

Gestion d'expertise en management des risques

JUAN DIEGO BOTERO¹, DANIEL NOYES¹, CEDRICK BELER¹

¹Laboratoire Génie de Production / ENIT-INPT – Université de Toulouse
47, Avenue d'Azereix, 65016 – TARBES Cedex France
juan.boterolopez@gmail.com
daniel.noyes;cedrick.beler@enit.fr

Résumé - Le but de ce papier est de proposer une méthode de management des risques, désignée RMAP (Risk Management Assisted Process), pilotée par l'application des principes du retour d'expérience. Outre son efficacité directe sur la conduite du processus de gestion des risques, cette instrumentation permet l'amélioration continue des connaissances engagées et l'évaluation de la performance du processus lui même.

Abstract - The objective of this paper is to propose a risk management method, named RMAP (Risk Management Assisted Process), driven by the application of a lessons learned system. Besides its direct effectiveness on the risk management process application, this implementation brings a continuous improvement of the different kinds of knowledge and allows a global evaluation of the underlying process performance.

Mots clés – Analyse des risques, Retour d'expérience, Ingénierie des connaissances, Raisonnement à partir de cas.

Keywords - Risk analysis, Lessons learned system, Knowledge engineering, Case based reasoning.

1 INTRODUCTION

Le traitement des risques occupe une place importante dans la plupart des ingénieries engagées aujourd'hui dans la conception, la réalisation et la conduite des équipements, des systèmes et des services.

Le management des risques est un processus global qui vise à l'identification des événements indésirables potentiels, leur étude pour obtenir des données qualitatives et quantitatives permettant leur estimation, leur priorisation pour faciliter la mise en œuvre des actions de gestion. L'expertise engagée dans ce processus à composantes multiples nécessite un recul que seule l'expérience peut apporter. Aussi, dans beaucoup de cas, les méthodes de management des risques (RMP - Risk Management Process) sont indirectement liées à l'application des principes du retour d'expérience (REx).

Nous exposons dans ce papier une méthodologie de gestion des risques délibérément centrée sur l'application des principes du retour d'expérience. Par une instrumentation adaptée, cette méthodologie, désignée RMAP (Risk Management Assisted Process), renforce considérablement l'efficacité du processus de gestion des risques. De plus, elle comprend les moyens d'amélioration continue des connaissances engagées et permet une évaluation de la performance du processus.

Nous écartons délibérément de notre champ d'investigation les risques inhérents aux métiers financiers et les modes de management de ces risques car il s'agit là de situations qui se

démarquent assez fortement du génie industriel. Même si dans tous les cas, la gestion du risque est un pari sur l'avenir, le caractère spéculatif est très fort dans le domaine financier. On touche là à l'ambiguïté même du risque : c'est quelque chose que l'on évite (obstacle que l'on essaie d'éviter) ou quelque chose que l'on prend (ce que l'on est prêt à engager pour atteindre un objectif).

Dans notre cas, le risque sera lié à un événement indésirable ou redouté, événement que l'on cherche à éviter.

Le papier est organisé en cinq sections.

Nous appuyant sur un état bibliographique, nous introduisons dans la section 2 les différents éléments supports de la méthodologie : le modèle de risque, le workflow RMP et le modèle d'expérience du REx constituant les cas que nous traiterons suivant les mécanismes du raisonnement à partir de cas.

Nous décrivons dans la section suivante le processus assisté de management des risques (RMAP) que nous préconisons.

Nous exposons ensuite dans la section 4 les principes d'exploitation et dégageons les critères de performance.

Nous discutons de l'application de la méthodologie et des perspectives d'évolution dans la section 5.

Nous rappelons dans la conclusion les principaux résultats et nous proposons les extensions prévues prolongeant ce travail.

2 LES ELEMENTS DE BASE DE LA METHODOLOGIE

2.1 Le risque

2.1.1 Le concept Risque

La notion de risque a été étudiée depuis longtemps et on trouve dans la littérature de nombreuses définitions en fonction du champ d'application.

En partant de [ISO IEC GUIDE51, 1999] où le risque est défini comme la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un dommage et de sa gravité, cette notion a évolué pour intégrer d'autres composantes telles que : événement, cause, conséquence, probabilité d'occurrence, gravité, danger, menace, incertitude, vulnérabilité, dommage, objectif, vraisemblance, ..., ce qui illustre bien que le risque est un concept à plusieurs facettes. Cependant, en général, le sens final est toujours le même : la mise en péril de l'atteinte des objectifs.

A notre connaissance, la dernière référence pour la définition du risque est la norme [ISO GUIDE73, 2009] qui propose un vocabulaire commun autour du risque. Le risque y est défini comme étant l'effet de l'incertitude sur l'atteinte des objectifs. Cette définition couvre un large domaine d'applications et propose la caractérisation du risque en référence à des événements et des conséquences potentielles ou à une combinaison des deux. Le risque y est exprimé en termes de combinaison des conséquences d'un événement et de sa vraisemblance. Dans cette définition, l'incertitude est l'état, même partiel, de défaut d'information concernant la compréhension ou la connaissance d'un événement, de ses conséquences ou de sa vraisemblance. La notion d'incertitude est ainsi introduite mais elle reste un concept encore assez nouveau dont la méconnaissance est importante malgré les derniers travaux incorporant cette notion dans la définition du risque [Aven et Renn, 2009] [Aven et Zio, 2011].

Une synthèse assez fournie des définitions données au risque peut être trouvée dans [Sienou, 2009].

Nous nous appuyons sur la définition proposée par [Gouriveau et Noyes, 2003] qui définissent le risque d'apparition d'un événement indésirable par l'association d'événements causes, caractérisés par leur occurrence (P), et d'événements conséquences (ou effets), caractérisés par leur gravité ou impact (I) comme illustré sur la figure 1.

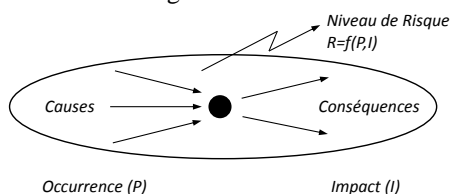


Figure 1. Représentation générale du risque

Un scénario de risque est une suite ou une combinaison d'événements aboutissant à un événement redouté et ses conséquences.

