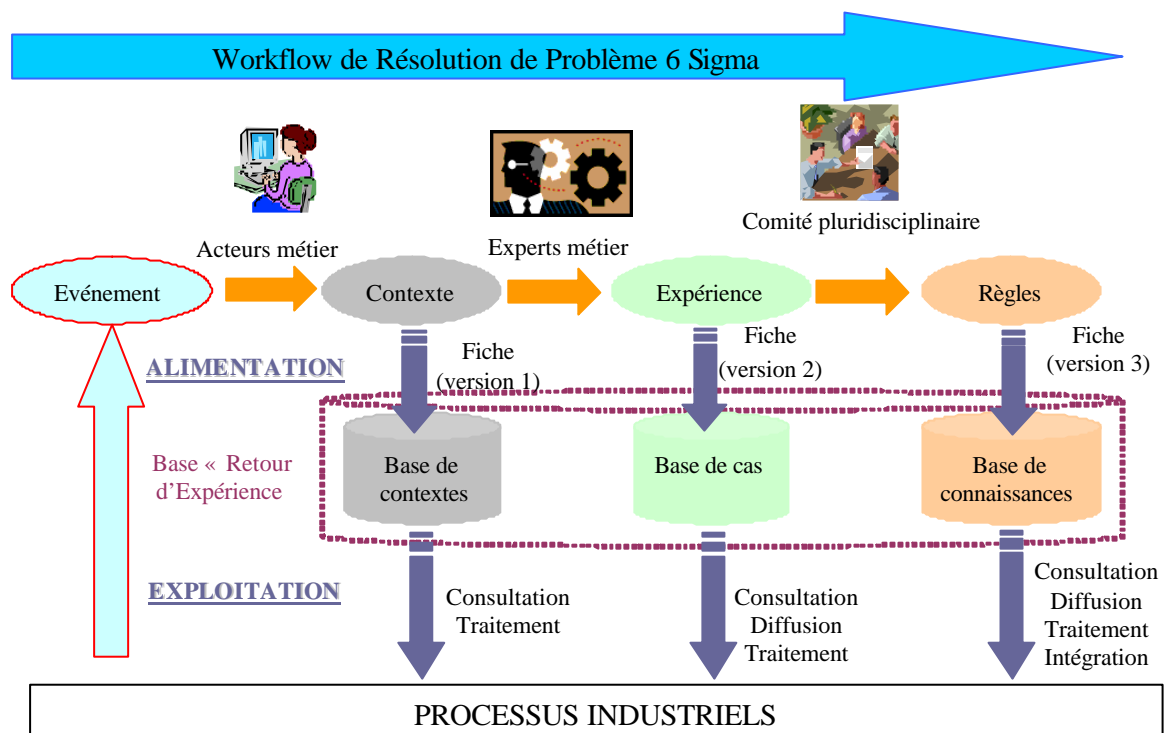
Cette partie consiste à proposer un modèle de fonctionnement qui va représenter la situation considérée comme idéale à atteindre, par rapport au contexte de l'entreprise.

A partir de l'analyse de l'existant, des différents dysfonctionnements identifiés et des besoins exprimés (stratégiques et opérationnels), nous avons élaboré un système de référence qui nous permettra de positionner le nouveau système. Pour cela, nous basons le système de référence sur l'architecture de Retour d'Expérience établi au chapitre III (figure III-28) et proposons de l'instancier pour le traitement des non-conformités à Alstom.

Nous présentons tout d'abord, le processus global avec les sous-processus Alimentation et Exploitation. Puis, nous détaillons pour chaque composante du système de référence, les différents objectifs à atteindre.

## 5.1. Processus global

L'approche proposée à Alstom a pour objectif de considérer et de différencier les trois niveaux d'information (Contextes – Cas – Connaissances) générés au cours du traitement d'un événement. Le premier niveau correspond à l'information brute issue des acteurs métier qui décrivent le problème à résoudre (Contextes). Le second niveau correspond à une solution apportée à ce problème (Cas). Le troisième niveau correspond à une généralisation de la relation entre les problèmes et les solutions (Connaissances), pouvant être matérialisée par des règles ou des procédures intégrées dans le référentiel de l'entreprise (manuels de connaissances, documentation Qualité, documentation technique, etc.). Le schéma de la figure IV-9 représente le processus global défini pour l'entreprise, avec le détail de décomposition des niveaux d'information.



**Figure IV-9** : processus global de Retour d'Expérience à Alstom Tarbes.

Nous présentons dans les parties suivantes le fonctionnement de ce processus global en dissociant les sous-processus Alimentation et Exploitation.

### 5.1.1. Sous-processus Alimentation

Le point de départ du sous-processus Alimentation est l'occurrence d'une non-conformité sur un produit qui correspond à une situation anormale rencontrée dans le cycle de vie d'un équipement. Notons qu'un événement peut survenir à l'intérieur ou à l'extérieur de l'entreprise. Il survient dans un contexte particulier qui est mémorisé dans une base de données spécifique que nous avons nommé « base de contextes ».

Dans la mesure où l'événement dénote une situation anormale, à partir de son occurrence un sous-processus de traitement est mis en œuvre. Il correspond à une séquence d'activités définies par un workflow qui conduit, dans le meilleur des cas, à la résolution du problème dont l'événement constitue la manifestation.

A Alstom Tarbes, ces activités sont réalisées au moyen de la démarche 6 Sigma, qui, comme nous l'avons montré dans la partie précédente, est le fil conducteur pour alimenter la base de Retour



d'Expérience. Chaque activité du processus de résolution de problèmes fait intervenir différents groupes d'acteurs qui vont capitaliser dans la base le résultat de leur expertise. Ainsi, la base de Retour d'Expérience est alimentée tout au long du déroulement du traitement de l'événement, sous la forme d'une « fiche de retour d'expérience » qui recueille le fruit de l'expertise conduite dans l'activité sous forme de cas. Cela permet de définir un maillage produit – expertise dont les fiches constituent les nœuds.

Un comité pluridisciplinaire est alors chargé de passer en revue les informations du Retour d'Expérience afin de généraliser les cas obtenus, quand cela est possible, sous forme de connaissances.

### 5.1.2. Sous-processus Exploitation

Nous avons identifié trois situations d'exploitation de l'information du Retour d'Expérience dans le chapitre III.

La première situation est liée à l'exploitation indirecte des informations du Retour d'Expérience pour la formation des acteurs. L'objectif visé est de créer des règles pour enrichir les connaissances des métiers de conception et de les appliquer dans les activités concernées. Ce premier cas consiste à n'exploiter que le niveau « connaissances » de la base.

La deuxième utilisation est l'exploitation directe dans les processus de l'entreprise (autre que le processus de Retour d'Expérience). Il faut mettre à disposition les informations de la base afin que les acteurs puissent les exploiter, quelle que soit leur activité. Par exemple, les acteurs du processus Achat pourront rechercher dans la base si le composant d'un fournisseur particulier a fait l'objet d'un cycle de Retour d'Expérience, et donc d'une non-conformité significative. Un chef de projet devra prendre en compte les événements qui ont eu lieu sur des matériels identiques à celui qu'il développe selon les exigences induites par les livrables du processus de conception DFQ.

Dans le dernier cas, les informations de la base peuvent être exploitées dans le processus de Retour d'Expérience lui-même et ceci à deux niveaux. Le premier consiste à comparer les situations capitalisées à une situation nouvelle à traiter. Le second intervient lors du passage des cas à la connaissance où les acteurs vont devoir exploiter l'expérience consignée pour en tirer des règles.

## 5.2. Processus idéal : cible

Le fonctionnement global ayant été exposé, nous présentons, à partir de la situation existante et des différents besoins identifiés, la situation idéale visée. Pour cela, nous déclinons pour chaque composante le niveau à atteindre.

### 5.2.1. Activités

Les déclencheurs du processus de Retour d'Expérience peuvent être des événements positifs (qui ont bien fonctionné) ou négatifs (qui ont conduit à des dysfonctionnements) qui sont consignés dans une base de Contextes.

Un premier cycle d'activités doit conduire à l'élaboration d'un cas. L'activité «Collecter » permet tout d'abord de lister l'ensemble des événements, puis l'activité Filtrer permet de mesurer leur impact en termes de criticité pour Alstom. Ceci est réalisé par une commission d'acteurs qui définit dans un premier temps, des priorités pour les événements les plus significatifs (i.e. ayant un impact important pour l'entreprise) et dans un second temps, qui identifie les acteurs ayant l'expertise nécessaire pour proposer des solutions à l'événement (i.e. pour la construction des cas). L'activité Proposer est alors basée sur une démarche structurée de traitement d'un événement. Au cours de

cette phase, les acteurs peuvent réutiliser les informations du Retour d'Expérience. Ils doivent capitaliser « au fil de l'eau » les résultats de leur expertise dans la base de Retour d'Expérience. Des actions de diffusion sont réalisées vers les acteurs dont le domaine d'expertise peut être concerné par l'événement. Une activité d'identification de ces acteurs est alors nécessaire.

Le second cycle d'activités doit conduire à la génération de connaissances. Une activité de collecte doit permettre de sélectionner les cas contenus dans la base de Retour d'Expérience. Un filtrage consiste à confronter ces cas avec les informations de Retour d'Expérience existantes afin de faire émerger des voies de généralisation. Une commission d'experts pluridisciplinaire - composée d'acteurs de différents domaines d'expertise afin d'avoir une vision transversale du Retour d'Expérience - statue alors sur la décision de généraliser les cas et mène une activité pour proposer des règles sous forme de connaissances. Pour cela, ils utilisent une démarche structurée pour générer ces règles en capitalisant les différents résultats obtenus. Une fois la connaissance générée, la commission doit prendre soin de l'intégrer dans les processus adéquats, au moyen du référentiel de l'entreprise. Une campagne d'information et de formation est alors engagée pour que les acteurs des processus modifiés s'approprient les nouvelles règles.

### 5.2.2. Informations

Les trois niveaux d'information du Retour d'Expérience (Contextes, Cas et Connaissances) sont consignés dans la base. Pour chaque niveau, trois types d'information doivent être formalisés :

- ? les processus de décision mis en œuvre lors du traitement des non-conformités (critères d'analyse, choix d'une solution, etc.),
- ? les résultats du traitement (description du contexte, des solutions et des connaissances créées, identification des processus concernés par la connaissance générée, etc.),
- ? le contexte de résolution (acteurs, planning, budget, etc.).

Afin de faciliter l'exploitation de la base de Retour d'Expérience, les contextes, les cas et les connaissances doivent être indexés. Il est donc nécessaire de définir les attributs utilisés pour la formalisation avec les valeurs possibles. Par exemple, dans la description du contexte d'une casse l'attribut « vitesse du train » a pour valeur la vitesse observée lors de la casse.

### 5.2.3. Compétences

Nous avons proposé de mettre en place une démarche d'analyse des activités du Retour d'Expérience par les compétences. Pour cela, nous avons retenu la méthodologie proposée par J. Hermosillo [Hermosillo 03] qui, à partir de l'analyse des rôles impliqués dans les activités d'un processus, permet de mettre en adéquation les compétences requises et les compétences acquises. La démarche d'identification des compétences doit être menée pour chaque activité du processus de Retour d'Expérience pour fixer les niveaux requis en fonction du périmètre ciblé. Une évaluation des compétences acquises par les acteurs permettra alors de choisir, parmi les ressources humaines disponibles, celles à solliciter.

### 5.2.4. Outils et méthodes

Afin d'instrumenter le processus de Retour d'Expérience, nous avons spécifié une plate-forme informatique présentant les fonctionnalités suivantes :

- ? un outil capable de centraliser dans une base commune les informations dispersées dans les différentes bases de données de l'entreprise,
- ? une base de données orientée-objet pour la capitalisation des informations issues du Retour d'Expérience,
- ? un outil de workflow documentaire pour alimenter à chaque étape du processus de traitement la base de Retour d'Expérience et pour établir un circuit de validation des informations,

- ? un outil de gestion des versions documentaires pour assurer la traçabilité des modifications apportées à l'information,
- ? un outil de raisonnement à partir de cas pour traiter les informations de la base,
- ? un moteur de recherche par mot clé,
- ? un mode de sécurisation de l'accès (lecture – écriture),
- ? un module de restitution de l'information en fonction du point de vue de l'utilisateur et du processus auquel il appartient.

## 6. CONCEPTION DU SYSTEME

Cette phase consiste à atteindre les objectifs opérationnels définis précédemment pour les activités du processus de Retour d'Expérience et les éléments support associés. Le groupe de projet devra alors proposer :

- ? des procédures et méthodes de travail, tant pour la capitalisation des informations (comment décrire l'événement ?) que pour l'exploitation (comment utiliser les résultats du Retour d'Expérience dans la prise de décision ?) avec les documents support adaptés,
- ? des outils, notamment informatiques, pour capitaliser, structurer et diffuser l'ensemble des données du Retour d'Expérience,
- ? des niveaux de compétences nécessaires pour générer les contextes, les cas ou les connaissances, à partir de la cartographie disponible dans l'entreprise (à créer si nécessaire),
- ? des modes de fonctionnement au sein du Processus Retour d'Expérience.

De plus, lors de la définition des solutions, il faudra définir des indicateurs de performance permettant d'évaluer l'implantation et l'utilisation du système de Retour d'Expérience.

Lors de cette phase, plusieurs solutions peuvent être envisagées pour répondre aux besoins. Il faut alors faire des choix en fonction de la politique générale de l'entreprise et, de ce fait, les dirigeants de l'entreprise devront participer au groupe de projet.

Dans une première partie, nous présentons les acteurs impliqués dans la conception du système. Puis, nous décrivons les chantiers que nous avons mis en place à Alstom pour répondre aux besoins concernant le système de Retour d'Expérience ciblé.

### 6.1. Organisation des activités

Les principes de capitalisation et d'exploitation ayant été définis au moyen du processus global (figure IV-9), il a fallu positionner le processus de Retour d'Expérience par rapport au périmètre ciblé afin de garantir la cohérence de l'ensemble. Pour cela, nous nous sommes basés sur la représentation des processus de la norme ISO 9000 utilisée dans l'entreprise.

L'objectif de cette partie est de mettre en cohérence de manière formelle, l'ensemble des activités réalisées dans le périmètre ciblé. Après avoir présenté le modèle de représentation des processus utilisé à Alstom, nous décrivons l'articulation définie pour les processus du périmètre ciblé en montrant leurs liens.

#### 6.1.1. Modèle de représentation des processus

Le manuel Qualité du site de Tarbes recense et décrit dix neuf processus de premier niveau catégorisés selon la typologie proposée par l'ISO :

- ? six processus de pilotage (Politique Entreprise, Ecoute Client, Business Plan, Déploiement Communication, Evaluation de la Performance, REX/Amélioration des Processus),

- ? cinq processus support (Recherche, Ressources humaines, Ressources matérielles, Assurance Qualité, Prévention),
- ? huit processus de réalisation (Offres Traction, Gestion de Contrats Traction, Conception, Industrialisation et Validation Traction, Achats, Planification / Production et Livraison, Offres Modules de Puissance et Appareillages, Conception / Industrialisation et Validation Modules de Puissance et Appareillages, Gestion de Contrats Modules de Puissance et Appareillages).

Chaque processus est représenté à l'aide d'un manuel de processus qui contient :

- ? la représentation des sous-processus selon le modèle SIPOC : Suppliers Input Process Output Customer,
- ? l'ensemble des documents de référence pour conduire les activités (procédures, instructions, formulaires, etc.),
- ? les ressources nécessaires (acteurs, outils),
- ? le pilotage du processus (objectifs, indicateurs).

Le SIPOC : Suppliers Input Process Output Customer (Fournisseur, Données d'entrée, N° d'activité, Activités, Fonction du responsable de l'activité, Données de sortie, Clients) est la forme de représentation choisie par le site de Tarbes pour ses processus. Il se présente sous la forme d'un tableau dont nous donnons l'en-tête dans la figure IV-10.

Fournisseurs	Données d'entrées	N°	Activités	Fonction du responsable	Données de sortie	Clients
--------------	-------------------	----	-----------	-------------------------	-------------------	---------

**Figure IV-10** : en-tête d'un SIPOC pour la représentation des processus.

Dans cette représentation :

- ? les fournisseurs et les clients peuvent être un processus, un service (validation, méthodes, achats, etc.), une fonction (chargé d'affaires, chef de projet, etc.) ou une entité (projet, client final, commission de modification, groupe de résolution de problèmes, etc.). Le fait de mentionner un processus permet de mettre en relief les interactions entre les processus,
- ? les données d'entrée et de sortie désignent des documents (cahiers des charges, plans de validation, livrables DFQ, rapports d'essais, etc.),
- ? les activités sont décrites par un verbe d'action (réaliser des essais, élaborer une nomenclature, etc.),
- ? la fonction du responsable est liée à la position de la personne dans le métier (ingénieur, responsable technique, chef de produit, etc.).

Aujourd'hui, tous les manuels des processus de premier niveau ont été écrits et contiennent les SIPOC de cinquante cinq sous-processus de l'entreprise.

A Alstom Tarbes, le Retour d'Expérience est considéré comme un processus de pilotage. Il doit donc apparaître dans le manuel du processus de premier niveau correspondant : le processus d'Amélioration des Processus (AP).

#### 6.1.2. Processus d'Amélioration des Processus (AP)

Le Retour d'Expérience est un processus de pilotage appartenant au SIPOC de premier niveau « Amélioration des Processus et Retour d'Expérience » (AP - REx) qui définit :

- ? l'aptitude d'un processus à « faire bien du premier coup » (sigma du processus),
- ? la mesure de sa performance,
- ? le cadre d'analyse de ses indicateurs,

- ? la méthodologie d'amélioration des processus,
- ? la capitalisation du retour d'expérience.

C'est dans ce SIPOC que l'entreprise a choisi de regrouper les processus contribuant à l'amélioration des processus et au Retour d'Expérience. Au départ, nous avons défini un processus générique qui associait la résolution des problèmes et le Retour d'Expérience, à l'image du modèle que nous avons proposé au chapitre III. Cependant, il s'est avéré que les activités de résolution de problèmes présentaient des variantes, selon le niveau de traitement : produit (curatif), documentation produit (correctif) ou processus (préventif). Ainsi, nous avons dissocié le processus AP en quatre sous-processus étroitement liés afin de favoriser la compréhension et la communication auprès des acteurs. Nous les présentons rapidement et montrons leur logique d'enchaînement les uns par rapport aux autres.

### **SIPOC AP 01 : Amélioration des processus**

Ce premier sous-processus décrit les différentes activités de la démarche 6 Sigma que nous avons présentées dans la partie 2.1.3.1 du présent chapitre. Il est réalisé lorsqu'un processus de l'entreprise doit être amélioré.

### **SIPOC AP 02 : Traitement des non conformités produit**

Le SIPOC AP 02 décrit les activités à engager, lorsqu'une non-conformité produit apparaît. Nous rappelons que ces non-conformités peuvent apparaître dans toutes les phases du cycle de vie du produit (sur le site ou à l'extérieur).

Nous avons intégré à ce SIPOC une partie des activités liées que nous avons représentées sur la figure IV-5, notamment la phase Analyser du sous-processus « Rechange – Réparation » et les phases Expertiser et Résoudre du sous-processus « Résolution ». L'enchaînement de l'ensemble des activités du SIPOC AP 02 est réalisé selon une démarche 6 Sigma allégée. En effet, la plupart des non-conformités produit ne nécessite pas la mise en place d'une organisation particulière (en général, une seule personne est en charge de réaliser les actions de traitement). Une première phase consiste à rendre le produit conforme (solution curative), puis une seconde à mener une réflexion pour éviter que la non-conformité ne réapparaisse.

### **SIPOC AP 03 : Modifications**

Ce SIPOC est orienté sur les modifications à instruire lors de besoins d'évolution sur un produit. Le résultat de ce processus est la modification d'un ensemble de documents liés au produit induite par la validation des solutions techniques proposées.

### **SIPOC AP 04 : Retour d'Expérience**

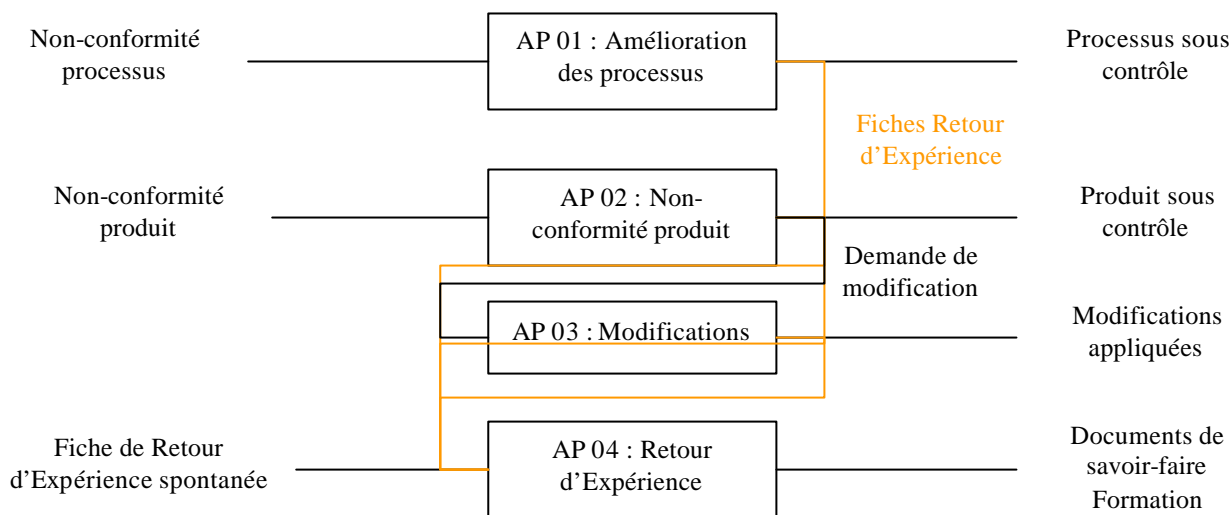
Ce dernier sous-processus constitue la sortie des SIPOC précédents et décrit les activités à mener pour extraire des différentes sous-processus, les connaissances du Retour d'Expérience. Ce SIPOC formalise le sous-processus « Capitalisation » de la figure IV-5.

Les SIPOC AP 01, 02 et 03 sont basés sur des activités de résolution de problèmes pour lesquelles des informations sont consignées à chaque stade du traitement. Ces sous-processus génèrent donc les niveaux « contextes » et « cas » décrits dans notre modèle générique de Retour d'Expérience.

Tous les six mois (cycle de vie des manuels de connaissances), la base de Retour d'Expérience fait l'objet d'une revue pour sélectionner les événements dont le traitement a abouti à des solutions éprouvées. Une commission d'experts statue sur la génération de règles. Cette activité aboutit à l'intégration des règles dans le référentiel de l'entreprise et à la clôture d'une fiche de Retour d'Expérience.

