

VERS UN LANGAGE DE MODELISATION DES RISQUES ET DES PROCESSUS

**Amadou SIENOU, Elyes LAMINE,
Hervé PINGAUD**

École des mines d'Albi-Carmaux, Génie Industriel
Campus Jarlard Route de Teillet,
81 013 Albi Cedex 09, France
(sienou, lamine, pingaud)@enstimac.fr

Achim KARDUCK

Hochschule Furtwangen, Computer Science
Robert-Gerwig-Platz 1,
78120 Furtwangen, Germany
karduck@hs-furtwangen.de

RESUME : *La culture de la modélisation d'entreprise se développe dans les organisations par l'usage des logiciels de modélisation de processus. Les démarches qualité, ou les pratiques des modèles de maturité, font de la représentation des processus un élément déterminant du pilotage des organisations. Cette représentation est souvent mise à profit avec des objectifs divers dans le but de produire de la valeur. Mais, les entreprises sont aujourd'hui soumises à des changements fréquents ou à des perturbations non prévues qui rendent difficiles la préservation de l'alignement de ces processus sur les objectifs de valeur ciblés. Pour tendre vers une gestion robuste des processus, nous préconisons d'améliorer la relation entre la gestion des risques et la gestion des processus au sein de l'organisation. Un cadre conceptuel explicite l'ensemble des couplages possibles entre les deux formes de gestion. Partant du constat de l'inadéquation des méthodes et langages actuels vis à vis de cette approche coordonnée, nous proposons des éléments d'un langage de modélisation semi-formel du risque basé sur l'enrichissement de concepts empruntés à la modélisation des processus. Un méta modèle supporte une proposition de langage de modélisation commun au risque et au processus.*

MOTS-CLES : *modélisation, processus, risque, langage de modélisation, unification de méta modèle*

1. INTRODUCTION

La gestion par les processus est un paradigme de l'ingénierie d'entreprise qui consiste à concevoir, piloter et améliorer les processus dans le but d'accroître l'aptitude de l'organisation à atteindre un haut niveau de performance. C'est une approche qui permet théoriquement de faire face aux innovations technologiques, aux changements des exigences des clients et à la concurrence toujours forte (Burlton, 2001). Elle confère donc de la maturité et de l'agilité à une organisation.

Un processus peut s'assimiler à une ressource symbolique attachée à la notion de valeur produite par l'organisation (Hammer and Champy, 1993; Burlton, 2001). Cependant, cette valeur est menacée chaque fois que le processus est exposé à des événements aléatoires non désirés, dont l'occurrence peut parfois mener jusqu'à une interruption de l'activité. Il est, en quelque sorte, soumis aux mêmes obligations de qualification et de disponibilité qu'une ressource matérielle, humaine ou logicielle avant mise en service. Même si ce constat est largement partagé, aborder l'usage du modèle de

processus sous l'angle de la non dégradation de la performance reste, à l'heure actuelle, une approche originale en gestion de l'entreprise par les processus. Les démarches sont préférentiellement orientées vers l'amélioration de performance, plutôt que vers sa préservation. C'est une prise de conscience assez récente, promue par un nouveau courant intitulé « *principe de continuité des activités* » (The Business Continuity Institute, 2005), qui impulse un mouvement d'ampleur assez notable de la gestion des risques d'entreprise (COSO, 2004) dans un cadre de modélisation d'entreprise.

« *Risk management is a systematic approach to setting the best course of action under uncertainty by identifying, assessing, understanding, acting on and communicating risk issues* » (Robillard, 2001). Cette définition caractérise la gestion des risques comme une pratique de gestion à caractère récursif (« *systematic approach* »), elle montre clairement la relation aux processus de pilotage du système (« *setting the best course of action* »), et enfin décline un processus générique qui structure le cycle de vie de la gestion des risques (« *identifying, assessing,...* »), en ne négligeant

pas la difficulté de communiquer autour de cette notion. La gestion des risques s'appuie sur ce processus générique dont la finalité est de trouver, d'une manière proactive, l'équilibre entre l'effort fourni pour gérer des aléas et l'impact causé par ceux-ci, dans le but de faire le meilleur choix parmi les actions possibles. On peut tisser de multiples formes de liens entre un processus générique de prise de décision telle qu'il est véhiculé par les recherches en aide à la décision, et un processus générique de gestion des risques qui aide à prendre certains types de décision. La gestion des risques peut conférer la robustesse requise pour maintenir la performance dans un environnement évolutif, non nécessairement prévisible, c'est à dire dominé par des aléas de sources internes et/ou externes.

Une telle ambition implique le décloisonnement des équipes de gestion des risques et le développement d'une culture de gestion horizontale (le long de la chaîne de valeur) et verticale (sur les différents niveaux décisionnels) des risques. En effet, il est courant de traiter les risques de manière très locale au sein d'unités organisationnelles, avec des analyses qui se font au plus près des experts métiers. Toutefois, cette façon de pratiquer restreint la possibilité d'étudier des mécanismes de cause à effet pour des situations où le risque se propage sur plusieurs activités ne relevant pas des mêmes unités organisationnelles. Elle n'est pas non plus satisfaisante dans l'évaluation consolidée de l'ensemble des risques supportés par l'organisation, et de l'estimation de son niveau d'exposition aux risques. Ce sont ces constats qui ont donné naissance à de nouvelles fonctions de managers de risques dans des grands groupes. Ayant pris ses racines dans plusieurs domaines, tels que la gestion de projets, la finance ou la sécurité industrielle, la gestion des risques a franchi un pallier pour devenir une activité reconnue, à caractère transversal transcendant les métiers, au sein des

organisations. Et ce sont ces acteurs transversaux qui pilotent souvent les chantiers sur la continuité d'activité, aujourd'hui.