2.1.2 Le modèle Risque

Différents attributs permettent de caractériser, par rapport à un événement redouté, les risques afférents. Nous avons choisi de regrouper ces attributs en cinq composantes principales pour établir le modèle « CEMDEx » (Causes, Effects, Mapping, Description, Experience) que nous proposons pour appréhender l'ensemble des caractéristiques utiles pour renseigner les

processus impliqués dans la méthodologie de gestion des risques que nous préconisons.

Le modèle CEMDEx est résumé par l'expression :

$R = \{<C>, <E>, <M>, <D>, <Ex>\}$ dans laquelle :

1. la composante <C> décrit les causes directes d'apparition de l'événement redouté,
2. la composante <E> regroupe les effets de l'événement redouté,
3. la composante <M> comprend les formes possibles d'association des causes et des effets. Les causes possibles d'un événement peuvent être des causes spécifiques, directement responsables de l'apparition de l'événement, ou des associations particulières « ET », « OU » de causes, groupées en sous-ensembles. Il en est de même pour les effets,
4. une partie de la composante <D> regroupe les caractéristiques descriptives au plan quantitatif (attributs d'occurrence, impact, criticité, ...), la deuxième partie de la composante <D> comprend les caractéristiques qualitatives décrivant les actions de maîtrise,
5. la composante <Ex> décrit les scénarios de risque déjà rencontrés dans les expériences passées ou ceux constatés lors de l'achèvement d'un projet :
 - . événement prévu qui ne s'est pas produit,
 - . un événement prévu qui s'est produit,
 - . un événement non prévu qui s'est produit.

Le lecteur intéressé par les spécificités du modèle CEMDEx pourra consulter [Botero et al, 2014].

2.1.3 Le management des risques.

Le management des risques est souvent présenté dans la littérature comme un processus utilisant différents outils et démarches pour optimiser la prise de décision. La norme [ISO 31000, 2009] définit ce processus comme un ensemble de cinq groupes d'activités coordonnées dans le but de diriger et piloter un organisme vis-à-vis du risque. Il s'agit de :

1. la communication et la concertation, activités transversales à toutes les étapes du RMP,
2. l'établissement du contexte qui détermine le domaine d'application du RMP et les critères de risque pour la suite du processus,
3. l'appréciation du risque, processus global d'identification des événements indésirables potentiels, de leur analyse pour obtenir des données qualitatives et quantitatives permettant leur estimation et leur priorisation pour faciliter la mise en œuvre des actions de gestion,
4. le traitement du risque qui peut consister à : éliminer la source de risque, modifier la vraisemblance et/ou les conséquences, partager le risque avec d'autres parties, ne pas agir (maintien du risque ou, parfois même, augmentation pour suivre une opportunité),
5. la surveillance et la revue, pour : s'assurer que les actions entreprises sont efficaces et performantes, obtenir des informations supplémentaires pour améliorer l'appréciation du risque, analyser et tirer les leçons des succès et des échecs, détecter les changements de contexte interne et externe, identifier les risques émergents.

Une analyse intéressante du management des risques dans le cadre de la conduite de projets est faite par [Gourc, 2006].

Nous proposons dans cette communication une amélioration du processus de management des risques (RMP) par la mise en place d'une instrumentation renforçant ce processus et la définition d'une méthodologie de conduite adaptée, applicable a priori à toute forme d'ingénierie risque. L'objectif est de fournir au gestionnaire risques des outils d'aide à la décision pour détecter, rendre compte et minimiser les risques potentiels. La démarche consiste à adosser au RMP un système de retour d'expérience, portant sur les RMP passés, couplé à une démarche structurée de gestion des risques afin d'offrir à l'analyste les appuis nécessaires à la construction d'un RMP « robuste ». Cette instrumentation du cadre de travail de l'analyse et la proposition de conduite associée forment le socle de la méthodologie RMAP (Risk Management Assisted Process) que nous avons développée.

2.2 Le retour d'expérience REx

2.2.1 Le principe du REx.

Le REx est un processus complexe qui nécessite la formalisation des activités qui le constituent. Trois activités principales sont distinguées :

1. la capitalisation, permettant de localiser et de stocker les données pertinentes caractérisant une expérience,
2. le traitement, correspondant à l'analyse des expériences stockées et à leur transformation en connaissances,
3. l'exploitation, visant l'utilisation des expériences et des connaissances de la base dans les processus métier en vue d'en améliorer les performances.

Nous illustrons ce processus REx sur le schéma de la figure 2, inspiré des travaux de [Rakoto et al., 2002].

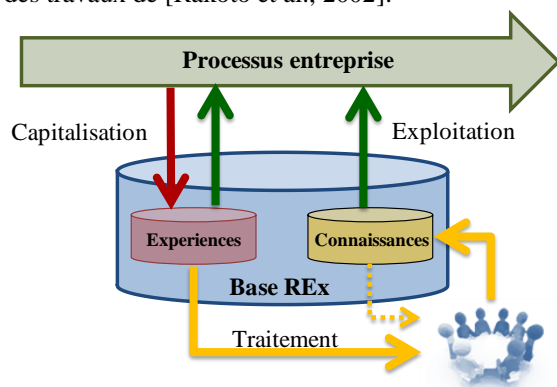


Figure 2. Le processus REx et ses trois activités

2.2.2 Le modèle d'expérience

Pour caractériser une expérience, H. Rakoto propose un vecteur d'expérience composé de trois champs : le contexte « Ci » qui décrit le problème, les analyses « Ai » menées, la solution « Si » mise en œuvre : $E_i = \{C_i, A_i, S_i\}$.

Dans [Kamsu Foguem et al., 2008], les auteurs ont analysé la nature des informations produites lors de l'application des démarches classiques de résolution de problèmes afin d'identifier les invariants et les aspects divergents. Ils ont constaté que toutes les méthodes font intervenir, outre les trois éléments montrés ci-dessus, une quatrième catégorie nommée « leçons apprises »

correspondant aux enseignements généraux tirés de l'expérience.