Il est possible que pour une fiche sélectionnée, l'événement nécessite un traitement supplémentaire, soit parce que de nouvelles informations dans la base peuvent la modifier et/ou la compléter, soit parce qu'il est prématuré de tirer des conclusions (et donc de générer une règle). La fiche peut donc être réaffectée aux SIPOC de résolution (01, 02 ou 03) ou mise en attente dans la base jusqu'à la prochaine commission.

Nous montrons sur le schéma de la figure IV-11, les liens entre les différents sous-processus du processus AP.



**Figure IV-11** : articulation entre les sous-processus du processus AP.

## 6.2. Support pour la capitalisation des informations du retour d'Expérience

Une fiche de Retour d'Expérience a été définie comme le support des informations du processus. Elle est composée de quatre parties :

- ? **identification** : consiste à identifier d'une part, la fiche de Retour d'Expérience et d'autre part le problème à résoudre,
- ? **analyse** : restitue les résultats de l'analyse menée pour résoudre le problème,
- ? **solutions** : décrit les solutions retenues pour le problème détecté,
- ? **améliorations / pérennisations** : présente les actions d'amélioration et de pérennisation générées pour le problème

Chaque partie est divisée en un ensemble de champs qui sont remplis par les personnes intervenant dans la résolution du problème. Les champs créés permettent ainsi de consigner les éléments descriptifs pertinents de toute non-conformité sur un produit. Ils sont remplis soit par des listes de choix, soit par du texte libre. L'Annexe 5 présente la trame d'une fiche de Retour d'Expérience et le détail de ces champs.

Un document permet de compléter la fiche en décrivant les différents points d'avancement. Ce document est rempli afin d'assurer le suivi de la résolution et sert de support de travail pour les personnes en charge du traitement des non-conformités. Le plan d'actions est constitué de quatre parties : identification, état de la situation, plan d'actions et retour d'expérience. Une trame de ce document est présentée dans l'Annexe 6.

### 6.3. Prise en compte des compétences dans le traitement des produits non conformes

Le processus de Retour d'Expérience fait intervenir différents groupes d'acteurs pour le traitement des non conformités produit. Leur intervention dépend, d'une part, de l'activité de résolution à réaliser et, d'autre part, du niveau de compétences exigé pour accomplir l'activité. Afin de solliciter les bonnes personnes dans le processus, nous avons engagé avec le département des Ressources Humaines de l'entreprise une action sur la gestion des compétences. Un des objectifs était de déterminer les besoins en compétences des métiers de l'entreprise, afin d'engager les plans de formation appropriés. Nous avons alors proposé de lancer une application pour le Retour d'Expérience afin d'utiliser la notion de compétence pour optimiser l'ensemble des activités du processus.

Nous commençons par présenter la méthodologie suivie pour intégrer ce concept dans le processus de Retour d'Expérience. Puis, nous décrivons en détail les étapes réalisées et les différents résultats obtenus.

#### 6.3.1. Méthodologie

Une première étude avait été réalisée par le département des Ressources humaines avant le début de nos travaux. Trois étapes avaient alors été réalisées :

- ? connaître la situation : état des lieux dans l'entreprise en matière de compétences,
- ? définir les compétences : lister un ensemble de compétences pour lesquelles une définition précise est établie,
- ? établir le référentiel : pour chacune des compétences listées, proposer des niveaux et traduire la compétence pour chacun d'eux.

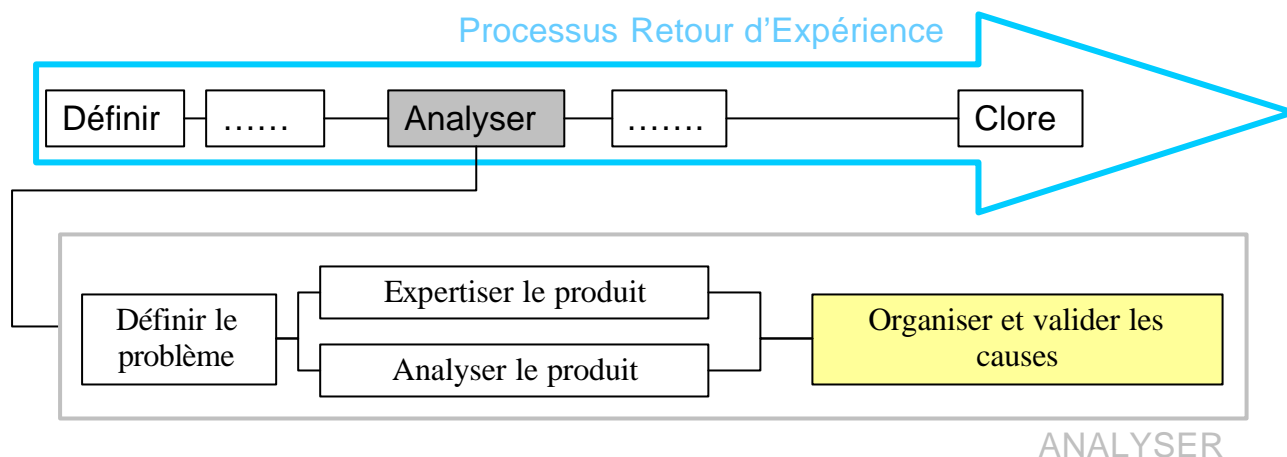
Un groupe avait alors été constitué avec des acteurs de différents secteurs de l'entreprise et avait travaillé à l'établissement d'un référentiel de compétences non techniques. Cette première étude a abouti à un premier référentiel de compétences qui a servi de point de départ pour nos travaux. Nous avons alors mis en œuvre les étapes suivantes :

- ? sélection de l'activité du Retour d'Expérience à traiter et définition des rôles impliqués,
- ? constitution du groupe de travail,
- ? adaptation du référentiel de compétences non techniques pour l'activité,
- ? construction du référentiel de compétences techniques pour le périmètre ciblé,
- ? évaluation des compétences requises,
- ? définition des actions d'implantation.

Nous présentons dans la partie suivante chacune de ces étapes.

#### 6.3.2. Sélection de l'activité, définition des rôles impliqués et constitution du groupe

Pour mettre en œuvre notre démarche, nous avons choisi, dans le processus de Retour d'Expérience, une activité sur le traitement des casses de modules de puissance ayant un impact majeur sur la génération des informations liées au niveau Cas (figure IV-12) pour mettre en œuvre notre démarche.



**Figure IV-12** : sélection de l'activité étudiée.

L'activité «Organiser et valider les causes » consiste à réaliser la synthèse des casses du même type et de rechercher les causes probables pour la casse du module. Au cours de cette activité, nous avons identifié trois groupes d'acteurs pour lesquels nous avons défini des rôles (tableau IV-3).

FONCTION DANS L'ENTREPRISE	ROLE DANS L'ACTIVITE	MISSION
RESPONSABLE PRODUIT	COORDINATEUR	MANAGER L'ACTIVITE ET ASSURER LA COMMUNICATION AVEC LE CLIENT
RESPONSABLE PROJET	COORDINATEUR	
FIABILISTE	ANALYSTE DE DONNEES	REALISER L'ANALYSE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DES DONNEES ET LE TRAITEMENT STATISTIQUE
INGENIEUR DE PUISSANCE	EXPERT TECHNIQUE	APPORTER UNE EXPERTISE COMPRENDRE LE PROBLEME ET PROPOSER DES SOLUTIONS
INGENIEUR VALIDATION COMPOSANT	EXPERT TECHNIQUE	

Tableau IV-3 : identification des rôles dans l'activité.

A partir des différents rôles identifiés, nous avons constitué le groupe de travail avec :

- ? le Directeur de la Qualité, représentant de la Direction,
- ? une responsable du Département des Ressources Humaines,
- ? deux intervenants extérieurs spécialistes dans le domaine des compétences,
- ? un animateur du Département Qualité,
- ? un responsable produit (coordinateur),
- ? trois ingénieurs Etudes (experts techniques),
- ? un fiabiliste (analyste de données).

Nous avons intégré au groupe de travail, un technicien réalisant l'activité d'analyse du module cassé et fournissant les données d'entrée à l'activité considérée.

### 6.3.3. Etablissement des référentiels de compétences et évaluation des niveaux requis

#### 6.3.3.1. Référentiel des compétences non techniques

Le groupe de travail est parti du référentiel de compétences non techniques existant dans l'entreprise. Ce référentiel est constitué de trois catégories de compétences : les compétences d'organisation et efficacité personnelle, les compétences relationnelles et les compétences d'adaptation. Chacune de



ces catégories est subdivisée en compétences élémentaires et cinq niveaux d'évaluation ont été définis :

- ? niveau 0 – Aucune : aucune compétence,
- ? niveau 1 – Élémentaire : maîtrise de base,
- ? niveau 2 – Bon : capacité à proposer des améliorations,
- ? niveau 3 – Très bon : capacité à mettre en place des solutions,
- ? niveau 4 – Excellent : capacité à produire des connaissances.

Pour chacun de ces niveaux, une définition de la compétence a été établie. Tout d'abord, nous avons remanié et complété ce référentiel pour aboutir à un référentiel découpé selon quatre catégories de compétences : évaluation / décision, humaines / motivation, interprétation / formalisation et organisationnelles. Puis, le groupe a adapté les définitions des compétences proposées pour chaque niveau (inchangé). Nous trouvons dans l'Annexe 7 le référentiel de compétences non techniques réalisé.

Enfin, nous avons défini pour chacun des rôles impliqués, les compétences utilisées et les niveaux requis.

#### 6.3.3.2 Référentiel de compétences techniques

Il n'existe aucun référentiel de compétences techniques dans l'entreprise. Nous avons donc construit ce référentiel avec le groupe de travail pour l'activité concernée.

Nous avons identifié quatre catégories de compétences : connaissances techniques (théoriques et pratiques), méthodologies, outils, produits et composants. Comme le référentiel de compétences non techniques, chaque catégorie a été subdivisée en compétences élémentaires et cinq niveaux d'évaluation ont été définis :

- ? niveau 0 – Aucune : aucune compétence,
- ? niveau 1 – Élémentaire : possède des connaissances de base,
- ? niveau 2 – Bon : peut faire s'il est aidé
- ? niveau 3 – Très bon : fait seul,
- ? niveau 4 – Excellent : produit des connaissances.

Pour chacun de ces niveaux a été établie une définition de la compétence. Puis, le groupe a donné les définitions des compétences proposées pour chaque niveau. Nous trouvons dans l'Annexe 8 le référentiel de compétences techniques établi. Enfin, nous avons défini pour chacun des rôles impliqués les compétences utilisées et les niveaux requis.

Nous noterons que le niveau 0 de chaque référentiel n'est utilisé que pour l'évaluation des compétences acquises. En effet, lorsqu'une compétence est requise, elle l'est toujours à un niveau supérieur ou égal à 1. Dans le cas contraire, elle est considérée comme non requise et n'a pas besoin d'apparaître pour l'activité concernée.

Les profils théoriques ayant été définis, nous avons réalisé une évaluation et une analyse des écarts, pour les rôles identifiés.

#### 6.3.4. Evaluation et analyse des écarts

Deux campagnes d'évaluation ont été réalisées avec pour objectifs de :

- ? valider les référentiels de compétences établis,
- ? montrer l'intérêt de la démarche à l'aide des écarts identifiés.

Une première campagne a été réalisée auprès d'un acteur assumant les rôles de coordinateur, de quatre analystes de données et de quatre experts techniques. Ce sont des responsables hiérarchiques

qui ont réalisé cette évaluation sur la base d'un entretien avec les acteurs identifiés. Il a été ainsi possible d'obtenir pour chaque personne interrogée, le profil des compétences acquises (techniques et non techniques). Sur le même principe, une seconde campagne a été menée auprès de cinq personnes n'appartenant pas au périmètre ciblé. Les personnes ont été évaluées uniquement sur leurs compétences non techniques. Ceci a permis de vérifier la genericité du référentiel non technique.

La démarche proposée sur les compétences a permis d'obtenir des résultats positifs pour mettre en adéquation les compétences requises par une activité et les compétences acquises par les acteurs. D'une part, cela nous a permis d'établir un langage commun avec les acteurs dans la définition des termes employés et dans l'utilisation de niveaux d'évaluation. D'autre part, l'application de la démarche a permis d'aboutir à des référentiels relatifs à une problématique spécifique (traitement des casses modules). Nous avons ainsi illustré un exemple d'emploi de ce type d'approche. En effet, dans notre approche, le périmètre d'étude a été limité à la problématique des casses de modules, ce qui a parfois donné l'impression aux acteurs que nous occultions la vision globale de leur métier. Afin d'obtenir cette vision globale, il faudrait définir les rôles mis en œuvre pour chaque métier et faire la somme de toutes les compétences des activités où interviennent ces rôles.

#### **6.4. Conception du système d'information**

La conception du système d'information a été conduite selon deux axes. Le premier concerne la conception de la base de Retour d'Expérience permettant l'implémentation des fiches définies dans la partie 5.3. Le second axe concerne le développement d'un outil capable d'alimenter la base directement à partir des nombreuses bases de données qui constituent le système d'information de l'entreprise. Nous présentons les résultats de l'étude menée pour ces deux axes.

##### **6.4.1. Constitution de la base de Retour d'Expérience**

Nous avons utilisé l'outil de gestion électronique de documents DOCUMENTUM<sup>®</sup>, utilisé dans l'entreprise, pour implémenter les fiches de Retour d'Expérience. Nous présentons dans un premier temps, l'organisation générale de l'outil et plus particulièrement de l'espace « Retour d'Expérience ». Dans un deuxième temps, nous montrons les aspects de connexion à l'outil via l'Intranet. Nous décrivons alors les aspects liés à l'alimentation de la base documentaire. Enfin, nous présentons le module de recherche d'information.

##### *6.4.1.1. Organisation générale de la base de Retour d'Expérience*

DOCUMENTUM<sup>®</sup> est constitué d'un ensemble de bases documentaires bénéficiant des fonctionnalités de l'outil appelées « docbases ». Il existe par exemple une docbase « Projet » qui contient l'ensemble des documents utilisés par les projets. L'espace de Retour d'Expérience a été créé dans la docbase « manuels de connaissances ». En effet, nous rappelons qu'un des objectifs du Retour d'Expérience est d'alimenter les manuels de connaissances au moyen de la mise en place et de la généralisation de solutions (cas) définies pour le traitement d'événements apparus dans l'entreprise. Il existe trois répertoires pour le retour d'expérience : le répertoire *Fiches*, le répertoire *Documents*, et le répertoire *Vues*.

#### **Répertoire Fiches**

C'est dans ce répertoire que sont consignées toutes les fiches de Retour d'Expérience. A chaque fiche est lié un plan d'actions, dans lequel il est possible de suivre l'évolution du traitement de l'événement. Nous avons décrit dans l'Annexe 5 le format de la fiche avec ses différents champs, ainsi que le plan d'actions utilisé en Conception pour assurer le suivi du traitement d'une non conformité.

## Répertoire Documents

Des documents (rapports, mails, vidéo, dessins...) peuvent être consignés dans ce répertoire pour illustrer les informations du Retour d'Expérience. Leurs références sont mentionnées dans les fiches (champ «documents de référence») avec la création d'un lien dynamique qui permet de consulter les documents soit directement, soit en parcourant l'arborescence attachée à la fiche. Le répertoire *Documents* est organisé par type de matériel et, pour chacun d'eux, le nom des projets associés.

## Répertoire Vues

Le répertoire Vues permet à l'utilisateur de rechercher les fiches qui ont été réalisées :

- ? par Matériel : types de matériel roulant concernés,
- ? par Etat : correspond au statut de la fiche (capture – traitement – règle – clôture),
- ? par Produit – Composants : nom du produit ou du composant concerné,
- ? par Projet : nom du projet concerné,
- ? par Thème : correspond aux thèmes métier de l'entreprise (aujourd'hui douze thèmes métier ont été définis en Conception).

### *6.4.1.2. Connexion à la base*

La connexion à la base DOCUMENTUM<sup>®</sup> se fait par l'intermédiaire de l'Intranet de l'entreprise et des droits (écriture – lecture – administrateur) sont attribués pour chaque docbase. Ainsi, l'utilisateur doit s'identifier à la connexion à l'aide de son nom et de son mot de passe réseau Alstom. Les droits en écriture ont été donnés à tous les pilotes de résolution identifiés par le TOP X et à l'ensemble des chefs de service du département Conception qui ont un rôle de validation des fiches. Les droits en lecture sont donnés à tous par l'utilisation d'un identifiant et d'un mot de passe. L'accès à l'outil se fait de n'importe quel ordinateur connecté au réseau de l'entreprise après configuration appropriée du navigateur.

### *6.4.1.3. Alimentation de la base*

Chaque contributeur<sup>10</sup> (accès en écriture) dispose d'un modèle de documents pour alimenter la base : la trame de la fiche de Retour d'Expérience et celle du plan d'actions. Après avoir rempli les documents, il est nécessaire de définir les propriétés de la fiche qui vont permettre de faciliter la recherche d'informations. Ces propriétés reprennent les listes fermées des champs utilisées pour identifier l'événement (cf. § 5.3.2.1). Ensuite, il est nécessaire d'attribuer un numéro de référence à la fiche (numérotation automatique dans l'ordre croissant) et de lui appliquer un cycle de vie. Celui-ci représente le statut de la fiche dans son état actuel. Ainsi, dès que la fiche est modifiée, il est possible d'indiquer si une étape du cycle de vie a été franchie ou s'il ne s'agit que d'un changement de version (géré automatiquement par l'outil).

Les contributeurs peuvent associer à la fiche et à son plan d'actions, un ensemble de documents (référencés dans la fiche). Pour cela, ils disposent de deux solutions :

- ? une liaison directe dans la fiche en utilisant les fonctionnalités d'insertion de documents,
- ? une liaison par lien dynamique VDM (Virtual Document Manager) qui crée une arborescence de type Mère / Fille. La fiche, située en haut de l'arbre (document Mère), est liée avec le plan d'actions et l'ensemble des documents de référence (ses Filles).

Dans le premier cas, DOCUMENTUM<sup>®</sup> ne gère pas les versions des documents insérés. Dans le deuxième cas, la gestion est réalisée et le document est automatiquement stocké dans le répertoire *Documents*.

---

<sup>10</sup> Acteur alimentant en informations la base de Retour d'Expérience.

#### 6.4.1.4. Recherche d'information

La recherche d'informations dans la base peut se faire en parcourant les différents répertoires de l'espace Retour d'Expérience. Le répertoire *Vues* permet un affichage des informations selon la classification présentée dans la partie 5.4.1.1.

Un moteur de recherche par mot clé a été configuré d'une part, à partir des propriétés de la fiche pour une recherche avancée et, d'autre part, par mot clé simple. Le moteur effectue alors une recherche dans l'ensemble des documents consignés dans la base.

#### 6.4.2. Outil de centralisation des données de contexte

Un deuxième aspect du système d'information a été abordé au cours de nos travaux et concerne l'homogénéisation des bases de contexte et des bases de cas existantes dans l'entreprise. Nous avons signalé lors de l'analyse de l'existant (§ 3.2.4.) que leur diversité et leur nombre représentaient un dysfonctionnement majeur pour le Retour d'Expérience. Une étude a alors été conduite en 2001 pour homogénéiser le système et définir un outil permettant de créer une passerelle avec la base de Retour d'Expérience. L'ensemble des résultats de cette étude a fait l'objet d'un rapport [Alfos et al. 01] et nous proposons d'en présenter les grandes lignes.

##### 6.4.2.1. Choix d'une technologie

L'objectif était de supprimer la parcellisation des différents outils afin de limiter :

- ? la méconnaissance des applications,
- ? les saisies multiples,
- ? les redondances,
- ? les incohérences,
- ? une mauvaise exploitation des informations due essentiellement à la difficulté de créer des indicateurs.

Quatre solutions technologiques ont été analysées de manière détaillée :

- ? la mise en place d'une interface amont (utilisateur) et aval (exploitation des données) à toutes les bases de données utiles pour alimenter le Retour d'Expérience,
- ? l'intégration d'une seule interface amont (utilisateur),
- ? la fonte de l'ensemble des systèmes dans une base de données unique,
- ? la gestion de l'ensemble des non conformités sous SAP<sup>7</sup>, progiciel de gestion intégrée actuellement en place.

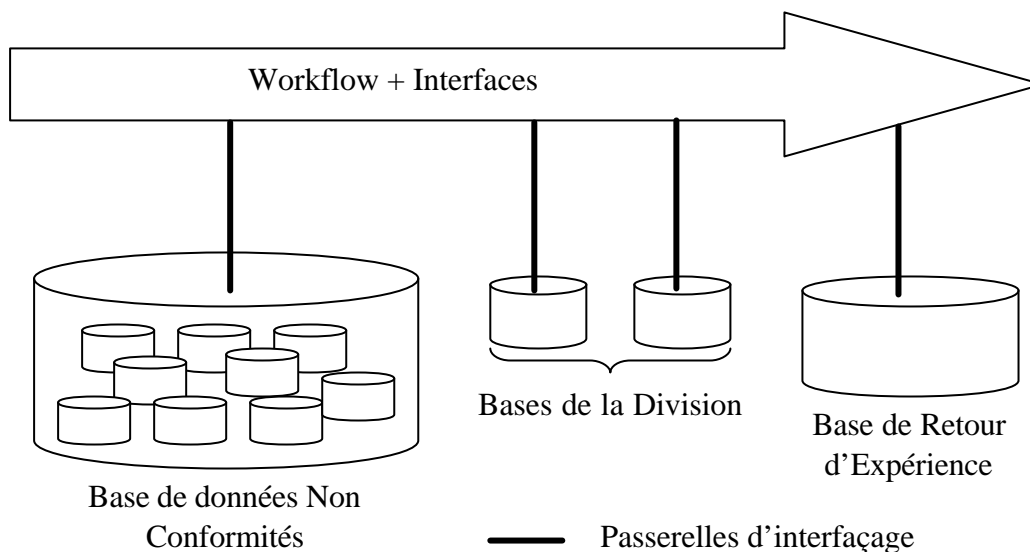
Une solution hybride a été retenue. Elle permettait un compromis entre une base unique et un interfaçage, en présentant des qualités de sécurité, une implantation rapide, des facilités d'utilisation et un taux faible de maintenance.

Il est intéressant pour le Retour d'Expérience de connaître l'étape de traitement des non-conformités, dont dépend le niveau d'information généré (contextes – cas – connaissances). Cette dimension est primordiale pour assurer le suivi, définir l'historique et assurer la traçabilité du flux physique. C'est pour cela que nous avons orienté la solution technologique vers des logiciels de type workflow.