Conscients de l'importance du mouvement, notre étude a cherché à définir des fondements théoriques qui semblent lui faire défaut. Nous posons le problème comme une intégration entre deux fonctions de gestion. Pour développer l'intégration, nous avons d'abord travaillé la coordination des cycles de vie de la gestion des risques et celui de la gestion des processus représentés indépendamment l'un de l'autre sur la figure 1, pour former un cadre conceptuel où les transitions entre activités de gestion sont connues (Sienou et al., 2006). Il faut ensuite expliciter toutes les formes de couplage entre ces deux parties. C'est une difficulté que nous avons traitée à un niveau générique par la définition d'un méta modèle, permettant d'identifier et de maîtriser les informations échangées entre les deux processus sous forme d'instances de concepts fondamentaux (Sienou et al., 2007b). Les principaux résultats sont décrits au paragraphe 2. Mais ce méta-modèle est aussi une source d'inspiration et une base de travail pour définir un langage de modélisation adapté à une description pertinente des risques et des processus dans un système. C'est une proposition d'extension, fondée sur une reprise de l'existant, qui est plus spécifiquement décrite dans la dernière partie de cet article. Maîtrisant des usages possibles d'un modèle dans un cycle de vie unifié, nous proposons d'enrichir les syntaxes des langages de modélisation de processus pour mieux prendre en considération les besoins de la gestion des risques. Une première tentative de définition formelle accompagne notre proposition. Elle est illustrée par un exemple simple. Le modèle du système observé ainsi obtenu pourra être géré dans un répertoire de connaissance dont le contenu évoluera au rythme des itérations des deux cycles de vie (cf. fig 1).

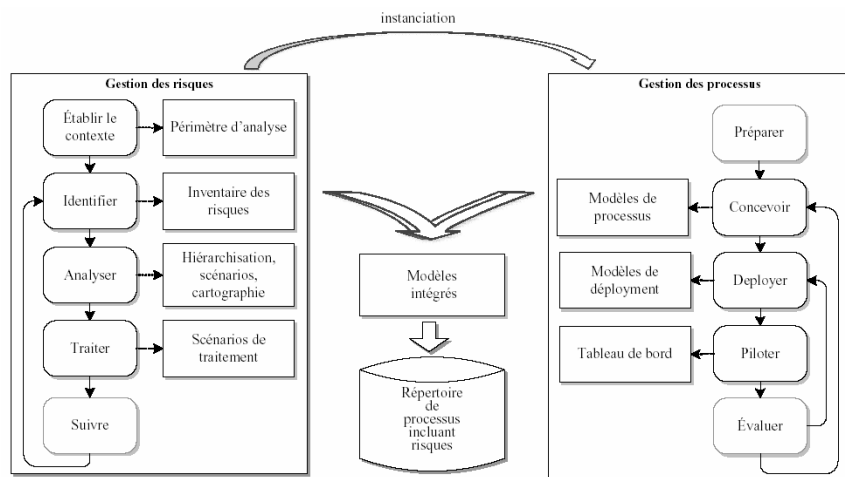


Figure 1: Démarche de coordination des deux modes de gestion

2. COUPLAGE ENTRE RISQUE ET PROCESSUS

Nous décrivons en premier notre définition du risque et des concepts présents de son environnement à l'aide d'un méta-modèle. Dans un deuxième temps, nous procédons de la même manière avec le processus. En synthèse, nous unifions les deux visions pour faire apparaître les couplages.

2.1. Un méta-modèle du risque

C'est un fait, l'entreprise doit faire face à des incertitudes vis-à-vis de la création ou de la préservation de valeur, qui exigent un minimum de prévention et de précaution. Un des défis majeurs du management est de comprendre et de gérer ces incertitudes tout en cherchant un équilibre entre ce qu'il est raisonnable de faire pour traiter ces incertitudes et ce qui doit être toléré. C'est la finalité de la gestion des risques.

Dans une vision opérationnelle et intuitive, le risque est la possibilité d'occurrence d'un événement avec un effet adverse sur la réalisation des objectifs de l'entreprise.

C'est cet effet adverse qui le différencie de l'opportunité (COSO, 2004). Pour les spécialistes de la cindynique, c'est la même perception : le risque « est la mesure du danger » (Kervern, 1995). Ici, le danger est « la tendance d'un système à engendrer un ou plusieurs accidents ». L'accident étant lui-même défini comme un « événement ou une chaîne d'événements non intentionnels et fortuits provoquant des dommages » (Kervern, 1995). Le concept d'événement est, comme souligne (Gourc, 2006), caractéristique du risque.