Dans notre cas, « l'objet » qui sera au centre de l'expérience modélisée est le RMP lui-même. L'expérience consistera en la conduite du RMP et devra être étendue au développement du RMP pour consigner les changements et les écarts survenant au cours du déploiement par rapport à la solution initialement retenue dans le RMP. La clôture est une phase essentielle de la démarche puisque c'est ici que seront constatées la performance du RMP, via les résultats finaux auxquels le déploiement a conduit, et l'efficacité de la stratégie de gestion des risques.

Ainsi, nous caractérisons l'expérience par cinq champs : les trois champs usuels « contexte », « analyse », « solution », renforcés par les deux champs complémentaires « déploiement » et « clôture ».

Au final, le vecteur d'une expérience E_i sera caractérisé par les cinq champs : $E_i = \{C_i, A_i, S_i, D_i, Cl_i\}$.

2.2.3 La fiche RMS

Le renseignement des cinq champs de l'expérience RMP sera fait à l'aide d'une fiche REx.

Nous avons choisi de structurer cette fiche REx dédiée (fiche RMS (Risk Management Sheet)) de façon similaire à la structure du modèle d'expérience en considérant chaque composante de ce vecteur comme un conteneur d'informations pertinentes en provenance de différentes sources figure 3). Ces informations correspondent à des éléments descriptifs du problème (Contexte), de l'analyse des risques menée (Analyse), de la solution retenue pour la gestion des risques (Solution), du déploiement de celle-ci (Déploiement) et de la clôture (Clôture) mais comprennent aussi des informations sur le raisonnement de l'expert par rapport aux expériences antérieures (confrontation d'expériences ou de risques similaires).

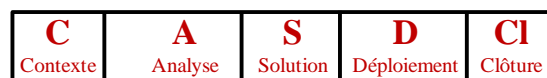


Figure 3. Trame générique de la fiche RMS

3 LA METHODOLOGIE RMAP

3.1 Le principe

Dans notre approche, le système de retour d'expérience REx est l'élément principal du management des connaissances engagées dans la conduite du processus de management des risques du cas cible considéré. Ces connaissances appartiennent aux domaines métier associé au cas cible considéré ($K_{\text{métier}}$) et management des risques (K_{risque}). Elles sont globalement organisées comme indiqué sur le schéma de la figure 4 où nous montrons la double dépendance au RMP et au REx. L'expérience consiste ici au déroulement du RMP et englobe les deux formes de connaissance.

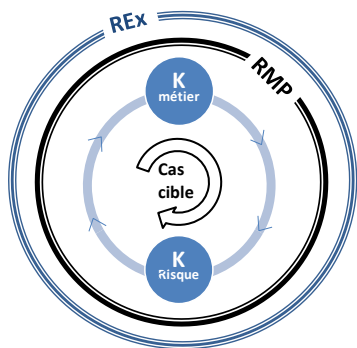


Figure 4. Le REX comme moyen de management des connaissances

3.2 Le workflow de RMAP

Dans la démarche RMAP, nous lions les modèles et processus que nous avons introduits dans la section 2.

Six macro-activités sont établies à cet effet (figure 5).



Figure 5. Workflow RMAP

Ces activités constituent la trame directrice de la démarche RMAP présentée ci-après :

1. Affectation d'une fiche RMS au nouveau cas cible à traiter. Il s'agit de renseigner l'identité du RMP courant et le contexte de celui-ci afin de pouvoir exploiter ultérieurement cette nouvelle expérience.
2. Récupération des expériences similaires à l'expérience en cours afin de réutiliser les informations utiles qu'elles comportent.
3. Identification et récupération des informations relatives aux

risques considérés dans les expériences antérieures similaires ainsi qu'aux événements indésirables survenus durant celles-ci afin de les considérer dans l'analyse des risques en cours. Les risques ainsi récupérés sont analysés et ceux qui, selon l'analyste, présentent un intérêt pour l'expérience en cours sont pris en compte. Les informations associées sont organisées suivant un formalisme adapté. Pour notre part, nous préconisons l'emploi du modèle CEMDEX présenté dans le §2.1.2 mais d'autres formes sont possibles. Pour chaque risque retenu dans l'expérience en cours, chacune des composantes qui le décrivent doit être adaptée au cas courant.

4. Etablissement de la solution à appliquer. A partir des résultats de l'étude technique et de l'analyse des risques, l'analyste établit la stratégie de management des risques à appliquer.
5. Déploiement de la solution prévue, incluant les changements et les écarts survenant au cours de cette mise en œuvre par rapport à la solution initialement retenue dans le RMP.
6. Analyse finale des risques (AFR) et la synthèse du projet. Cette activité consiste à évaluer au final l'efficacité de la gestion des risques mise en place et à clore le cas. L'analyste fait une analyse finale des risques (apparition des événements prévus et non prévus, efficacité des barrières mises en place, pertinence des éléments CEMDEX,...). Des suggestions d'améliorations sont proposées et une généralisation des connaissances acquises durant le projet est également faite.

3.3 L'organisation

Nous présentons sur les schémas des figures 6.a et 6.b le positionnement relatif des éléments du RMAP et du REX permettant leur alignement (figure 6.b) et le principe d'exploitation de la base d'expériences REX (figure 6.a).