##### 6.4.2.2. Principes

La figure IV-13 illustre la solution retenue avec la base de données des non-conformités (regroupant l'ensemble des bases actuelles), les bases de données imposées par la Division (qui ne peuvent pas

être remplacées), la base de Retour d'Expérience, l'interfaçage de ces bases et le workflow traduisant les activités réalisées pour le traitement des non conformités.



**Figure IV-13** : homogénéisation du système d'information par une technologie de workflow.

Dans cette solution, les principaux modules de traitement des non conformités existants sont intégrés dans un système de bases de données cohérent (ici, la base de données «Non-Conformités»). Les logiciels standard sont conservés et des liens sont réalisés via le logiciel de workflow. La base de Retour d'Expérience peut récupérer et intégrer les informations de la base de données «Non-Conformités», via l'application workflow.

## 6.5. Synthèse

Le processus Retour d'Expérience est un processus à part entière dans la cartographie des processus de l'entreprise. Il appartient au processus de premier niveau «Amélioration des Processus» (AP), processus de pilotage. Ainsi, les résultats de AP vont permettre d'établir les objectifs stratégiques à atteindre pour être plus performant. Dans la famille AP, tous les sous-processus ont une liaison vers AP 04 qui représente le sous-processus de capitalisation des connaissances.

Le processus de Retour d'Expérience tel que nous l'avons défini dans le chapitre III débute dès l'apparition de l'événement. Dans le cas d'Alstom, il est représenté par l'ensemble des sous-processus AP. Chacun de ces sous-processus conduit ainsi à générer les niveaux d'information du Retour d'Expérience. La représentation à l'aide de SIPOC permet alors de faire apparaître les interactions avec les processus de l'entreprise pour assurer la cohérence entre les différentes activités.

La fiche de Retour d'Expérience, que nous avons structurée selon plusieurs champs, permet de consigner les résultats des activités conduites. Cette saisie est réalisable à l'aide de listes de choix ou de texte libre. Chaque champ spécifié dans la fiche correspond à une phase de traitement de l'événement. La vie de la fiche peut donc être liée aux activités du Retour d'Expérience et va donc permettre la formalisation des niveaux d'information contextes, cas et connaissances.

La prise en compte des compétences a été réalisée selon une approche processus, ce qui permet d'identifier rapidement, en fonction des besoins en compétence des activités, les ressources humaines disponibles. Il serait désormais nécessaire d'appliquer la démarche à chaque activité du processus de Retour d'Expérience. Cependant, il faut veiller à ne pas rentrer dans des niveaux de détails trop élevés, ce qui conduirait à des référentiels lourds, vu la diversité des problématiques à traiter.

Au niveau du système d'information, nous avons tenté d'exploiter au mieux les ressources existantes afin d'éviter des développements supplémentaires pour l'entreprise. Cependant, la problématique liée à la diversité des bases de contexte est critique pour le Retour d'Expérience et nécessitera, à termes, des actions d'homogénéisation.

## **7. IMPLANTATION ET SUIVI**

A la suite de la phase de conception, nous avons procédé à l'implantation des différents éléments composant le système de Retour d'Expérience pour le périmètre des non-conformités produit. Pour cette phase d'implantation, nous nous sommes focalisés sur le sous-processus Alimentation afin de créer un certain nombre de fiches de Retour d'Expérience.

La première étape a consisté à formaliser le processus «Retour d'Expérience» dans le manuel de processus AP. Ceci a permis de donner une représentation sous forme de SIPOC du sous-processus, de référencer les documents du processus, d'intégrer les ressources et de définir les indicateurs de pilotage et de performance. Puis, nous avons réalisé une campagne d'information auprès des utilisateurs pour leur présenter l'intégration du système dans leurs activités, ainsi que leur participation dans le Retour d'Expérience. Enfin, nous avons implémenté les résultats de la phase de conception.

### **7.1. Formalisation du processus Retour d'Expérience**

Le processus a été formalisé à partir de l'ensemble des sous-processus AP (01,02,03 et 04). Pour cela, le formalisme du manuel de processus présenté dans la partie 6.1.1. a été utilisé. Dans un premier temps, les sous-processus ont été représentés à l'aide de SIPOC. Puis, des documents ont été référencés pour chaque sous-processus. Ces documents doivent être utilisés pour conduire les différentes activités. Les ressources matérielles et humaines ont alors été listées pour chaque sous-processus. Enfin, des indicateurs de pilotage et de performance ont été définis pour évaluer l'atteinte des objectifs.

Dans le processus AP, seul le sous-processus AP 04 n'existait pas. Il a donc fallu entièrement le définir.

La représentation au moyen de SIPOC (référéncé AP 01,02,03 et 04) a permis de décrire les activités et les liens de type clients-fournisseurs avec :

- ? les sous-processus AP : l'enchaînement de ces sous-processus constitue le processus complet de Retour d'Expérience,
- ? les autres processus de l'entreprise qui fournissent et consomment les informations du Retour d'Expérience.

Chaque sous-processus contient une liste de documents de référence disponibles dans la base documentaire qualité. Par exemple pour le SIPOC «Traitement des non-conformités» AP 02, les acteurs doivent utiliser une instruction particulière pour traiter une non-conformité imputable au fournisseur. Nous avons documenté le SIPOC AP 04 à l'aide :

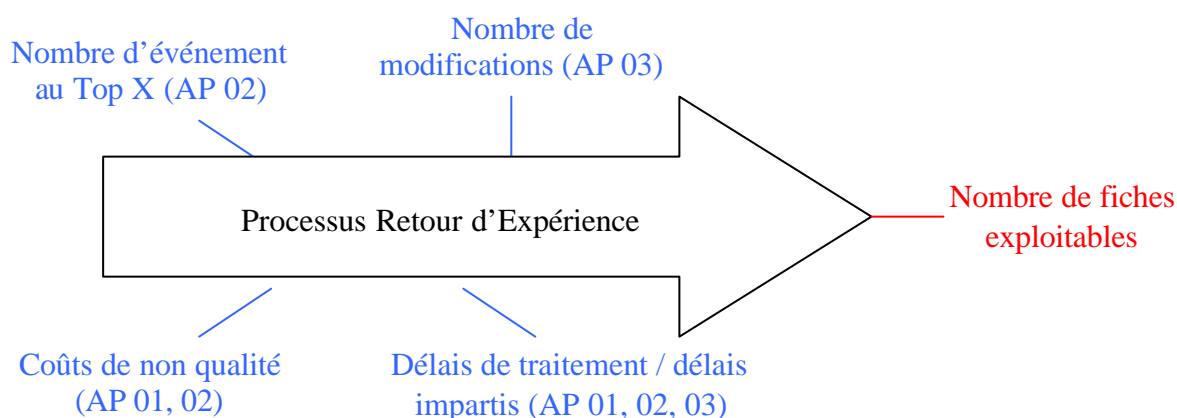
- ? d'une procédure de création et d'utilisation des fiches de Retour d'Expérience sous la GED DOCUMENTUM mise à disposition sous l'Intranet [Rakoto, Dailly 03],
- ? les trames de la fiche de Retour d'Expérience (Annexe 5) et du plan d'actions associé (Annexe 6).

Les ressources utilisées dans chaque sous-processus sont listées dans le manuel du processus. Les ressources « bases de données » sont identifiées par leur nom, leur localisation et le service qui en assure la gestion. Les ressources « acteurs » sont désignées par des fonctions dans l'entreprise.

Afin d'évaluer l'efficacité du processus de Retour d'Expérience, c'est-à-dire son aptitude à satisfaire les besoins spécifiés par le Client, deux types d'indicateurs ont été définis :

- ? des indicateurs de pilotage : ils rendent compte de la qualité des moyens mis en place et qui ont permis d'atteindre le résultat,
- ? des indicateurs de performance : ils rendent compte de la qualité du résultat produit par le processus.

Dans l'application réalisée à Alstom, nous avons implémenté le sous-processus Alimentation dont le résultat était la capitalisation de fiches de Retour d'Expérience sur des événements critiques pour l'entreprise. L'indicateur de résultats était donc le nombre de fiches créées par rapport au nombre d'événements critiques. Cet indicateur dépend de la réalisation des sous-processus réalisés pour le Retour d'Expérience. Le schéma de la figure IV-14 présente les indicateurs de pilotage (en bleu) et de performance (en rouge) du sous-processus Alimentation.



**Figure IV-14** : les indicateurs du processus Retour d'Expérience.

## 7.2. Présentation aux acteurs

Les non-conformités produites sont traitées par des pilotes de résolution désignés au cours des réunions TOP X. Ces pilotes, qui représentent les fournisseurs d'information à la base de Retour d'Expérience, sont répartis dans deux sections du département Conception : section Système et section Composant. Une première campagne d'information a été réalisée auprès des acteurs de la section Système en décembre 2002. Cette campagne a réuni :

- ? quinze pilotes de résolution exerçant la fonction de « responsable technique de projet »,
- ? le directeur du département Conception,
- ? six responsables de service du département Conception,
- ? le directeur du département Qualité,
- ? un représentant du service Informatique,
- ? une représentante du département Ressources Humaines,
- ? deux experts techniques du site.

La présentation de l'implantation du système a été réalisée au cours d'une réunion de deux heures au cours de laquelle ont été exposés :

- ? un rappel sur le concept de Retour d'Expérience,
- ? le contexte et les besoins de l'entreprise,

- ? les résultats des différents chantiers menés pour la conception du système,
- ? le fonctionnement du système avec l'implication de chacun.

Un premier bilan avec l'ensemble de ces acteurs a été réalisé en mai 2003 et a permis d'organiser la deuxième campagne d'information (sur le même principe que la première), auprès des acteurs de la section Composant. Cette deuxième campagne a réuni :

- ? trente personnes de la section Composant impliquées dans le traitement des non-conformités,
- ? le responsable de la section,
- ? quatre responsables de service de la section,
- ? le directeur du département Qualité,
- ? un représentant du service Informatique.

### **7.3. Pilotage de la mise en œuvre**

Les activités du Retour d'Expérience (processus AP) sont initiées à partir de l'apparition d'une non-conformité produite cotée au Top X. Au cours du traitement de la non-conformité, des actions de pilotage, de suivi et d'accompagnement sont mises en place.

#### **7.3.1. Commission Top X**

Chaque section du département Conception (Système et Composant) organise une commission Top X, composée du responsable de la section, d'un représentant du département Qualité et d'acteurs impliqués dans la résolution. Cette commission a en charge la gestion des événements inscrits au Top X. Les acteurs procèdent à l'évaluation de la criticité de la non-conformité sous forme d'une cotation et un pilote est désigné pour mener le traitement. Une fiche de Retour d'Expérience est initialisée. Elle sera enrichie par les résultats de la résolution et ne pourra être clôturée que lorsque le risque engendré par l'événement est levé. Ces activités sont formalisées dans le SIPOC AP 03.

Les commissions Top X se réunissent une fois par semaine avec le pilote de résolution pour faire un point d'avancement. Les actions sont analysées et discutées et les points de blocage sont abordés. Ces résultats sont transcrits et présentés chaque semaine en comité de Direction du site.

Lorsque le traitement de la non-conformité est achevé, la commission statue sur les possibilités de généraliser de règles de conception (SIPOC AP 04), à partir de toutes les non-conformités traitées.

#### **7.3.2. Paramétrage de l'outil et accompagnement**

Les résultats du traitement de la non-conformité sont intégrés dans la fiche de Retour d'Expérience consignée sous DOCUMENTUM. Des droits d'accès ont été créés pour tous les utilisateurs de la base :

- ? droit administrateur pour le pilote du Retour d'Expérience du département Qualité et du gestionnaire de la base (service Informatique),
- ? droit en lecture / écriture pour tous les pilotes de résolution et les membres des commissions Top X.

Des actions d'accompagnement ont été réalisées essentiellement pour l'utilisation de la GED (création et gestion du cycle de vie des fiches dans l'outil) [Rakoto, Dailly 03].

## **8. CLOTURE**



L'implantation du système auprès des acteurs des sections Système et Composant a permis de réaliser une phase de test dont nous présentons les résultats dans la partie Evaluation / Amélioration continue (partie 9). A partir de cette phase, nous avons prévu de déployer le système à d'autres domaines de l'entreprise. La clôture de cette première phase a été marquée par une campagne de sensibilisation au Retour d'Expérience conduite dans le cadre de formations à la Qualité auprès de tous les responsables encadrants de l'entreprise [Moran et al. 03]. En septembre 2003, deux cent personnes ont été sensibilisées au système de Retour d'Expérience mis en place.

## **9. EVALUATION - AMELIORATION CONTINUE**

Cette partie consiste à réaliser un premier bilan de la phase d'implantation et de prévoir des actions d'amélioration pour le processus de Retour d'Expérience.

### **9.1. Evaluation**

#### 9.1.1. Méthodologie d'implantation

Au cours de nos travaux, de nombreux changements d'organisation ont eu lieu et ont parfois freiné la dynamique de notre approche. Cependant, à la fin du projet, l'évaluation est positive car nous avons mis en place un système exploitable et exploité par les utilisateurs. Cependant, nous n'avons pu dérouler que le sous-processus Alimentation du Retour d'Expérience.

Le succès du projet réside en grande partie dans la forte implication de la direction. Le directeur de la Qualité était présent à toutes les actions de sensibilisation réalisées et participait à la plupart des groupes de travail organisés pour mettre en œuvre la méthodologie d'implantation. De plus, des représentants hiérarchiques étaient présents lors de chaque communication avec les acteurs.

Nous noterons également qu'une animation active dans le projet a permis d'impliquer les acteurs du processus qui ont beaucoup apporté au système par leurs réactions et leur participation.

#### 9.1.2. Processus de Retour d'Expérience

L'évaluation du système de Retour d'Expérience mis en place a été réalisée à partir de l'état des indicateurs de pilotage et de performance définis dans la partie 7.1..

En six mois, une quarantaine de fiches a été rédigée dans la base de Retour d'Expérience. La majorité de ces fiches ne possède que deux états : « capture » (l'événement vient d'être coté au Top X) ou « règle » (des solutions ont été mises en place et sont en attente de généralisation). Cela signifie que les utilisateurs ne capitalisent pas au fil de l'eau et ne consignent la fiche qu'une fois la non-conformité résolue. Les fiches à l'état règle auraient donc dû être traitées au moyen du sous-processus AP 04 et passées à l'état « clôture ». Or, nous avons constaté que les informations actuellement contenues dans les fiches étaient difficilement exploitables.

Ce premier constat met en relief trois difficultés essentielles, issues d'un Retour d'Expérience sur le déroulement du processus :

- ? les utilisateurs ne structurent pas leur démarche de traitement par rapport à celle de type « Résolution de problèmes » qui est préconisée, souvent car ils estiment leur niveau d'analyse suffisant,
- ? la Gestion Electronique de Documents DOCUMENTUM est fastidieuse à utiliser pour capitaliser « au fil de l'eau ». Les utilisateurs consignent donc les informations a posteriori,

- ? l'exploitation de l'information est difficile : les bases de contextes étant découplées du système de Retour d'Expérience, les pilotes de résolution ont du mal à remplir de manière pertinente les informations sur le contexte de la non-conformité.

De plus, il semble que les acteurs aient du mal à différencier une solution d'une règle (cas – connaissances). Il apparaît donc nécessaire de bien faire apparaître cette distinction pour ne pas heurter les sensibilités et les bonnes volontés.

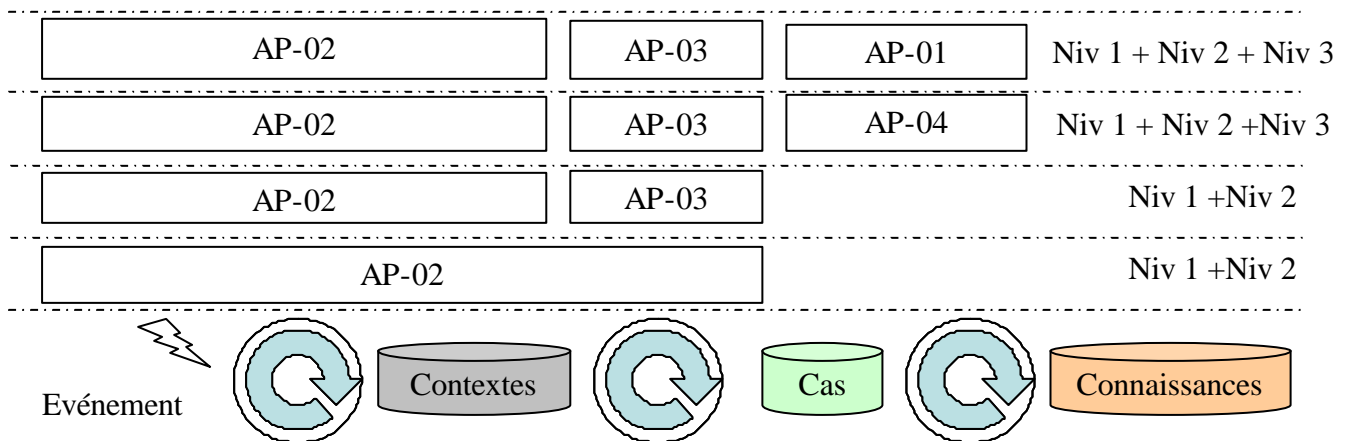
## 9.2. Amélioration

Une action a été définie à la clôture du projet pour améliorer la performance du sous-processus Alimentation. Cette action consiste à verrouiller les étapes de traitement des non-conformités afin de s'assurer de la qualité des informations consignées dans la fiche. Un nouveau cycle d'implantation a alors été lancé dans le cadre du DEA de G. Poret dont les résultats sont présentés dans [Poret 04]. L'auteur a abordé d'un point de vue technique, l'instrumentation informatique des activités du Retour d'Expérience sur un périmètre restreint.

## 10. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons décrit le résultat des actions mises en œuvre à Alstom Transport Tarbes pour répondre à la problématique du Retour d'Expérience. Nous avons utilisé la méthodologie d'implantation définie dans le chapitre 3 pour structurer notre restitution. Nous avons ainsi abordé les aspects stratégiques qui ont amené l'entreprise à considérer cette problématique et montré l'importance de l'implication des acteurs à ce stade. Puis, nous avons réalisé une analyse de l'existant en termes de Retour d'Expérience, afin de faire apparaître les besoins à considérer pour le nouveau système. Nous avons alors proposé d'établir des modes de fonctionnement idéaux constituant une réponse à la problématique de Retour d'Expérience pour le contexte de l'entreprise. La phase de conception a permis de proposer, pour chaque composante du système, des solutions pour atteindre ces modes de fonctionnement. Après la phase d'implantation du système, nous avons pu dégager un axe d'amélioration qui a fait l'objet d'une étude spécifique.

Le système que nous avons défini est totalement intégré dans les processus de l'entreprise, au moyen d'un processus de pilotage : le processus « Amélioration des Processus ». Pour le traitement des non-conformités produit, le processus de Retour d'Expérience enchaîne quatre sous-processus qui conduisent aux trois niveaux d'information. Nous montrons sur le schéma de la figure IV-15 les niveaux de Retour d'Expérience générés par ces différents sous-processus.



**Figure IV-15** : niveaux de Retour d'Expérience générés par les sous-processus du processus AP.

Le sous-processus AP 02 débute par la capture d'une non-conformité produit et conduit à la mise en place de solutions. Il génère alors des contextes et des cas. Dans ce fonctionnement, les cas renferment des solutions curatives à l'événement et les niveaux Contextes et Cas sont générés.

Le sous-processus AP-02 peut conduire à modifier le produit. Le sous-processus AP 03 peut donc être déclenché et permet d'aboutir à des cas qui renferment des solutions correctives. Dans ce fonctionnement, les niveaux Contextes et Cas sont générés, avec des cas contenant des solutions curatives et correctives.

La génération des connaissances se situe à un niveau préventif pour le traitement des non-conformités de type produit. Elles vont donc agir sur la modification d'un processus. Il est donc naturel de penser à dérouler le sous-processus AP-01. Mais, nous avons défini un nouveau sous-processus pour établir le passage des cas aux connaissances pour deux raisons essentielles. D'une part, la nature de l'événement déclencheur n'est pas la même : AP 01 est déclenché par une non-conformité processus alors que AP 04 l'est à la suite d'une exploitation de la base de cas. D'autre part, la génération de connaissance ne doit pas revêtir le caractère exceptionnel que possèdent les actions 6 Sigma. Ce doit être un sous-processus réalisé en continu dès que les éléments de la base de cas le permettent. De plus, la création de connaissances dans le cadre du traitement d'une non-conformité conduit rarement à des changements profonds dans l'entreprise. Souvent ce sont des règles locales à appliquer à une famille de produits existante et/ou à des produits futurs. Ces connaissances sont créées par l'enchaînement des sous-processus AP 02, AP 03 et AP 04 qui génèrent les niveaux Cas, Contextes et Connaissances du Retour d'Expérience.

Lorsqu'un ensemble de cas met en relief des dysfonctionnements profonds, l'entreprise peut être amenée à dérouler les étapes de la démarche 6 Sigma, bien adaptée pour traiter ce type de non-conformité. Les niveaux Cas, Contextes et Connaissances sont générés.

La génération des trois niveaux d'information dans les activités du Retour d'Expérience dépend des experts impliqués. Nous avons proposé une démarche qui permet de mettre en adéquation les compétences requises par les activités du Retour d'Expérience et les ressources humaines disponibles (compétences acquises). Une première application a été réalisée pour une activité du Retour d'Expérience et les résultats ont montré qu'un déploiement à tout le processus permettrait d'identifier avec précision l'ensemble des acteurs. Le référentiel des compétences non techniques est utilisable tel que nous l'avons défini pour n'importe quel processus de l'entreprise. En effet, il couvre largement le spectre des compétences à mettre en œuvre. En revanche, la constitution du référentiel des compétences techniques est plus complexe car il dépend fortement de la non-conformité considérée. Une réflexion sur ce type de compétences serait nécessaire en amont, afin d'établir une première liste des compétences techniques existant dans l'entreprise.

Le paramétrage d'une Gestion Electronique de Documents a permis de centraliser les informations issues du Retour d'Expérience. Elle consigne, d'une part les manuels de connaissances et, d'autre part, l'ensemble des fiches de Retour d'Expérience et les documents associés.

C'est à ce niveau qu'apparaît la faiblesse du système : l'information n'est pas assez structurée pour permettre une exploitation optimale. Ainsi, il est difficile pour l'utilisateur d'accéder à des cas similaires au problème en cours de résolution, car il n'y a pas d'indexation suffisante des cas. Les fiches sont classées par famille de matériel, par projet et par date d'apparition. L'utilisateur peut donc se retrouver avec un volume important d'informations qu'il devra trier avant d'obtenir celle qui l'intéresse.

De plus, les nombreuses bases de données sur les contextes n'ont pas été homogénéisées. Les acteurs doivent donc d'eux-mêmes récupérer ces données, ce qui a tendance à les décourager.

Aujourd'hui, une démarche d'amélioration a été engagée pour pallier ce problème. A terme, elle devrait conduire à la capitalisation pertinente de cas : les acteurs se posent les bonnes questions lors

de l'analyse et structurent les informations du Retour d'Expérience afin qu'elles puissent être exploitées. Un nombre suffisant de cas dans la base permettra alors de conduire la phase de généralisation des cas en connaissances.



## **CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES**



Les travaux de recherche présentés dans ce mémoire ont porté sur la création de connaissances à partir d'une démarche de Retour d'Expérience. Nous avons traité cette problématique de manière conceptuelle et cherché à poser les premiers fondements d'une architecture de Retour d'Expérience dans l'entreprise. Afin de mettre en relief les principales contributions de nos travaux, nous rappelons les différentes étapes de notre démonstration.

Dans un premier chapitre, nous avons donné une image de l'environnement actuel des entreprises. Les mutations profondes observées, tant au niveau des marchés qu'au niveau de l'évolution des technologies de l'information, ont fait apparaître de nouveaux modes de fonctionnement au sein des organismes. Les structures sont devenues plus souples, avec l'organisation des équipes en mode projet et de nouvelles relations se sont établies avec les partenaires extérieurs, notamment dans le cadre du concept de l'entreprise étendue. Dans cette dynamique, les connaissances de l'entreprise se sont fragilisées et nous avons fait apparaître la nécessité de préserver ce patrimoine, en favorisant la formalisation des connaissances. Pour cela, nous avons proposé d'utiliser la notion d'expérience pour pallier les difficultés de formalisation et de réutilisation des connaissances présentées par des méthodes classiques de Gestion des Connaissances. Nous avons alors présenté les caractéristiques du Retour d'Expérience et positionné ce concept par rapport à des courants scientifiques voisins. Nous avons montré que ces courants possédaient des liens avec le Retour d'Expérience mais qu'ils étaient insuffisants pour en donner une représentation complète.

Dans un second chapitre, nous avons identifié les éléments d'une architecture générique du Retour d'Expérience. Dans un premier temps, nous avons réalisé un état de l'art des systèmes de Retour d'Expérience mis en place dans plusieurs organismes dans le monde. A partir de l'analyse de ces systèmes, nous avons mis en relief les composantes qui nous semblent essentielles pour caractériser les systèmes de Retour d'Expérience. Nous avons réalisé cette étude selon trois niveaux : le niveau Stratégie (donne les orientations d'utilisation), le niveau Processus (décrit les activités principales du Retour d'Expérience) et le niveau Eléments Supports (décrit les éléments qui interviennent dans la réalisation de chaque activité). Puis, nous avons construit des grilles d'analyse pour chacun de ces niveaux. Ces grilles visent à établir une première description d'un système de Retour d'Expérience et peuvent servir d'outil d'aide à la décision dans les phases amont de développement d'un nouveau système. Enfin, nous avons établi une représentation générique du Retour d'Expérience. D'une part, nous avons fait apparaître les activités du niveau Processus, qui conduisent à la création et à l'exploitation des informations du Retour d'Expérience. D'autre part, nous avons identifié quatre éléments supports qui participent aux activités du Retour d'Expérience : les informations, qui présentent les différents stades de transformation générés dans le processus, les acteurs, qui interviennent selon le domaine d'expertise considéré, les outils, qui sont mis à la disposition des acteurs et les microprocessus, qui correspondent à des méthodes ou à des procédures de travail. Nous avons écarté de notre étude le niveau Stratégie dans notre architecture car il mettait en jeu des mécanismes qui dépassent le cadre de nos travaux. Nous avons alors proposé une première représentation de l'architecture du Retour d'Expérience.

Dans un troisième chapitre, nous avons proposé un cadre d'analyse et une méthodologie d'implantation pour faciliter la mise en œuvre d'un système de Retour d'Expérience dans l'entreprise. Nous avons proposé de baser notre travail sur l'approche processus préconisée dans le cadre de la norme ISO 9000 version 2000. Nous avons alors présenté plusieurs modèles de Retour d'Expérience qui mettaient en relief les éléments de l'approche processus, et montré qu'ils ne pouvaient être directement transposés à notre architecture. Nous avons alors présenté chaque composante du Retour d'Expérience, pour lesquelles nous avons préconisé un ensemble de solutions.

Pour la composante « activités », nous avons décomposé le processus de Retour d'Expérience en deux sous-processus :



- ? le sous-processus Alimentation est basé sur des activités de traitement et leur déroulement conduit à générer de la connaissance à partir de l'analyse d'un événement. Il contribue à la création des informations du Retour d'Expérience,
- ? le sous-processus Exploitation est basé sur les activités du Raisonnement à Partir de Cas, et favorise l'exploitation d'informations répondant aux besoins des utilisateurs. Il vise à l'utilisation des informations dans les processus de l'entreprise

Pour la composante « informations », nous avons proposé d'appréhender les connaissances du processus selon les niveaux d'information générés. Nous avons alors introduit l'architecture 3C : Contextes, Cas et Connaissances.

Les 3C représentent le niveau de compréhension d'un événement faisant l'objet d'un Retour d'Expérience. Le contexte permet de connaître les conditions d'apparition de l'événement. Le cas décrit l'expérience mise en œuvre pour l'événement. Les connaissances correspondent aux règles et aux recommandations à mettre en œuvre pour maîtriser l'événement dans les processus. Dans le Retour d'Expérience, les 3C sont des niveaux d'information gigognes.

Pour la composante « acteur », nous avons proposé une démarche pour la prise en compte du facteur humain dans les activités. Elle vise à mettre en adéquation les compétences requises pour réaliser chaque activité et les compétences acquises et donc disponibles dans l'entreprise. Nous avons ainsi proposé de construire un référentiel de compétences permettant d'identifier avec précision quels sont les acteurs à solliciter pour la réalisation des activités du processus de Retour d'Expérience.

Pour la composante « outils », nous avons identifié deux familles d'outils pour instrumenter le Retour d'Expérience. La première est liée à la gestion des flux et favorise la communication, la collaboration et la coordination. Le Retour d'Expérience implique différents acteurs qui, ensemble, doivent construire et/ou exploiter les niveaux d'information. La seconde famille d'outils est liée à l'exploitation des informations et facilite leur utilisation en réponse aux besoins des acteurs. Pour cette famille, nous avons préconisé l'utilisation d'outils permettant d'effectuer un raisonnement à partir de cas. Cependant, nous avons montré que l'activité humaine était trop complexe pour tenter d'automatiser entièrement les étapes de ce raisonnement.

La composante « Microprocessus » n'a pas été étudiée en profondeur, car elle répond aux caractéristiques de l'approche processus que nous avons largement traitée.

A partir des solutions proposées pour chaque composante, nous avons défini une méthodologie d'implantation d'un système de Retour d'Expérience dans l'entreprise. Cette méthodologie basée sur les phases classiques de développement d'un projet, est constituée de huit étapes. Nous avons insisté sur la communication avec les acteurs, tout au long du projet et sur la chronologie basée sur les composantes de notre architecture : chaque étape de la méthodologie doit être réalisée en analysant les activités, les informations, les acteurs et les outils.

Le dernier chapitre est une application, dans le cadre industriel de l'entreprise Alstom Transport, de l'ensemble de nos résultats. Nous avons ainsi mis en œuvre les étapes de la méthodologie d'implantation afin d'intégrer, dans l'entreprise, les composantes définies dans l'architecture générique proposée et, avons adapté les solutions au contexte d'Alstom. Le système implanté a conduit, dans sa phase d'opérationnalisation, à la mise en œuvre du sous-processus Alimentation du Retour d'Expérience. Les événements considérés étaient relatifs à des non-conformités produit critiques pour l'entreprise.

Nos travaux ont permis d'établir un système qui s'intègre parfaitement dans l'entreprise et qui prend en compte la dimension humaine. Il est ainsi facile de le positionner parmi les processus existants et d'établir les interactions nécessaires au fonctionnement de l'ensemble. En appréhendant le Retour d'Expérience comme un processus, nous avons proposé un cadre d'analyse et d'implantation qui

facilite la mise en œuvre des différentes composantes nécessaires pour créer des connaissances à partir de l'expérience des acteurs. Nous avons attaché une grande attention au respect des pratiques du milieu industriel pour faciliter l'intégration opérationnelle des activités du Retour d'Expérience (cadre de normalisation ISO, etc.). Ainsi, la création de connaissances s'inscrit naturellement dans le raisonnement de l'expert, dont la principale activité est d'analyser tout type d'événement lié à ses domaines de connaissance. Les résultats obtenus nous permettent d'entrevoir trois pistes principales de développement.

La première piste de développement est liée à l'implémentation des outils instrumentant le processus de Retour d'Expérience. D'une part, nous avons fait apparaître que les mécanismes de Raisonnement à Partir de Cas (RàPC) constituaient une bonne illustration des activités d'exploitation des informations du Retour d'Expérience. Il serait donc nécessaire de proposer leur implémentation en définissant un cadre de représentation des informations. Il faudrait alors définir les couples <attribut, valeur> caractérisant les informations liées aux événements à traiter, afin de prévoir leur indexation dans la base de Retour d'Expérience. Les outils RàPC doivent donc être intégrés dans le Système d'Information de l'entreprise pour permettre aux acteurs d'accéder aux informations du Retour d'Expérience. D'autre part, le caractère hétérogène des informations manipulées pourra être traité par l'introduction d'outils permettant le traitement des informations textuelles, incertaines (logique floue) et multimétier (concept de point de vue).

Une première application sur l'instrumentation du processus de Retour d'Expérience a été initialisée à la suite de nos travaux à Alstom. Dans le cadre d'un DEA [Poret 04], le travail a porté sur l'implémentation d'un outil qui vise à offrir une démarche de résolution structurée et qui conduit à la production de connaissances. A partir d'une modélisation UML, l'auteur a choisi de représenter l'ensemble de ces informations à l'aide du langage XML. Les objets ainsi constitués sont associés entre eux à la suite d'une analyse de similarité. Les acteurs accèdent alors à l'ensemble des connaissances générées sur des événements voisins. Cet outil a permis de capitaliser les informations à la suite de chaque étape du processus de Résolution (au fil de l'eau), tout en fournissant aux acteurs, les expériences déjà vécues pour des événements similaires.

La deuxième piste concerne la mise en œuvre d'une méthodologie plus orientée sur la conception et l'implantation du système de Retour d'Expérience. Le cadre d'analyse du processus serait alors intégré aux différentes phases de l'implantation, par l'ajout de supports de représentation. Ceci permettrait d'illustrer comment intégrer chaque composante au système. Par exemple, une représentation sous forme de diagrammes montrerait comment lier les acteurs aux autres composantes dans le processus.

La dernière piste est liée à la généralisation du modèle à tout type de processus. Dans nos travaux, nous avons essentiellement pris en compte les processus de conception. Nous pensons élargir nos résultats aux processus de management. Le pilotage des processus constitue en effet un champ important de Retour d'Expérience pour les entreprises. L'objectif serait, à partir de l'analyse d'indicateurs pertinents, de capitaliser sur les actions de pilotage afin de générer les connaissances pour le management des processus.

De plus, nos travaux peuvent être utilisés pour le traitement d'événements positifs. Au cours de nos développements, nous n'avons pas forcément voulu considérer seulement les événements négatifs, mais nous avons bien sentis qu'ils étaient plus faciles à identifier dans l'entreprise. En effet, leurs effets sont visibles de manière immédiate, alors que les événements positifs le sont a posteriori lorsque tout est terminé (la livraison et même la période de vie du produit, etc.). En général, un bon fonctionnement n'est décelable qu'après un cycle complet de développement et la création de connaissances sur ce fonctionnement ne peut donc se faire qu'a posteriori. Cependant, il nous semble que la construction de connaissances est réalisée sur le même schéma. En effet, l'événement négatif est analysé pour rechercher les causes qui ont conduit au dysfonctionnement. Des solutions sont alors mises en œuvre pour éradiquer ces causes et ainsi, s'assurer que l'événement ne réapparaîtra plus. De manière symétrique, l'événement positif peut être analysé pour rechercher les facteurs qui ont

conduit au bon fonctionnement. Des actions sont alors mises en place pour favoriser l'apparition de ces facteurs et ainsi, s'assurer que l'événement sera reconduit. Dans le cas du traitement d'événements négatifs, l'impact est essentiellement lié au produit. Ce sont donc des experts techniques qui sont sollicités pour la résolution des problèmes. Les événements positifs sont davantage liés aux processus. Les acteurs sollicités seront donc des experts avec des compétences de management.

Enfin, il serait intéressant d'intégrer notre architecture de Retour d'Expérience dans les démarches d'analyse des risques. Il s'agirait de constituer un outil d'évaluation d'une situation à partir du Retour d'Expérience sur des situations passées. Cette problématique est traitée dans le cadre d'un DEA qui vise à intégrer le Retour d'Expérience dans la démarche d'évaluation des risques, dans le domaine de la sécurité en montagne [Belser 04].

## **ANNEXES**



## ANNEXE 1 : CARACTERISATION DES SYSTEMES DE RETOUR D'EXPERIENCE

Dans cette annexe, nous proposons d'identifier un ensemble de facettes des systèmes de Retour d'Expérience, issues de l'analyse des systèmes existants, en montrant leur influence sur la connaissance créée. Pour cela, nous avons besoin de définir les niveaux de connaissance, en présentant leurs attributs dans les systèmes existants. Cette étude nous permet ainsi d'appréhender le système de Retour d'Expérience dans son ensemble pour comprendre comment il peut s'intégrer dans l'entreprise.

Nous décomposons tout d'abord les systèmes de Retour d'Expérience selon trois aspects complémentaires qui vont guider la mise en place d'une solution : les orientations stratégiques, le processus de Retour d'Expérience les éléments support qui participent au Retour d'Expérience. Puis, nous présentons pour chacun de ces aspects, les facettes mises en relief lors de l'étude des systèmes existants, en montrant l'influence de leurs attributs sur la réponse à la problématique liée au Retour d'Expérience. Cette étude est basée sur les travaux de [Aha et al. 01 a] qui proposent un ensemble de facettes.

### 1. Décomposition des systèmes de Retour d'Expérience

Nous avons choisi d'étudier les systèmes de Retour d'Expérience selon trois niveaux correspondant aux niveaux utilisés pour l'analyse des organismes : niveau stratégique, niveau tactique et niveau opérationnel. Nous proposons ainsi les trois niveaux suivants (cf. figure 1) :

- ? **niveau Stratégie** : ce niveau permet de classifier l'approche Retour d'Expérience par rapport aux objectifs d'utilisation. Il est composé des orientations générales du Retour d'Expérience. En effet, chaque entreprise met en œuvre un Retour d'Expérience adapté à ses objectifs stratégiques et à ses processus. Dans la plupart des cas, la finalité du Retour d'Expérience conditionne directement les modes de fonctionnement et d'organisation mis en place,
- ? **niveau Processus** : nous considérons le Retour d'Expérience comme un processus à part entière de l'entreprise. Ce processus est composé d'un certain nombre d'activités génériques, liées au traitement de l'information,
- ? **niveau Eléments Support** : les activités du Processus Retour d'Expérience ont besoin de plusieurs ressources de l'entreprise qui constitue le dernier niveau d'étude du système. Ces entités ne font pas directement partie du Processus Retour d'Expérience, mais sont nécessaires pour son fonctionnement. Par exemple, l'élément «Acteur » a un impact sur la gestion des compétences du personnel. Ces éléments permettent de compléter la caractérisation des systèmes de Retour d'Expérience.

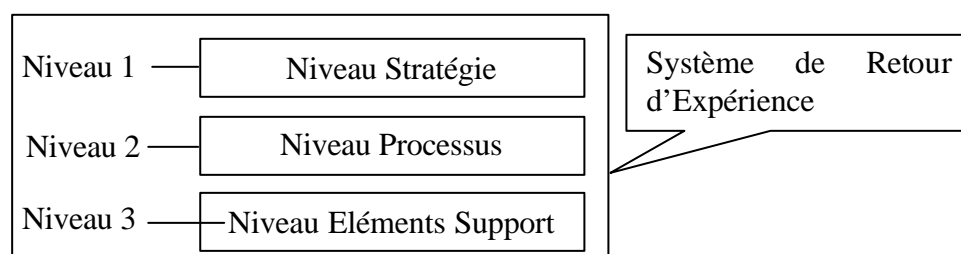


Figure 1 : niveaux de décomposition des systèmes de retour d'expérience.

L'intérêt de cette décomposition est d'une part, d'appréhender la démarche de Retour d'Expérience de façon générale, en étudiant comment elle s'inscrit dans la stratégie de l'entreprise et, d'autre part, de permettre une plus fine analyse des activités du processus de Retour d'Expérience et des éléments support.

## 2. Caractérisation du système de Retour d'Expérience

Dans [Aha et al. 01a], les auteurs réalisent une analyse assez complète des systèmes de Retour d'Expérience et présentent des facettes pour les niveaux Stratégique et Processus. Cette étude a été menée en majorité auprès d'organismes militaires et paramilitaires américains. Nous proposons de compléter ces résultats pour ces deux niveaux et de définir des facettes pour le niveau Eléments Support, avec une orientation « organisme industriel ».

### 2.1. Niveau Stratégie

Ce niveau est constitué des spécifications générales des systèmes de Retour d'Expérience réparties en deux familles de facettes : les caractéristiques liées à la typologie de l'entreprise et celles liées au système de Retour d'Expérience.

#### 2.1.1. Facettes liées à la typologie de l'entreprise

L'implantation d'un système de Retour d'Expérience dépend fortement du type de l'entreprise qui le met en place. La taille et le domaine d'activités sont par exemple des critères déterminants. Ainsi, nous identifions quatre facettes et déterminons les valeurs qu'elles présentent.

##### Localisation géographique

Elle détermine l'environnement économique en termes de normes, de culture industrielle, etc. du pays dans lequel le système est implanté. Nous retrouvons comme facette les pays dans lesquels les systèmes sont mis en place.

##### Domaine d'activités

Il définit le domaine de compétence de l'entreprise. Nous trouvons comme facettes : le nucléaire, le transport, le domaine médical, etc.

##### Taille de l'entreprise

Les attributs de cette facette représente le nombre de salariés de l'entreprise.

##### Service

Définit le type activités concernées et les valeurs pour cette facette peuvent être : la conception, la production, la maintenance, les achats, etc.

#### 2.1.2. Facettes du système Retour d'Expérience

Pour caractériser la stratégie et les objectifs des systèmes de Retour d'Expérience, nous utilisons une partie des facettes proposées dans [Aha et al. 01] en les complétant et/ou en les modifiant lorsque cela s'avère nécessaire. Il en existe cinq, pour lesquelles, nous donnons une description et présentons les valeurs typiques.

##### Périmètre d'implantation

Cette facette est liée au mode d'implémentation et à la portée du système dans l'organisme.

La plupart des systèmes de Retour d'Expérience sont dédiés à une seule et unique organisation dans laquelle les acteurs peuvent être à la fois client et fournisseur des informations. Ces retours d'expériences sont de type « **intrasite** ». Il existe cependant des organismes appartenant à une même entité qui ont un Retour d'Expérience partagé. Dans ce cas, le système est de type « **intersite** ».

Nous proposons une nouvelle facette pour différencier la mise en œuvre du Retour d'Expérience dans une même communauté (intrasite, intersite) et pour des entités appartenant à des communautés différentes. Très peu d'entreprises ont mis en œuvre des démarches qui intègrent dans la capitalisation et l'exploitation du Retour d'Expérience des entités externes participant aux activités de l'organisation, comme par exemple les fournisseurs externes. Le Retour d'Expérience est alors de type « **étendu** ».

Le périmètre d'implantation d'un système Retour d'Expérience est prépondérant lors de sa spécification et permet de prendre en compte un ensemble d'éléments déterminants pour son bon fonctionnement : choix des outils pour le partage de l'information, culture des acteurs impliqués, etc..

### ☞ Vocation

Cette facette n'est pas considérée dans [Aha et al. 01] et représente les niveaux de Retour d'Expérience générés par les systèmes :

- ☞ **systèmes orientés statistiques** : ils utilisent l'analyse des événements en vue de faire du traitement de données (fiabilité, statistiques, etc.),
- ☞ **systèmes orientés expériences** : ils permettent de spécifier, mettre en œuvre, de formaliser et de réutiliser des solutions aux événements,
- ☞ **systèmes orientés connaissances** : ils utilisent les expériences mises en œuvre suite à l'occurrence d'événements pour construire les mesures conservatoires et généralisées à réutiliser ultérieurement. Ces mesures deviennent des références dans les activités de l'entreprise,
- ☞ **complets** : ils mettent en œuvre de manière simultanée un système orienté expérience et un système orienté connaissances.

Dans les entreprises industrielles, les systèmes orientés statistiques sont souvent implémentés. C'est le cas de l'entreprise Lacroix en France, spécialisée à l'origine dans « l'art du feu d'artifice » et qui a élargi son domaine aux spectacles pyrotechniques, à l'industrie et à la défense. Une approche de Retour d'Expérience de type statistique a été implantée pour deux types d'événements [Font, Champanet 97] :

- ? l'identification des causes d'écart de pression pour un pyromécanisme,
- ? l'identification des causes d'écart de vitesse lors de l'éjection de chaque étage d'une cartouche de leurrage.

Le Retour d'Expérience pour ces deux types d'événements permet de mettre en évidence l'allure des comportements étudiés, selon des lois de distribution mathématiques.

Dans des organismes, comme les organismes militaires, ce sont les systèmes orientés connaissances qui sont les plus nombreux. Dans nos travaux, nous nous sommes particulièrement intéressés aux systèmes complets, pour lesquels les niveaux de Retour d'Expérience sont interdépendants et ce, pour assurer la traçabilité de l'information du Retour d'Expérience : la connaissance de l'ensemble des informations liées à un événement favorise la prise de décision lors de la génération des mesures conservatoires. L'enjeu pour l'entreprise est alors de coupler un système orienté statistique et un système orienté connaissances pour aboutir à un système complet.

### ☞ Inertie

Cette facette représente le temps nécessaire à l'intégration, dans les processus, des données capitalisées dans le système de Retour d'Expérience. Les systèmes peuvent être de type :

- ☞ **rigide** : l'intégration des leçons ou des règles nécessite une longue période,
- ☞ **réactif** : l'intégration des leçons ou des règles est rapide.

Le Commissariat à l'Energie Atomique en France a mis en place le système ACCORE pour



capitaliser les événements sur les Réacteurs à Neutrons Rapides tels que Superphenix [Eichenbaum et al. 97]. Le système est de type rigide car il capitalise sur plusieurs années (plus de dix ans) avant d'intégrer les informations sous forme de règles. A contrario, comme nous l'avons présenté dans le chapitre II (paragraphe 3.5.3.), le processus M.E.R.E (Management / memorisation of Experience and Requirements Elaboration) d'EADS intègre les règles directement dans les spécifications de conception avec un cycle de création de connaissances court (inférieur à un an).

Cette facette est généralement liée aux temps de cycle des projets ou programmes. Pour le Retour d'Expérience, il est alors important de pouvoir considérer toutes les informations disponibles, quel que soit le moment où elles ont été capitalisées (nécessité d'actualisation et d'interprétation).

### ✍ Niveau d'intégration

Cette facette représente le positionnement du système par rapport à l'ensemble des processus de l'organisation dans lequel il est implémenté. Les résultats du Retour d'Expérience peuvent être plus ou moins intégrés dans les divers processus de l'entreprise. Lors de notre étude, nous avons constaté que dans certains systèmes de Retour d'Expérience le lien entre les résultats capitalisés et les processus n'était pas déclaré de manière explicite. Les informations sont disponibles, mais aucune procédure d'utilisation n'est précisée. Le système est alors dit « **autonome** ».

Au Centre des Leçons Retenues de l'Armée (CLRA) canadienne [Morison 96], les leçons capitalisées ne sont pas directement diffusées aux officiers concernés. Un CD-ROM, consultable au CLRA, a été produit et constitue le dépôt de données sur les leçons retenues (DDL). Des informations sont cependant diffusées par Internet, mais le système est autonome car l'accès à l'information ne dépend que de l'utilisateur.

Dans d'autres systèmes, les activités des processus industriels sont directement alimentées par les résultats avec pour certains, une consultation ou exploitation obligatoire. Dans ce cas, le système est dit « **intégré** ».

Dans le projet KALIF que nous avons présenté dans le chapitre II (cf. paragraphe 3.4.2.), nous avons montré l'intérêt de planifier des réunions à des étapes clé du projet. Ainsi, les phases des projets sont directement alimentées par le processus de Retour d'Expérience. A MOTOROLA, Etats-Unis [Basili 94], un modèle a été développé pour implémenter un processus de transfert de technologie (connaissance). Dans ce Retour d'Expérience, les résultats capitalisés lors d'un cycle de développement (planification, phase d'exécution, analyse & package) concourent à l'atteinte des objectifs d'un nouveau cycle.

### ✍ Persistance

Cette facette qualifie la durée de vie du système de Retour d'Expérience.

Il existe deux facettes pour les systèmes :

- ✍ **temporaire** : la durée de vie est limitée et correspond souvent à celle d'un projet,
- ✍ **permanent** : le système de Retour d'Expérience s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue et correspond alors au processus de mémorisation continue des connaissances issues de l'expérience.

Suite à notre étude des systèmes de Retour d'Expérience existants, il apparaît que les systèmes permanents sont ceux les plus fréquemment rencontrés. Pour les systèmes de Retour d'Expérience temporaires, les informations sont souvent structurées spécifiquement pour le projet en question. Il devient alors difficile de réutiliser les informations dans de nouveaux projets.

### 2.1.3. Synthèse

Nous venons de présenter neuf facettes avec leurs attributs concernant d'une part, l'entreprise et, d'autre part, les systèmes de Retour d'Expérience au niveau Stratégique. Bien qu'ayant essayé de limiter au maximum les recouvrements possibles entre les attributs, certains systèmes de Retour d'Expérience peuvent présenter des situations intermédiaires. Les facettes sont synthétisées dans le tableau 1.

Facette	Attributs	Description
<b>Localisation géographique</b>	Pays	Désigne le pays dans lequel est implantée l'entreprise
<b>Domaine d'activités</b>	Domaine	Désigne le domaine d'activités de l'entreprise
<b>Taille de l'entreprise</b>	Nombre de salariés	Désigne le nombre de salariés de l'entreprise
<b>Service</b>	Service	Désigne le service dans l'entreprise pour lequel le Retour d'Expérience est réalisé
<b>Périmètre d'implantation</b>	Intrasite	Système implémenté pour site
	Intersite	Système implémenté pour un groupe d'organisations d'une même entité
	Etendu	Système implémenté pour des organismes appartenant à différentes entités
<b>Vocation</b>	Orienté statistique	Vise à traiter les événements de manière statistique
	Orienté expériences	Vise à extraire des solutions pour supprimer ou reproduire l'événement
	Orienté connaissances	Vise à générer des règles et/ou des recommandations pour supprimer ou reproduire l'événement
	Complet	Système simultanément orienté expérience et connaissances
<b>Inertie</b>	Réactif	Intégration rapide des leçons et/ou règles dans les processus
	Rigide	Intégration des leçons et/ou règles longue dans les processus
<b>Niveau d'intégration</b>	Intégré	Participe à l'atteinte d'objectifs d'un ou plusieurs processus de l'entreprise
	Autonome	Fonctionne indépendamment des autres processus de l'entreprise
<b>Persistance</b>	Temporaire	Mis en place pour une période donnée (le temps d'un projet par exemple)
	Permanent	Mis en place pour une période indéterminée (cadre amélioration continue)

**Tableau 1:** facettes et valeurs pour le niveau Stratégie.

### 2.2. Niveau Processus

Nous avons défini le Retour d'Expérience comme une démarche structurée de capitalisation et de réutilisation d'événements significatifs. Une séquence d'activités est ainsi menée pour aboutir à la construction du Retour d'Expérience et constitue le processus de Retour d'Expérience. Dans cette partie, nous présentons dans un premier temps les activités principales conduites selon la vocation du système de Retour d'Expérience. Dans un deuxième temps, nous présentons les facettes liées à la

réalisation de ces activités. Pour ce niveau, des facettes ont été proposées dans [Aha et al. 01a] et sont liées à la réactivité de réalisation : passive, réactive, proactive, etc. Nous ne les avons pas utilisées telles quelles, car elles ne nous semblent pas assez complètes pour caractériser les systèmes de Retour d'Expérience. Nous en définissons donc des nouvelles et établissons une synthèse de l'ensemble des facettes présentées pour chacune des facettes identifiées.

### 2.2.1. Activités principales

Nous avons identifié quatre activités principales dans le processus de Retour d'Expérience. Elles conduisent à la création des informations du Retour d'Expérience : la collecte, le traitement l'utilisation et le stockage. Suivant la vocation du système, nous retrouvons les mêmes activités qui diffèrent selon l'élément déclencheur.

#### ☞ **Système orienté statistique (niveau 0) : de l'événement à sa description**

- collecter : vise à rassembler les données du contexte d'apparition des événements qui déclenchent le processus de Retour d'Expérience.
- traiter : conduit à l'analyse des événements en vue d'en extraire les caractéristiques (fiabilité des produits),
- utiliser : vise à exploiter les résultats du traitement statistique.

#### ☞ **Système orienté expérience (niveau 1) : de l'événement à l'expérience**

- collecter : vise à centraliser les données décrivant le contexte de l'événement,
- traiter : conduit à l'analyse des événements en vue d'en tirer de l'expérience,
- utiliser : vise à exploiter l'expérience générée.

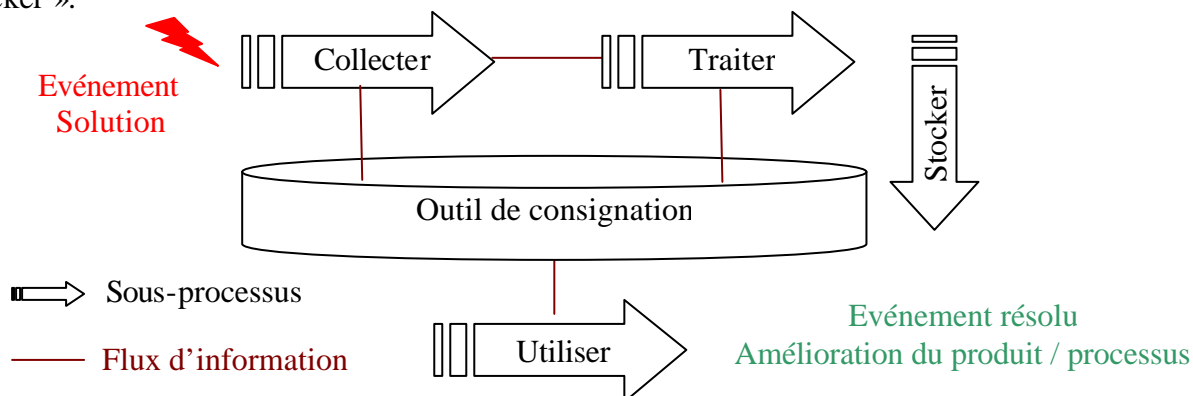
#### ☞ **Système orienté connaissances (niveau 2) : de l'expérience à la connaissance**

- collecter : vise à recueillir les expériences existantes et mises en place pour différents événements,
- traiter : conduit à l'analyse des expériences en vue de les généraliser pour établir des règles,
- utiliser : vise à exploiter les règles issues du Retour d'Expérience pour améliorer un produit et/ou un processus.

#### ☞ **Système complet (niveau 3) : de l'événement à la connaissance**

Les systèmes complets enchaînent successivement les activités des systèmes de niveau 1 et 2.

Chacune des activités est liée à un outil de consignation dans lequel les résultats du Retour d'Expérience sont soit stockés, soit consultés (cf. figure 2). Cela permet d'assurer la traçabilité et la disponibilité des informations. Nous introduisons cette étape de consignation et l'appelons l'activité « stocker ».



**Figure 2** : les activités principales du Retour d'Expérience.

## 2.2.2. Mode de réalisation des activités

Dans cette partie, nous présentons les facettes liées au mode de réalisation des activités du Retour d'Expérience et leurs éléments clés.

? Collecter

### ☞ Cas de déclenchement

Cette première activité caractérise les situations qui conduisent à la collecte des événements (niveau 0), de leur description (niveau 1) et/ou des expériences (niveau 2) qui initient le processus de Retour d'Expérience. Elle comporte plusieurs attributs :

- ☞ **volonté d'un acteur** : l'acteur choisit délibérément de lancer une collecte selon ses besoins en informations,
- ☞ **obligation d'un processus** : les processus comportent des jalons clé qui nécessitent le lancement d'un cycle de Retour d'Expérience,
- ☞ **occurrence d'un événement** : l'occurrence d'un événement peut représenter un élément perturbateur pour l'entreprise et il peut être décidé de lancer un cycle de Retour d'Expérience pour le comprendre,
- ☞ **besoin en connaissances** : lorsque des solutions différentes sont mises en œuvre pour un ensemble d'événements similaires, il est souhaitable de généraliser ces solutions afin d'homogénéiser les pratiques.

A la fin d'un projet, une phase de bilan est souvent réalisée et permet aux acteurs de capitaliser l'expérience vécue. La fin d'un projet représente donc un cas de déclenchement typique d'un cycle de Retour d'Expérience (**obligation d'un processus**).

### ☞ Nature du déclencheur

Le déclencheur du processus de Retour d'Expérience peut être de trois natures différentes (cette facette caractérise le niveau 0) :

- ☞ **déclencheur produit** : l'apparition d'une non-conformité ou d'un bon fonctionnement sur un produit,
- ☞ **déclencheur processus** : événement ou solution lié à l'optimisation d'un processus en termes d'exécution (enchaînement des activités, temps de cycle, documentation liée au processus, etc.),
- ☞ **déclencheur management** : événement ou solution lié à l'organisation et à l'aspect relationnel mis en place (composition et gestion des équipes, communication, etc.).

Dans les entreprises industrielles, les déclencheurs sont souvent relatifs à des produits. Cependant, les exigences des normes Qualité tel le référentiel ISO (présenté dans le chapitre III), tend à élargir le périmètre de collecte à des événements processus et management. C'est le cas dans les organismes non industriels.

La nature du déclencheur va ainsi permettre d'une part, de cibler les utilisateurs finaux et, d'autre part, de formater les documents dans lesquels le Retour d'Expérience sera consigné.

### ☞ Type de l'élément déclencheur

L'apparition d'un événement dans l'entreprise déclenche le processus de Retour d'Expérience dès lors qu'il est considéré comme un élément perturbateur, c'est-à-dire lorsque ses effets sont mal maîtrisés. Cette facette concerne uniquement le niveau 0 et le type de l'élément déclencheur peut être :

- ✍ **négatif** : problème ou dysfonctionnement,
- ✍ **positif** : bon fonctionnement.

La majorité des entreprises industrielles appliquent le processus de Retour d'Expérience sur des événements déclencheur négatifs, qui ont l'avantage d'être facilement identifiables. Cependant, l'entreprise RENAULT en France a défini une démarche de capitalisation des pratiques issues des meilleures solutions « produit » et « processus » (bonnes pratiques) dans le domaine de la conception automobile [Corbel 97] : Mise En Règles de l'EXpérience (MEREX). Cette démarche se présente comme une solution préventive qui permet de capitaliser des solutions pour éviter de répéter des erreurs. Ici, l'événement est positif.

? Traiter

Dans cette activité, nous avons identifié trois phases : filtrer, proposer et stocker.

### Filtrer

Une fois la collecte réalisée, il est souvent nécessaire de trier les informations pour ne conserver que celles jugées pertinentes et justes. Ainsi, des groupes d'acteurs ayant un niveau d'expertise adapté aux activités considérées, ont en charge de filtrer la masse de données avant qu'elle ne soit injectée dans l'activité « proposer ». Nous proposons de définir deux facettes : une facette liée aux acteurs du processus et une autre liée à la procédure de filtrage des informations.

#### ✍ Identification des acteurs

Il est important de solliciter les bons acteurs pour trier les informations. Cette sélection peut faire l'objet d'une démarche formelle, l'identification est alors « **explicite** », ou ne pas en faire l'objet, elle est alors « **implicite** ».

#### ✍ Procédure de filtrage

Une procédure pour filtrer judicieusement peut être proposée aux acteurs afin de faciliter leur analyse. Ainsi, cette activité peut être réalisée avec en support une procédure reconnue et utilisée : la procédure est alors dite « **formelle** ». Sinon, la procédure est dite « **informelle** ».

A Bombardier [Augustyniak 96], tous les problèmes n'étant pas d'importance égale, en fonction des objectifs à atteindre, la sélection des événements est basée sur une évaluation des taux d'incidents de type fiabiliste. Des tendances sont analysées à partir des données récoltées et des calculs statistiques effectués par le SAV Garantie et la cellule Fiabilité Maintenabilité Disponibilité Sécurité (FMDS). L'activité Filtrer est ainsi formelle car les événements sont triés au travers d'une procédure formelle.

### Proposer

Dans toutes les approches étudiées, cette activité est confiée à différents groupes d'acteurs dont le rôle est d'élaborer :

- des solutions, suite à l'occurrence d'un événement (positif ou négatif),
- des règles, suite à la généralisation d'une ou plusieurs solutions.

Lors de cette activité, le groupe d'acteurs doit veiller à l'exactitude et la pertinence des propositions. Nous reprenons ici les deux facettes présentées pour l'activité « filtrer ».

## ☞ Identification des experts

Permet de solliciter les acteurs adéquats pour élaborer des solutions et des règles de qualité et contribuer ainsi à enrichir la base de données de Retour d'Expérience. Cette sélection est **explicite**, c'est-à-dire avec une démarche formelle, ou **implicite**, sans démarche.

## ☞ Procédure

Une procédure d'élaboration de leçons et/ou de règles peut être proposée aux acteurs afin d'améliorer leurs études et de favoriser l'obtention d'informations homogènes par rapport aux besoins du Retour d'Expérience. Ainsi, cette activité peut être **formelle**, supportée par une procédure, ou **informelle**, sans procédure.

Le CEA a pour vocation de produire des connaissances nouvelles et doit, par la nature des procédés développés, en conserver la maîtrise sur des cycles industriels longs. Un des projets phares de l'entreprise, le projet ACCORE à la Direction des réacteurs nucléaires [Eichenbaum et al. 97], utilise la méthode MKSM (Method for Knowledge System Management) développée par J.L. Ermine [Ermine 00] pour identifier les experts. Cette méthode procède par recueil des connaissances auprès des "sources de connaissances" de l'entreprise. Il s'agit essentiellement des détenteurs du savoir : experts, spécialistes, ou de documents de référence (mais avec des personnes capables de les expliquer). C'est un processus principalement axé sur les ressources humaines de l'entreprise et qui nécessite, outre des interviews nombreuses, des actions de mobilisation, de mise en cohésion, de consensus, etc. L'identification des experts est ainsi réalisée de manière formelle.

? Utiliser

D'une part, les facettes de cette activité sont liées aux modes de diffusion des informations du Retour d'Expérience. Ceci va déterminer comment les acteurs intègrent le Retour d'Expérience généré par le processus. D'autre part, nous définissons une facette concernant le type de référentiel ciblé par le Retour d'Expérience.

## ☞ Type de diffusion

Le type de diffusion détermine comment les acteurs sont informés des résultats du Retour d'Expérience. Nous identifions les attributs suivants :

- ☞ **pas de diffusion** : les informations sont consignées dans la base et les acteurs doivent venir la consulter pour utiliser ce qui les intéresse,
- ☞ **diffusion passive** : les résultats du Retour d'Expérience sont diffusés largement et les acteurs doivent effectuer un tri pour identifier l'information utile,
- ☞ **diffusion ciblée** : les informations sont diffusées aux acteurs concernés, en fonction de leurs domaines d'expertise,
- ☞ **diffusion intégrée** : les informations sont directement intégrées dans le référentiel métier concerné. Des actions de formation peuvent être conduites et les résultats du Retour d'Expérience doivent être appliqués directement par les acteurs.

Par exemple, au Centre de Leçons Retenues de l'Armée (CLRA) au Canada [Morison 96], un système de Retour d'Expérience a été mis en œuvre afin d'améliorer la capacité à combattre de l'armée. Divers rapports rédigés en cours d'opérations militaires ou a posteriori, sont collectés : comptes-rendus d'opérations (CROP), rapports post exercices (RPX) et rapports de diverses natures. Ces documents sont triés et consignés dans un CD-ROM qui constitue le Dépôt des Données sur les Leçons Retenues (DDLRL), disponible à la consultation par les acteurs. Le CLRA analyse alors l'information contenue dans le DDLRL afin d'en tirer les leçons acquises. La connaissance générée est consignée au travers de trois documents (Dépêches, Bulletin et Affiches) qui sont mis à la disposition des équipes sur Internet. La diffusion est passive car les résultats sont mis à disposition des acteurs

sur Internet et la publication des dépêches est non ciblée.

? Stocker

Une activité de stockage est réalisée pour consigner les résultats de chaque activité. Les facettes liées à cette activité sont prépondérantes pour assurer la traçabilité de l'information consommée et produite dans le processus de Retour d'Expérience. Le système doit ainsi être capable de fournir toute l'information nécessaire. La phase de stockage devient alors prépondérante. Nous définissons trois facettes pour cette phase : la saisie, l'archivage et la structuration de l'information.

### ✍ Saisie

La saisie des informations est liée au type de support utilisé. Elle peut ainsi être :

- ✍ **manuelle** : les informations sont formalisées par écrit,
- ✍ **informatisée** : les informations sont saisies sur un support informatique,

A la COGEMA [Delahaye 96], la saisie des informations est réalisée manuellement au moyen d'un support papier : les demandes d'intervention. Dans nos travaux, nous privilégions l'utilisation des outils informatiques qui permettent un traitement plus facile de l'information.

### ✍ Structuration

Les informations à consigner peuvent être structurées ou non structurées :

- ✍ **informations structurées** : les informations sont stockées de manière structurée,
- ✍ **informations non-structurées** : les informations ne sont pas structurées lorsqu'elles sont stockées.

Au Department of Energy (USA) [DoE 99], les fiches de Retour d'Expérience sont stockées dans le système par catégorie ou domaine considéré (système pressurisé, phénomène naturel etc.), c'est-à-dire de manière structurée, pour faciliter leur recherche et donc leur utilisation.

### 2.2.3. Synthèse

Le tableau II-2 synthétise les facettes des éléments clés participant à la réalisation des activités du niveau Processus du Retour d'Expérience.

	Facette	Attribut	Description
COLLECTER	<b>Cas de déclenchement (niveau 0)</b>	Volonté d'un acteur	L'acteur initie le processus selon ses propres besoins
		Obligation d'un processus	Des jalons clés imposent le déroulement du processus de Retour d'Expérience
		Occurrence d'un événement	L'occurrence d'un événement provoque le lancement du processus
		Besoin en connaissances	Des solutions sont implémentées et il est nécessaire de les généraliser
	<b>Nature du déclencheur (niveau 0)</b>	Produit	Événement sur un produit
		Processus	Événement sur un processus
		Management	Événement sur le management
	<b>Type de l'élément déclencheur</b>	Négatif	Problème ou dysfonctionnement
		Positif	Bon fonctionnement

FILTRER	Identification des acteurs	Implicite	Aucune démarche formelle n'est utilisée pour identifier les acteurs à solliciter
		Explicite	Les acteurs sont identifiés à partir d'une démarche formelle d'identification
	Procédure	Formelle	Des étapes sont définies de manière formelle pour réaliser l'activité de filtrage
		Informelle	Aucune étape n'est définie pour conduire l'activité de filtrage
PROPOSER	Identification des experts	Implicite	Aucune démarche formelle n'est utilisée pour identifier les experts à solliciter
		Explicite	Les experts sont identifiés à partir d'une démarche formelle d'identification
	Procédure pour l'activité	Informelle	Des étapes sont définies de manière formelle pour réaliser l'activité
		Formelle	Aucune étape n'est définie pour conduire l'activité
UTILISER	Type de diffusion	Pas de diffusion	Les informations sont accessibles dans la base
		Diffusion passive	Les informations sont diffusées à tous les acteurs
		Diffusion ciblée	Les informations sont diffusées aux acteurs concernés
		Diffusion intégrée	Les informations sont intégrées dans les pratiques
STOCKER	Saisie	Manuelle	Les informations sont formalisées par écrit
		Informatisée	Les informations sont saisies sur un support informatique
	Structuration	Non-structurées	Les informations ne sont pas structurées
		Structurées	Les informations sont structurées

**Tableau 2** : facettes et valeurs du niveau Processus.

### 2.3. Eléments support

Comme nous l'avons présenté précédemment, cette dernière partie de notre caractérisation comporte des éléments transverses qui participent à la réalisation des activités du Retour d'Expérience. De l'analyse des différentes approches de Retour d'Expérience, nous avons identifié quatre éléments support : les microprocessus, les acteurs, les informations, les outils. Il est à noter que dans la littérature, cette partie n'est pas abordée de manière globale et dissociée du processus principal de Retour d'Expérience. Pour chaque élément support, nous mettons en relief les différentes facettes. Toutes les facettes et leurs attributs sont résumés dans le tableau 3. Nous avons présenté plus largement sur ces éléments support dans le chapitre III, car ils constituent des éléments clés pour le Retour d'Expérience.

#### 2.3.1. Microprocessus

Pour chaque activité du Processus Retour d'Expérience, il peut être judicieux de définir un microprocessus qui précise l'ensemble des actions à mener. Ces microprocessus tendent à généraliser et à standardiser les méthodes de travail et ainsi à fiabiliser la réalisation des activités. L'élaboration de ces microprocessus est un point important car c'est une forme de retour d'expérience sur les activités du processus de Retour d'Expérience. Cet élément support se présente sous la forme d'une procédure de travail qui peut être **formelle**, les acteurs possèdent une procédure de travail, ou **informelle**, les acteurs n'en possèdent pas et chacun fait à sa manière.



### 2.3.2. Acteurs

Différents acteurs interviennent tout au long du cycle de Retour d'Expérience. Ainsi, diverses compétences (techniques, savoir-faire et savoir-être) sont mises en jeu pour le traitement de l'information et la prise de décision. Nous avons identifié différents types d'acteurs qui constituent les niveaux de la facette relative aux acteurs dans les processus.

### 2.3.3. Informations

Le processus de Retour d'Expérience est un processus qui permet de transformer progressivement la description d'un événement en connaissance. Dans les systèmes existants, trois types d'information sont capitalisés : l'**événement** et sa description, l'**expérience** mise en œuvre et les **connaissances** générées.

Nous avons abordé en détail dans le chapitre III les différents niveaux d'informations apparaissant au cours du processus de Retour d'Expérience.

### 2.3.4. Outils

Des outils sont mis à la disposition des acteurs dans tous les processus industriels. Pour les activités du Retour d'Expérience, il en existe aussi pour la prise de décision, le traitement de l'information, etc.. Dans les approches existantes, ces outils peuvent être **formels**, c'est-à-dire connus, reconnus et utilisés, comme par exemple la méthode AMDEC pour l'activité Proposer, ou **informels** sinon.

A la NASA, le système RECALL (Reusable Experience with Case-Based Reasoning for Automating Lessons Learned) est formel car il intègre un outil de raisonnement à partir de cas [Bagg 97] pour l'activité Proposer du cycle de niveau 2 (de l'expérience à la connaissance). L'outil automatise le raisonnement de l'acteur pour générer des solutions et des règles.

Le référentiel de l'entreprise constitue un ensemble d'outils pour les acteurs. Il peut s'agir de supports documentaires (procédures, instructions...) ou informatiques (base de données, Intranet...). Nous présentons tout d'abord une facette liée au référentiel utilisé par les utilisateurs. Puis, des facettes classiques peuvent être utilisées concernant les outils informatiques.

#### ☞ Type de référentiel

Il existe différents types de référentiels dans l'entreprise qui peuvent être communs à tous (documentation qualité) ou utilisés dans des activités spécifiques (manuels métier). Nous identifions quatre attributs :

- ☞ **support d'information collectif** : contient les messages important à faire passer et mis à la disposition des acteurs,
- ☞ **référentiel métier** : contient les informations nécessaires pour la réalisation des activités du métier (instructions, contraintes, règles, etc.),
- ☞ **référentiel processus** : contient les informations nécessaires au bon déroulement d'un processus (procédures, etc.),
- ☞ **formation** : une politique de formation est menée auprès des acteurs concernés.

#### ☞ Contenu

Cette primitive vise à différencier le type d'information fourni par la ou les bases de données utilisée(s) dans les systèmes de Retour d'Expérience.

Une des fonctions principales d'un système de Retour d'Expérience est de mettre à disposition des acteurs des descriptions d'événements, des expériences et/ou des connaissances, utiles pour la réalisation de leurs activités. Cependant, les systèmes peuvent stocker, en plus de ces informations, différents documents qui permettent d'apporter des éléments de compréhension : rapports de diverses

natures, courriers électroniques, comptes-rendus, etc. Ces systèmes sont alors dits « **hybrides** » par rapport à ceux qui ne contiennent que des descriptions d'événements, solutions ou mesures conservatoires qui eux sont dits « **purs** ».

Cette primitive conditionne directement le choix de l'outil qui doit supporter l'ensemble des informations à intégrer au Retour d'Expérience en termes de volume et de formats. Nous favorisons les systèmes hybrides, pour lesquels toutes les informations liées à un événement sont disponibles. L'objectif n'est pas de décourager l'utilisateur par une recherche complexe et longue d'information, mais de lui mettre à disposition l'ensemble des données relatives au Retour d'Expérience.

### ✍ Modélisation de l'information

Cette primitive concerne l'outil informatique utilisé par le système (base de Retour d'Expérience) et vise à décrire le mode de structuration de l'information. Les facettes de cette primitive sont :

- ✍ **modèle relationnel** : les informations sont consignées dans des tables dont les colonnes prennent des valeurs alphanumériques,
- ✍ **modèle objet** : consiste à modéliser informatiquement un ensemble d'éléments d'une partie du monde réel (domaine) en un ensemble d'entités informatiques (objet). Il s'agit de données informatiques regroupant les principales caractéristiques (attributs, méthodes, identité) de ces éléments,
- ✍ **modèle textuel** : les informations sont consignées sous forme de texte selon des champs qui peuvent être prédéfinis (nom du projet, conséquences avérées, etc.).

### ✍ Confidentialité

Cette primitive représente le degré de confidentialité des informations fournies par le système. Selon les activités de l'entreprise, les informations capitalisées et diffusées peuvent être plus ou moins confidentielles. Des mesures de sécurité peuvent alors être mises en place pour contrôler les droits d'accès.

Nous reprenons la classification de la norme AFNOR (XP X50-053 1998) relative à l'Intelligence Economique et à la veille stratégique, pour décrire les facettes des systèmes :

- ✍ **système blanc** : l'accès à l'information est libre,
- ✍ **système gris** : l'accès à l'information est restreint, avec contrôle d'accès,
- ✍ **système noir** : l'information est critique et l'accès en est strictement contrôlé. Ce type de système est fréquemment mis en place lorsque le système du Retour d'Expérience est partagé entre plusieurs organismes appartenant à des communautés différentes (client – fournisseur).

La NASA (Etats-Unis) a mis en place la base de données en ligne LLIS (Lessons Learned Information System), accessible sur Internet [NASA LLIS 02]. Deux portails permettent d'accéder à la base selon le mode de connexion utilisé : via le réseau de la NASA ou via l'extérieur. Les deux portails permettent d'accéder aux mêmes informations : c'est un système blanc.

Cette facette est primordiale lors de la diffusion de l'information aux acteurs concernés. Généralement, lorsque le système est intrasite, l'accès à l'information est libre pour les acteurs du site. Dès lors que des acteurs extérieurs à l'entreprise partagent le système (cas des systèmes intersites et étendus), il est important de spécifier le niveau d'information communicable pour protéger les savoirs et les savoir-faire de l'entreprise.

### ✍ Volumétrie

Cette primitive vise à quantifier le nombre d'événements, de leçons et/ou de règles capitalisés dans la ou les base(s) du système de Retour d'Expérience. Ainsi, pour chaque élément capitalisé du Retour d'Expérience, il faut quantifier le nombre de documents disponibles. Les attributs de cette facette correspondent au nombre de documents dans la base.

## ✍ Archivage

Un des objectifs du Retour d'Expérience est de favoriser l'accès aux informations. L'archivage peut être :

- ✍ **centralisé** : les informations sont archivées à un seul endroit dans l'entreprise,
- ✍ **distribué** : les informations sont archivés à différents endroits.

Au Laboratoire Moderne de Soudage (LMDS) du CEA [Bühlmann et al. 99], la démarche globale mise en place montre que l'archivage des informations est réalisé de manière distribuée dans trois bases de données distinctes. Les informations sont stockées selon l'avancement dans le traitement des événements. L'archivage est donc réalisé de manière distribuée.

L'archivage de l'information soulève les problèmes liés à la multiplicité des bases de Retour d'Expérience. En effet, plus elles sont nombreuses, plus nous avons des chances de nous perdre dans l'information, surtout si aucun lien n'est fait entre les différentes bases.

### 2.3.5. Synthèse

Le tableau 3 présente la synthèse des facettes liées aux quatre éléments support participant à la réalisation des activités de Retour d'Expérience.

	Facette	Attribut	Description
Microprocessus	<b>Procédure de travail</b>	Formelle	Démarche de travail existante et utilisée par les activités
		Informelle	Aucune démarche de travail n'est spécifiée
Acteurs	<b>Niveau de compétence</b>	Acteurs métier	Tout acteur de l'organisme
		Spécialiste métier	Acteur ayant un certain niveau de compétence dans le métier
		Expert métier	Acteur considéré comme un expert dans son métier
		Réseau d'experts métier	Ensemble d'experts métier participant à une activité
		Comité pluridisciplinaire	Groupe d'acteurs ayant des niveaux de compétence différents participant à la réalisation d'une activité
		Comité d'experts pluridisciplinaire	Ensemble d'experts métier de domaines différents participant à la réalisation d'une activité
Information	<b>Niveau d'information</b>	Evénement	Description d'un fait significatif ayant un impact sur le fonctionnement de l'organisme
		Expérience	Information issue de l'analyse d'un événement
		Connaissance	Généralisation d'une ou de plusieurs expériences

<b>OUTILS</b>	<b>Outil</b>	Formel	Reconnu(e) et utilisé(e) académiquement
		Informel	Propre à l'organisme
	<b>Type de référentiel</b>	Support d'information collectif	Support destiné à l'usage de tous
		Référentiel métier	Support utilisé par les acteurs du métier
		Référentiel processus	Support utilisé par les acteurs du processus
		Formation	Support utilisé pour former les acteurs
	<b>Contenu</b>	Hybride	Contient tout type d'information
		Pur	Ne contient que des connaissances
	<b>Modélisation de l'information</b>	Modèle relationnel	Utilisation du modèle relationnel
		Modèle objet	Utilisation du modèle objet
		Modèle textuel	Utilisation du modèle textuel
	<b>Confidentialité</b>	Système blanc	Non confidentiel
		Système gris	Accès restreint
		Système noir	Confidentiel
	<b>Volumétrie</b>	Nombre de documents	Nombre de documents
	<b>Archivage</b>	Centralisé	Archivage à un seul endroit
Distribué		Archivage à plusieurs endroits	

**Tableau 3** : facettes et valeurs du niveau Eléments Support.



## ANNEXE 2 : MODELE LLP



**ANNEXE 3 : COMPARAISON DES APPROCHES TEXTUELLES –  
CONVERSATIONNELLES - STRUCTURELLES**

Critère	Approches textuelles	Approches conversationnelles	Approches structurelles
Base de cas	Un cas est représenté par du texte libre ou par des descripteurs remplis également avec du texte libre. La base de cas est une collection de textes libres souvent intégrés dans des documents électroniques afin d'être accessibles par Internet.	Les cas sont représentés par une liste de questions et réponses. Cette liste varie d'un cas à un autre. Il n'y a pas de structure commune des données.	Les cas sont représentés à partir d'un vocabulaire spécifique qui leur fournit une structure commune. Une approche simple consiste à enregistrer les cas en assignant des valeurs à des attributs prédéfinis. La base de cas initiale peut être facilement extraite d'une base existante.
Requête	Une requête est représentée par une question en texte libre dont le contenu est similaire à celui de la partie descriptive des cas stockés.	Une liste organisée de questions et de réponses qui suivent une logique de dialogue avec l'utilisateur.	La requête est exprimée à partir du vocabulaire. C'est typiquement une description partielle d'un cas.
Résultat	Une liste de documents.	Une liste d'actions possibles relatives aux cas qui ont été trouvés.	Une liste de cas structurés.
Connaissances initiales	Dictionnaire de termes similaires	Ordonnement et hiérarchisation des questions dans une structure en arbre avec les réponses possibles à ces questions.	Vocabulaire définissant la structure des cas. Les règles pour déduire les valeurs. Informations sur la mesure de la similarité entre les valeurs des attributs
Effort initial	Définition des termes, des synonymes. Analyse et définition des relations entre les différents mots.	Enregistrement des dialogues dans la base de cas, structuration manuelle des questions pour organiser la base et ordonnancement manuel des questions. Ceci peut être réalisé en entrant les arbres de décision existants.	Définition du vocabulaire. Importation d'une base existante ou collecte de cas à partir de la structure du vocabulaire.
Création d'un cas	En rédigeant de nouveaux documents.	En ajoutant de nouveaux dialogues. En fonction de la structure des dialogues, des nouvelles questions peuvent être entrées.	En ajoutant de nouveaux enregistrements à la base. Un questionnaire peut être utilisé pour utiliser le même vocabulaire.
Maintenance	Mise à jour du	Mise à jour des listes de	Mise à jour de la base,



	dictionnaire des termes et des phrases.	questions et réponses. Elimination des doublons, combinaison des réponses et questions. Réordonnement des questions à la main pour la consultation.	du vocabulaire et de la connaissance réutilisée.
Bases de cas multilingues	Pratiquement impossible. Les bases doivent contenir différents documents.	Difficile. Doit contenir différentes conversations pour chaque langue.	Facile à implémenter avec une seule base de cas. La traduction est basée sur le vocabulaire.
Avantages	Les documents existants peuvent être utilisés comme des cas. Pas d'investissement initial nécessaire pour modéliser les cas.	Approche intuitive et facile à comprendre. Appropriée pour des applications simples.	Une base existante peut être utilisée pour réaliser la base de cas. Appropriée pour des applications complexes.
Inconvénients	L'utilisateur n'est pas guidé. La qualité de l'information obtenue par la recherche dans la base dépend de la syntaxe et non du contenu. Coûts élevés pour contrôler la qualité du système.	Aucune connaissance explicite n'est représentée pour mesurer la similarité. Les interdépendances entre les différents dialogues ne peuvent être prédits. Coûts de maintenance élevés.	Difficultés possibles pour créer la structure des cas. Ceci est plus facile pour des domaines techniques par rapport à des domaines qui le sont moins. Coûts d'investissements élevés.

## ANNEXE 4 : CARACTERISATION DU SYSTEME A METTRE EN ŒUVRE A ALSTOM

### Niveau Stratégie

Facette	Attributs	Description
<b>Localisation géographique</b>	France	
<b>Domaine d'activité</b>	Ferroviaire	Conception, industrialisation et maintenance de matériels roulants
<b>Taille de l'entreprise</b>	900	
<b>Service</b>	Conception	
<b>Périmètre d'implantation</b>	Intrasite	Système implémenté pour le site de Tarbes
<b>Vocation</b>	Complet	Système simultanément orienté expérience et connaissances
<b>Inertie</b>	Réactif	Intégration rapide des leçons et/ou règles dans les processus
<b>Niveau d'intégration</b>	Intégré	Participe à l'atteinte d'objectifs d'un ou plusieurs processus de l'entreprise
<b>Persistance</b>	Permanent	Mis en place pour une période indéterminée (cadre amélioration continue)

### Niveau Processus

	Facette	Attribut	Description
<b>COLLECTER</b>	<b>Cas de déclenchement (niveau 0)</b>	Obligation d'un processus	Les Gate Review du processus de conception demande de prendre en compte le Retour d'Expérience
		Occurrence d'un événement	Les événements les plus critiques feront l'objet d'un Retour d'Expérience
	<b>Nature du déclencheur (niveau 0)</b>	Produit	Evénement sur un produit
	<b>Type de l'élément déclencheur</b>	Négatif	Problème ou dysfonctionnement
<b>FILTRE</b>	<b>Identification des acteurs</b>	Explicite	Les acteurs sont identifiés à partir d'une démarche formelle d'identification
	<b>Procédure de filtrage</b>	Formelle	Des étapes sont définies de manière formelle pour réaliser l'activité de filtrage

PROPOSER	<b>Identification des experts</b>	Explicite	Les experts sont identifiés à partir d'une démarche formelle d'identification
	<b>Procédure pour l'activité</b>	Formelle	Aucune étape n'est définie pour conduire l'activité
UTILISER	<b>Type de diffusion</b>	Pas de diffusion	Les informations sont accessibles dans la base
		Diffusion ciblée	Les informations sont diffusées aux acteurs concernés par l'événement traité
		Diffusion intégrée	Les informations sont intégrées dans les pratiques lorsqu'elles font l'objet de règles
STOCKER	<b>Saisie</b>	Informatisée	Les informations sont saisies sur un support informatique
	<b>Structuration des informations</b>	Structurées	Les informations sont structurées

### Niveau Eléments Supports

	Facette	Attribut	Description
Microprocessus	<b>Procédure de travail</b>	Formelle	Démarche de travail existante et utilisée par les activités
Acteurs	<b>Niveau de compétence</b>	Acteurs métier	Tout acteur de l'organisme
		Spécialiste métier	Acteur ayant un certain niveau de compétence dans le métier
		Expert métier	Acteur considéré comme un expert dans son métier
		Réseau d'experts métier	Ensemble d'experts métier participant à une activité
		Comité pluridisciplinaire	Groupe d'acteurs ayant des niveaux de compétence différents participant à la réalisation d'une activité
		Comité d'experts pluridisciplinaire	Ensemble d'experts métier de domaines différents participant à la réalisation d'une activité
Information	<b>Niveau d'information</b>	Evénement	Fait significatif ayant un impact sur le fonctionnement de l'organisme
		Expérience	Information issue de l'analyse d'un événement
		Connaissance	Généralisation d'une ou de plusieurs expériences
Outils	<b>Outil</b>	Formel	Reconnu(e) et utilisé(e) académiquement par les acteurs
	<b>Type de référentiel</b>	Référentiel métier	Manuels de connaissances
	<b>Contenu</b>	Hybride	Peut contenu tout type d'information
	<b>Modélisation de l'information</b>	Modèle textuel	Utilisation d'un modèle textuel

	<b>Confidentialité</b>	Système blanc	Tous les acteurs peuvent consulter la base
	<b>Volumétrie</b>	Nombre de documents	A déterminer en fonctionnement
	<b>Archivage</b>	Centralisé	Utilisation de la GED Documentum pour archiver les informations du Retour d'Expérience



## ANNEXE 5 : FICHE DE RETOUR D'EXPERIENCE ALSTOM

La fiche de Retour d'Expérience définie à Alstom Transport Tarbes a été réalisée sous le format EXCEL. Elle est composée de quatre parties : identification, analyse, solutions, améliorations / pérennisation (cf. figure 1).

<b>FICHE DE RETOUR D'EXPERIENCE</b>		Numéro de fiche Statut :		
Titre de la fiche				
Famille de matériel				
Produit / Composant				
Thème(s)				
Nom du projet				
Date				
Responsable fiche		Nom : Service :		
Correspondant de thème		Nom : Service :		
Description du problème		Documents de référence		
Phase projet				
Conséquences avérées				
Conséquences potentielles				
Analyse des causes				
Evaluation de l'impact				
Solutions retenues sur le projet		Description de la solution	Documents de référence	3. Solutions
Améliorations - Perennisation		Prise en compte	Documents de référence	4. Améliorations / Pérennisation
		Correspondant	Date	

Figure 1 : trame d'une fiche de Retour d'Expérience.

### 1. Identification

Cette partie consiste à identifier d'une part la fiche de Retour d'Expérience et d'autre part le problème à résoudre. Pour cela, les champs suivants ont été définis :

- ? **numéro de la fiche** : permet de référencer la fiche dans l'outil support utilisé,
- ? **statut de la fiche\*** : renseigne sur l'état d'avancement du traitement de l'événement,

- Capture : l'événement vient d'apparaître,
- Traitement : l'événement est en cours de traitement (1<sup>ère</sup> analyse, recherche des causes, définition et mise en place de solutions, validation),
- Règle : des solutions ont été mises en oeuvre et sont en attente de généralisation (améliorations - pérennisations à mettre en oeuvre),
- Clôture : les solutions ont été généralisées et intégrées de manière effective dans le référentiel (améliorations - pérennisation prises en compte : correspondant + date + documents de référence).

- ? **titre de la fiche**,
- ? **famille de matériel\*** : désigne le nom de la famille matériel concernée,
- ? **produit / composant\*** : désigne le nom du produit ou du composant concerné,
- ? **thème(s)\*** : correspond aux thèmes métier des manuels de connaissances,
- ? **nom du projet\*** : désigne le nom du projet dans lequel est apparu le problème,
- ? **date** : date de création de la fiche,
- ? **responsable fiche** : personne qui a en charge de mener le traitement du problème,
- ? **correspondant de thème** : personne reconnue dans le thème métier considéré (par exemple pour les manuels de connaissances Etudes, le correspondant de thème est l'auteur du manuel).

\* : liste fermée de choix.

## 2. Analyse

Cette partie restitue l'analyse menée pour résoudre le problème. Les champs suivants ont été définis :

- ? **description du problème** : renseigne sur le contexte d'apparition du problème.
- ? **phase projet** : désigne la phase du cycle de vie du produit dans laquelle est apparu le problème,
- ? **conséquences avérées** : conséquences avérées suite à l'apparition du problème,
- ? **conséquences potentielles** : conséquences potentielles suite à l'apparition du problème,
- ? **analyse des causes** : liste des causes ayant engendrées le problème,
- ? **évaluation de l'impact** : exprimée en terme de Qualité - Coûts – Délais.
- ? **documents de référence** : nom et référence des documents relatifs à l'analyse du problème.

## 3. Solutions

Cette partie décrit les solutions retenues pour le problème détecté. Les champs suivants ont été définis :

- ? **solutions retenues sur le projet** : solutions mises en place pour débloquer la situation engendrée par l'apparition du problème,
- ? **description de la solution** : éléments de description de la solution,
- ? **documents de référence** : nom et référence des documents relatifs à la définition, au choix et à la mise en place des solutions.

## 4. Améliorations / Pérennisation

Cette partie présente les actions d'amélioration et de pérennisation générées pour le problème. Les champs suivants ont été définis :

- ? **améliorations – pérennisations** : actions permettant de généraliser les solutions mises en place et d'éviter ainsi que le problème ne réapparaisse,
- ? **prise en compte** : indique quelle est la personne qui doit prendre en compte l'amélioration proposée et à quelle date cette prise en compte doit être réalisée,

? **documents de référence** : nom et référence des documents du référentiel de l'entreprise à modifier



ANNEXE 6 : PLAN D' ACTIONS ASSOCIE A LA FICHE DE RETOUR  
D'EXPERIENCE

<b>ALSTOM</b>	<b>SEGMENT INTERCITY</b>	<b>UNITE DE TARBES</b>
<b>Projet :</b>	<b><i>PLAN ACTION :</i></b>	
<b>Date :</b>		<b>Responsable COSITE :</b>
		<b>Responsable Projet :</b>
		<b>Responsable Suivi :</b>
<b>Participants dernière réunion du</b>		

**ETAT DE LA SITUATION :**

<b><u>Historique :</u></b>	
----------------------------	--

**PLAN ACTION :**

<b>Intitulé action</b>		
	Responsable	Avancement
	Responsable	Avancement
<b>Intitulé action</b>		
	Responsable	Avancement
	Responsable	Avancement
	Responsable	Avancement
	Responsable	Avancement
	Responsable	Avancement
<b>Intitulé action</b>		
	Responsable	Avancement
<b>Intitulé action</b>		
	Responsable	Avancement

**RETOUR d'EXPERIENCE :**

<b>Processus impacté - Recommandations</b>		
<b>Processus impacté - Recommandations</b>		
<b>Processus impacté - Recommandations</b>		





## ANNEXE 7 : REFERENTIEL DE COMPETENCES NON TECHNIQUES

CATEGORIE	COMPETENCE	DEFINITION	Niveau 0 : Aucune compétence	Niveau 1: Elémentaire	Niveau 2 : Bon	Niveau 3 : Très Bon	Niveau 4 : Excellent	
	Compétences non-techniques	Compétences d'organisation	Autonomie	Capacité à mener les actions jusqu'à leur terme, de manière indépendante	Applique strictement les directives. Doit être suivi	Est capable de mener à bien sa tâche en l'absence de perturbation. Fait preuve de quelques initiatives	Trouve et met en œuvre de lui-même des solutions à des problèmes peu complexes	Est capable d'adapter les directives pour atteindre l'objectif malgré des perturbations
Prise en compte des règles			Capacité à suivre ou à appliquer des règles	N'en fait qu'à sa guise	Recherche dans la règle ce qui est réellement souhaité et s'attache à l'appliquer	Respecte les règles	Respecte et explique les règles aux autres pour qu'elles soient appliquées	Propose des améliorations et /ou de nouvelles règles
Organisation			Capacité à préparer les actions et à les séquencer de façon efficace, en tenant compte des contraintes.	Ne sait pas organiser son activité	Sait organiser son activité dans un cadre sans perturbation	Sait prioriser son activité et faire évoluer sa propre organisation	Sait organiser son activité et la faire évoluer en interface avec les autres	Conçoit et met en œuvre une organisation transversale multi-équipe ou multi service
Gestion du temps			Capacité à réaliser efficacement le maximum de tâches dans le minimum de temps avec le minimum d'effort	Est incapable de respecter les délais qu'il a lui-même annoncés ni d'estimer le temps nécessaire à une action simple et connue	Est toujours débordé et inaccessible. Déstabilisé par la moindre perturbation Ne peut respecter que les délais importants	Respecte tous ses délais au prix d'une surcharge de travail	Se fixe des délais et les respecte. Se réserve des plages hebdomadaires personnelles. Hiérarchise les priorités. Sait refuser les engagements qu'il ne pourra pas tenir	Est capable de tenir tous ses engagements dans le cadre de l'horaire légal. Sait dégager un temps significatif pour traiter des problèmes non prévus ou travailler à des processus d'amélioration
Transmission de l'information			Capacité à transmettre des informations pertinentes pour l'équipe afin d'assurer la continuité des processus	Ne transmet pas d'informations utiles et fiables	Transmet l'information minimale	Transmet une information fiable, concise et complète	Transmet une information argumentée	Transmet une information utile et importante au bon niveau et au bon moment pour assurer la continuité des processus. Fait passer les messages et fait adhérer
	Capacité de décisions	Capacité à évaluer les éléments d'une situation ou d'un problème et à choisir la solution la mieux adaptée	Incapable de décider	Sait prendre des décisions évidentes	N'hésite pas à prendre des décisions dont les incidences ne sont pas parfaitement identifiées	Sait choisir entre plusieurs solutions apparemment de même équivalence en l'absence de données pertinentes	Sait décider sans avoir besoin d'analyser tous les détails (vision globale) dans un environnement flou	

		<b>Délégation</b>	Capacité à confier des missions dans le but d'accroître l'autonomie et le sens des responsabilités	Fait tout tout seul	Délègue des missions qui nécessitent peu de contrôle	Délègue des missions en fonction des compétences des autres	Assume la responsabilité en définissant les objectifs et en laissant son collaborateur l'initiative des moyens pour les réaliser. Opère un suivi ponctuel des réalisations	Développe durablement la délégation et la prise de responsabilité	
		<b>Prise de responsabilité</b>	Capacité d'assumer toutes les conséquences de ses actes, décisions...	N'accepte aucune responsabilité	Assume partiellement	Assume l'ensemble de ses propres responsabilités	Assume l'ensemble des actions réalisées sous sa responsabilité, même indirectes	Se sent responsable de l'intérêt général du groupe et se considère partie prenante de toutes les actions du groupe	
	<b>Compétences d'interprétation et formalisation</b>	<b>Structuration et formalisation de documents (communication écrite)</b>	Capacité à structurer et formaliser correctement les documents et à transcrire clairement ses idées et savoirs	Ne sait pas structurer ses idées et ne sait pas les formaliser dans un document	Est capable de rédiger des documents simples et internes à partir d'un format établi.	Est capable de créer des documents de tous les types avec ordre et clarté	Propose et réalise des améliorations et des évolutions dans des documents existant en interne et en externe	Développe les moyens pour partager et capitaliser les savoirs	
		<b>Analyse et synthèse de problèmes</b>	Aptitude à assembler divers éléments d'un problème, d'une situation en un tout cohérent, structuré, simplifié et homogène	Est incapable de comprendre les divers éléments d'un problème ou d'une situation	Sait distinguer et assembler l'information importante d'un problème ou d'une situation simple	Prend en considération tous les paramètres d'un problème ou d'une situation pour en restituer les éléments clé	Sait utiliser et proposer des méthodes adaptées pour comprendre les problèmes et les situations afin de restituer un tout cohérent et structuré	Va facilement à l'essentiel et développe des méthodes d'analyse et de simplification des problèmes	
	<b>Compétences non-techniques</b>	<b>Compétences d'adaptation</b>	<b>Ouverture d'esprit</b>	Fait d'être réceptif aux idées ou concepts nouveaux ou différents.	Refuse a priori tout changement ou différence	Accepte difficilement tout changement	Manifeste de l'intérêt pour ce qui est nouveau ou différent	Adhère aux méthodologies et aux idées appliquées ailleurs	Est capable de remettre en cause ses certitudes
			<b>Adaptabilité</b>	Capacité à ajuster ses méthodes de travail ou son comportement face à une situation nouvelle tout en maintenant son efficacité.	Est réfractaire aux changements ou ne les maîtrise pas	Subit les changements plus que les anticiper	S'adapte aux changements	S'approprie rapidement les nouveaux objectifs	Prévoit les changements et réagit au bon moment en assurant la transition
<b>Résistance à la pression</b>			Capacité à rester efficace et efficient dans un environnement sur pression	Ne résiste pas à une situation difficile	Supporte quelques situations difficiles	Est habitué à travailler dans des situations difficiles	Maîtrise les situations difficiles et s'en sert pour améliorer la performance	Apporte tranquillité et sécurité au groupe	

Compétences relationnelles	<b>Créativité</b>	Capacité à imaginer, à promouvoir et à réaliser des nouveautés (idée, concept...).	N' imagine pas que l'on puisse faire autrement	A quelques idées de progrès, mais ne les concrétise pas	Propose et réalise des améliorations et évolutions dans son domaine	Propose et réalise des améliorations et évolutions en liaison avec d'autres domaines	Est capable de proposer et promouvoir des innovations correspondant à une vision à long terme
	<b>Respect des autres</b>	Prend en compte les attentes et les préoccupations des autres	Ne tient pas compte des autres	Poli	Tolérant	S'intéresse aux autres et essaye de les comprendre	Crée le respect mutuel
	<b>Esprit d'équipe</b>	Aptitude à participer à l'amélioration de la performance collective et à entraîner son équipe	Travaille seul à l'atteinte de ses objectifs	Travaille seul et explique ce qu'il fait	Contribue à l'atteinte des objectifs communs	Contribue à l'atteinte des objectifs des autres	Fait passer les objectifs communs avant ses ambitions personnelles
	<b>Communication orale</b>	Capacité à exprimer clairement des idées de façon à être compris	Ne sait pas s'exprimer	Est capable de faire des présentations et des exposés simples. Ses messages sont parfois insuffisants ou excessifs	La transmission de ses messages est claire et la réception efficace	Facilité de parole, utilise des phrases efficaces et convaincantes . Réalise et propose des améliorations pour les exposés, à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise	Capte le message de son interlocuteur, facilite sa prise de parole et l'échange de différentes opinions
	<b>Animation</b>	Capacité à conduire, mener, entraîner un groupe, à développer l'adhésion et l'engagement	Laisse les membres de l'équipe travailler seuls constamment	Guide l'action des autres et donne les directions à suivre	Donne les moyens à l'équipe d'atteindre ses objectifs.	Motive et aide les membres de l'équipe pour dépasser les objectifs	Utilise des moyens et des stratégies pour obtenir l'adhésion et l'engagement des différents acteurs de l'entreprise
	<b>Relation Clients</b>	Capacité à identifier et à satisfaire les besoins des clients, et à les fidéliser	Ne prend pas en compte son client	Clarifie et prend en compte le besoin exprimé par son client	Adapte ses priorités et ses propositions pour mieux répondre aux besoins de son client	Identifie et analyse des besoins non exprimés par son client	Est le conseil et la référence de son client



## ANNEXE 8 : REFERENTIEL DE COMPETENCES TECHNIQUES

		<b>Niveau 0 : Aucune compétence</b>	<b>Niveau 1 : Elémentaire</b>	<b>Niveau 2 : Bon</b>	<b>Niveau 3 : Très bon</b>	<b>Niveau 4 : Excellent</b>	
<b>COMPETENCES TECHNIQUES</b>	<b>CONNAISSANCES TECHNIQUES THEORIQUES / PRATIQUES</b>	<b>Electronique</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Electricité</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Electronique de puissance</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Mesures et moyens de test</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Thermique</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Vue système (chaîne de traction)</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Mathématiques appliquées à la statistique</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances
		<b>Mécanique</b>		Possède les connaissances de base	Peut concevoir ou mettre en œuvre s'il est aidé	Conçoit ou met en œuvre seul	Produit des connaissances



	METHODOLOGIES	Résolution de problèmes		Possède les connaissances de base	Peut appliquer s'il est aidé	Applique seul	Produit des connaissances
		Plans d'expérience		Possède les connaissances de base	Peut appliquer s'il est aidé	Applique seul	Produit des connaissances
		AMDEC		Possède les connaissances de base	Peut appliquer s'il est aidé	Applique seul	Produit des connaissances
		Retour d'expérience		Possède les connaissances de base	Peut appliquer s'il est aidé	Applique seul	Produit des connaissances
	OUTILS	Outils de dimensionnement		Possède les connaissances de base	Utilise s'il est aidé	Utilise seul	Produit des connaissances
		Bureautique		Possède les connaissances de base	Peut utiliser s'il est aidé	Utilise seul	Produit des connaissances
		DOCUMENTUM		Possède les connaissances de base	Peut utiliser s'il est aidé	Utilise seul	Produit des connaissances
		Bases de données relatives aux cassettes modules		Possède les connaissances de base	Peut utiliser s'il est aidé	Utilise seul	Produit des connaissances
	PRODUITS	Modules de puissance		Connait la composition du produit	Connait la fonctionnalité de chaque élément constitutif	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	CONSTITUANTS	Semi-conducteur de puissance		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances

	Allumeur et carte		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Système de refroidissement		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Condensateur		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Bus-bar		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Capteur		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Câblage / Connectique		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	GMV		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Contacteur		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
	Ensemble mécanique		Connait la fonctionnalité	Connait la composition	Connait les caractéristiques fonctionnelles	Produit des connaissances
			<i>Ne possède aucune connaissance</i>	<i>Possède des connaissances de base</i>	<i>Peut faire s'il est aidé</i>	<i>Fait seul</i>



## **BIBLIOGRAPHIE**

## Bibliographie

- [Aamodt, Plaza 94] A. Aamodt, E. Plaza "Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches", AI Communications, Vol. 7, n° 1, mars 1994.
- [Abramovici 95] M. Abramovici « Accidents du travail et gestion de la sécurité : représentation des acteurs et efficacité des outils », thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université de Savoie, décembre 1995.
- [AFNOR 02] AFNOR « Outils de management - Ressources humaines dans un système de management de la qualité - Management des compétences », FD X50-183, juillet 2002
- [AFNOR 00a] AFNOR « Management de la Qualité – Management des processus », FD X50-176, septembre 2000.
- [AFNOR 00b] AFNOR « Outils de management – Capitalisation d’expérience », FD X50-190, septembre 2000.
- [Aha, Weber 99] D. W. Aha, R. Weber, lessons learned links.  
<http://home.earthlink.net/~dwaha/research/lessons.html>.
- [Aha et al. 01a] D.W. Aha, R. Weber, I. Beccerra-Fernandez "Intelligent lessons learned systems", International Journal of Expert Systems Research & Applications, Vol. 20, No. 1, 2001.
- [Aha et al. 01b] D.W. Aha, R. Weber, H. Muñoz-Alvila, L. A. Breslow, K. Moy Gupta "Bridging the Lesson Distribution Gap", IJCAI proceedings, Seattle, Washington, USA, 2001.
- [Alfos et al., 01] D. Alfos, O. Martinez, N. Remazeilles « Spécification d’un système d’information de gestion des non conformités », Projet de fin d’Etudes, Ecole Nationale d’Ingénieurs de Tarbes, 2001.
- [Althoff et al. 95] K. D. Althoff, E. Auriol, R. Bergmann, S. Breen, S. Dittrich, R. Jonhston, M. Manago, R. Traphoener, S. Wess "Case-based reasoning for decision support and diagnostic problem solving: the INRECA approach", 3rd German Workshop on CBR, University of Kaiserslautern, Germany, 1995.
- [ANPE 93] Agence Nationale pour l’Emploi «ROME : Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois », la documentation française, 1993.
- [Augustyniak 96] M. Augustyniak, M. Macheboeuf, « Organisation du retour d’expérience relatif à la mise en service des navettes Transmanche par Bombardier », 10<sup>e</sup> Colloque National de Fiabilité et Maintainabilité, Saint Malo, France, octobre 1996.
- [Bagg 97] T. Bagg, "RECALL: reusable experience with case-based reasoning for automating lessons learned", <http://hope.gsfc.gov/RECALL/homepg/recall.htm> , 1997.
- [Ballay 97] J-F. Ballay « Capitalisation collective du savoir-faire – L’expérience du projet DIADEME à EDF », Deuxième Congrès Franco-Québécois de Génie Industriel, Albi, France, 1997.
- [Barthès et al. 99] J-P. Barthès, R. Dieng, G. Kassel « Mémoire d’Entreprise », dossier paru dans le bulletin de l’AFIA, n°36, janvier 1999.

- [Basili 94] V. R. Basili "Technology Transfert at Motorola ", IEEE Software, March 1994.
- [Basili 85] R. Basili "Quantitative Evaluation of Software Engineering Methodology", Proceedings of the First Pan Pacific Computer Conference, Melbourne, Australia, September 1985.
- [Basili et al. 94] V. R. Basili, G. Caldiera and H. D. Rombach "The Experience Factory", In: "Encyclopedia of Software Engineering", Volume 1, pp. 469-476, edited by John J. Marciniak, John Wiley & Sons, 1994.
- [Baumard 96] P. Baumard « Les Organisations Déconcertées – La Gestion Stratégique de la Connaissance », Editions Masson, 1996.
- [Bayad, Simen 03] M. Bayad, S. F. Simen «Le management des connaissances : état des lieux et perspectives », 12e Congrès de l'Association Internationale pour le Management Stratégique, Les côtes de Carthage, 3-6 juin 2003.
- [Beckman 97] T. Beckman "A methodology for knowledge management", in Artificial Intelligence and Soft Computing, Banff, Canada, International Association of Science and Technology, 1997.
- [Beller 04] C. Beller «Eléments pour un Retour d'Expérience orienté prévention des risques : application à la sécurité en montagne », DEA de l'INP de Toulouse, 2004.
- [Bergman 02] R. Bergmann, "Experience Management", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.
- [Bergmann 01] R. Bergmann "Highlights of the European INRECA projects", Proceedings of the 4th International on Case-Based Reasoning, Vancouver, British Columbia, Canada 30 July - 2 August, 2001.
- [Bergmann et al. 02] R. Bergmann, S. Scmitt, A. Stahl "Intelligent Customer support for product selection with cas-based reasoning", In J. Segovia, P. Szczepaniak and M. Niedzwiedzinski (Eds.), ECommerce and Intelligent Methods, Studies in Fuzziness and Soft Computing, Springer, 2002.
- [Bergmann et al. 99] R. Bergmann, S. Breen, M. Göker, M. Manago, S. Wess "Developping Industrial Case-Based Reasoning Applications: the INRECA Methodology", LNAI 1612, 1999.
- [Bergmann, Vollrath 99] R. Bergmann, I. Vollrath "Generalized cases: representation and steps towards efficient similarity assessment", In W. Burgard, T. Christaller and A. B. Cremers (Eds.), KI – 99: Advances in Artificial Intelligence, LNAI 1701, Springer, 1999.
- [Besson, Possin 96] B. Besson, J-C. Possin, « Du renseignement à l'intelligence économique », Dunod, 1996.
- [Bickford 00] J. Bickford "Sharing lessons learned in the Department of Energy", AAAI-00 Intelligent Lessons Learned Systems Workshop, Austin, Texas, USA, 31 juillet 2000.
- [Bloch 96] A. Bloch « Intelligence Economique », Economica, Paris, 1996
- [Boy et al. 00] J. Boy, C. Dudek, S. Kuschel «Management de projet : fondements, méthodes et techniques », De Boeck Universités, Bruxelles, 2000.
- [Boyé, Ropert 95] M. Boyé et G. Ropert, «Gérer les compétences dans les services publics », Editions d'organisation, 1995.

- [Branet 96] C. Branet, «Intégration du Retour d'Expérience non-statistique dans le Processus de Conception », 10e Colloque National de Fiabilité et Maintenabilité, Saint Malo, octobre 1996.
- [Bühlmann et al. 99] E. Bühlmann, A. Fontes, D. Penel, J-M. Van Craeynest, «Trente ans d'expérience en soudage par faisceau d'électrons revisités », dans Gestion des documents et gestion des connaissances, volume n°3-4, Editions Hermès, Décembre 1999.
- [Business Interactif 01] Business Interactif – F.R.A. « Panorama des solutions de gestion de la connaissance », disponible à <http://www.technoforum.fr/livresblancs>, 2001.
- [Capraro, Baglin 02] M. Capraro, G. Baglin « L'entreprise étendue et le développement des fournisseurs », Presses universitaires de Lyon, 2002
- [Carlier 94] A. Carlier, «Stratégie appliquée à l'audit des systèmes d'information », Hermes, Paris, 2ème édition, 1994.
- [CCI 97] Livre Blanc des Chambres de Commerce et d'Industries, «Intelligence économique : un engagement stratégique », 1997.
- [CEREX 04] <http://www.cdes.terre.defense.gouv.fr/sitefr/Organismes/cerex/presentation.htm>
- [Charlet et al. 98] J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel « Dossier Ingénierie des Connaissances », Bulletin de l'Affia, Extrait des numéros 34 et 35, juillet et octobre 1998.
- [Chaudet-Bressy 02] F. Chaudet-Bressy, « Apport du retour d'expérience à la maîtrise des risques relatifs à l'hygiène, la sécurité et l'environnement, dans les petits établissements industriels. Application à l'industrie du traitement thermique », Thèse de Doctorat, INSA Lyon / ENSM Saint-Etienne, 2002.
- [CIGREF 04] Site du Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises (CIGREF) <http://www.cigref.fr>.
- [Colin, Grasser 03] T. Colin, B. Grasser «La gestion des compétences : vraie innovation ou trompe l'œil ? », Travail et relations sociales en entreprise : quoi de neuf ?, colloque DARES, Paris, 23 février 2003.
- [Corbel 97] J-C. Corbel, «Méthodologie de retour d'expérience : démarche MEREX de Renault », dans Connaissances et savoir-faire en entreprise, J-M. Fouet (coord.), pp.93-110, Editions Hermès, 1997.
- [Courville 00] B. de Courville, «Prévention et retour d'expérience à Air France », Congrès SFIMAR, Lille, France, 06-07 Octobre 2000.
- [Cuneo 03] A. Cuneo « Le maître de Garamond », Stock, 2003.
- [Cunningham et al. 01] P. Cunningham, R. Bergmann, S. Schmitt, R. Traphoener, B. Smyth, P. Mac AnUltaigh "WEBSSELL: Intelligent sales assistants for the world wide web", KI – Künstliche Intelligenz 1, 2001.
- [Davenport 93] T.H. Davenport "Process Innovation", Harvard Business School Press, Boston, M.A., USA, 1993.
- [Davenport, Prusak 98] T.H. Davenport, L. Prusak "Working Knowledge : How organizations manage what they know", Harvard Business School Press, Boston, 1998.

- [Dejoux 98] C. Dejoux « Existence et nature des relations entre la gestion des compétences individuelles et organisationnelles : Présentation des résultats d'une étude quantitative et qualitative effectuée auprès de multinationales implantées en France », 9<sup>e</sup> Colloque de l'AGRH, Université de Versailles St Quentin en Yvelines, France, octobre 1998.
- [Delahaye 96] P. Delahaye, « REX – FIAB : un système de retour d'expérience sur la fiabilité d'équipements », 10<sup>e</sup> Colloque National de Fiabilité et Maintenabilité, Saint-Malo, octobre 1996.
- [Delaître et al. 00] S. Delaître, A. Mille, S. Moisan « Instrumentation d'un processus de retour d'expérience pour la gestion des risques », IC 2000, Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances Toulouse, 10-12 mai 2000.
- [Delaître et al. 02] S. Delaître, A. Giboin, S. Moisan "The AEX method and its instrumentation", ICEIS 2002, Proceedings of the 4th International Conference on Enterprise Information Systems, Ciudad Real, Spain, April 2-6, 2002
- [Delange, Vogin 94] L. Delange, R. Vogin « La croissance de sûreté de fonctionnement par le retour d'expérience dans le domaine technique et industriel ». Performances Humaines et Techniques n°69, mars-avril 1994.
- [Deming 86] E. Deming "Out of the Crisis", MIT Center for Advanced Engineering Study, MIT Press, Cambridge, MA, 1986.
- [Design For Quality 00] Design for Quality « Manuel pour la maîtrise d'une technologie, du développement d'un produit et d'un contrat », document interne Alstom, draft version, décembre 2000
- [Dieng et al. 01] R. Dieng, O. Corby, F. Gandon, A. Giboin, J. Golebiowska, N. Matta, M. Ribière « Méthodes et outils pour la gestion des connaissances – Une approche pluridisciplinaire du Knowledge Management », Deuxième Edition, Dunod, Informatiques Série Systèmes d'information, 2001.
- [DoE 99] DoE Standard – The DoE Corporate Lessons Learned Program, U.S. Department of Energy, D.C. 20585, DOE-STD-7501-99  
<http://tis.eh.doe.gov/techstds/standard/std7501/std750199.pdf>, 1999.
- [Dominati et al. 96] A. Dominati, A. Bonneau, A. Lewkowitch-Orlandi « SACRE, une base de données sur les incidents du parc nucléaire d'EDF au service du retour d'expérience 'facteur humain' », 10<sup>e</sup> Colloque National de Fiabilité et Maintenabilité, Tome 1, 01-03 octobre, Saint-Malo, France, 1996.
- [Dou 95] H. Dou, « Veille technologique et compétitivité », Dunod, 1995.
- [Doucet 02] C. Doucet « ISO 9000, EFQM, 6 Sigma... Super Héros de la qualité ? », Qualité Références, juillet 2002.
- [Duizabo, Guillaume 96] S. Duizabo, N. Guillaume « Les enjeux du transfert des connaissances », Cahiers du GRES, n°9601, Université Paris Dauphiné, janvier 1996.
- [Dupont 98] L. Dupont, « La gestion industrielle », Hermes, 1998.
- [Dupuis-Hepner 99] N. Dupuis-Hepner « Les hommes et la mémoire vive de l'entreprise », L'Art du Management de l'Information, dossier n°6, supplément gratuit du 5-6 novembre Les Echos, 1999.



- [Duribreux et al. 00] M. Duribreux, P. Caulier, B. Houriez « Application industrielle d'une approche mixte de modélisation des connaissances », In J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel Et D. Bourigault (eds.) (Ed.), Ingénierie des connaissances : évolutions récentes et nouveaux défis, Eyrolles et France Télécom R&D, Paris, France, 2000.
- [Duxbury, Gruber 01] L. Duxbury, H. Gruber « La culture organisationnelle affecte-t-elle le partage des connaissances ? », conférence du Groupe de Gestion et d'Intégration des Connaissances (GGIC), Ottawa, Canada, 11 janvier 2001.
- [Edvinsson, Malone 97] L. Edvinsson, M.S. Malone "Intellectual capital", Harper Business, New York, 1997.
- [EFQM 02] European Foundation For Quality Management "European Quality Award – Information for Applicants 2002", disponible sur le site de l'EFQM. <http://www.efqm.org/publications/downloads/EQAInfoBrochure.pdf> , 2002.
- [Eichenbaum et al. 97] C. Eichenbaum-Violine, S. Tamisier, «Gestion des connaissances sur les réacteurs avec le système ACCORE », Document Numérique, Vol.1 n°2, 1997.
- [Ermine et al. 96] J-L. Ermine, M. Chaillot, P. Bigeon, B. Charreton, D. Malavieille «MKSM : Méthode pour la gestion des connaissances », Ingénierie des Systèmes d'Information, AFCET – Hermès, Vol. 4, N°4, 1996.
- [Ermine 00] J-L. Ermine « Les systèmes de connaissances », Hermès, 2000.
- [Faure, Bisson 00] A. Faure, G. Bisson, « Gérer les retours d'expérience pour maintenir une mémoire métier, étude chez PSA Peugeot Citroën », Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances IC 2000, Toulouse, mai 2000.
- [Faure, Bisson 99] A. Faure, G. Bisson "Modelling the Experience Feedback Loop to improve Knowledge Base reuse in industrial environment", KAW'99, 12th Workshop on Knowledge Acquisition, Modelling and Management, Alberta, Canada, 16th - 21st October 1999.
- [Fisher et al. 98] D. Fisher, S. Deshpande, J. Livingdton, "Modeling the Lessons Learned Process", Research Report 123-11, Construction Industry Institute, The University of New Mexico, January 1998.
- [Font, Champanet 97] V. Font, J. Champanet « Une approche du retour d'expérience dans les PME-PMI », 2ème Congrès Franco-Québécois de Génie Industriel, 3-5 septembre, Albi, France, 1997.
- [Forest et al. 97] J. Forest, J.P. Micaëlli, J. Perrin « Innovation et conception : pourquoi une approche en terme de processus ? », 2ème congrès international franco-québécois, Albi, France, 1997.
- [Fourgous, Lambert 91] J.M. Fourgous, H.P. Lambert « Evaluer les hommes », Editions des Liaisons, Paris, 1991.
- [GAO 02] GAO Report: "NASA: Better Mechanisms Needed for Sharing Lessons Learned" - GAO-02-195, 2002.
- [Genest, Nguyen 90] B-A. Genest, T.H. Nguyen «Principes et techniques de la gestion de projet », les Editions Sigma Delta, Laval, 1990.

- [Giard, Midler 96] V. Giard, C. Midler, «Management et gestion de projet : bilan et perspectives », IAE de Paris-Grégor-Cahier de recherche 1996.11, 1996.
- [Gilbert 99] C. Gilbert «Premiers éléments de réflexion pour une approche transversale du Retour d'Expérience », Annales des Ponts et Chaussées n°91, 1999.
- [Gilbert, Bourdeaux 99] C. Gilbert, I. Bourdeaux, «Procédures de retour d'expérience, d'apprentissage et de vigilance organisationnels – Opération structurante de recherche », Rapport de fin d'opération, Programme Risques Collectifs et Situations de Crise, CNRS, septembre 1999.
- [Girod 95] M. Girod «La mémoire organisationnelle », Revue Française de Gestion, n°105 pp. 30-42, 1995
- [Goglin 01] J-F. Goglin « Le datawarehouse pivot de la relation client », Hermès, 2001.
- [Grundstein 02] M. Grundstein « De la capitalisation des connaissances au renforcement des compétences dans l'entreprise étendue », Conférence invitée, 1er colloque du groupe de travail "Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel", Nantes, 2002.
- [Hammer, Champy 93] M. Hammer, J. Champy "Le reengineering", Dunod, Paris, 1993.
- [Harzallah 00] M. Harzallah «Modélisation des aspects organisationnels et des compétences pour la réorganisation d'entreprises industrielles », thèse doctorale, Laboratoire de Génie Industriel et de Production Mécanique, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz, spécialité Génie Industriel, 2000.
- [Hedlund, Nonaka 93] G. Hedlund, I. Nonaka "Models of knowledge management in the West and Japan", In P. Lorange, B. Chakravarthy, J. Roos, A. Van de Ven (Eds.), Implementing Strategic Processes : change, learning and co-operation, Blackwell, London, 1993.
- [Held 95] D. Held «La gestion des compétences », Revue Economique et Sociale, septembre 1995.
- [Hermosillo et al. 02] J. Hermosillo Worley, B. Grabot, L. Geneste «Vers une meilleure prise en compte des ressources humaines dans les processus d'entreprise », 1<sup>er</sup> colloque du groupe de travail Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel, 12-13 décembre, Nantes, France, 2002.
- [Hermosillo 03] J.W. Hermosillo «Vers une meilleure prise en compte des ressources humaines dans les processus de l'entreprise : connaissances, rôles et compétences », thèse doctorale en Systèmes Industriels, INP de Toulouse, 2003.
- [ISO 02] ISO TS 16949 «Systèmes de management de la qualité - Exigences particulières pour l'application de l'ISO 9001:2000 pour la production de série et de pièces de rechange dans l'industrie automobile », Spécification Technique, ISO, mars 2002.
- [ISO 00a] ISO 9000 version 2000 «Systèmes de management de la qualité - Principes essentiels et vocabulaire », Norme Internationale, ISO, décembre 2000.
- [ISO 00b] ISO 9001 version 2000 «Systèmes de management de la qualité – Exigences », Norme Internationale, ISO, décembre 2000.
- [Jakobiak, Dou 92] F. Jakobiak, H. Dou, « La veille technologique, l'information scientifique, technique et industrielle », Dunod, 1992.

- [JDNet 01] Journal du Net [http://solutions.journaldunet.com/0108/010829\\_panoramamoteur.shtml](http://solutions.journaldunet.com/0108/010829_panoramamoteur.shtml), 2004.
- [Kelleher 01] M. Kelleher, G. van Heijst, E. Kruizinga, A. Haldane, C. van der Wal, "KALIF: to Share is to Multiply", CIBIT / Learning Futures, 2001.
- [Kieffer 86] J-P. Kieffer « Les systèmes de production, leur conception et leur exploitation », thèse d'Etat, Université d'Aix-Marseille III Sciences Economiques, 1986.
- [Kolb 84] D. Kolb "Experiential learning: experience as the source of learning and development", Englewood cliffs, Prentice Hall, New jersey, 1984.
- [Kolodner 93] J. Kolodner "Case Based-Reasoning", Morgan Kaufmann Publishers, Inc. 1993.
- [Kretzschmar, Thévenot 96] C. Kretzschmar, D. Thévenot « Leçons acquises : comment collecter et exploiter l'expérience du passé », 10<sup>e</sup> Colloque National de Fiabilité et Maintainabilité, Tome 2, 01-03 octobre, Saint-Malo, France, 1996.
- [Kühn, Abecker 97] Kühn, Abecker "Corporate Memories for Knowledge Management in Industrial Practice: Prospects and Challenges", Journal of Universal Computer Science, 3(8), 1997.
- [Landry 91] F. Landry « Vers une théorie de l'apprentissage expérimentiel », dans La formation expérimentielle des adultes, ouvrage coordonné par B. Courtois et G. Pineau, La Documentation Française, Paris, 1991.
- [Lauly, Messina 01] J-J. Lauly, J-P. Messina « Qu'est-ce que le retour d'expérience ? », Convergence et divergence des pratiques des retours d'expérience technique et humain, Collection de l'Institut de la Sûreté de Fonctionnement, Paris, janvier 2001.
- [Lefébure, Venturi 01] R. Lefébure, G. Venturi « Data Mining », deuxième édition, Eyrolles, 2001.
- [Legrand 03] B. Legrand, « Mode projet et partage de la connaissance », dans Qualité Références, avril 2003.
- [Lemoigne 73] J-L. Lemoigne « Les systèmes d'information dans les organisations », PUF, 1973.
- [Lepineux 00] C. Lepineux « Savoirs et compétences en éducation formation et organisation », Editions Demos, 2000.
- [Leroy 01] P. Leroy « Utilisation du retour d'expérience pour l'utilisation de la maintenance », Convergence et divergence des pratiques des retours d'expérience technique et humain. Collection de l'Institut de Sûreté de Fonctionnement, Paris, 2 janvier 2001.
- [Lesca, Lesca 99] H. Lesca, N. Lesca, « Veille technologique en entreprise, présentation de quelques retours d'expérience 1998 », in « Integration of Human Resources and Technologies : the challenge », 3rd International Industrial Engineering Conference, Proceedings, Montreal, Quebec, Presses Internationales Polytechnique, volume 2 p 1251, mai 1999.
- [Lorino 95] P. Lorino « Comptes et récits de la performance : Essai sur le pilotage de l'entreprise », les Editions d'Organisations, Paris, 1995.
- [Lorino 91] P. Lorino, « Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par activité », Editions Dunod, Paris 1991

- [Maders et al. 00] H-P. Maders et al. «Conduire un projet d'organisation : guide méthodologique », Editions d'Organisation, Paris, 2000.
- [Martinet, Marti 95] B. Martinet, Y. Marti, « L'intelligence économique : les yeux et les oreilles de l'entreprise », les Editions d'Organisation, 1995.
- [Martre 94] H. Martre «Intelligence économique et stratégie des entreprises », travaux du groupe présidé par Henri Martre, La Documentation française, Paris, 1994.
- [Matta et al. 99] N. Matta, M. Ribière, O. Courby « Définition d'un modèle de Mémoire de Projet », Rapport de recherche INRIA n°3720, juin 1999.
- [Matthews 95] MJ. Mathews "Organisational Innovation: Competing models of productive efficiency", IOS Press, Human Systems Management 14, pp. 71-90, 1995.
- [Michel, Ledru 91] S. Michel, M. Ledru « Capital Compétence dans l'Entreprise », ESF, Paris, 1991.
- [Monteau 95] M. Monteau «Quelle utilité réelle du retour d'expérience dans le management de la sécurité en entreprise ? », Journée Management et retour d'expérience, Institut Sûreté de Fonctionnement, 20 juin 1995.
- [Moran et al. 03] P. Moran, H. Marliangeas, O. Gery, J-P. Loup, H. Rakoto «Sensibilisation au programme Quality Focus », support de présentation, document interne Alstom Transport Tarbes, 2003.
- [Morison 96] D.G. Morison, «Des bureaux vides aux CD-ROM : la première année de fonctionnement du CLRA », Centre des Leçons Retenues par l'Armée canadienne, Bulletin Vol. 3, N°2, septembre 1996.
- [NASA LLIS 02] NASA Lessons Learned Information System, <http://llis.nasa.gov>.
- [NASA-SEL 04] Site du Software Engineering Laboratory de la NASA <http://sel.gsfc.nasa.gov/>, 2004.
- [Nonaka 69] I. Nonaka "A Dynamic Theory of Organisational Knowledge Creation", Organization Science, vol. 5, n 1, 1969.
- [Nonaka, Takeuchi 95] I. Nonaka, H. Takeuchi "The Knowledge Creating-Company", Oxford University Press, Oxford, 1995.
- [Nordiaugh 93] O. Nordaugh "Human Capital in Organizations", Scandinavian University Press &Oxford University Press, London, 1993.
- [Nova 00] N. Nova « Liens entre l'apprentissage à partir d'exemples et le raisonnement à partir de cas – Apports aux environnements informatiques d'apprentissage humain », Rapport interne du LISI, RR2000 – 2, 2000.
- [OPNAV 01] OPNAV INSTRUCTION 3500.37c, "Navy Lessons Learned System", 2001.
- [Pansard 00] J. Pansard, « Réussir son projet système d'information, les règles d'or », les Editions d'Organisation, 2000.
- [PERFECT 96, 97] Perfect consortium "PIA Experience Factory – The PEF Model", Perfect ESPRIT project 9090, D-BL-PEF-2-PERFECT 9090, 1996, 1997.

- [Pillet 03] M. Pillet «Six Sigma, comment l'appliquer », les Editions d'Organisations, 2003.
- [Polanyi, 62] M. Polanyi "Personal knowledge: towards a post critical philosophy", London: Routledge, 1962.
- [Pomian 96] J. Pomian « Mémoire d'entreprise, techniques et outils de la transmission du savoir », Editions Sapienza, 1996.
- [Poret 04] G. Poret « Définition et mise en œuvre d'outils pour le Retour d'Expérience », DEA de l'INP de Toulouse, 2004.
- [Porter 92] M. Porter, « L'avantage concurrentiel », Interéditions, Paris, 1992.
- [Prax 97] J-Y. Prax « Manager les connaissances dans l'entreprise », Les nouvelles technologies au service de l'ingénierie des connaissances, Insep Editions, Paris 1997.
- [Rabardel 95] P. Rabardel « Les hommes et les technologies – Approche cognitive des instruments contemporains », Armand Colin, 1995.
- [Rakoto 01] H. Rakoto « Rapport de visite EADS Airbus SA », document interne Alstom Transport SA site de Tarbes, mars 2001.
- [Rakoto 00] H. Rakoto « Les systèmes d'information : concepts de base », rapport intermédiaire, DEA Systèmes Industriels, INP de Toulouse, 2000.
- [Rakoto, Dailly 03] H. Rakoto, D. Dailly « Manuel d'utilisation pour les fiches RoE sous DOCUMENTUM (via Intranet) », document interne Alstom, version 1, septembre 2003.
- [Rakoto et al. 03a] H. Rakoto, J Hermsillo Worley, B. Grabot, L. Geneste "A Competence Approach in the Experience Feedback Process", IFIP 2003, International Working Conference of the IFIP WG 5.7: Human Aspects in Production Management – Karlsruhe, Allemagne, octobre 2003.
- [Rakoto et al. 03b] H. Rakoto, P. Clermont, L. Geneste « Synthèse et Propositions sur les démarches de Retour d'Expérience », Colloque ALCAA (Agents Logiciels, Coopération, Apprentissage et Activité Humaine) – Bayonne, France, septembre 2003.
- [Rakoto et al. 02] H. Rakoto, P. Clermont, L. Geneste « Le Retour d'Expérience : un processus socio-technique », 1<sup>er</sup> Colloque du Groupe de Travail Gestion des Compétences et des Connaissances en Génie Industriel : vers l'articulation entre Compétences et Connaissances – Nantes, France, novembre 2002.
- [Raynal 96] S. Raynal, « Management par projet », les Editions d'Organisation, 1996.
- [Reix 95] R. Reix « Systèmes d'information et management des organisations », Vuibert, 1995.
- [REXAO 03] Groupement REXAO, <http://www.rexao.org>, 2003.
- [Ruet 02] M. Ruet « Capitalisation et réutilisation d'expériences dans un contexte multiacteur », thèse de doctorat en Systèmes Industriels, Institut National Polytechnique de Toulouse, 2002.
- [Ruet, Rakoto 02] M. Ruet, H. Rakoto « Le RàPC pour la capitalisation et l'exploitation du Retour d'Expérience », 10<sup>e</sup> Atelier de Raisonnement à Partir de Cas – Paris, France, juin 2002.

- [Salles, Alquier 97] M. Salles, A.-M. Alquier, «Réflexions méthodologiques pour la conception de systèmes d'intelligence économique de l'entreprise en tant que système d'aide à la décision stratégique », 2<sup>e</sup> Congrès Franco-Québécois de Génie Industriel, septembre 1997.
- [Schael 97] T. Schael « Théorie et pratique du Workflow », Berlin, Springer, 1997.
- [Schank 82] R. C. Schank "Dynamic Memory", Cambridge, Cambridge University Press, 1982.
- [Ségot, Gasquet 01] J. Ségot, C. Gasquet « Assurer le passage à la norme ISO 9001 version 2000 – En route vers l'excellence », AFNOR, 2001.
- [Sidell 93] S.A. Sidell, "Lessons Learned: it's The Right Thing To Do", ASQC Quality Congress Transactions, Boston, USA, 1993.
- [Simon 97] G. Simon « Modèles et méthodes pour la conception des mémoires d'entreprise – Le système DOLMEN : une application en métallurgie », Thèse de l'Université de Nancy 1, 1997.
- [Sounier 00] S. Sounier, « Mise en place d'un retour d'expérience en bureau d'études », Mémoire de DEA Systèmes Industriels, INP Toulouse, 2000.
- [Star, Snyder 00] H. Star, S.J. Snyder "Understanding the essentials of the Six Sigma Quality Initiative", Quality Management Group, 1st Books Library, "ISBN 1-58820-344-1, 2000.
- [Sveiby 00] K.E. Sveiby « Knowledge Management : La nouvelle richesse des entreprises », Maxima, Paris, 2000.
- [Tourtier 95] J.-A. Tourtier « Analyse préliminaire des métiers et de leurs interactions », Rapport intermédiaire du projet GENIE, INRIA-Dassault Aviation, 1995.
- [Van Heijst et al. 96] G. Van Heijst, R. Van der Spek, E. Kruizinga "Organizing Corporate Memories", in B. Gaines et M. Musen (éd.), Proceedings of the 10th Banff Knowledge Acquisition for Knowledge Based Systems Workshop (KAW'96), Banff, Canada, novembre 1996.
- [Vernadat 99] F. Vernadat « Techniques de Modélisation en Entreprise », Applications aux processus opérationnels, Economica, 1999.
- [Vernadat 98] F. Vernadat « Gestion des compétences et performance industrielle », Préambule à la journée Gestion des Compétences, Citroën, Neuilly sur Seine, 26 novembre 1998.
- [Vérot 01] Y. Vérot, « Retour d'Expérience dans les industries de procédé », Techniques de l'Ingénieur, AG 4 610, juillet 2001.
- [Weil-Barais 94] A. Weil-Barais « L'homme cognitif », PUF, 1994.
- [Wilke, Bergmann 96] W. Wilke, R. Bergmann "Incremental adaptation with the INRECA-system", in ECAI Workshop on Adaptation in Case-Based Reasoning, 12th European Conference on Artificial Intelligence, Budapest, Hungary, 11-16 August, 1996.
- [Zacklad 00] M. Zacklad « Ingénierie des connaissances appliquées aux systèmes d'information pour la coopération et la gestion des connaissances », Habilitation à diriger des recherches, Laboratoire Tech-CICO, Université de Troyes, septembre 2000.



## **RESUME**

Aujourd'hui, la dynamique et la complexité des entreprises a engendré des nouvelles formes d'organisation avec l'orientation projet, les équipes distribuées, le turn over des personnels, etc.. Dans ce contexte, il est difficile de conserver et de partager les connaissances et l'entreprise doit mettre en œuvre des méthodes de capitalisation et de gestion des connaissances pour conserver ses savoirs et savoir-faire. Pour répondre à cette problématique, nous avons proposé dans nos travaux, de considérer l'expérience mise en œuvre lors de l'engagement des acteurs dans les processus. Nous utilisons alors le Retour d'Expérience (REx) comme support naturel pour la création des connaissances dans l'entreprise.

A partir d'un état de l'art sur des systèmes de REx significatifs des pratiques actuelles et, de l'étude de modèles de REx existants, nous avons défini une architecture générique qui intègre l'ensemble des dimensions du REx. L'architecture proposée est basée sur l'approche processus, telle qu'elle est déclinée dans le cadre normatif de type ISO. Ainsi, nous considérons le REx comme un processus à part entière décomposé en un sous-processus Capitalisation, qui va conduire à la création des informations du REx et, un sous-processus Exploitation qui va permettre aux acteurs de réutiliser ces informations. Des composantes classiques de l'approche processus constituent des éléments support au REx : les activités, les micro-processus, les informations, les acteurs et les outils.

Afin de faciliter l'implantation des différentes dimensions du REx, nous avons défini une méthodologie de mise en œuvre des systèmes de REX. Nos résultats ont été appliqués dans le cas industriel d'Alstom Transport, site de Tarbes.

## **ABSTRACT**

In order to face quick variations of their environment, the dynamics of evolution of industrial companies (organisation changes, people mobility and so on) has considerably increased. Therefore, the capitalisation of past experiments and the ability to inject the lesson learned into operational industrial processes has become a strategic issue. The Experience Feedback (EF) may be considered as a structured approach for capitalisation and exploitation of knowledge obtained in past successes and failures.

We propose to consider Experience Feedback as a process in a company and define the different components that constitute this process. Capitalization sub-process lead to enrich the EF base with knowledge. Exploitation sub-process lead to use this knowledge in industrial processes. Several elements support these sub-processes and are based on a process approach: activities, micro-processes, information, actors and tools.

A methodology is proposed to implant an EF system and results have been applied to Alstom Transport Company.