Nous ne garderons pas cette vision purement négative du risque. La définition utilisée dans la suite est la suivante. Le risque est un événement marquant la possibilité d'aboutir à une situation (situation risque) et dont les effets peuvent modifier la valeur d'un patrimoine, et sensibilisent des parties prenantes.

C'est un concept structuré (cause, situation, impact) et localisé au sein d'un environnement. Pour le cerner, nous avons étudié un méta-modèle (Sienou et al., 2007b) à partir d'une analyse bibliographique poussée, et dont une version simplifiée est définie sur la figure 2.

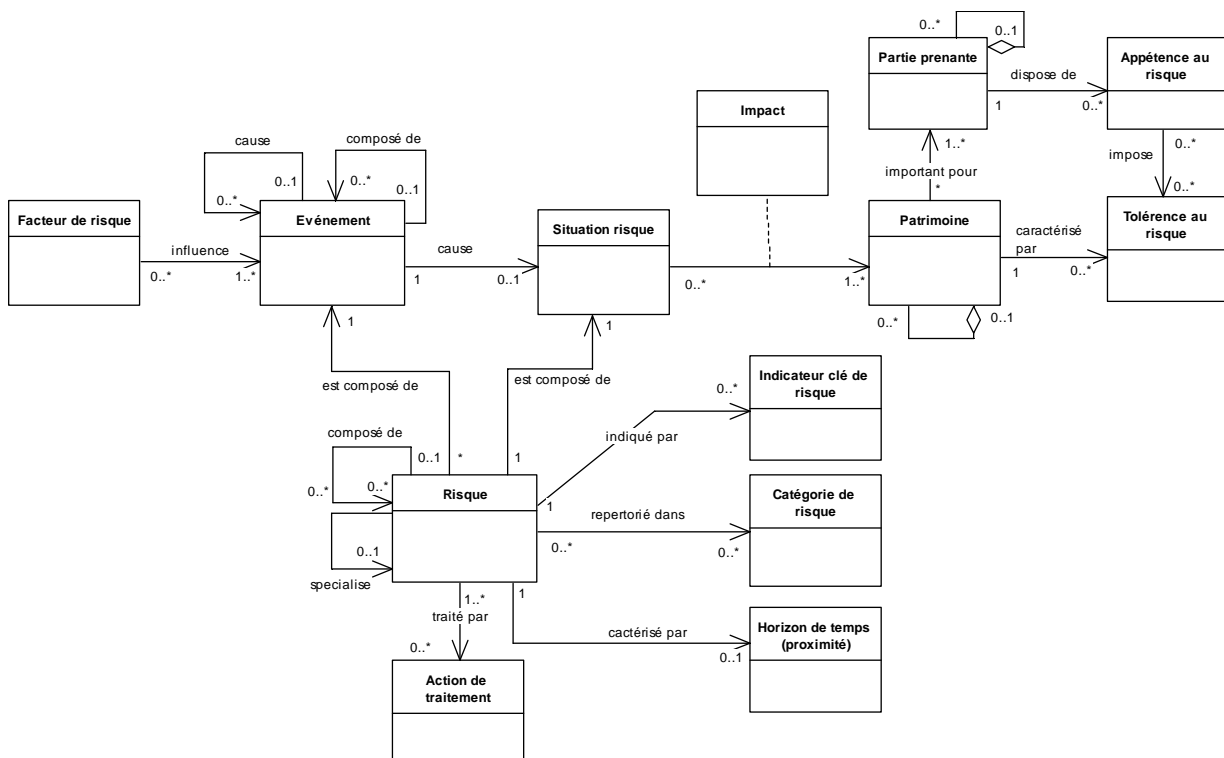


Figure 2: Méta-modèle simplifié du risque

2.2. Un méta-modèle du processus

Chaque entreprise a une ou plusieurs finalités qui se déclinent en objectifs ou « buts précis à atteindre dans un délai donné » (Berrah et al., 2001). C'est un état final souhaité caractérisé par une performance donnée. Pour l'atteindre, il faut définir des activités d'entreprise destinées à mobiliser et à transformer les ressources

nécessaires (Scheer, 2000). Déclenchée par un événement, l'activité, ou « lieu de l'action pour réaliser une tâche » (Berrah et al., 2001), est exercée par des acteurs dans le but de transformer des entrées en sorties tout en utilisant des ressources et en générant d'autres événements. L'activité se caractérise par son état dont le changement est causé par des événements. Selon l'objectif recherché par l'entreprise, celle-ci procédera à un agencement particulier des activités selon une logique

(Hammer and Champy, 1993; Vernadat, 1996; Lorino, 2003) : c'est le processus.

D'une manière générale, le processus se définit comme « *un ensemble partiellement ordonné d'activités dont le but est de produire un résultat* » (Vernadat, 1996). Selon une logique métier, le processus est « *un ensemble d'activités: reliées entre elles ..., et qui se combine pour fournir un produit matériel ou immatériel important et bien défini, élément précis de valeur, contribution spécifique aux objectifs stratégiques* » (Lorino, 2003). On retiendra que le processus est une structure holistique d'activités organisées dans le temps et dans l'espace selon une logique de création de valeur ou de coordination d'acteurs interdépendants. Cette définition accentue le concept d'holisme qui permet de mettre en évidence aussi bien l'aspect comportement que pilotage du processus. En effet, l'holisme caractérise un système, dont les composants monolithiques et autonomes interagissent d'une manière coordonnée dans le but de réaliser un résultat d'ensemble plus performant que la simple somme des résultats des composants nommés holon (Koestler, 1967). Ici, la coordination se définit comme l'action de gérer les interdépendances pour un travail harmonieux (Crowston, 1991) ; elle résulte en un ensemble cohérent.