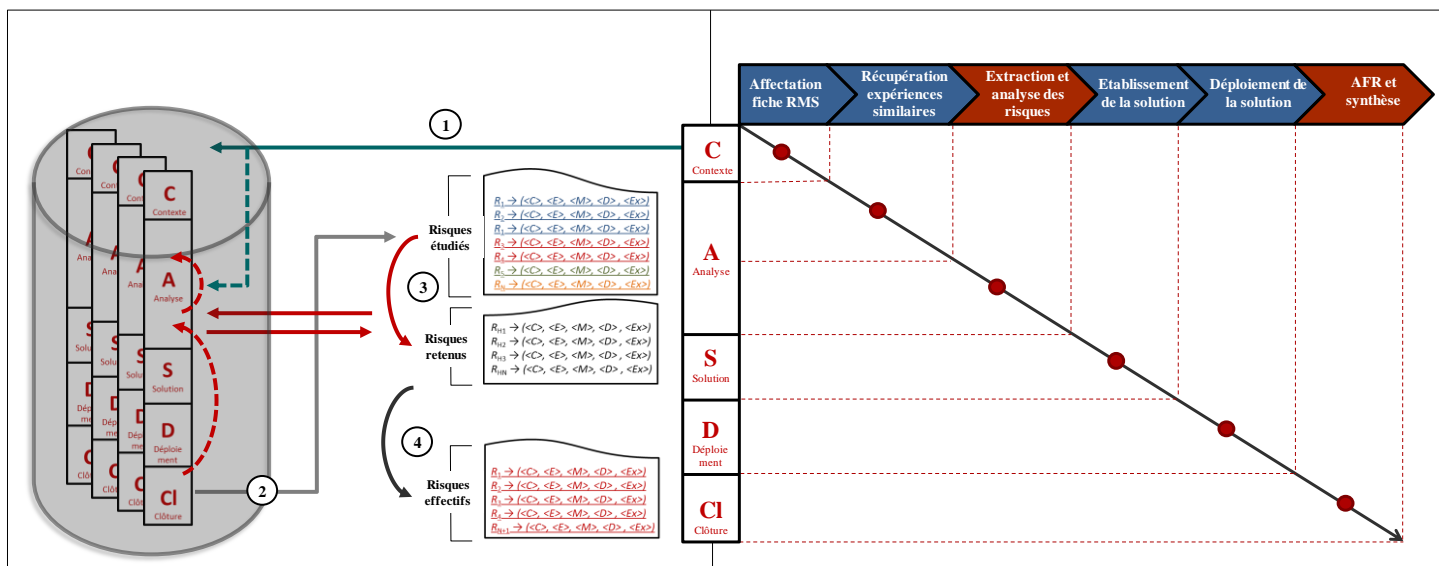


Figure 6.a. Exploitation de la base REX

Figure 6.b. Alignement des modèles

Sur le schéma de droite (figure 6b), l'axe horizontal représente le workflow du RMAP dans lequel les deux phases représentées en

rouge sont liées au RMP classique : « extraction et analyse des risques », « analyse finale des risques (AFR) et synthèse du projet ». L'axe vertical correspond à la fiche RMS, organisée suivant les cinq phases de l'expérience RMP telle que décrite plus haut.

Sur le schéma de gauche (figure 6a), est représentée la démarche générale de la méthodologie RMAP incluant les phases d'exploitation de la base REx associée.

Nous détaillerons cette démarche dans la section suivante et présentons au préalable les principaux mécanismes d'appui pour l'exploitation d'une base REx.

L'exploitation des fiches RMS suppose en effet des mécanismes spécifiques permettant de rechercher et d'adapter des expériences passées pertinentes par rapport à un nouveau contexte que l'on souhaite assister. Ces mécanismes sont de différents types mais ils restent assez communs. Certains sont directement issus de requêtes classiques sur des bases de données, d'autres sont repris du domaine du raisonnement à partir de cas (RàPC) présenté ci-après.

Le RàPC est une méthode parente du retour d'expérience qui a pour objectif la résolution de problèmes en s'appuyant sur une analyse de situations similaires passées et sur la réutilisation des informations et des connaissances disponibles sur ces situations afin de résoudre un problème courant par adaptation des solutions passées retrouvées. La méthode est basée sur l'hypothèse que, lorsque les problèmes sont semblables, les solutions sont similaires ; elle s'inscrit dans le cadre du raisonnement par analogie.

Le lecteur intéressé pourra trouver des descriptions détaillées de ce paradigme de résolution de problème par la réutilisation de cas dans [Kolodner, 1993] [Aamodt et Plaza, 1994].

Le RàPC traduit la même logique et le même type d'inférence que le REx pour la réutilisation, lorsque cela est possible, des cas passés pour traiter une nouvelle situation. Le RàPC est utilisé lorsque les phénomènes modélisés ne sont pas bien connus, ce qui est une caractéristique commune avec le REx. C'est une technique d'apprentissage par analogie de cas alors que le REx est une démarche plus générale qui s'inscrit dans la gestion des connaissances. D'ailleurs, Bergmann décrit le RàPC comme une technique qui permet une mise en œuvre des méthodes de management de l'expérience [Bergmann, 2002].

Nous utilisons le RàPC comme processus sous-jacent d'exploitation associé à la méthodologie RMAP. Les quatre phases principales que le composent sont couplées à celles du REx pour l'exploitation d'expériences passées.

La phase de recherche est fondamentale car c'est le point de départ de toute exploitation des expériences passées. Nous proposons des techniques de recherche classique associées à des interfaces adaptées mais, aussi, des recherches par similarité utilisées en RàPC et adaptées à la nature des descripteurs.

La phase d'adaptation est appliquée aux connaissances engagées dans la méthodologie RMAP : celle engagée dans le cas cible traité ($K_{\text{métier}}$) et celle impliquée dans le management des risques (K_{risque}). En effet, après avoir retrouvé des expériences similaires, l'expert pourra extraire des risques susceptibles de survenir dans le nouveau cas, les adapter au nouveau contexte pour les prendre en compte dans l'établissement de sa réponse.

Cette étape d'adaptation des risques est centrale dans la méthodologie RMAP. A la différence de la phase de recherche, les différentes adaptations reposent fortement sur l'expertise des

acteurs et, en conséquence, le degré d'automatisation de ces traitements sera faible (dimension cognitive du retour d'expérience).

Les phases de révision et d'apprentissage sont également importantes dans les systèmes REx. Elles peuvent être assimilées aux différents traitements permettant de tester l'adaptation réalisée et de corriger d'éventuelles erreurs. L'adaptation des risques étant largement conduite par les experts, elle inclut de fait une révision implicite lors de la clôture de l'expérience puisque chaque risque prévu et analysé a donné lieu à une décision quant à son traitement ; cette décision est révisée en répondant aux questions relatives à la pertinence de la prise en compte du risque, à la justesse d'évaluation ainsi qu'à l'efficacité des traitements retenues (efficacité des barrières éventuelles).

4 INGENIERIE RISQUE UTILISANT LA METHODOLOGIE RMAP

Cette section a pour objectif de présenter la conduite de l'ingénierie risque dans la méthodologie RMAP.

Le processus de management des risques débute avec la déclaration et la saisie du nouveau cas source motivant celui-ci, fournissant les informations signalétiques de la nouvelle expérience.

L'analyste peut ensuite commencer la saisie de l'expérience courante à partir de la composante « contexte » de la fiche RMS associée.

La description du contexte est faite en renseignant les différents descripteurs qui le composent (de manière identique à chacune des autres composantes).

Nous exposons la démarche suivie par l'analyste pour conduire l'ingénierie risque associée au cas courant. Nous détaillons les macro-phases du schéma de la figure 6a impliquées dans cette ingénierie risque.

Ces quatre macro-phases décrivent la manière avec laquelle un utilisateur peut solliciter la base REx (à l'aide des outils d'appui que nous avons présentés dans la section précédente) pour conduire une ingénierie risque efficace basée sur l'expérience.

4.1 Phase 1 - consultation de la base REX

La phase 1 consiste en une consultation de la base REX afin de trouver les expériences et les risques pertinents, contenant des informations utiles pour alimenter le cas courant. Pour cette consultation différents modes de recherche sont possibles. Parmi ceux-ci, deux présentent, à notre avis, les fonctionnalités les plus adaptées à notre vue d'exploitation d'une base REX :

1. la recherche par similarité entre contextes : le principe de fonctionnement est la définition d'une mesure de similarité globale entre le contexte du cas courant et les contextes des expériences passées. Cette mesure de similarité est issue de l'agrégation des similarités locales entre les différents descripteurs des contextes. Le décideur peut prendre en compte tous les descripteurs du contexte ou ne choisir que ceux présentant, selon lui, des liens importants avec le cas courant,
2. la recherche par requête de valeurs : cette forme de consultation de la base REX consiste en une simple recherche par les éléments de la fiche RMS.

Pour ce dernier type de recherche, trois possibilités sont offertes à l'utilisateur :

1. effectuer une recherche globale dans tous les descripteurs de

la fiche RMS (y compris ceux du modèle CEMDEX). Le résultat est une liste de fiches RMS où la valeur sollicitée est présente (avec l'indication du (des) descripteur(s) concernés). A partir de cette liste d'expériences l'expert pourra extraire les informations utiles,

2. choisir le(s) descripteur(s) d'intérêt et saisir ensuite la(les) valeur(s) à chercher. Une recherche à partir de plusieurs descripteurs est également possible. L'utilisateur peut lier plusieurs descripteurs afin de récupérer des expériences plus pertinentes. Le résultat est une liste d'expériences complètes (fiches RMS) que l'expert pourra analyser pour extraire les informations dont il a besoin, notamment les risques à prendre en compte pour le cas courant,
3. chercher directement des risques auxquels l'expert porte un intérêt particulier, ceci à partir des composantes du modèle CEMDEX (qui caractérise chacun des risques). Le principe de fonctionnement est le même que pour la recherche par descripteurs. Plusieurs composantes du modèle CEMDEX peuvent être liées afin de récupérer les risques dont les valeurs des composantes choisies sont celles du risque étudié. Le résultat est une liste de risques (sous la forme du modèle CEMDEX) que l'expert pourra analyser afin de décider s'il les conserve ou non dans le cas courant.

Il est important de souligner que la récupération des fiches RMS et des risques peut être effectuée sur plusieurs niveaux d'antériorité. En effet, lorsqu'une fiche particulière est récupérée, il peut être récupéré également les éléments ayant servi à l'établir et les raisonnements qui ont guidé les choix associés. Cette récupération peut être effectuée de manière récursive sur plusieurs niveaux successifs.

4.2 Phase 2 - établissement des risques potentiels

A partir de la récupération des expériences passées et des risques particuliers proches du cas courant, l'expert doit établir une première base des risques potentiels devant être étudiés.

La stratégie de construction de cette base est la suivante :

1. pour les expériences ayant une forte similarité avec le cas courant, l'analyste récupère l'ensemble des risques passés (les risques retenus et les événements indésirables apparus, consignés dans le volet « clôture » de la fiche RMS).
2. pour les expériences de similarité moindre, l'expert récupère les risques qu'il considère importants par rapport au cas courant,
3. pour les expériences récupérées via des requêtes de valeurs (par descripteur), l'expert récupère les risques qu'il considère pertinents (s'il en existe) et les intègre aussi à la base de départ,
4. pour les risques récupérés via des requêtes de valeurs (par risque), l'expert intègre également ceux-ci à la base,
5. cette liste des risques potentiels est enfin complétée par de nouveaux risques, s'il en existe, non encore identifiés dans les expériences antérieures mais envisagés par l'expert pour le cas courant.

Si l'expert qui traite le cas courant souhaite connaître le raisonnement ayant guidé certaines décisions dans des situations antérieures comparables, par rapport, par exemple, à un ou plusieurs risques particuliers, il peut récupérer directement ces modes de raisonnement et s'en inspirer pour conduire sa nouvelle analyse.

Nous insistons sur l'importance qu'il y a à tracer la provenance

d'un risque, en indiquant les expériences desquelles il a été extrait. Cette information permettra, si nécessaire, de retrouver, dans une analyse ultérieure les modes de raisonnement tenus sur ce risque. Le but est de pouvoir reproduire (s'ils conviennent tel que) ou ajuster (si nécessaire) les mécanismes d'adaptation des risques pour une analyse future.

En résumé, comme nous le montrons sur le schéma de la figure 8, la base des risques potentiels (à étudier) est élaborée à partir de quatre voies :

1. les fiches récupérées de la base REX par similarité,
2. les fiches récupérées via des requêtes par des descripteurs de la fiche RMS,
3. les risques récupérés via des requêtes par des éléments du modèle CEMDEX,
4. les risques nouveaux envisagés lors de l'analyse.

La base de départ des risques potentiels à étudier est ainsi construite et prête à être épurée.