Après avoir défini un méta modèle du risque, il faudra positionner ces concepts dans un méta modèle de processus. Pour cette mise en relation des concepts jugés indispensables entre processus et risques, on s'appuie sur les normes ISO 19439 et 19440. Certaines spécificités du risque imposent ici de nouveaux besoins dans la caractérisation des processus :

- Ainsi, il faut forcément introduire, d'une part la relation entre l'objectif et l'indicateur, et d'autre part, le concept de priorité sur les objectifs (qu'on retrouve dans (Bach et al., 1997) ou (Scheer, 2000), mais pas dans les standards) tel qu'impose le cadre de gestion des risques d'entreprise COSO (COSO, 2004).
- Une analyse de la notion de risque montre également qu'il mobilise le concept d'état non souhaité. En outre, la structure même du processus est souvent classifiée comme un facteur de risque.

La mise en évidence explicite de ces deux concepts „Etat“ et „Structure“ échappe également aux approches connues comme ISO 19440, ISO 19439 ou encore UEMML (qui dans sa vocation de pivot est générique).

On propose ainsi dans la Figure 3 un méta modèle qui s'appuie sur les approches existantes tout en intégrant les construits de l'ISO 19440.

Le processus poursuit l'objectif quantifié par des indicateurs de performance. La performance évolue selon les états. L'état du processus à un instant donné est l'ensemble des activités qui le caractérisent à cet instant. Les événements déclenchent les activités et marquent des changements d'états. L'activité, exercée par un acteur compétent, transforme des objets d'entreprise, en mobilisant des ressources, elles aussi liées à des événements d'affectation. C'est cette succession d'événements et d'activités qui confère au processus son caractère dynamique, sa structure.

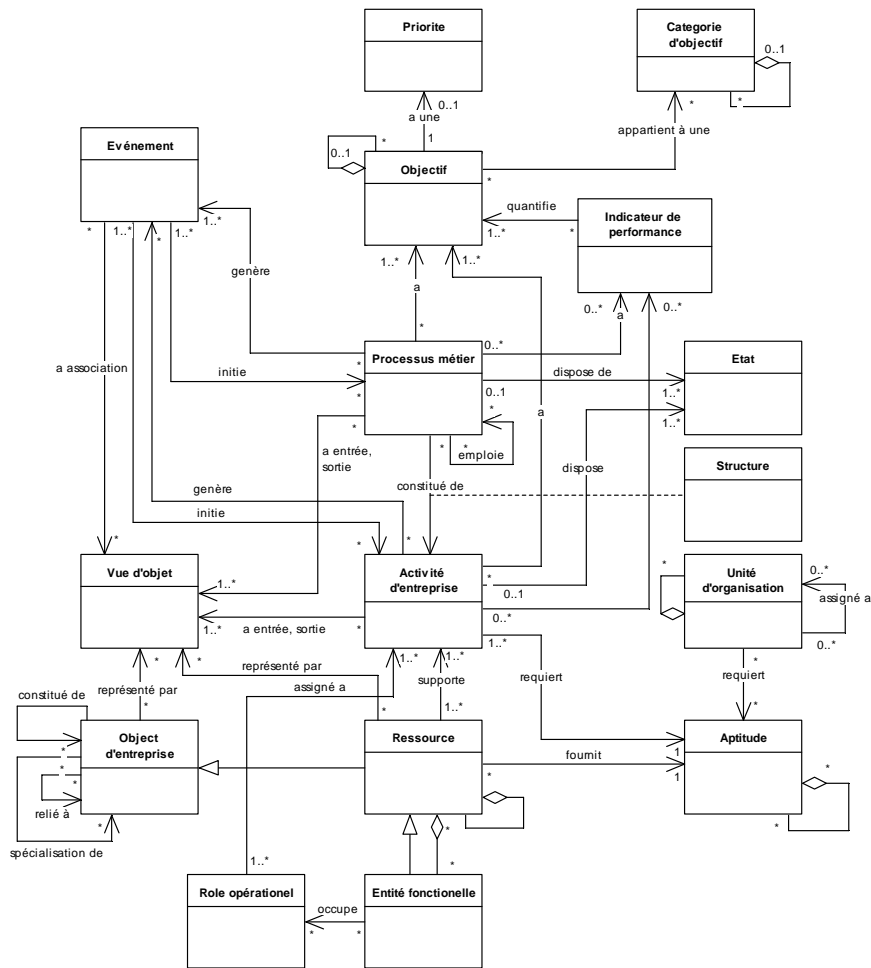


Figure 3: Méta-modèle simplifié du processus

2.3. Un méta-modèle liant risque et processus

Dans cette partie, on cherchera à positionner les concepts relatifs au risque dans un méta modèle de processus. Dans (Sienou et al., 2007b) on a déjà identifié plusieurs relations entre risque et processus qui doivent être structurées à l'aide d'un méta modèle. Pour cela on a procédé de la manière suivante :

1. Modélisation d'un exemple de processus conformément a une première forme de notre méta modèle de processus.
2. Identification de risques processus pour l'exemple et sur la base de documents de techniques d'application de COSO et COBIT. Analyse de la pertinence des risques vis-à-vis du processus métier défini dans la première étape. Sélection et modélisation des risques pertinents conformément au méta modèle de risque proposé.
3. Mise en correspondance entre modèles de risque et modèle du processus : prise en compte des aspects (cause, situation, impact, traitement) du risque et de ceux du processus (entrée, facteurs de contrôle, mécanisme, sortie, information, coordination).
4. Généralisation des correspondances dans un méta-modèle minimal d'unification.

5. Identification et analyse de la pertinence des éléments non communs. Extension du méta-modèle minimal par la prise en compte des éléments pertinents non communs.
6. Analyse des correspondances entre le méta modèle unifié et chacun des méta modèles de départ.
7. Ré-modélisation des exemples de départ conformément au méta-modèle unifié et analyse des disjonctions puis actualisation du méta modèle unifié.

Notre démarche est itérative. On se situe actuellement au début de la deuxième itération dont l'objectif est l'approfondissement de l'analyse des correspondances sémantiques entre le méta modèle du risque et celui du processus.

Dans la Figure 4 nous proposons le résultat de cette démarche (pour une raison de lisibilité, on représentera un extrait du méta modèle).

Le risque peut porter atteinte à la réalisation d'un objectif de processus ou d'activité (Basel Committee on Banking Supervision, 1998; Alberts and Dorofee, 2005). Dans ce cas, l'objectif apparaît comme un patrimoine qu'il faut préserver. Mais on peut distinguer plusieurs types d'objectifs (stratégique, opérationnels, conformité, fiabilité) dont le non respect et la dégradation constituent

3. LANGAGE DE MODELISATION DES RISQUES ET DES PROCESSUS

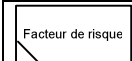
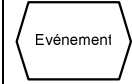


L'étude du risque est basée sur la caractérisation, et le plus souvent sur la quantification, des différentes sources d'incertitude qui peuvent peser sur le système. C'est la finalité des deux premières activités du processus de gestion des risques (cf. fig 1) : identifier et analyser. Développer l'identification et l'analyse des risques par une étude des incertitudes sur les activités opérationnelles est une méthode classique préconisée dans beaucoup de secteurs d'activité (Basel Committee on Banking Supervision, 2001a). Dans ce contexte, de multiples approches concourent à l'estimation des causes et des conséquences des risques. Les réseaux bayesiens développent des chaînes de calcul de probabilités par propagation des informations. La reconnaissance du contexte peut être supportée par les diagrammes poissons ou les arbres d'événements (analyse des relations causales). Une analyse AMDEC tisse des relations entre cause et effet. Les arbres de décision aident à générer des scénarios pour différentes valeurs des décisions. Toutefois, l'expérience a montré (Miccolis and Shah, 2001) quelques limites de ces approches :

1. Le risque dépendant du contexte métier de l'entreprise, il se caractérise par sa variété. Chaque activité, par sa forme spécifique, entraîne une adaptation des modèles (structure mathématique et paramètres des modèles statistiques par exemple), et les informations mobilisées par la méthode sont alors particulières. Le mode d'emploi des modèles est très contextuel. Or il est difficile dans l'absolu de reconnaître le contexte, et de faire le bon choix de la méthode d'estimation, d'autant plus que l'exercice du métier n'est pas un invariant. Il en résulte un manque de fiabilité, voir de crédibilité dans les résultats et les analyses réalisées à partir de ces modèles.
2. Les risques sont aussi le fruit des activités réalisées et des décisions prises, ils ont indéniablement une structure de logique causale. L'hypothèse que le risque est une variable aléatoire indépendante, qui est trop souvent formulée, limite la pertinence des résultats. Il faut donc, en parallèle à la reconnaissance du contexte, savoir tenir compte de la dynamique réelle du système dans l'estimation des risques. La propagation des informations dans le flux des activités afin de renforcer la valeur des estimations des risques latents est une action primordiale.

Le risque est un concept foncièrement complexe avec plusieurs composantes constitutives : un espace de cause, un espace d'impact (Gourc, 2006), un contexte d'interprétation de l'impact et une composante de décision de traitement. Tenant compte de cette complexité, et des limites dans l'emploi des méthodes évoquées ci dessus, nous proposons un langage de modélisation pour :

- Utiliser sans ambiguïté les concepts liés au processus et ceux liés au risque à l'aide d'un cadre de représentation unifiée.
- Permettre le développement de la gestion des risques en synergie avec une gestion par les processus en facilitant l'invocation des méthodes de gestion des risques parce que le modèle des processus fournit des éléments de contexte et qu'il actualise naturellement les informations.
- Mettre à disposition un capital des connaissances sur le système pour aider la phase d'identification des risques qui est une phase délicate et cruciale.
- Faciliter la communication entre des parties prenantes hétérogènes : risque manager, propriétaire de processus, acteurs....
- Permettre le contrôle des activités vis-à-vis des autorités réglementaires et des exigences juridiques.

C'est à partir de ce cadre que nous énonçons des éléments de vocabulaire d'un langage de modélisation dans les tableaux suivants. Ce langage de modélisation, déjà introduit dans (Sienou al., 2007a), réutilise des éléments de langage de la méthode ARIS (Scheer, 2000), en particulier des conventions graphiques. Nous avons étendu les définitions de certains concepts par spécialisation (exemple : événement, partie prenante, processus), des opérateurs (exemple : opérateurs entre risque et méthodes de traitement) et des relations. De nouvelles relations sont également proposées (exemple : relations de composition, de généralisation entre risques).

 <p>Facteur de risque</p>	<p>Facteur de risque: Caractéristique du système étudié ayant la capacité de pouvoir influencer l'impact ou la probabilité du risque.</p>
 <p>Événement</p>	<p>Événement : il désigne un fait à caractère instantané qui se caractérise par sa faculté d'occurrence. Dans ARIS, l'événement marque l'apparition ou le changement d'état d'un objet informationnel (Scheer 2000). Du point de vue risque, l'événement indique un changement d'état du système étudié et cause la situation risque.</p>
 <p>Situation risque</p>	<p>Situation risque : situation dans laquelle un événement possible fait passer le système étudié. Dans le cas du processus, la situation risque est un état du processus.</p>
 <p>Patrimoine</p>	<p>Patrimoine : entité physique ou abstraite représentant un capital pour des parties prenantes. Dans ARIS, le concept d'objectif est représenté par un symbole similaire. On ajoute une ligne horizontale au symbole pour étendre sa sémantique au risque.</p>

	Risque : Evénement marquant la possibilité d'une situation risque. Se caractérise par son impact et la probabilité de l'événement cause directe de la situation.
	Action de traitement : activité définie dans le but de modifier la gravité du risque.
	Catégorie : répertoire dans lequel il est possible de classifier un risque, un événement ou un facteur de risque.
	Partie prenante : acteur physique ou morale impliqué dans le système analysé.

Tableau 1. Représentation des concepts

	Relation: - d'influence d'un facteur de risque sur un événement. - d'influence inter-événements. - d'impact d'une situation risque sur un patrimoine.
	Relation de classification d'un concept dans une catégorie.
	Relation de composition inter-risques ou inter-événements. La flèche se situe du côté du concept composé.
	Relation de généralisation inter-risque ou inter-événements. La flèche indique le concept générique.
	Relation de causalité entre événement et situation risque.
	Relation d'association traduisant l'intérêt d'une partie prenante pour un patrimoine.

Tableau 2. Représentation des relations

	Opérateur ET
	Opérateur OU
	Opérateur OU exclusif

Tableau 3. Représentation des opérateurs

Nous avons introduit les éléments de vocabulaire, qu'il faut agencer selon une logique donnée pour produire différents diagrammes, ou phrases du langage. Pour identifier les principaux diagrammes, on considère le cycle de vie de la gestion des risques et les différents artefacts qu'il génère (Figure 5) :

1. établir le contexte : on fixe le périmètre d'étude en définissant les modèles de processus, les parties prenantes, leur appétence au risque et leurs patrimoines.
2. identifier les risques : on applique les méthodes d'identification des risques pour inventorier les risques en définissant soit la cause, la situation risque ou l'effet sur un patrimoine.
3. analyser les risques : on procède à la modélisation des événements (en tenant compte des relations de

causalités), à la définition de la structure interne des risques (scénarios risque – Figure 7), à la hiérarchisation des risques (relation inter risques), puis à la cartographie des risques dans les dimensions d'impact et de probabilité. A titre d'exemple, la Figure 6 montre que les risques 1 et 2 composent le risque 3 duquel le risque 4 est une spécialisation.

4. traiter les risques : on s'appuie sur la cartographie pour sélectionner les risques et les stratégies de traitement qui seront modélisées sous forme de scénarios de traitement de risque. La Figure 6 montre comment on assigne des alternatives d'actions de traitement au risque 3.
5. suivre les risques : on s'appuie sur un tableau de bord pour suivre et contrôler les risques.

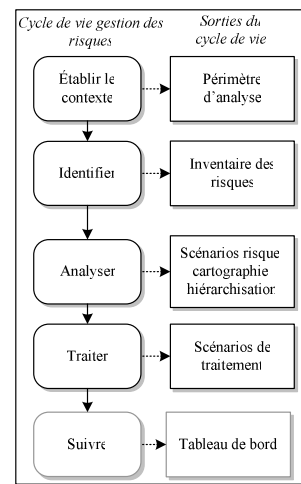


Figure 5: Gestion des risques - cycle de vie et artefacts

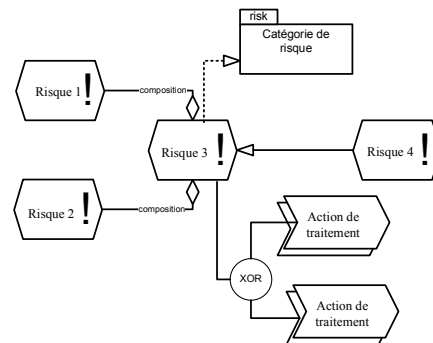


Figure 6: Exemple de diagramme de relations risque avec scénario de traitement

Un scénario risque est présenté à l'aide d'un exemple de gestion des commandes : *Après réception d'un ordre de commande, on contrôle la capacité de production et l'état du stock. Si la capacité est suffisante et le stock n'est pas épuisé alors l'ordre est confirmé, sinon il est rejeté.*

Au niveau du processus, on peut recenser plusieurs risques pouvant limiter le reapprovisionnement du stock. La Figure 7 illustre la structure interne d'un tel risque: *un retard de livraison ou un retard de commande (de*

livraison) influencerait la probabilité d'occurrence d'un problème de reapprovisionnement qui cause l'épuisement du stock. Cette situation affecte le chiffre d'affaire géré par le responsable du processus et le délai de livraison souhaité par le client.

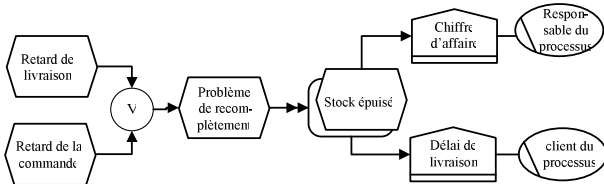


Figure 7: Exemple de scénario risque

Ayant mis en évidence la capacité du langage à travers cet exemple simple, nous avons cherché à établir les fondements du langage sur des bases plus formelles. La définition d'un scénario risque est développée ci après.

Définition : un scénario risque est un n-uplet :

$$S_{risk} = (E, S, C, R, O, T_S, T_C, T_O) \text{ avec}$$

- E un ensemble fini non vide d'événements
- S un ensemble fini non vide de situations
- C un ensemble fini non vide des éléments du contexte du risque.
- R l'ensemble non vide des relations :

$$R = (E \times O) \cup (O \times E) \cup (E \times S) \cup (S \times C) \cup (O \times O) \cup (C \times C)$$

- O un ensemble fini d'opérateurs
- $T_O : O \rightarrow \{and, or, xor\}$ une fonction qui détermine le type d'un opérateur.
- $T_R : R \rightarrow \{in, im, it, ca\}$ une fonction qui détermine le type d'une relation : influence (in), impact (im), intérêt (it), causalité (ca).
- $T_C : C \rightarrow \{concern, stakeholder\}$ une relation qui détermine le type d'un élément du contexte : patrimoine ou partie prenante.
 - $C_C = \{c | c \in C, T_C(c) = concern\}$ l'ensemble des patrimoines.
 - $C_S = \{c | c \in C, T_C(c) = stakeholder\}$ l'ensemble des parties prenantes.
 - Pour l'instant on suppose que le contexte n'est constitué que de parties prenantes et de patrimoines Les sous-ensembles partitionnent alors $C : C_C \cap C_S = \emptyset, C_C \cup C_S = C$

Le scénario risque traduit la structure interne d'un risque. Celle-ci comprend un espace de causes et un espace d'impacts. Le premier espace est un arbre d'événements dont la source est l'événement cause directe de la situation risque. Pour l'instant, nous allons omettre le concept de facteur de risque. Deux événements quelconques sont liés par un opérateur $o \in O$ dont le type $t \in \{and, or, xor\}$ se détermine par la

fonction $T_O : T_O(o)$. L'espace des impacts est constitué d'une situation risque $s \in S$, des patrimoines $c \in C_C$ affectés par cette situation, et des parties prenantes $c \in C_S$ intéressées par les patrimoines. Notons que la définition précédente interdit certaines relations comme (événement, patrimoine), (événement, partie prenante), (opérateur, situation), (opérateur, partie prenante). Nous travaillons actuellement à la définition d'autres règles de construction pour compléter cette approche formelle.

4. DEVELOPPEMENT DU SUJET

Une analyse des outils logiciels BPM du marché proposant des fonctionnalités de prise en compte du risque a permis de faire quelques constats relatifs aux produits suivants : ARIS Process Risk Scout (www.aris.com), SAP GRC Risk Management (www.sap.com) et MEGA GRC Suite (www.mega.com):

Les applications établissent un lien entre le concept „risque“ et le concept „activité“. En s'appuyant d'une part sur les attributs du risque „probabilité“ et „impact“, et d'autre part, sur l'agencement des activités, elles permettent l'évaluation de l'impact de risques et la cartographie de ceux-ci. Notons que cette relation entre activité et risque se résume en la présentation d'une activité à risque soulevant ainsi quelques questions: (1) Quelles sont les modalités de représentation des relations entre les aspects fonction, organisation, information et ressource du modèle d'entreprise et les aspects (cause, événement, impact, traitement) du modèle de risque? (2) Comment prendre en compte les différentes formes de granularité, ce qui conduit à mettre les activités en relation avec les risques au moyen de relations d'agrégation, de généralisation, temporelle et même logique?

Notons que ces applications intègrent en partie des méthodes guidant l'utilisateur dans son travail de conception et/ou d'exploitation des processus. Mais, du point de vue risque, il manque des supports à l'identification des risques, l'analyse interne de la structure du risque, les méthodes d'agrégation explicite du risque, les méthodes guidant les décisions d'analyse et de traitement.

Ainsi, un support effectif de l'ingénierie des processus par les risques, angle choisi pour le développement de nos travaux, semble être un besoin qui émergera à court terme. Les applications du marché ont encore des progrès à faire pour intégrer ces raffinements.

L'idée de développer un atelier de méthodes de gestion des risques permettant de manipuler les différentes composantes du sujet de façon harmonieuse est un prolongement naturel de nos travaux. A chaque étape du processus de gestion intégrée des risques et des processus, le risk-manager évoluerait dans un environnement qui lui permettrait :

- d'être efficace dans sa relation aux informations,
- de développer ses compétences dans les meilleures conditions,

- de concevoir le traitement des problèmes sur le plan théorique par invocation des méthodes qu'il a choisi de mettre en œuvre.

5. CONCLUSIONS

Nous avons décrit le vocabulaire d'un langage étendu à la modélisation du risque, et proposé une définition formelle d'une phrase de ce langage : le diagramme de scénario risque qui traduit la structure interne du risque. Ce diagramme, qui suppose une approche analytique du risque, complète les démarches connues d'intégration des modèles de risque et processus.

Nous poursuivons la formalisation des concepts et du langage, puis l'intégration dans un cadre d'un logiciel de modélisation des processus. Cet outil sera mis à l'épreuve sur un projet industriel de continuité d'activités, et fera l'objet des prochaines publications.

REFERENCES

- Alberts, C. J. and A. J. Dorofee, 2005. *Mission Assurance Analysis Protocol (MAAP): Assessing Risk in Complex Environments*, Carnegie Mellon University, SEI, Pittsburgh, USA.
- Bach, V., L. Brecht and T. Hess, 1997. *Enabling Systematic Business Change. Methods and Software Tools for Business Process Redesign*, Vieweg Verlag.
- Basel Committee on Banking Supervision, 1998. *Operational Risk Management*, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision, 2001a. *Operational Risk - Consultative Document*, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision, 2001. *Risk Management Practices and Regulatory Capital: Cross-sectoral comparison*, Bank for International Settlements.
- Bernard, J.-G., A.B. Aubert, S. Bourdeau, E. Clément, c. Debuissy, M.-J. Dumoulin, M. Laberge, N. de Marcellis and I. Peigner, 2002. *Le risque: un model conceptuel d'integration*, Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations, Montréal, Canada.
- Berrah, L. A., V. Clivillé, M. Harzallah, A. Haurat and F. Vernadat, 2001. *Un guide méthodologique pour une démarche de réorganisation industrielle*, <http://www.listic.univ-savoie.fr/projet/petra/>, accès 26/09/2006.
- Burlton, R. T., 2001. *Business Process Management: Profiting From Process*, Sams publishing.
- COSO, 2004. *Enterprise Risk Management - Integrated Framework*, Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- Crowston, K., 1991. *Towards a coordination cookbook-- recipes for multi-agent action*. Sloan School of Management. Thèse de doctorat, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- 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*. Thèse HDR, INPT, Toulouse, France.
- Hammer, M. and J. Champy, 1993. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, New York (NY), Harper Business.
- Kervern, G.-Y., 1995. *Éléments fondamentaux des cinématiques*, Economica.
- Koestler, A., 1967. *The Ghost in the Machine*, Hutchinson & Co.
- Lorino, P., 2003. *Méthodes et pratiques de la performance*, Edition d'Organisation.
- Miccolis, J. and S. Shah, 2001. *RiskValueInsights: Creating Value Through Enterprise Risk Management—A Practical Approach for the Insurance Industry*, Tillinghast-Towers Perrin.
- Robillard, L., 2001. *Integrated Risk Management Framework*, Treasury Board of Canada Secretariat.
- Scheer, A.-W., 2000. *ARIS – Business Process Modeling*, Springer.
- Sienou, A., A. P. Karduck and H. Pingaud, 2006. Towards a Framework for Integrating Risk and Business Process Management. *Information Control Problems in Manufacturing - A Proceedings volume from the 12th IFAC International Symposium*, A. Dolgui, G. Morel and C. E. Pereira (Eds.), Elsevier Science, Oxford, UK, p. 615-621.
- Sienou, A., E. Lamine, A. P. Karduck and H. Pingaud, 2007a. *Conceptual model of risk: towards a risk modeling language. International Workshop on Governance, Risk and Compliance in Web Information Systems*, M. Weske, M.-S. Hacid and C. Godart (Eds.), Springer Verlag, Nancy, France, p. 118-129.
- Sienou, A., E. Lamine, A. P. Karduck and H. Pingaud, 2007b. *Intégration de la gestion des processus et de la gestion des risques: vers un modèle conceptuel du risque processus*, 4eme Workshop, *Ingénierie et gestion des processus d'entreprise*, IAE, Université de Paris, France.
- The Business Continuity Institute, 2005. *Good Practice Guidelines (2005) - A Framework for Business Continuity Management*, D. J. Smith, The Business Continuity Institute.
- Vernadat, F., 1996. *Enterprise modeling and integration: principles and applications*, Chapman & Hall, London, UK.