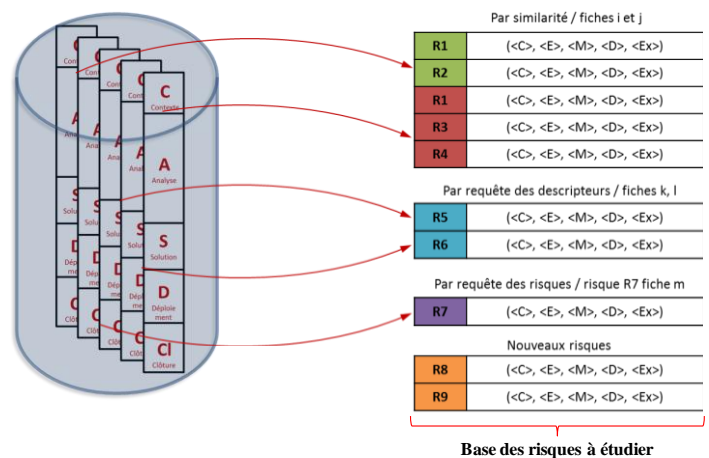


Figure 8. Construction base des risques potentiels

4.3 Phase 3 - Sélection des risques à retenir

Cette phase consiste à la sélection parmi les risques potentiels, des risques retenus (risques à prendre en compte pour le cas source courant) et est assimilable à la phase d'adaptation du RàPC. Chaque composante du modèle CEMDEX caractérisant le risque doit être adaptée au cas courant. Ces composantes, telles qu'elles ont été renseignées dans le passé, contiennent des informations sur la manière avec laquelle les risques pourront être abordés dans le cas courant.

Les expériences sur lesquelles l'expert s'appuie ayant été récupérées grâce à des mesures de similarité, les actions menées alors pour gérer les risques devraient, a priori, être proches de celles à conduire pour les risques du cas courant.

Les mécanismes d'adaptation des risques sont fondés, d'une part, sur l'expérience acquise lors du déroulement des projets passés et, d'autre part, sur l'expertise de l'analyste (nouveaux critères et/ou nouvelle stratégie). Cet analyste peut donc conserver certaines parties des expériences passées et en modifier ou compléter d'autres.

Signalons que les risques récupérés sont issus du champ « clôture » de la fiche RMS. L'expert dispose des informations sur ce qui s'est réellement produit au niveau des risques par rapport aux hypothèses qui avaient été formulées en phase

d'analyse. Autrement dit, l'expert récupère les écarts entre risques retenus et événements effectifs.

Pour un nouveau risque, non répertorié dans la base REX, l'expert pourra le rajouter à celle-ci en renseignant le modèle CEMDEX associé.

A l'instar de la phase 2, une attention particulière est accordée à la capitalisation du raisonnement de l'analyste tant pour les mécanismes de construction de l'ensemble des risques retenus que pour chacun des risques considéré individuellement.

L'efficacité du « filtrage » de la base des risques potentiels permettant d'établir celle des risques retenus (i.e. les risques que le prestataire doit prendre en compte dans l'estimation de l'offre commerciale) pourra être considérée à partir des notions de risque α et risque β [Scott, 2011] que nous exprimerons dans la forme ci-après :

1. risque α : risque d'écarter un risque potentiel qui aurait dû être retenu,
2. risque β : risque de retenir un risque potentiel qui aurait dû être écarté.

Cependant, ces risques ne seront perçus que dans la phase 4 (risques effectifs) puisque c'est là que des événements indésirables non prévus apparaîtront et que des risques inutilement pris en compte seront constatés (cf. phase 4).

4.4 Phase 4 – analyse finale des risques

Cette phase concerne le passage des risques retenus aux risques effectifs (survenus pendant la réalisation du projet). Ici, l'expert vérifie si la stratégie de risques mise en place était adaptée : pertinence des risques retenus et efficacité des actions mises en place pour la gestion de ces risques. La phase 4 est assimilable à la phase de révision du RàPC.

Il s'agit d'une liste comportant les risques non survenus ainsi que les événements indésirables apparus, tant ceux associés à des risques envisagés que des événements nouveaux.

Pour les risques non survenus, plusieurs explications sont possibles : i) l'analyse menée ainsi que les actions de gestion ont été suffisantes (situation « idéale »), ii) elles ont été surdimensionnées, iii) elles étaient insuffisantes mais, dans une conjoncture favorable, l'événement n'est pas apparu, iv) il n'était pas pertinent de considérer ce risque (du type β).

Pour les événements indésirables apparus, les raisons peuvent être : i) l'analyse et les actions de gestion mises en place ont été insuffisantes/inadaptées, ii) il s'agit d'un risque qui n'avait pas été identifié par l'expert ou qui avait été écarté (du type α).

Nous commentons plus particulièrement les risques α et β à partir du schéma de la figure 9.

Comme nous l'avons déjà indiqué, ces risques sont induits par les choix de filtrage de l'expert sur les risques potentiels pour dégager ceux qui, finalement, seront retenus.

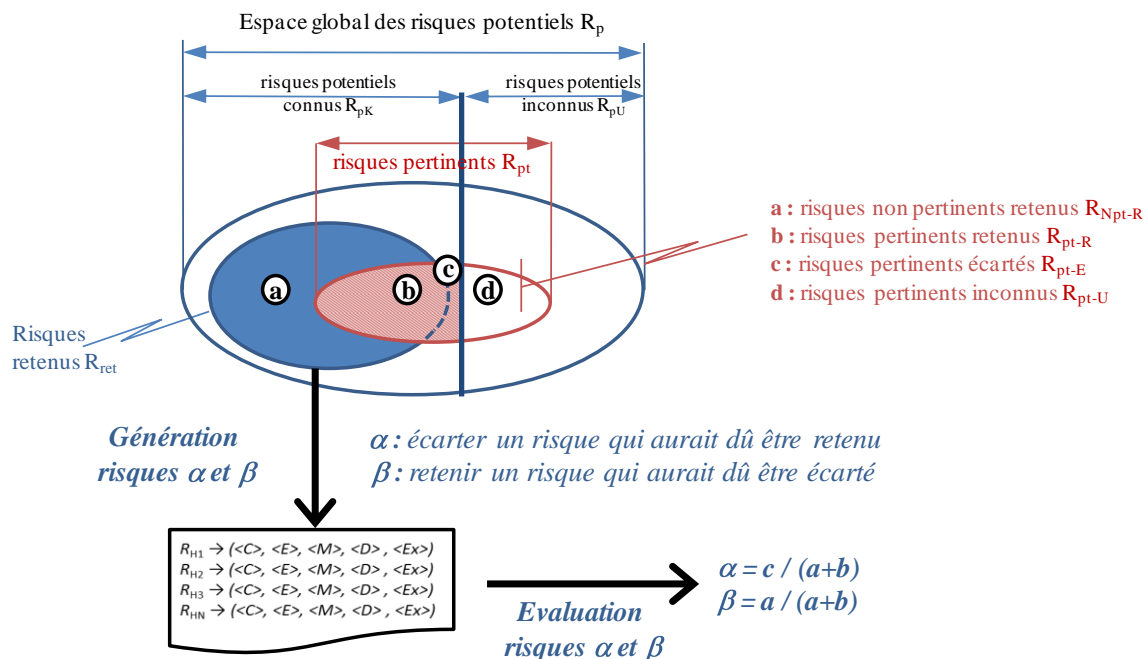


Figure 9. Estimation du filtrage par les risques α et β

Soulignons déjà que, sur l'espace global des risques potentiels (qu'il n'est généralement pas possible de caractériser), il y a une partie connue de l'expert (sous-ensemble R_{pK}) et une partie qu'il ne connaît pas (sous-ensemble R_{pU}).

Le rapport $R_{pK}/(R_{pK}+R_{pU})$ est directement lié au niveau de l'expertise détenue par l'analyste.

Bien évidemment, les risques retenus R_{ret} font partie du sous-ensemble R_{pK} mais des risques non connus appartenant à R_{pU}

auraient dû aussi être pris en compte.

Les risques constatés à la clôture de l'expérience, sont formés :

1. des risques non pertinents et retenus : R_{Npt-R} , repérés par (a) sur la figure 9,
2. des risques pertinents connus et retenus : R_{pt-R} , repérés par (b),
3. des risques pertinents connus mais écartés : R_{pt-E} , repérés par (c),

4. des risques pertinents inconnus donc non retenus : R_{pt-U} , repérés par (d).

Au final, le filtrage est caractérisé par les risques α et β avec :

$$\text{Risque } \alpha = R_{pt-E} / R_{ret} = c/(a+b),$$

$$\text{Risque } \beta = (R_{ret} - R_{pt-R})/R_{ret} = a/(a+b),$$

pour lesquels $(1 - \alpha)$ et $(1 - \beta)$ représentent respectivement la confiance sur le RMP appliqué et la puissance de celui-ci.

Par rapport aux risques potentiels qui ont été retenus et qui, au final, ne sont pas apparus, plusieurs questions doivent être abordées dont notamment :

1. s'agissait-il d'un risque pertinent dont les barrières ont permis d'éviter l'occurrence ?
2. aurait-on pu gérer le risque différemment (en général, avec moins de barrières)?
3. aurait-on dû l'écartier ?

Par rapport aux événements indésirables apparus, les principales questions sont :

1. pourquoi les mesures d'évitement n'ont pas fonctionné efficacement, si le risque a été retenu ?
2. pourquoi le risque n'a pas été retenu, s'il s'agissait d'un risque potentiel connu ?
3. pourquoi le risque n'était-il pas connu, s'il n'appartenait pas aux risques potentiels connus ?

Le traitement de ces questions et la retranscription des réponses apportées dans les descripteurs de la composante « clôture » de RMS permettent de saisir l'expertise de l'analyste et d'enrichir ainsi le retour d'expérience par ces éléments d'analyse.

Il pourra en résulter un renforcement de l'expertise de l'analyste avec pour conséquence un accroissement des rapports $R_{pK}/(R_{pK}+R_{pU})$ et $R_{pt-K}/(R_{pt-K}+R_{pt-U})$.

5 APPLICATION

Nous avons appliqué la méthodologie RMAP dans le cadre de la gestion des risques propres au cadre processus de réponse à appel d'offre (PRAO).

Dans la procédure d'appel d'offres, le client demande aux prestataires potentiels (entreprises soumissionnaires) une proposition commerciale répondant à ses besoins de produit ou de service (cahier des charges), afin d'effectuer un choix parmi eux.

La réponse à l'appel d'offre est une situation risquée : la proposition peut ne pas être acceptée par le client et, en cas d'acceptation, si elle a été mal élaborée à cause d'une appréciation incorrecte par le prestataire des difficultés sous-tendues par la réalisation, celui-ci peut s'engager dans un processus très pénalisant (dépassements de budgets, non conformités aux exigences techniques, non-respect des délais,...).

Dans cette application, le PMR est un processus itératif qui se déroule tout au long du PRAO, étendu au cycle de développement de « l'objet » qui lui correspond. En effet, pour tirer des conclusions significatives sur l'efficacité d'un PRAO donné et, notamment, sur la bonne gestion des risques afférents, tout le cycle du projet doit être considéré parce que c'est pendant l'exécution du projet que l'analyste pourra vérifier la cohérence des prévisions et des actions initialisées dans le PRAO.

L'expérience, telle que nous l'avons décrite dans le §2.2.2, couvre le même horizon. Ainsi, les risques identifiés dans les phases aval du cycle de développement sont pris en compte avec ceux propres au PRAO.

Soulignons que les risques ont été appréhendés dans la base REX selon le formalisme CEMDEX présenté au §2.1.2. Il en a résulté la proposition d'une typologie des risques fondée sur la nature des causes et celle des effets des événements indésirables susceptibles de porter atteinte aux objectifs du PRAO. Une classification des risques directement axée sur les événements indésirables (comme sont souvent faites les classifications des risques dans la littérature) ne nous est pas parue significative car trop dépendante du cas d'AO considéré. Nous avons donc opté pour une classification axée sur les composantes « causes » et « effets » qui constituent, selon nous, le principal support du risque.

La classification que nous avons faite est centrée sur le couplage entre les classes usuelles du risque trouvées dans la littérature (technique, financière, humaine, organisationnelle, juridique) et les entités concernées par un AO (le client, la concurrence, l'environnement, la stratégie, le projet, le produit). Le lecteur intéressé pourra consulter [Botero, 2014] sur ce point.

Au final, l'application de la méthodologie RMAP telle que décrite dans les paragraphes précédents a considérablement facilité l'exercice de capitalisation et de traitement des expériences en cours, mettant en exergue les risques significatifs pour le PRAO et les connaissances liées. Elle a surtout permis de dégager clairement les mécanismes d'exploitation des expériences passés afin d'identifier et réduire dans l'expérience courante les risques potentiels et favoriser au final l'application des bonnes pratiques.

Nous voulons insister sur la représentativité de cette application de la méthodologie RMAP au processus PRAO. En effet, la notion de risque est exacerbée dans le PRAO de par :

1. la brièveté du processus qui impose une forte réactivité dans des délais très courts,
2. le cadre incertain dans lequel ce processus se déroule, portant sur un « produit » qui n'existe pas encore et pour lequel les informations disponibles sont souvent incomplètes (suivant le type d'AO et le marché) et distribuées,
3. l'impact du processus sur le futur développement dont il fixe le cadre de réalisation à venir,
4. le caractère compétitif même du PRAO qui met en concurrence plusieurs soumissionnaires.

6 CONCLUSION

Nous avons montré dans cet article l'intérêt d'un couplage entre le processus de management des risques (RMP) et le retour d'expérience (REx) pour permettre, sur la base d'un outillage approprié, la mise en place d'une méthodologie globale de gestion des risques robuste par retour d'expérience.

Les travaux ont conduit à la proposition de la méthodologie RMAP.

Nous avons appliqué avec succès celle-ci pour améliorer la gestion des risques dans le cadre des processus de réponse à appel d'offre.

Plusieurs commentaires prolongent notre démonstration.

Dans une démarche classique de retour d'expérience, les activités de capitalisation et d'exploitation se déroulent séparément. La capitalisation de l'expérience constitue la première activité du processus REX et l'exploitation suit dans le but de réutiliser les informations et/ou les connaissances acquises lors de la première activité. Cependant, dans la méthodologie RMAP, ces deux activités peuvent être liées. Par exemple, lors de la saisie des descripteurs renseignant l'analyse du cas courant, l'expert peut s'appuyer sur les informations correspondantes des expériences passées extraites en vue de leur adaptation à ce cas. Nous insistons sur l'importance de capitaliser la trace de l'expérience (y compris les modes de raisonnements des experts) afin de pouvoir mener, lors des processus d'exploitation, des investigations dans tous les niveaux. Comme nous l'avons évoqué, un utilisateur de RMAP doit pouvoir suivre la trace d'une expérience ou d'un risque donné en remontant dans les informations qui ont conduit à leur construction. Ceci permet : i) de trouver des explications par rapport à la survenance des événements indésirables dans le présent, ii) de guider le raisonnement à suivre pour traiter une situation particulière, iii) de construire efficacement les différents ensembles des risques (étudiés, retenus), iv) de mettre à jour la base REX en validant ou en invalidant des expériences et des risques.

Bien que les deux mécanismes de recherche que nous avons présentés pour conduire la phase 1 d'extraction d'information de la base REX disposent des fonctionnalités requises pour une exploitation adaptée de la base, une autre forme d'exploitation nous paraît envisageable. Il s'agirait d'une recherche automatique, se déroulant en temps réel, lors de la capitalisation du contexte du cas courant.

Le principe consisterait en la récupération en ligne des risques associés aux descripteurs de l'expérience : au fur et à mesure que l'utilisateur remplit une fiche RMS pour un nouveau cas, le système l'assiste en lui indiquant les risques potentiels, associés dans le passé au descripteur renseigné. Il s'agit typiquement d'une assistance REX de mode « push » pour l'exploitation par laquelle conditions, la saisie de certains descripteurs du contexte du nouveau cas déclenchera automatiquement une alerte sur les risques potentiels associés.

L'implantation de ce type de mécanisme suppose évidemment que, préalablement, l'expert ait analysé de manière approfondie les risques en phase de clôture des projets antérieurs. Il faut qu'il ait pu associer les risques analysés et les événements indésirables survenus alors aux éléments de contexte concernés par ceux-ci, contenus dans les descripteurs de la fiche.

7 REFERENCES

- Aamodt A. and E. Plaza E., (1994) Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches", *AI communications*, 7(1), pp. 39–59.
- Aven T. and Renn O., (2009) On risk defined as an event where the outcome is uncertain, *Journal of risk research*, 12(1), pp. 1–11, 2009.
- Aven T. and Zio E., (2011) Some considerations on the treatment of uncertainties in risk assessment for practical decision making, *Reliability Engineering & System Safety*, 96(1), pp. 64–74, 2011.
- Bergmann R., (2002) Experience management: foundations, development methodology, and internet-based applications, Springer-Verlag.
- Botero J.D., Béler C. and Noyes D., (2014) BPRM methodology: linking Risk Management and Lesson Learnt System for Bidding Process. 15th IFAC-APMS- Advances in Production Management Systems. Innovative and Knowledge-Based Production Management in a Global-Local World: pp. 233–240.
- Gourc, D. (2006) Vers un modèle général du risque pour le pilotage et la conduite des activités de biens et de services : Propositions pour une conduite des projets et une gestion des risques intégrées. Mémoire HDR, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Gouriveau R. and D.Noyes D., (2004) Risk management-dependability tools and case-based reasoning integration using the object formalism, *Computers in industry*, 55(3), pp. 255–267.
- ISO IEC GUIDE51, (1999) Safety aspects, Guidelines for their inclusion in standards, ISO.
- ISO GUIDE73, (2009) Risk management - Vocabulary. ISO.
- ISO 31000, (2009) Risk management - Principles and guidelines, ISO.
- Kamsu Fogueum B., Coudert T., Béler C. and Geneste, L., (2008) Knowledge formalization in experience feedback processes: An ontology-based approach, *Computers in Industry*, 59(7), pp. 694–710.
- Kolodner J.L., (1993) Case-based learning, volume 10, Springer.
- Rakoto H., Hermosillo J. and Ruet M., (2002) Integration of experience based decision support in industrial processes, *IEEE SMC 02 Systems, Man and Cybernetics, Hammamet Tunisia*, volume 7.
- Scott L., (2011) The Relationship of Alpha, Beta and Power in Design of Experiments, *Quality Herald*.
- Sienou, A. (2009) Proposition d'un cadre méthodologique pour le management intégré des risques et des processus d'entreprise. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse.