

2003s-47

# Évaluation du risque en gestion de projets

*Simon Bourdeau, Suzanne Rivard, Henri Barki*

---

**Série Scientifique**  
*Scientific Series*

---

**Montréal**  
**Août 2003**

© 2003 Simon Bourdeau, Henri Barki, Suzanne Rivard. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.  
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.

## CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

*CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, and grants and research mandates obtained by its research teams.*

### *Les organisations-partenaires / The Partner Organizations*

#### PARTENAIRE MAJEUR

- . Ministère du développement économique et régional [MDER]

#### PARTENAIRES

- . Alcan inc.
- . Axa Canada
- . Banque du Canada
- . Banque Laurentienne du Canada
- . Banque Nationale du Canada
- . Banque Royale du Canada
- . Bell Canada
- . Bombardier
- . Bourse de Montréal
- . Développement des ressources humaines Canada [DRHC]
- . Fédération des caisses Desjardins du Québec
- . Gaz Métropolitain
- . Hydro-Québec
- . Industrie Canada
- . Ministère des Finances [MF]
- . Pratt & Whitney Canada Inc.
- . Raymond Chabot Grant Thornton
- . Ville de Montréal
  
- . École Polytechnique de Montréal
- . HEC Montréal
- . Université Concordia
- . Université de Montréal
- . Université du Québec à Montréal
- . Université Laval
- . Université McGill
  
- ASSOCIÉ À :
- . Institut de Finance Mathématique de Montréal (IFM<sup>2</sup>)
- . Laboratoires universitaires Bell Canada
- . Réseau de calcul et de modélisation mathématique [RCM<sup>2</sup>]
- . Réseau de centres d'excellence MITACS (Les mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes)

Les cahiers de la série scientifique (CS) visent à rendre accessibles des résultats de recherche effectuée au CIRANO afin de susciter échanges et commentaires. Ces cahiers sont écrits dans le style des publications scientifiques. Les idées et les opinions émises sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

*This paper presents research carried out at CIRANO and aims at encouraging discussion and comment. The observations and viewpoints expressed are the sole responsibility of the authors. They do not necessarily represent positions of CIRANO or its partners.*

# Évaluation du risque en gestion de projets

Simon Bourdeau<sup>\*</sup>, Suzanne Rivard<sup>†</sup>, Henri Barki<sup>‡</sup>

## Résumé / Abstract

La nature risquée de certains types de projets et l'importance de la gestion du risque de projets sont largement reconnues, et ce quelque soit le domaine d'activités. Si des listes de facteurs de risque propres à chaque domaine ont été proposées au fil des ans, il n'existe pas d'instrument de mesure générique en cette matière. Ce rapport est un premier pas dans cette direction. Après avoir défini le concept d'exposition au risque, le rapport présente les résultats d'une recension d'études portant sur la mesure et la gestion du risque dans des domaines variés. À la suite de cette recension, une liste générique de facteurs de risque en contexte de gestion de projets est présentée.

**Mots clés :** risque, gestion du risque, gestion de projet, exposition au risque.

*Notwithstanding the domain of activities where they are conducted, projects often entail risks, and risk management has been widely recognized as a success factor in project management. While several lists of risk factors have been proposed in several domains, there exists no generic tool for helping the assessment of the risk level of a given project. This paper presents the results of a first effort toward such a generic tool. Following a review of the literature on project risk management in various domains, the paper presents a generic list of risk factors.*

**Keywords:** risk, risk management, project management, risk exposure.

---

<sup>\*</sup> CIRANO, courriel : [simon.bourdeau@cirano.qc.ca](mailto:simon.bourdeau@cirano.qc.ca).

<sup>†</sup> CIRANO et HEC Montréal, courriel : [suzanne.rivard@cirano.qc.ca](mailto:suzanne.rivard@cirano.qc.ca).

<sup>‡</sup> HEC Montréal, courriel : [Henri.Barki@hec.ca](mailto:Henri.Barki@hec.ca).



## **Table des matières**

<b>INTRODUCTION</b>	<b>9</b>
<b>EXPOSITION AU RISQUE</b>	<b>11</b>
<b>RÉSULTAT INDÉSIRABLE</b>	<b>13</b>
<b>FACTEUR DE RISQUE ET SES VARIABLES</b>	<b>14</b>
<b>MÉTHODOLOGIE</b>	<b>15</b>
<b>SOURCES CONSULTÉES</b>	<b>17</b>
<b>DÉMARCHE D'ANALYSE DES ÉCRITS SUR LE RISQUE EN GESTION DE PROJETS</b>	<b>18</b>
<b>LES RÉSULTATS</b>	<b>21</b>
<b>RÉSULTATS INDÉSIRABLES</b>	<b>21</b>
DÉPASSEMENT DU BUDGET	22
DÉPASSEMENT DE L'ÉCHÉANCIER	22
NON RESPECT DU NIVEAU DE QUALITÉ/PERFORMANCE	23
ABANDON DU PROJET	23
<b>IMPACTS DES RÉSULTATS INDÉSIRABLES</b>	<b>24</b>
<b>FACTEURS DE RISQUE ASSOCIÉS À LA GESTION DE PROJETS</b>	<b>25</b>
FACTEUR 1 : RISQUE TECHNOLOGIQUE	25
FACTEUR 2 : TAILLE DU PROJET	27
FACTEUR 3 : EXPÉRIENCE ET EXPERTISE	28
FACTEUR 4 : COMPLEXITÉ DU LIVRABLE	30
FACTEUR 5 : ENVIRONNEMENT ORGANISATIONNEL	31
FACTEUR 6 : COMPLEXITÉ DU PROJET	32
FACTEUR 7 : CONDITIONS EXOGÈNES	34
FACTEUR 8 : CARACTÉRISTIQUES DES AGENTS EXTERNES	36
<b>CONCLUSION</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>40</b>
<b>ANNEXE 1 - DÉFINITIONS DU RISQUE : DOMAINE DIVERS</b>	<b>46</b>
<b>ANNEXE 2 – INSTITUTIONS ET ASSOCIATIONS</b>	<b>52</b>



## **Table des matières : Tableaux, listes et figures**

Liste 1 - Domaines risqués	9
Figure 1 – Carte d'exposition au risque	13
Liste 2 - Facteurs de risque et variables rattachées	16
Tableau 1 – Sources des textes	18
Tableau 2 – Résultats indésirables	21
Tableau 3 – Impacts des résultats indésirables	24
Liste 3 - Facteurs de risque : Liste élargie	25
Tableau 4 – Facteur 1 : Risque technologique	26
Tableau 5 – Facteur 2 : Taille du projet	28
Tableau 6 – Facteur 3 : Expérience et expertise	29
Tableau 7 – Facteur 4 : Complexité du livrable	30
Tableau 8 – Facteur 5 : Environnement organisationnel	32
Tableau 9 – Facteur 6 : Complexité du projet	33
Tableau 10 – Facteur 7 : Conditions exogènes	35
Tableau 11 – Facteur 8 : Caractéristiques des agents externes	37
Tableau 12 SYNTHÈSE – Liste de facteurs de risque et variables associées	38



## Introduction

À tout moment, des projets de natures diverses sont en cours dans les entreprises. Développement d'applications informatiques, construction d'immeubles, conception de nouveaux produits et préparation d'offres de services en sont des exemples courants. La nature risquée de la conduite de projets est largement reconnue. En effet, aussi importants que soient les bénéfices visés par une organisation lorsqu'elle entreprend un projet, les dépassements de budget ou d'échéance, l'insatisfaction des clients du projet, le manque de qualité des livrables peuvent diminuer et même parfois réduire à néant les bénéfices escomptés.

Par exemple, Lam (1999) rapport qu'au Pakistan la construction d'une centrale électrique de 5,5 milliards de dollars n'aurait pas atteint le niveau de performance visé ayant entraîné des pertes électriques, lors des transmissions, de l'ordre de 33%.

La nature risquée de certains types de projets a été abondamment documentée (Chapman et Ward, 1997; Williams, 1993; Cooper et Chapman, 1987). Chapman et Ward (1997) ont établi une liste de domaines dont les projets présentent habituellement un haut niveau de risque.

### Liste 1 - Domaines risqués

- Défense militaire (plates-formes navales, systèmes d'armement et systèmes d'information) ;
- Développement des systèmes d'information civils ;
- Construction des centrales nucléaires;
- Décontamination des centrales nucléaires ;
- Extraction minière en haute mer;
- Développement de systèmes de sécurité pour les usines de traitement des eaux;
- Projets de recherche et de développement;
- Mise en marché de nouveaux produits;
- Construction de centrales énergétiques;
- Construction de barrages;
- Développement aéronautique;
- Construction d'avions commerciaux;
- Construction de ponts et de tunnels;
- Développement de systèmes d'information sécurisés pour les banques;
- Etc.

La reconnaissance de l'importance de la gestion du risque en contexte de projets est largement reconnue (Boehm, 1989; Barki et al. 1993; Chapman et Ward, 1997;

Kerzner, 2001; Williams, 1993). Pourtant, il n'existe pas d'instrument de mesure générique permettant d'évaluer le degré de risque d'un projet. L'objectif de ce document est de proposer une telle liste dans le but d'en faire éventuellement la validation.

Le document comporte en trois sections. La première définit le concept d'exposition au risque qui a été la cible des efforts de mesure de cette étude. La seconde section présente la méthodologie utilisée pour opérationnaliser l'exposition au risque. La troisième section présente les résultats de cette opérationnalisation.

## Exposition au risque

La notion de risque est définie de différentes façons, non seulement d'un domaine d'étude à l'autre, mais aussi comme l'illustre l'annexe 1, à l'intérieur d'un même domaine.

En gestion de projets, le concept d'exposition au risque est repris par un grand nombre de chercheurs et servira de cadre conceptuel à nos efforts d'opérationnalisation. L'exposition au risque se définit comme suit (Boehm, 1989; Barki et al., 1993):

$$\text{Exposition au risque} = \sum_{i=1}^n P(RI_i) * A(RI_i)$$

Équation 1 – Exposition au risque

où  $P(RI_i)$  est la probabilité d'un résultat indésirable  $i$ , et  $A(RI_i)$  est l'ampleur de la perte due au résultat indésirable  $i$ . Cette définition, à l'instar de celle proposée par la théorie classique sur le risque (Schoemaker, 1982), ne considère pas comme «risqués» les résultats positifs par rapport à la situation initiale du gestionnaire.

Les auteurs étudiés lors de la revue de littérature font, pour la majorité, référence aux éléments clés du concept de risque, soit la conséquence fâcheuse et la possibilité d'occurrence de cette conséquence. En voici quelques exemples :

### Gestion de projet :

*“Simplistic definitions, such as “risk is the probability of a downside risk event multiplied by its impact”, may have their value in special circumstances, but it is important to face the complexity of what project risk management is really about if real achievement is to be attained when attempting to manage that risk. (p.9) (Chapman et Ward, 1997)”*

*“Project risk is an uncertain event or condition that, if it occurs, has a positive or negative effect on a project objective. (p.1) (Hulett, David T. et al., 2001).”*

*“It is commonly submitted in the risk management literature that part of the project risk management*

*process requires the analysis of identified risk in terms of their potential consequences and probability of occurrence. (p.141). (Baccarini et Archer, 2001)”*

*“... the principle risk = likelihood x consequence. (p.144). (Baccarini et Archer, 2001)”*

#### Construction :

*“The definition of risk adopted here is «an event, which should it occur, would have a positive or negative effect on the achievement of a project’s objectives ». (p.151). (Chapman, 2001)”*

*““Risk” is defined as the chance of an adverse event depending on the circumstances. The impact of a risk can be measured as the likelihood of a specific unwanted event and its unwanted consequences or loss: Risk impact = likelihood x consequence (p.246) (Mills, 2001)”*

*“Risk is defined as the exposure to loss/gain, or the probability of occurrence of loss/gain by its respective magnitude.(p.89) (Jaafari, 2001)”*

#### Ingénierie:

*“Risk is the possibility that events, their resulting impacts and dynamic interactions may turn out differently than anticipated. (p.438) (Miller et Lessard, 2001)”*

#### Énergie:

*“...risk has been defined as the probability of occurrence of some uncertain, unpredictable and even undesirable event(s) that would change the prospects for profitability on a given investment. (p.325) (Kartam et Kartam, 2001)”*

La figure 1 représente graphiquement la notion d'exposition au risque, soit l'ampleur des résultats indésirables et la probabilité d'occurrence des résultats indésirables

(Boehm, 1989). Les courbes du graphique représentent un niveau équivalent d'exposition au risque. De plus, les trois grandes zones de risque (i.e. exposition au risque : élevée, moyenne ou faible), sont représentées par des cadres pointillés.

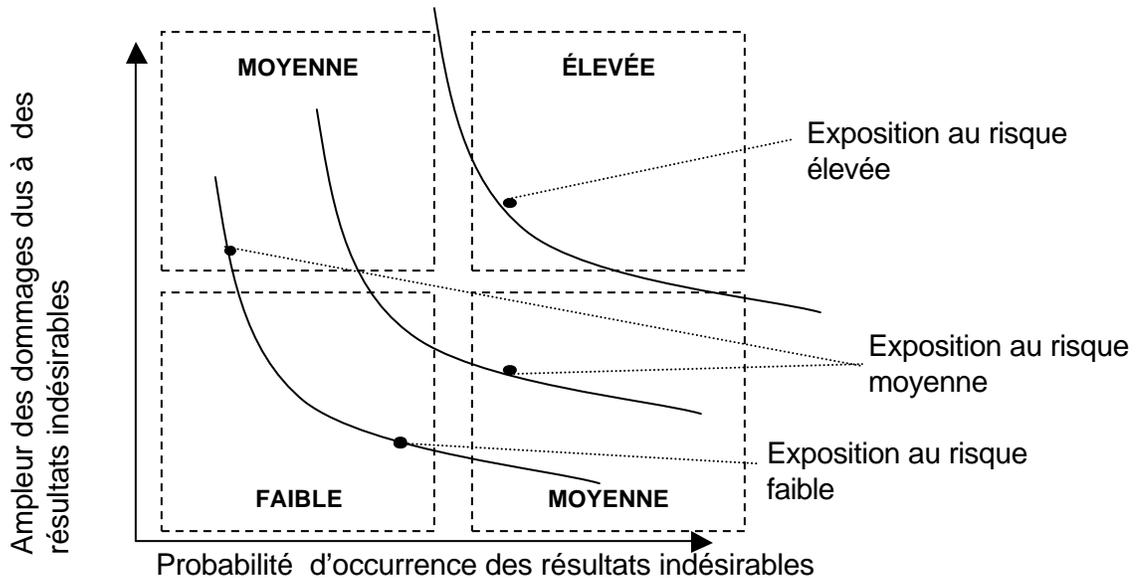


Figure 1 – Carte d'exposition au risque

En contexte de gestion de projets, les pertes associées à l'occurrence d'un résultat indésirable sont les coûts tangibles ou intangibles que l'organisation devrait assumer advenant l'occurrence de ce résultat indésirable. La probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable est estimée en évaluant certaines caractéristiques du projet (facteurs de risque) qui ont été identifiées comme ayant directement un effet sur l'occurrence de résultats indésirables. Ainsi, la présence de ces caractéristiques augmente la probabilité qu'un résultat indésirable survienne dans le projet.

### **Résultat indésirable**

En contexte de gestion de projets TI, un *résultat indésirable* est défini comme étant un résultat non voulu d'un projet (Boehm, 1989). Selon Boehm (1989), la qualification des résultats indésirables, lors de l'implantation d'un système d'information, varie selon la perception de l'intervenant. Pour le gestionnaire de projets, un résultat indésirable peut être le non respect du budget ou de l'échéancier. Pour les utilisateurs, cela peut être une mauvaise fonctionnalité du système livré, une interface non conviviale, des problèmes de performance (Boehm, 1991). Un résultat indésirable entraîne également une perte d'une certaine ampleur. La perte associée à un résultat

indésirable peut aussi être formulée comme étant *l'impact d'un résultat indésirable*, noté  $A(RI_i)$  dans l'équation 1 d'exposition au risque.

Un résultat indésirable a une probabilité d'occurrence, notée  $P(RI_i)$ . La mesure de la probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable, par les gestionnaires, pose deux problèmes. Premièrement, en gestion de projet il est souvent difficile, voire impossible, d'estimer la probabilité d'un résultat indésirable à partir de la fréquence antérieure de ce résultat parce que la situation est souvent unique et les références au passé sont difficiles à faire (Barki et al., 1993b). Deuxièmement, la mesure du risque étant relative à la perception des intervenants au sein d'un projet, il n'existe pas de mesure absolue du risque, d'où l'utilisation d'une mesure subjective du risque (Barki et al., 1993b). Ainsi, l'estimation des probabilités d'un résultat indésirable se fait par la mesure de facteurs de risque liés à ce résultat indésirable (Aubert, Patry et Rivard, 1998; Barki et al., 1993b; Boehm, 1989).

### ***Facteur de risque et ses variables***

Un *facteur de risque* est une condition de l'environnement interne ou externe du projet qui influence la probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable (Barki et al., 1993b). Selon Bernard (2002) un facteur de risque est défini comme un «construit multidimensionnel agrégé ». Un construit multidimensionnel agrégé implique qu'un facteur de risque ne peut pas être défini sans tenir compte de chacune de ses dimensions sous-jacentes, définies comme étant des *variables*. Les variables d'un facteur étant liées conceptuellement entre elles, la somme de celles-ci permet d'obtenir le portrait d'un facteur de risque. Pour illustrer le concept de construit multidimensionnel agrégé, Law et al. (1998) donnent l'exemple du construit du potentiel de motivation au travail de Hackman et Oldham (1976, 1980). Le potentiel de motivation au travail peut être défini par l'agrégation algébrique des variables de variété des habiletés, d'autonomie de la tâche, de la signification de la tâche, d'identité à la tâche et du degré de rétroaction.

## Méthodologie

L'évaluation du risque en gestion de projets d'informatisation est une préoccupation marquée depuis plusieurs années. Différentes avenues de conceptualisation, différentes méthodes d'évaluation, différentes études de cas ont été exposées par les chercheurs en technologies de l'information (TI) (Barki et al., 1993 ; Boehm, 1989; Charette 1989).

En 1993, Barki, Rivard et Talbot ont publié : « Toward an assessment of software development », où ils présentent leur méthode d'évaluation du risque en gestion de projets d'informatisation. Dans leur article, ces chercheurs exposent leur conceptualisation du risque en s'appuyant sur une synthèse des recherches réalisées dans le domaine. Ils présentent également l'approche qualitative d'évaluation du risque qu'ils prônent, soit l'approche par facteur. Ils préconisent l'évaluation qualitative plutôt que quantitative puisque, selon eux, cette dernière présente deux importantes limites. Premièrement, dans certains cas, les distributions de probabilités des événements indésirables potentiels sont peu fiables et très difficiles à estimer. Deuxièmement, de par sa nature, le risque n'existe pas de façon absolue, il est subjectif « *It is a subjective thing – it depends upon who is looking (p.12)* » (Kaplan et Garrick, 1981). Ces chercheurs formulent également une synthèse de leur recherche par l'élaboration d'une liste de facteurs de risque et de leurs variables sous-jacentes (voir liste 2).

## Liste 2 - Facteurs de risque et variables rattachées

<b>Facteurs de risques associés à des projets d'informatisation (Barki, Rivard et Talbot, 1993b)</b>	
<b>Facteurs de risques</b>	<i>Variables</i>
<b>1. Nouveauté technologique</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Besoin de nouveaux matériels informatiques</i></li> <li>2. <i>Besoin de nouveaux logiciels</i></li> <li>3. <i>Nombre de fournisseurs de matériels informatiques</i></li> <li>4. <i>Nombre de fournisseurs de logiciels</i></li> <li>5. <i>Nombre d'utilisateurs en dehors de l'organisation</i></li> </ol>
<b>2. Taille de l'application</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. <i>Nombre de personnes sur l'équipe</i></li> <li>7. <i>Taille relative du projet</i></li> <li>8. <i>Diversité de l'équipe</i></li> <li>9. <i>Nombre d'utilisateurs dans l'organisation</i></li> <li>10. <i>Nombre de niveaux hiérarchiques occupés par les utilisateurs</i></li> </ol>
<b>3. Expertise</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. <i>Manque d'expertise de développement dans l'équipe</i></li> <li>12. <i>Manque d'expertise de l'équipe avec l'application</i></li> <li>13. <i>Manque d'expertise de l'équipe avec les tâches</i></li> <li>14. <i>Manque général d'expertise de l'équipe</i></li> <li>15. <i>Manque d'expérience et de support des utilisateurs</i></li> </ol>
<b>4. Complexité de l'application</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. <i>Complexité technique</i></li> <li>17. <i>Nombre de liens avec des systèmes existants</i></li> <li>18. <i>Nombre de liens avec des systèmes futurs</i></li> </ol>
<b>5. Environnement Organisationnel</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. <i>Étendue des changements</i></li> <li>20. <i>Insuffisance des ressources</i></li> <li>21. <i>Intensité des conflits</i></li> <li>22. <i>Manque de clarté dans la définition des rôles</i></li> <li>23. <i>Complexité des tâches</i></li> </ol>

L'article écrit par Barki, Rivard et Talbot (1993b) est régulièrement cité par les auteurs du domaine des technologies de l'information lorsqu'il s'agit d'évaluation ou de gestion du risque (Jiang et al., 2002; Schmidt et al. 2001; Jiang et al. 2001, Keil et al. 1998). Il présente une très bonne synthèse de l'évaluation du risque en gestion de projets d'informatisation et est une référence dans le domaine. De plus, la liste de facteurs, élaborée par ces chercheurs, a été validée par une étude portant sur 120 projets.

Puisque cet article est une référence dans le domaine et que ses résultats ont été empiriquement validés, il a été choisi comme point de départ pour l'élaboration d'une mesure de risque pour la gestion de projet en général

## **Sources consultées**

À la suite de la sélection du cadre de référence, des recherches ont été entreprises afin d'identifier les principales sources de l'évaluation du risque de gestion de projets.

Les recherches d'articles ont été réalisées sur des moteurs de recherche tel Proquest, JStor et Emerald, chacun de ces moteurs explorent plusieurs dizaines de publications provenant de divers domaines. Elles ont été menées à l'aide de mots clés tels : « project risk management », « project risk measurement », « project risk », « risk factor », etc. Ces recherches ont été principalement concentrées sur les articles publiés après 1990.

Par ailleurs, puisque la gestion de projets est une préoccupation prépondérante chez les gestionnaires, des explorations du côté de publications professionnelles ont aussi été menées. Les principales institutions et associations traitant du risque en gestion de projets ont été répertoriées (voir la liste à l'annexe 2). De ces associations professionnelles, le Project Management Institute (PMI) est celle qui mérite une attention particulière. Le PMI, avec ses 95 000 membres dans le monde, est la plus importante association professionnelle sans but lucratif. Fondée en 1969, elle publie annuellement plusieurs revues, rapports et livres. Chaque année se tient un important congrès où différents sujets, rattachés à la gestion de projets, sont abordés dont celui de la gestion du risque. Il y a donc, parmi les textes répertoriés lors de la revue de littérature, plusieurs articles qui proviennent des publications du PMI.

La recherche d'articles a permis d'identifier 39 livres et articles (voir tableau 1) qui ont servi de base au travail d'opérationnalisation d'une mesure de risque en gestion de projets. Ces articles ont été choisis sur la base de leur contenu, de leur méthode d'évaluation du risque et/ou de leurs domaines d'activités.

Tableau 1 – Sources des textes

Sources des textes	Textes
<b>Project Management Institute (PMI)</b>	Alquiers & al. (2000); Arnett & Daellenbach (1994); Frantz (1990); Gerosa & Nasini (2001); Glover (1994); Hulett & al. (2001); Ireland & Shirley (1986); Knutson (1993); Martin (1994); Noonan & Thamhain (1986); Salapatas & Swale (1986); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999); Turner & Hunsucker (1999); Ward (1999).
<b>International Journal of Project Management</b>	Baccarini & Archer (2001); Chapman (2001); Clark & al. (1990); Elkington & Smallman (2002); Franke (1987); Hull (1990); Jaafari (2001); Kartam & Kartam (2001); Lam (1999); Miller & Lessard (2001).
<b>Project Management Journal</b>	Datta & Mukherjee (2001); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986).
<b>Structural Survey</b>	Mills (2001); Reyers & Mansfield (2001).
<b>Livres</b>	Baker & al.(1988); Kerzner (2001).
<b>Autres sources</b>	Bryson & Bromiley (1993) tiré de <i>Strategic Management Journal</i> ; Dey (2001) tiré de <i>Management Decision</i> ; Halman & al. (2001) tiré de <i>Eindhoven Centre for Innovation Studies</i> ; Morcos (2001) tiré de <i>Power Engineering</i> ; Williams (1995) tiré de <i>European Journal of Operational Research</i> ; Yeo (1990) tiré de <i>Journal of Management Engineering</i> .

## Démarche d'analyse des écrits sur le risque en gestion de projets

Un nettoyage des idées contenues dans ces 39 textes a été effectué puisqu'une certaine confusion semblait exister dans l'utilisation, par les différents auteurs, de certains concepts rattachés à l'évaluation du risque. Ainsi, certains auteurs utilisent les expressions « facteurs de risque » ou « types de risque » alors que les items qu'ils regroupent sous ces expressions font référence à des modes de gestion plutôt qu'à des facteurs de risque tel que défini dans la présente étude. Par exemple, Baccarinni et Archer (2001) placent l'item « project justification » (p.143) sous facteurs de risque. Chapman (2001) lui y place les items « inadequate project management controls » ou encore « ineffective change control » (p.154). De son côté, Hulett et al. (2001) mettent « inability to make project decisions » sous cette rubrique. Le nettoyage des idées présentées par les différents auteurs a donc dû être réalisé afin de permettre de les

comparer les unes au autres. Les définitions présentées précédemment ont servi de base de référence à ce nettoyage.

Dans la démarche d'analyse suivie ici, les items se référant à des modes de gestion n'ont pas été considérés comme des facteurs de risque. Un facteur de risque est ici défini comme une condition de l'environnement interne ou externe du projet qui influence la probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable. Il peut donc être interprété comme quelque chose qui « est », alors qu'un mode de gestion est une activité, un processus et donc peut être interprété comme quelque chose qui « se fait ».

D'autres auteurs regroupent des items sous les catégories « facteurs de risque » ou « types de risque » alors que ces items font référence à des événements intermédiaires pouvant survenir et affecter le déroulement du projet. Par exemple, Noonan et Thamhain (1986) placent l'item « fading personal interests » sous la rubrique facteurs de risque. Mills (2001) lui place les items « third party delay » ou « delay payment on contract » (p.247) sous la rubrique types de risque. Martin (1994) place l'item « disagreements among users » sous facteurs de risque. Les items qui font référence à des événements intermédiaires n'ont pas été considérés comme des facteurs de risque dans notre démarche d'analyse. Cette décision repose sur le fait que ces items ne sont pas consistant avec la définition de facteur de risque utilisée. Ici, un événement intermédiaire est considéré comme quelque chose qui « survient » et non comme un élément qui « est », ce que nous appelons facteur de risque.

La réorganisation des items fut suivie d'une première tentative de classification dans le cadre de référence utilisé ici, soit la liste de facteurs de risque tirée de Barki et al. (1993b). Une partie des items extraits des textes étudiés ont été classés sous l'un des cinq facteurs de risque identifiés par Barki et al. (1993b). Cette classification a été effectuée en fonction de l'interprétation, suggérée par Barki et al. (1993b), de chacun des facteurs. Voici comment ces cinq facteurs ont été interprétés :

1. **Nouveauté technologique** : Regroupe les items reliés aux aspects de nouveauté technologique du projet.
2. **Taille de l'objet à l'étude** : Regroupe les items reliés à la taille et/ou l'étendue de l'objet développée.
3. **Expertise** : Regroupe les items reliés à l'expérience ou l'expertise des membres de l'équipe de projet.
4. **Complexité** : Regroupe les items reliés à la complexité technique de l'objet à l'étude.
5. **Environnement organisationnel** : Regroupe les items reliant l'objet à l'étude ou l'équipe de projet à l'organisation.

À la suite de cette première tentative de classification, certains items sont restés non classés. Selon l'interprétation des facteurs utilisée, ces items ne pouvaient être placés sous aucun des cinq facteurs. Pourtant, ils étaient conformes à la définition de facteur de risque utilisée.

Ainsi, plusieurs itérations ont été exécutées afin d'établir, à partir du cadre de référence (Barki et al, 1993b), une classification élargie qui permettrait d'inclure les items restés non classés. Trois nouveaux facteurs ont donc été créés et quelques modifications ont dû être apportées à la liste de Barki et al. (1993b). Ces nouveaux facteurs et ces modifications seront présentés dans la prochaine section en même temps que les résultats de l'étude.

## Les résultats

### **Résultats indésirables**

Tel que mentionné précédemment, un résultat indésirable est une conséquence négative qui peut survenir lors de la réalisation d'un projet. Il entraîne généralement une ou plusieurs pertes représentant un coût pour l'organisation. De manière générique, ces pertes peuvent se matérialiser de plusieurs façons. Par exemple, un projet peut avoir engendré les résultats escomptés en terme de qualité/performance (ex : la construction d'un pont solide et avec une capacité suffisante, le développement d'un système d'information qui possède toutes les fonctionnalités attendues, etc.) mais à un coût beaucoup plus élevé que prévu. Inversement, un projet peut avoir respecté les délais et les budgets prescrits mais n'avoir pas atteint les objectifs visés en terme de performance. La revue de littérature réalisée ici a permis d'identifier quatre résultats indésirables associés à la gestion de projet : dépassement du budget alloué, dépassement de l'échéancier, non respect du niveau de qualité/performance des livrables ainsi que l'abandon du projet (voir tableau 2).

**Tableau 2 – Résultats indésirables**

<b>Résultats indésirables</b>	<b>Auteurs ayant traités du résultat indésirable</b>
<b>Dépassement du budget</b>	Alquiers & al. (2000); Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Clark & al. (1990); Dey (2001); Frantz (1990); Gerosa & Nasini (2001); Glover (1994); Hulett & al. (2001); Hull (1990); Ireland & Shirley (1986); Jaafari (2001); Kerzner (2001); Lam (1999); Martin (1994); Morcos (2001); Noonan & Thamhain (1986); Salapatas & Swale (1986) ; Turner & Hunsucker (1999); Ward (1999); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986).
<b>Dépassement de l'échéancier</b>	Alquiers & al. (2000); Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Clark & al. (1990); Dey (2001); Frantz (1990); Gerosa & Nasini (2001); Glover (1994); Hulett & al. (2001); Hull (1990); Ireland & Shirley (1986); Jaafari (2001); Martin (1994); Morcos (2001); Noonan & Thamhain (1986); Salapatas & Swale (1986); Turner & Hunsucker (1999); Ward (1999); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986).
<b>Non respect du niveau de qualité/performance</b>	Alquiers & al. (2000); Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Clark & al. (1990); Dey (2001); Frantz (1990); Gerosa & Nasini (2001); Glover (1994); Hulett & al. (2001); Hull (1990); Ireland & Shirley (1986); Jaafari (2001); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Martin (1994); Mills (2001); Noonan & Thamhain (1986); Salapatas & Swale (1986); Turner & Hunsucker (1999); Ward (1999); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986).

## Abandon du projet

Datta & Mukherjee (2001); Glover (1994); Jaafari (2001); Noonan & Thamhain (1986);

### Dépassement du budget

Le dépassement du budget est un résultat indésirable qui est fréquemment mentionné dans la littérature en gestion du risque de projets. Dans vingt-deux des trente-neuf textes consultés le dépassement du budget a été identifié comme étant un résultat indésirable. Les expressions utilisées par les auteurs pour faire référence au dépassement du budget sont diverses : « cost estimate risk », « impact on the project cost », « cost performance », « cost overruns », « cost risk », etc.

Le dépassement des coûts correspond au fait que le projet ait consommé davantage de ressources que la quantité initialement prévue. Il peut arriver qu'un projet dépasse le budget de manière si importante qu'une décision de le suspendre ou de l'abandonner soit prise. Par exemple à Bangkok, la construction du « Second Stage Expressway » a été suspendue indéfiniment par les autorités après que 3,1 milliards de dollars aient été investis dans la construction de cette autoroute (Lam, 1999).

### Dépassement de l'échéancier

Le dépassement de l'échéancier a été identifié dans plusieurs des textes consultés. La moitié des textes recensés mentionnaient le dépassement de l'échéancier comme étant un résultat indésirable majeur pouvant affecter la réalisation d'un projet. Les expressions utilisées par les auteurs pour faire référence au dépassement de l'échéancier sont diverses : « schedule risk », « time of project performance », « Impact on the project schedule », « time impact », « schedule delays », « schedule performance », etc.

Le dépassement de l'échéancier correspond au fait qu'un projet ait eu une durée, en termes de jours, semaines, mois, etc., plus grande que ce qui avait été initialement prévue. Le non respect de l'échéancier peut avoir des impacts importants, surtout en présence de dates butoirs critiques. Datta et Mukherjee (2001) relatent le cas vécu par une usine de transformation d'acier indienne qui a vu son projet de modernisation des installations être complété quatre ans après la date prévue. Ce retard a engendré des coûts supplémentaires majeurs, en plus de faire perdre à l'organisation quatre années de revenus potentiels.

*« After examining several schemes, a decision was made on 20 February 1989 to invest Rs. 266,76 million, inclusive of a foreign exchange component of*

*Rs. 68,5 million, to modernize the existing facilities and also enhance the rated capacity to 1,876 million tons of liquid steel per annum.... The project was completed at a total cost of Rs. 437,614 million by April 1997 against the completion schedule of March 1993.”*

### **Non respect du niveau de qualité/performance**

Dans vingt-deux des textes étudiés, le non respect du niveau de qualité/performance des livrables a été identifié comme étant un résultat indésirable. Dans la littérature, les énoncés ayant trait à la qualité et la performance des livrables proviennent de divers points de vue. Certains des auteurs font référence à la qualité/performance de l’accomplissement du travail dans le projet plutôt qu’à la qualité/performance des livrables. L’expression « quality of work » est utilisée par les auteurs pour faire référence à ce point de vue de la qualité des systèmes. D’autres auteurs, lorsqu’ils utilisent la notion de qualité/performance, font référence à la qualité des livrables. Dans ce cas, des expressions comme « with requisite performance », « all technical specifications met », « performance against specifications », « technical performance », « poor quality », etc., sont utilisées par ceux-ci.

Lam (1999) rapporte qu’un projet de construction d’un réseau de conduits pour d’aqueduc fût abandonné suite à des évaluations de performance. Il a été estimé que les fuites de conduits du réseau engendraient des pertes d’eau de l’ordre de 57%.

### **Abandon du projet**

Ce résultat indésirable n’a été identifié que dans quatre articles. Jaafari (2001) fait référence à ce résultat en utilisant l’expression « promotion risk » qui pour lui représente la « probability that the investment made to fund the front-end activities will be lost (project abandoned) ». Glover (1994) lui parlera de « failure to complete » alors que Datta et Mukherjee (2001) utiliseront l’expression « abandon the project » pour y faire référence. Ce résultat indésirable est une manifestation claire de l’échec d’un projet.

Lam (1999) mentionne qu’un projet de construction d’une centrale nucléaire en Turquie fût abandonné au début des années 80 après qu’il se soit dépensé 652 millions de dollars.

## **Impacts des résultats indésirables**

Les résultats indésirables peuvent avoir divers impacts sur l'organisation qui amorce un projet. Ces impacts peuvent être aussi bien mineurs que majeurs. Un seul résultat indésirable est « relativement » facile à mesurer (en terme d'impacts) et c'est le dépassement du budget. En effet, un dépassement de budget est généralement mesuré en dollars et les gestionnaires sont à même de mesurer la gravité du dépassement en considérant l'ampleur de celui-ci.

Les impacts associés aux autres résultats indésirables sont beaucoup plus difficiles à évaluer. Afin de faciliter ce travail, une liste de onze impacts a été établie par Barki et al. (1993b). Il est nécessaire de supposer que chaque résultat indésirable peut avoir onze effets négatifs sur l'organisation. Cela suppose que chacun des trois résultats indésirables non financiers (dépassement de l'échéancier, non respect du niveau de qualité/performance, abandon du projet) peut avoir un impact à travers une ou plusieurs des onze formes de matérialisation présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3 – Impacts des résultats indésirables**

<b>Impacts des résultats indésirables (Barki et al., 1993b)</b>
- <i>Qualité des relations avec la clientèle</i>
- <i>Santé financière</i>
- <i>Réputation des départements impliqués dans le projet</i>
- <i>Profitabilité</i>
- <i>Position concurrentielle</i>
- <i>Efficacité organisationnelle</i>
- <i>Image de l'organisation</i>
- <i>Survie de l'organisation</i>
- <i>Part de marché</i>
- <i>Réputation des départements « usagés » du projet</i>
- <i>Capacité d'effectuer les opérations courantes</i>

L'évaluation de résultat indésirables, ainsi que de leurs impacts, permet de connaître l'ampleur des problèmes auxquels pourrait faire face une organisation en amorçant divers projets. Toutefois, cette vision doit être ajustée en fonction des probabilités d'occurrence des événements. En effet, dans la majorité des cas, ces résultats indésirables ne se matérialiseront jamais. Afin d'évaluer les probabilités d'expérimenter ce genre de résultats, des facteurs (i.e. caractéristiques) sont utilisés. Ces facteurs varient en fonction de la nature de chaque projet ainsi qu'en fonction des étapes d'avancement de chacun des projets. Au fur et à mesure qu'un projet avance dans le temps, certains facteurs de risque peuvent être considérés comme réglés et ne devraient plus avoir d'effet sur le succès d'un projet. Les facteurs de risque et les variables sous-jacentes qui ont été identifiés comme pouvant avoir un effet sur la probabilité d'occurrence des résultats indésirables seront présentés et abordés dans la

sous-section qui suit. Pour chacun d'entre eux, une explication du facteur ainsi que les variables sous-jacentes seront présentées.

### **Facteurs de risque associés à la gestion de projets**

Tout au long d'un projet, plusieurs facteurs de risque peuvent affecter la probabilité de matérialisation des résultats indésirables. Il est très intéressant pour les gestionnaires de projet de connaître ces facteurs puisqu'ils permettront de gérer le risque. À la suite d'une revue de littérature et d'une analyse, la liste de facteurs de risque établie par Barki, Rivard et Talbot (1993b) a été élargie afin de permettre non seulement l'évaluation du risque de projets d'informatisation, mais l'évaluation du risque de tout projet. Voici cette nouvelle liste de facteurs :

#### **Liste 3 - Facteurs de risque : Liste élargie**

1. **Risque technologique** (nommé « nouveauté technologique » par Barki et al. (1993))
2. **Taille du projet** (nommé « taille de l'application » par Barki et al. (1993))
3. **Expérience et expertise** (nommé « expertise » par Barki et al. (1993))
4. **Complexité du livrable** (nommé « complexité de l'application » par Barki et al. (1993))
5. **Environnement organisationnel** (inchangé)
6. **Complexité du projet** (nouveau facteur)
7. **Conditions exogènes** (nouveau facteur)
8. **Caractéristiques des agents externes (autres qu'expérience et expertise)** (nouveau facteur)

Dans les paragraphes qui suivent, une explication de l'interprétation de chacun de ces facteurs de risque sera fournie. De plus, un tableau regroupant les dimensions (i.e. les variables) sous-jacentes à chacun de ceux-ci sera présenté. Chacun des tableaux présentera aussi les références des textes, provenant de la revue de littérature, qui ont traités de cette dimension.

### **Facteur 1 : Risque technologique**

Sous ce facteur ont été regroupées les variables reliées à l'aspect technologique d'un projet. Le facteur *risque technologique* avait été appelé initialement « nouveauté technologique » par Barki et al. (1993b). Il a été renommé ainsi afin d'y inclure, non seulement les aspects de nouveauté technologique, mais aussi tous les aspects d'un projet se référant à la technologie au sens large du terme.

Les cinq variables identifiées par Barki et al. (1993), soit les besoins de nouveaux matériels, les besoins de nouveaux logiciels, le nombre de fournisseurs de matériel, le nombre de fournisseurs de logiciel et le nombre d'utilisateurs en dehors de l'organisation ont tous été conservés. À ce facteur, deux nouvelles variables ont été rajoutées : le niveau de performance de la technologie et la discontinuité technologique. La variable du niveau de performance de la technologie doit être interprétée comme le niveau de productivité et de fiabilité des technologies utilisées dans un projet alors que la variable discontinuité technologique est associée aux éventuels changements technologiques majeurs causés soit par des découvertes importantes ou bien par la venue sur le marché de nouvelles technologies (ex : nouvelles versions de logiciels, nouveaux ordinateurs plus puissants et mieux adaptés, etc.) qui pourraient affecter le projet.

Le tableau 4 ci-dessous présente les références des textes étudiés ayant traité du facteur de *risque technologique* ainsi que les variables sous-jacentes. La première section du tableau regroupe les références des auteurs ayant traité de ce facteur. Ces auteurs ont utilisé des expressions comme « technological uncertainty risk (p.15) » (Halman, Keizer et Song, 2001) ; « technical risks (p.916) » (Kerzner, 2001) ou encore « reliance on unproven technology (p.4) » (Hulett et al, 2001), pour évoquer ce facteur.

Aucun auteur autre que Barki et al. (1993) n'a traité des cinq premières variables puisque les textes provenant des domaines du développement et de l'implantation de systèmes d'information, de la réingénierie des processus ou l'impartition et des risques contractuels ont été exclus de la revue de littérature. Ces cinq variables étant fortement reliés au développement et à l'implantation de systèmes d'information.

**Tableau 4 – Facteur 1 : Risque technologique**

<b>Risque technologique</b>
<b>Sources</b>
Alquiers & al. (2000); Arnett & Daellenbach (1994); Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Barki et al. (1993); Bryson & Bromiley (1993); Chapman (2001); Datta & Mukherjee (2001); Elkington & Smallman (2002); Frantz (1990); Gerosa & Nasini (2001); Halman & al. (2001); Hulett & al. (2001); Kerzner (2001); Martin (1994); Miller & Lessard (2001); Morcos (2001); Reyers & Mansfield (2001); Turner & Hunsucker (1999); Ward & Chapman (1991); Yeo (1990).
<b>Variables sous-jacentes</b>
<b>1. Nouveaux besoins en matériels</b>
Barki et al. (1993).
<b>2. Nouveaux besoins en logiciels</b>
Barki et al. (1993).

<b>3. Nombre de fournisseurs de matériel</b>
Barki et al. (1993).
<b>4. Nombre de fournisseurs de logiciels</b>
Barki et al. (1993).
<b>5. Nombre d'utilisateurs en dehors de l'organisation</b>
Barki et al. (1993).
<b>6. Niveau de performance de la technologie</b>
Dey (2001); Franke (1987); Frantz (1990); Jaafari (2001); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Mills (2001); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>7. Discontinuité technologique</b>
Halman & al. (2001); Hulett & al. (2001); Kerzner (2001); Martin (1994); Noonan & Thamhain (1986); Tummala & Burchett (1999); Turner & Hunsucker (1999); Wideman (1986); Yeo (1990).

## Facteur 2 : Taille du projet

Sous ce facteur ont été regroupées les variables reliées à la taille et/ou l'étendue d'un projet. Le facteur *taille du projet* avait été appelé initialement « taille de l'application » par Barki et al. (1993b). Il a été renommé ainsi afin d'y inclure, non seulement les aspects de taille de l'application, qui est un sous-ensemble du projet, mais aussi les aspects portant sur la taille et l'étendue d'un projet.

Les cinq variables identifiées par Barki et al. (1993), soit le nombre de personnes sur l'équipe, la taille relative du projet, la diversité de l'équipe, le nombre d'utilisateurs dans l'organisation et le nombre de niveaux hiérarchiques occupés par les utilisateurs ont tous été conservés. À ce facteur, une nouvelle variable a été rajoutée: la durée du projet. Cette variable représente le nombre de semaines, de mois ou d'années qu'un projet est prévu de durer. Généralement, plus un projet est prévu d'être long et plus il sera risqué.

Le tableau 5 ci-dessous présente les références des textes étudiés ayant traité du facteur de *taille du projet* et des variables sous-jacentes. La première section du tableau regroupe les références des auteurs ayant traités de ce facteur. Ces auteurs ont utilisé des expressions comme « project size » (Yeo, 1990; Ward et Chapman, 1991; Wideman, 1986; Reyes et Mansfield, 2001, Salapatas et Swale, 1986) « project scope (p.186)» (Arnett et Dallenbach, 1994), « scope of work (p.5)» (Datta et Mukherjee, 2001) ou encore « Size and scope (p.85) » (Lam, 1999), pour évoquer ce facteur.

Les six variables sous-jacentes au facteur *taille du projet* ont été peu traitées par les auteurs. Ces derniers se référant plutôt directement au facteur qu'aux variables. Par

contre, certains auteurs laissent entendre que sous ce facteur se cache d'autres dimensions qu'ils décrivent que très vaguement (Datta et Mukherjee, 2001; Dey, 2001).

**Tableau 5 – Facteur 2 : Taille du projet**

<b>Taille du projet</b>
<b>Sources</b>
Arnett & Daellenbach (1994); Baccarini & Archer (2001); Barki et al. (1993); Datta & Mukherjee (2001); Dey (2001); Frantz (1990); Kartam & Kartam (2001); Lam (1999); Mills (2001); Reyers & Mansfield (2001); Salapatas & Swale (1986); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>Variables sous-jacentes</b>
<b>1. Nombre de personnes dans l'équipe</b>
Barki et al. (1993).
<b>2. Taille relative du projet</b>
Barki et al. (1993) Tummala & Burchett (1999).
<b>3. Diversité de l'équipe</b>
Barki et al. (1993); Reyers & Mansfield (2001).
<b>4. Nombre d'utilisateurs dans l'organisation</b>
Barki et al. (1993).
<b>5. Nombre de niveaux hiérarchiques occupés par les utilisateurs</b>
Barki et al. (1993); Bryson & Bromiley (1993); Turner & Hunsucker (1999).
<b>6. Durée du projet</b>
Baccarini & Archer (2001); Yeo (1990).

### **Facteur 3 : Expérience et expertise**

Sous ce facteur ont été regroupées les variables reliées à l'expérience et l'expertise des membres de toute l'équipe de projet. Le facteur *expérience et expertise* avait été appelé initialement « expertise » par Barki et al. (1993b). Il a été renommé ainsi afin d'y inclure, non seulement l'expertise, c'est-à-dire les connaissances et les compétences de chacun des membres, mais aussi l'expérience, c'est-à-dire la capacité de discernement, d'intuition et de savoir-faire.

Les cinq variables identifiées par Barki et al. (1993), soit le manque d'expertise de développement dans l'équipe, le manque d'expertise de l'équipe avec l'application, le manque d'expertise de l'équipe avec les tâches, le manque général d'expertise de l'équipe et le manque d'expérience et de support des utilisateurs ont été remplacées par quatre variables. Ces quatre variables sont l'expérience et expertise des membres de l'équipe de projet, l'expérience et expertise des contractants / agents externes / intervenants externes, l'expérience et expertise du client et l'expérience et l'expertise

de l'équipe de direction du projet. Ces quatre variables prennent en considération le niveau d'expérience et d'expertise des différents partis impliqués dans un projet : le client, les agents externes, les membres et l'équipe de direction. De plus, les cinq variables identifiées par Barki et al. (1993b) peuvent être facilement re-classées parmi ces quatre variables.

Par souci de précision, il serait possible de ventiler chacune des quatre variables en cinq sous dimensions : les tâches, l'objet à l'étude (le livrable), la méthodologie, la technologie ainsi que la disponibilité de la main d'œuvre.

Le tableau 6 ci-dessous présente les références des textes étudiés ayant traité du facteur de l'*expérience et expertise* et des variables sous-jacentes. Les auteurs qui ont traité de la variable *expérience et expertise des membres de l'équipe de projet* ont utilisé des expressions comme « project team skill (p.13) » (Halman, Keiser et Song, 2001) « team experience (p.278)» (Frantz, 1990) ou encore « project team inexperience (p.469)» (Martin, 1994) pour évoquer cette variable. Ceux qui ont traité de la variable *expérience et expertise des contractants / agents externes /intervenants externes* ont utilisé des expressions comme « contractor competence » (Mills, 2001; Kartam et Kartam, 2001), « consultant risk (p.279)» (Reyes et Mansfield, 2001) ou encore « consultant lack of adequate number of staff (p.154)» (Chapman, 2001) pour évoquer cette variable. Les auteurs qui ont traité de la variable *expérience et expertise du client* ont utilisé des expressions comme « client's experience P.143)»(Baccarrinni et Archer, 2001) ou « organization lacks experience or familiarity (p.205)» (Knutson, p.205). Pour traiter de la variable *expérience et expertise de l'équipe de projet*, les auteurs ont utilisé des expressions comme « inadequate project manager technical skill (p.904) » (Baker, Murphy et Fisher, 1988) « project management competency (p.462)» (Yeo, 1990) ou encore « management risk (p.52)» (Elkington et Smallman, 2002) pour évoquer cette variable.

**Tableau 6 – Facteur 3 : Expérience et expertise**

<b>Expérience et expertise</b>
<b>Sources</b>
Barki et al. (1993).
<b>Variables sous-jacentes</b>
<b>1. Expérience et expertise des membres de l'équipe de projet</b>
Bryson & Bromiley (1993); Dey (2001); Frantz (1990); Halman & al. (2001); Kerzner (2001); Knutson (1993); Martin (1994); Mills (2001); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>2. Expérience et expertise des contractants / agents /intervenants externes</b>
Baccarini & Archer (2001); Bryson & Bromiley (1993); Chapman (2001); Dey (2001); Frantz (1990); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Knutson (1993); Martin (1994); Mills (2001); Reyes &

Mansfield (2001); Wideman (1986); Yeo (1990).

### 3. Expérience et expertise du client

Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Knutson (1993).

### 4. Expérience et expertise de l'équipe de direction du projet

Baker & al.(1988); Bryson & Bromiley (1993); Chapman (2001); Datta & Mukherjee (2001); Elkington & Smallman (2002); Frantz (1990); Halman & al. (2001); Hulett & al. (2001); Kerzner (2001); Tummala & Burchett (1999); Yeo (1990).

## Facteur 4 : Complexité du livrable

Sous ce facteur ont été regroupées les variables reliées à la complexité technique du livrable d'un projet. Le facteur *complexité du livrable* avait été nommé initialement « complexité de l'application » par Barki et al. (1993b). Il a été renommé ainsi afin de ne pas se limiter à l'application, mais bien à tous les livrables pouvant être générés par un projet.

Les trois variables identifiées par Barki et al. (1993), soit la complexité technique, le nombre de liens avec des systèmes existants et le nombre de liens avec des systèmes ont tous été conservés. Les deux dernières variables font plus particulièrement référence au développement de systèmes alors que la première peut s'appliquer à tous les types de livrables.

Le tableau 7 ci-dessous présente les références des textes étudiés ayant traité du facteur de *complexité du livrable* et des variables sous-jacentes. La première section du tableau regroupe les références des auteurs ayant traité de ce facteur. Ces auteurs ont utilisé des expressions comme « product design risk (p.11) » (Halman, Keizer et Song, 2001) et « complexity of the system (p.278) » (Frantz,1990), pour évoquer ce facteur.

La variable la plus intéressante et la plus traitée par les auteurs étudiés est celle de la *complexité technique*. Plusieurs expressions ont été utilisées par les auteurs pour y faire référence, comme par exemple « technical risk (p.439) » (Miller et Lessard, 2001), « design complexity (p.634) » (Dey, 2001), « complexity of deliverables (p.143) » (Baccarrini et Archer, 2001), etc.

Tableau 7 – Facteur 4 : Complexité du livrable

<b>Complexité du livrables</b>
<b>Sources</b>
Barki et al. (1993); Frantz (1990); Halman & al. (2001).
<b>Variables sous-jacentes au facteur : Complexité du livrable</b>
1. Complexité technique

Baccarini & Archer (2001); Barki et al. (1993); Bryson & Bromiley (1993); Datta & Mukherjee (2001); Dey (2001); Frantz (1990); Halman & al. (2001); Hulett & al. (2001); Hull (1990); Kerzner (2001); Miller & Lessard (2001); Turner & Hunsucker (1999); Yeo (1990).

## 2. Nombre de liens avec les systèmes existants

Barki & al. (1993).

## 3. Nombre de liens avec les systèmes futurs

Barki & al. (1993).

### **Facteur 5 : Environnement organisationnel**

Sous ce facteur ont été regroupées les variables liant les livrables ou l'équipe, au projet. Le facteur *environnement organisationnel* établi par Barki et al. (1993b) n'a pas été renommé et les dimensions reliées ont été modifiées légèrement.

La variable appelée *étendue des changements* par Barki et al. (1993) est resté inchangée. Les auteurs ont utilisé des expressions comme «enterprise reorganizations (p.271)» (Martin, 1994) ou «changes in the cultures of the organizations (p.205)» (Knutson, 1993) pour évoquer cette variable. La variables *insuffisance des ressources* est elle aussi restée inchangée et elle a été évoquée de différentes façons par les auteurs : «availability of raw material (p.22)» (Widerman, 1986), «project resources (p.53)» (Elkington et Smallman, 2002), «resource availability (p.154)» (Hull, 1990), etc.

La variable nommée «intensité des conflits» par Barki et al. (1993b) a été renommée *harmonie dans le projet* afin d'y inclure, en plus des conflits, les notions de relations clients, relations industrielles, différences culturelles, etc. Des expressions comme «involvement (p.325)» (Bryson et Bromiley,1993), «labor issues (p.5)» (Hulett et al., 2001) ou encore «poor relations within the parent organizations (p.904)» (Baker, Murphy et Fisher, 1988) ont été évoquées pour traiter de cette variable. La variable *manque de clarté dans la définition des rôles* est restée inchangée et les expressions qui ont été utilisées par les auteurs sont : «poor role definition (p.917)» (Kerzner, 2001), «lack of definition of a role (p.22)» (Clark, Pledger et Needler, 1990) ou encore «Level of definition of tasks (p.278)» (Frantz, 1990). Puis, la cinquième variable, *complexité des tâches*, est elle aussi demeurée inchangée et a été évoquée par les auteurs à l'aide d'expressions comme «tasks which are dependant on several predecessors (p.205)» (Knutson, 1993).

Le tableau 8 cite les auteurs ayant traités du facteur de *l'environnement organisationnel* et des variables sous-jacentes.

Tableau 8 – Facteur 5 : Environnement organisationnel

<b>Environnement organisationnel</b>
<b>Sources</b>
Barki et al. (1993); Halman & al. (2001); Jaafari (2001).
<b>Variables sous-jacentes</b>
<b>1. Étendue des changements</b>
Barki et al. (1993); Knutson (1993); Martin (1994).
<b>2. Insuffisance des ressources</b>
Alquiers & al. (2000); Barki et al. (1993); Chapman (2001); Datta & Mukherjee (2001); Dey (2001); Elkington & Smallman (2002); Frantz (1990); Hull (1990); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Knutson (1993); Lam (1999); Martin (1994); Mills (2001); Noonan & Thamhain (1986); Reyers & Mansfield (2001); Tummala & Burchett (1999); Turner & Hunsucker (1999); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>3. Degré de conflits</b>
Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Barki et al. (1993); Bryson & Bromiley (1993); Chapman (2001); Halman & al. (2001); Hulett & al. (2001); Jaafari (2001).
<b>4. Manque de clarté dans la définition des rôles</b>
Barki et al. (1993); Chapman (2001); Clark & al. (1990); Frantz (1990); Halman & al. (2001); Kerzner (2001).
<b>5. Complexité des tâches</b>
Barki et al. (1993); Knutson (1993).

## Facteur 6 : Complexité du projet

Le facteur *complexité du projet* est le premier des trois facteurs qui a été créé. Il existait dans le cadre de référence de Barki et al. (1993b) un facteur portant sur la complexité du livrable. Par contre, aucun facteur ne permettait de saisir la complexité d'un projet dans son ensemble, il a donc été créé. Sous ce nouveau facteur ont été regroupées les variables associées aux caractéristiques du projet qui ne découlent pas des membres de l'équipe ou des caractéristiques intrinsèques du livrable. Cinq variables ont été créées et associées au facteur complexité du projet : conditions physiques liées au site du projet (géologie, hydrologie, géographie, etc.), présence ou utilisation de matières dangereuses, préoccupations liées à la santé et à la sécurité, difficultés à rencontrer les obligations et les exigences légales et présence de plusieurs groupes d'intérêts.

La variable appelée *conditions physiques liées au site (géologie, hydrologie, géographie, etc.)* regroupe les items portant sur l'emplacement et les conditions environnantes d'un projet. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous

cette variable sont «site conditions (p.470)» (Yeo, 1990), «hydrological conditions (p.85)» (Lam, 1999), «ground conditions (p.121)» (Ward et Chapman, 1991), etc. La variable appelée *présence ou utilisation de matières dangereuses* est assez explicite. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont «hazardous materials» (Baccarini et Archer, 2001; Yeo, 1990) et «clearance from chief controller of explosives P.638» (Dey, 2001). La variable appelée *préoccupations reliées à la santé et à la sécurité* regroupe les items touchant la santé et sécurité au travail. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont «local safety rules and standards (p.148)» (Alquiers et al., 2000), «construction safety (p.3)» (Morcos, 2001), etc. La variable appelée *difficultés à rencontrer les obligations et les exigences légales* regroupe tous les items touchant les approbations, les droits, les permis, et les autres autorisations obligatoires. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple «licenses (p.919)» (Kerzner, 2001), «patent rights (p.22)» (Widerman, 1986) ou encore «site acces/right of way (p.332)» (Kartam et Kartam, 2001). La dernière variable de ce nouveau facteur, soit *la présence de plusieurs groupes d'intérêts* regroupe les items reliés à la problématique des groupes et des conflits d'intérêts. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple «multiple stakeholders (p.168)» (Arnett et Daellenbach, 1994) ou encore «presence of various interest groups (p.634)» (Dey, 2001).

Le tableau 9 cite les auteurs ayant traité du facteur de *complexité du projet* et des variables sous-jacentes.

**Tableau 9 – Facteur 6 : Complexité du projet**

<b>Complexité du projet</b>
<b>Sources</b>
Baccarini & Archer (2001); Baker & al.(1988); Datta & Mukherjee (2001); Dey (2001); Frantz (1990); Lam (1999); Martin (1994); Miller & Lessard (2001); Mills (2001); Reyers & Mansfield (2001); Salapatas & Swale (1986); Ward & Chapman (1991); Yeo (1990).
<b>Variables sous-jacentes</b>
<b>1. Conditions physiques reliées au site (géologie, hydrologie, géographie, etc.)</b>
Baccarini & Archer (2001); Chapman (2001); Dey (2001); Kartam & Kartam (2001); Lam (1999); Mills (2001); Morcos (2001); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>2. Présence ou utilisation de matières dangereuses</b>
Baccarini & Archer (2001); Dey (2001); Lam (1999).
<b>3. Préoccupations reliées à la santé et à la sécurité</b>
Alquiers & al. (2000); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Lam (1999); Mills (2001); Morcos

(2001); Reyers & Mansfield (2001); Tummala & Burchett (1999); Turner & Hunsucker (1999); Wideman (1986); Yeo (1990).

#### 4. Difficultés à rencontrer les obligations et les exigences légales

Baccarini & Archer (2001); Chapman (2001); Dey (2001); Glover (1994); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Martin (1994); Mills (2001); Morcos (2001); Reyers & Mansfield (2001); Tummala & Burchett (1999); Wideman (1986).

#### 5. Présence de plusieurs groupes d'intérêts

Arnett & Daellenbach (1994); Dey (2001); Halman & al. (2001).

### Facteur 7 : Conditions exogènes

Il n'existait pas dans le cadre de référence de Barki et al. (1993b) un facteur qui tenait compte des caractéristiques de l'environnement extérieur au projet pouvant influencer l'occurrence des résultats indésirables. Par contre, lors de la revue de littérature il est devenu évident que certains éléments externes au projet devaient être considérés lors de l'évaluation du risque de projets. Un facteur regroupant ces caractéristiques a donc été créé, soit le facteur *conditions exogènes*. Sept variables ont été identifiées et associées à ce facteur : risques politiques, risques économiques et financiers, risques de marché, risques sociaux/domestiques, forces majeurs/météorologie, environnement légal/restrictions légales/obligations légales et risques écologiques/environnementaux.

La variable appelée *risques politiques* regroupe les items portant sur des conditions politiques, comme par exemple les interventions gouvernementales, les guerres, les taxes, etc. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont « political risks (p.3) » (Datta et Mukerjee, 2001), « war threat (p.332) » (Kartam et Kartam, 2001), « taxation (p.155) » (Chapman, 2001), « geopolitical environment (p.59) » (Martin, 1989), etc. La variable appelée *risques économiques et financiers* regroupe les items se reportant aux économies locales et mondiales ainsi qu'aux marchés financiers. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont « inflation » (Chapman, 2001 ; Kerzner, 2001 ; Yeo, 1990, Wideman, 1986 ; Tummala et Burchett, 1989), « financial and economic risk (p.735) » (Tuman, 1994), « currency fluctuation (p.152) » (Alquiers et al. 2000), etc. La variable appelée *risques de marché* regroupe les items portant sur les forces du marché, autres qu'économiques et financières, et affectant le projet. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont, par exemple « current market conditions (p.148) » (Alquiers et al., 2000), « direct and indirect competition (p.59) » (Martin, 1989) ou encore « market risk » (Glover, 1994 ; Gerosa et Nasini, 2001). La variable appelée *risques sociaux / domestiques* regroupe tous les items provenant de l'environnement social affectant le projet. Les expressions utilisées par les auteurs et

regroupées sous cette variable sont par exemple « social risks (p.4) » (Datta et Mukherjee, 2001), «changes in the level of public awareness in the industry (p.69)» (Salapatas et Swale, 1986), «public consultations (p.228) » (Tummala et Burchett, 1989), etc. La variable appelée *force majeure /météorologie* regroupe tous les items provenant des phénomènes naturels affectant le projet. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple « act of god » (Mills, 2001 ; Kartam et Kartam, 2001; Kerzner, 2001; Tuman, 1994), «force majeure » (Jaafari, 2001 ; Chapman, 2001 ; Yeo, 1990 ; Glover, 1994) ou encore «natural phenomena (p.3) » (Morcos, 2001). La variable appelée *environnement légal / restrictions légales / obligations légales* regroupe tous les items provenant des changements légaux et réglementaires affectant le projet. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple «regulatory risks (p.1) » (Miller et Lessard, 2001), « changes in legislation (p.154)» (Chapman, 2001) ou encore « government regulation (p.917) » (Kerzner, 2001). La dernière variable de ce facteur, soit les *risques écologiques/environnementaux* regroupe les items reliés aux effets du projet sur l'environnement comme la pollution, les déversements, etc. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple « environmental concerns (p.84) » (Lam, 1999), « environmental risk (p.7350) » (Tuman, 1994) ou encore « ecological constraints (p.154) » (Chapman, 2001).

Le tableau 10 cite les auteurs ayant traité du facteur des *conditions exogènes* et des variables sous-jacentes.

**Tableau 10 – Facteur 7 : Conditions exogènes**

<b>Conditions exogènes</b>
<b><i>Variables sous-jacentes</i></b>
<b>1. Risques politiques</b>
Alquiers & al. (2000); Arnett & Daellenbach (1994); Baccarini & Archer (2001); Bryson & Bromiley (1993); Chapman (2001); Datta & Mukherjee (2001); Dey (2001); Franke (1987); Frantz (1990); Glover (1994); Hulett & al. (2001); Jaafari (2001); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Lam (1999); Martin (1994); Miller & Lessard (2001); Reyers & Mansfield (2001); Salapatas & Swale (1986); Tuman (1994); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>2. Risques économiques et financiers</b>
Alquiers & al. (2000); Arnett & Daellenbach (1994); Bryson & Bromiley (1993); Chapman (2001); Datta & Mukherjee (2001); Dey (2001); Glover (1994); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Lam (1999); Miller & Lessard (2001); Mills (2001); Morcos (2001); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999); Wideman (1986); Yeo (1990).
<b>3. Risques de marché</b>
Alquiers & al. (2000); Arnett & Daellenbach (1994); Chapman (2001); Franke (1987); Gerosa & Nasini (2001); Glover (1994); Halman & al. (2001); Hulett & al. (2001); Kerzner (2001); Martin (1994); Turner

& Hunsucker (1999); Wideman (1986); Williams (1995).

#### 4. Risques sociaux / domestiques

Arnett & Daellenbach (1994); Baker & al.(1988); Chapman (2001); Datta & Mukherjee (2001); Miller & Lessard (2001); Salapatras & Swale (1986); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999).

#### 5. Forces majeures / Météorologie

Chapman (2001); Dey (2001); Frantz (1990); Glover (1994); Hulett & al. (2001); Jaafari (2001); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Lam (1999); Martin (1994); Mills (2001); Morcos (2001); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999); Ward & Chapman (1991); Wideman (1986); Williams (1995); Yeo (1990).

#### 6. Environnement légal / restrictions légales / obligations légales

Alquiers & al. (2000); Arnett & Daellenbach (1994); Chapman (2001); Dey (2001); Frantz (1990); Gerosa & Nasini (2001); Hulett & al. (2001); Kartam & Kartam (2001); Kerzner (2001); Lam (1999); Martin (1994); Miller & Lessard (2001); Mills (2001); Morcos (2001); Reyers & Mansfield (2001); Salapatras & Swale (1986); Tummala & Burchett (1999); Turner & Hunsucker (1999); Wideman (1986).

#### 7. Risques écologiques/environnementaux

Chapman (2001); Dey (2001); Hulett & al. (2001); Lam (1999); Morcos (2001); Tuman (1994); Tummala & Burchett (1999); Wideman (1986); Yeo (1990).

### Facteur 8 : Caractéristiques des agents externes

Le facteur des *caractéristiques des agents externes* est le dernier des nouveaux trois facteurs qui a été créé. Ce facteur permet d'évaluer les probabilités que les agents externes impliqués de près ou de loin dans le projet engendrent des résultats indésirables. Sous ce facteur ont été regroupées les variables associées aux caractéristiques, autres que l'expérience et l'expertise, des agents externes. Trois variables ont été créées et associées à ce facteur : stabilité financière des agents externes, efficacité des agents externes et niveau de dépendance par rapport aux agents externes.

La variable appelée *stabilité financière des agents externes* est assez explicite. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont «risk of failure by contractors (p.6)» (Datta et Mukherjee, 2001) et «supply et distribution risk (p.14)» (Halman, Keizer et Song, 2001). La variable appelée *efficacité des agents externes* regroupe les items associés au niveau de performance des agents externes. Les expressions utilisées par les auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple «procurement risk (p.52)» (Elkington et Smallman, 2002), «performance of local contractors (p.234)» (Tummala et Burchett, 1999) ou encore «effectiveness of suppliers (p.53)» (Elkington et Smallman, 2002). La dernière variable de ce facteur, appelée *niveau de dépendance par rapport aux agents externes*, regroupe les items pouvant mettre un projet en situation de «lock-in». Les expressions utilisées par les

auteurs et regroupées sous cette variable sont par exemple « risk resulting from dependencies (p.30) » (Franke, 1987) ou encore « reliance on outside sources (p.278) » (Frantz, 1990).

Le tableau 11 cite les auteurs ayant traité du facteur des *caractéristiques des agents externes* et des variables sous-jacentes.

Tableau 11 – Facteur 8 : Caractéristiques des agents externes

<b>Caractéristiques des agents externes</b>
<b><i>Variables sous-jacentes</i></b>
<b>1. Stabilité financière des agents externes</b>
Datta & Mukherjee (2001); Halman & al. (2001).
<b>2. Efficacité des agents externes</b>
Chapman (2001); Elkington & Smallman (2002); Miller & Lessard (2001); Tummala & Burchett (1999).
<b>3. Niveau de dépendance par rapport aux agents externes</b>
Franke (1987); Frantz (1990); Knutson (1993); Reyers & Mansfield (2001).

## Conclusion

De par sa nature, la gestion de projet est une activité indéniablement risquée. Le présent rapport a permis de proposer telle liste de facteurs de risque permettant d'évaluer le degré de risque d'un projet dans le but d'en faire éventuellement la validation.

S'il est vrai que le seul fait de procéder à une évaluation de l'exposition au risque d'un projet est un premier pas vers son atténuation (puisque l'on connaît les défis à relever), alors la liste de facteurs de risque établie ici contribuera à aider les gestionnaires à gérer le risque de leur projet. De plus, cette liste permet d'accroître la connaissance générale en gestion du risque.

**Tableau 12 SYNTHÈSE – Liste de facteurs de risque et variables associées**

<b>Facteurs de risques et variables sous-jacentes</b>	
<b>Facteurs de risque</b>	<i>Variables sous-jacentes</i>
<b>1. Risque technologique</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nouveaux besoins en matériel</li> <li>- Nouveaux besoins en logiciels</li> <li>- Nombre de fournisseurs de matériel</li> <li>- Nombre de fournisseurs de matériel</li> <li>- Nombre d'utilisateurs en dehors de l'organisation</li> <li>- Niveau de performance de la technologie</li> <li>- Discontinuité technologique</li> </ul>
<b>2. Taille du projet</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de personnes dans l'équipe</li> <li>- Taille relative du projet</li> <li>- Diversité de l'équipe</li> <li>- Nombre d'utilisateurs dans l'organisation</li> <li>- Nombre d'utilisateurs en dehors de l'organisation</li> <li>- Nombre de niveaux hiérarchiques occupés par les utilisateurs</li> <li>- Durée du projet</li> </ul>
<b>3. Expérience et expertise</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience et expertise des membres de l'équipe de projet</li> <li>- Expérience et expertise des contractants / agents externes / intervenants externes</li> <li>- Expérience et expertise du client</li> <li>- Expérience et expertise de l'équipe de direction du projet</li> </ul>
<b>4. Complexité du livrable</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexité technique</li> <li>- Nombre de liens avec les systèmes existants</li> <li>- Nombre de liens avec les systèmes futurs</li> </ul>
<b>5. Environnement organisationnel</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étendue des changements</li> <li>- Insuffisance des ressources</li> <li>- Degré de conflits</li> <li>- Manque de clarté dans la définition des rôles</li> <li>- Complexité des tâches</li> </ul>

**6. Complexité du projet**

- *Conditions physiques reliées au site (géologie, hydrologie, géographie, etc.)*
- *Présence ou utilisation de matières dangereuses*
- *Préoccupations reliées à la santé et à la sécurité*
- *Difficultés à rencontrer les obligations et les exigences légales*
- *Présence de plusieurs groupes d'intérêts*

**7. Conditions exogènes**

- *Risques politiques*
- *Risques économiques et financiers*
- *Risques de marché*
- *Risques sociaux / domestiques*
- *Forces majeures / Météorologie*
- *Environnement légal / restrictions légales / obligations légales*
- *Risques écologiques/environnementaux*

**8. Caractéristiques des agents externes**

- *Stabilité financière des agents externes*
- *Efficacité des agents externes*
- *Niveau de dépendance par rapport aux agents externes*

## **Bibliographie**

- Alquiers, A.M.; Cagno, E.; Caron, V.; Leopoulos V. et Ridao, M.A. (2000). Analysis of external and internal risks in project early phase. Proceeding of PMI Research Conference 2000, Paris, France, June 21 to 24, p.147-155.
- Alter, S. (1979). Implementation risk analysis. TIMS Studies in Management Sciences, Vol.13, No.2, April.
- Arnett, Mike et Daellenbach, Urs. (1994). Critical success factors for major projects. Project Management Institute, 25<sup>th</sup> Annual Seminar/Symposium, Vancouver, Canada, October 17 to 19, p.168.
- Aubert, B.A., Patry, M. et Rivard, S. (1998). Assessing the risk of IT outsourcing. Proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences. /1, p.685-693.
- Baccarini. D. et Archer, R. (2001). The risk ranking of project a methodology. International Journal of Project Management. Vol.19, p.139-145.
- Baker, Bruce, N.; Murphy, David, C. et Fisher, Dalmar. (1988). Factor affecting project success. Dans David I. Cleland et William R. King. Project Management Handbook, 2<sup>nd</sup> edition. Van Nostrand Reinhold.
- Barki, H., Rivard, S., Talbot, J. (2001). An integrative contingency model of software project risk management. Journal of Management Information Systems, 17, 4, 37-69.
- Barki, H., Rivard, S. et Talbot, J. (1993a). Perspective and methods in risk assessment. Cahier GreSI no.93-07, Septembre 1993.
- Barki, H., Rivard, S. et Talbot, J. (1993b). Toward an assessment of software development risk. Journal of Management Information Systems. Fall, Vol. 10, No.2, p.203-225.
- Boehm, B.W. (1989). Tutorial: Software risk management. Washington, DC.: IEEE Computer Society Press.

- Boehm, B.W. (1991). Software Risk Management: principles and practices. IEEE Software. Vol.8, No.1, p.32-41.
- Bryson, John M. et Bromiley, Philip. (1993). Critical factors affecting the planning and implementation of major projects. Strategic Management Journal Vol. 14, p.319-337.
- Charette, RN. (1989). Software Engineering Risk Analysis and Management. Now York: McGraw-Hill.
- Chapman, R.J. (2001). The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. International Journal of Project Management. Vol.19, p.147-160.
- Chapman, Chris et Ward, Stephen (1997). Project Risk Management: Processes, techniques and insights. John Wiley & Sons. Chischster, England.
- Clark, R.C.; Pledger, M. et Needler, H.M.J. (1990) Risk analysis in the evaluation of non-aerospace project. International Journal of Project Management. 8/1 17-24.
- Cooper, Dale F. et Chapman, C.B. (1987). Risk Analysis for Large Projects : Models, methods and cases. John Wiley & Sons. Chischster, England.
- Datta, S. et Mukherjee, S.K. (2001). Developing a risk management matrix for effective project planning – an empirical study. Project Management Journal June, Vol.32, No.2, p.45-57.
- Dey, P.K. (2001). Decision support system for risk management: A case study. Management Decision. Vol.39, No.8, p.634-649.
- Elkington, P. et Smallman, C. (2002). Managing project risk: A case study from the utilities sector. International Journal of Project Management. Vol.20, p.49-57.
- Franke, A. (1987). Risk analysis in project management. International Journal of Project Management, 5/1, p.29-34.

- Frantz, Forrest W. (1990). Systematic risk management impacts hybrid system project. Project Management Institute, Annual Seminar/Symposium, Calgary, Canada, October, p.275-286.
- Gerosa, S. et Nasini, F. (2001). Project financing and risk management : a new challenge for program management in the space industry of the third millennium. Alenia Spazio S.p.A - Italy . Presented at the fourth European Project Management Conference, PMI Europe 2001, London UK, 6-7 June 2001 PMI Risk Management SIG. [www.risksig.com](http://www.risksig.com).
- Glover, Micheal. (1994). The effects of risk management on the leadership process. Project Management Institute, 25<sup>th</sup> Annual Seminar/Symposium, Vancouver, Canada, October 17 to 19, p.729-733.
- Hackman, J.R. et Oldham, G.R. (1976). Motivation through the design of work: Test of theory. Organizational Behavior and Human Performance. 16, p.250-279
- Hackman, J.R. et Oldham, G.R. (1980). Work redesign. Reading, MA: Addison-Wesley
- Halman, J.I.M., Keizer, J.A. et Song M. (2001). Risk factors in production innovation project. Conference “The Future of Innovation Studies”. Eindhoven Centre for Innovation Studies. September, 33 pages.
- Hulett, David T. et al. (2001). Revised Exposure draft from the risk management SIG Committee. PMI Risk Management SIG. [www.risksig.com](http://www.risksig.com).
- Hull, J.K. (1990). Application of risk analysis techniques in proposal assessment. International Journal of Project Management, 8/3, 152-157.
- Ireland, L.R. et Shirley, V.D. (1986). Measuring risk in the project environment. Dans: Measuring Success, Proceeding of the 18<sup>th</sup> Annual Seminar / Symposium of the Project Management Institute, Montreal, Canada, September 1986, 150-156.
- Jaafari, A. (2001). Management of risks, uncertainty and opportunities on projects: time for fundamental shift. International Journal of Project Management. Vol.19, p.89-101

- Jiang, J.J.; Klein, G. et Selwyn, E. (2002). A measure of software development risk. Project Management Journal Vol.33, No.3, p.30-41.
- Jiang, J.J.; Klein, G. et Means, T. (2000). Project risk impact on software development team performance. Project Management Journal Vol.31, No.4, p.19-26.
- Kartam, N.A. et Kartam, N.A. (2001). Risk and its management in the Kuwaiti construction industry: A contractor's perspective. International Journal of Project Management. Vol.19, p.325-335.
- Kaplan, S. et Garrick, J.B. (1981). On the quantitative definition of risk. Risk Analysis. Vol.1, No.1, p.11-27.
- Keil, M, Cule, P., Lyytinen, K et Schmidt, R.C. (1998). A framework for identifying software project risks. Communications of the ACM. Vol.41, No.11, p.76-83.
- Kerzner, Harold. (2001). Risk Management – Chapter 17. Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling. John Wiley & Sons, Inc. 7<sup>th</sup> edition.
- Knutson, Joan. (1993). Risk management. Project Management Institute, 24<sup>th</sup> Annual Seminar/Symposium, San Diego, California, October 1-7, p.204-209.
- Lam, P.T.I. (1999). A sectoral review of risks associated with major infrastructure projects. International Journal of Project Management. Vol.17, No. 2, p.77-87.
- Law, K.S., Wong, C. et Mobley, W.H. (1998). Toward a taxonomy of multidimensional constructs. Academy of Management Review. Vol.23, No.4, p.741-755.
- MacFarlan, F.W. (1981). Portfolio approach to information systems. Harvard Business Review. Vol.59, No.5, p.142-150.
- Martin, John E. (1994). Revolution, risk, runaways: Three Rs of IS project.. Project Management Institute, 25<sup>th</sup> Annual Seminar/Symposium, Vancouver, Canada, October 17 to 19, p.266-272.

- Miller, R. et Lessard D. (2001). Understanding and managing risks in large engineering projects. International Journal of Project Management. Vol.19, p.437-443.
- Mills, A. (2001). A systematic approach to risk management for construction. Structural Survey. Vol.19, No.5, p.245-252.
- Morcos, A. (2001). Risk management critical to effective project development. Power Engineering. Vol.105, No.5, p.45-48.
- Noonan, F. et Thamhain, H. (1986). Identifying and assessing risk for projects. Dans: Measuring Success, Proceeding of the 18<sup>th</sup> Annual Seminar / Symposium of the Project Management Institute, Montreal, Canada, September 1986, 173-176.
- Reyers, J. et Mansfield, J. (2001). The assessment of risk conservation refurbishment projects. Structural Survey. Vol.19, No.5, P.238-244.
- Salapatas, J.N. et Swale, W.S. (1986) Measuring success or utility projects past, present and future. Dans: Measuring Success, Proceeding of the 18<sup>th</sup> Annual Seminar / Symposium of the Project Management Institute, Montreal, Canada, September 1986, p.67-76.
- Schmidt, R. Lyytinen, K., Keil, M et Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. Journal of Management Information Systems. Vol17. No.4, p.5-36.
- Schoemaker, P.J.H. (1982). The expected utility model: Its variants, Purposes, evidence and limitations, Journal of Economic Litterature. No. 20, P.529-563.
- Tuman Jr., John P.E. (1994). Project management decision-making and risk management in a changing corporate environment. Project Management Institute, 25<sup>th</sup> Annual Seminar/Symposium, Vancouver, Canada, October 17 to 19, p.734-739.
- Tummala, RaoV.M. et Burchett, J.F. (1999). Applying a risk management process (RMP) to manage cost risk for an EHV transmission line project. International Journal of Project Management. Vol.17, No.4, p.223-235.

- 
- Turner, John.V. et Hunsucker, John.L. (1999). Effective risk management : A goal based approach. International Journal of Technology Management. Vol.17, No.4, p.438-458.
- Ward, S. (1999). Assessing and managing important risks. International Journal of Project Management. Vol.17, No.6, p.331-336.
- Ward, S. et Chapman, C.B. (1991). Extending the use of risk analysis in project management. Project Management. Vol.9, No.2, p.117-123.
- Wideman, Max. (1986). Risk Management. Project Management Journal. September, p.20-26.
- Williams, Terry. (1995). A classified bibliography of recent research relating to project risk management. European Journal of Operational Research. Vol. 85, No.1, Aug 17, p.18-38.
- Yeo, K.T. (1990). Risk, classification of estimates and contingency management. Journal of Management Engineering, 6, p.458-470.

## Annexe 1 - Définitions du risque : Domaine divers

Source : Grand dictionnaire terminologique

### **Assurance**

1. Objet (bien, activité ou personne) sur lequel porte une assurance. En assurance, le concept de « risque » est fondamental. Sans risque, il n'y aurait pas d'assurance. Le risque peut être de plusieurs ordres et le terme revêt divers sens, outre celui présenté ici, dont ceux d'« événement aléatoire » ou de « probabilité de la survenance d'un événement».
2. Événement, préjudice aléatoire, indépendant de la volonté des personnes, contre la survenance duquel l'assuré veut se prémunir. Il existe plusieurs types d'événements ou de préjudices contre lesquels on veut généralement s'assurer, par exemple, en assurance de dommages, l'incendie, le vol, le vandalisme ou les tremblements de terre et, en assurance de personnes, l'invalidité, le décès ou la maladie.
3. Probabilité de survenance d'un événement préjudiciable contre laquelle l'assuré cherche à se prémunir et qui est tributaire de certains facteurs pouvant ou non la faire augmenter. Par métonymie, le terme « risque » peut aussi désigner les facteurs qui font en sorte que la probabilité de survenance d'un événement soit élevée ou non. Par exemple, le mauvais état d'un bien assurable ou la santé chancelante d'une personne constituent des risques qui augmentent la probabilité (étant elle-même un risque) qu'un événement préjudiciable survienne.
4. Sinistre d'assurance : anglais = hasard → français = risque.

### **Chimie**

1. Fréquence prévue ou observée des manifestations d'un effet néfaste d'une substance à la suite d'une exposition donnée. Il n'y a pas de terme générique correspondant à hazard en français.

### **Comptabilité**

1. Écart entre la valeur d'exploitation et la valeur de liquidation.

### **Droit**

1. Terme emprunté au droit civil. Dans le contexte de la responsabilité de l'occupant. Contexte : An invitor is responsible only for unusual dangers, because he may

assume that ordinary reasonable people know and appreciate usual or common perils ((...)).

2. Événement éventuel, incertain, dont la réalisation ne dépend pas exclusivement de la volonté des parties et pouvant causer un dommage.
3. Théorie des risques (Droit des contrats). Lorsque, dans un contrat synallagmatique, l'une des parties est exonérée en raison d'un événement de force majeure qui l'a empêché de fournir sa prestation, la théorie des risques permet de désigner celui des contractants qui supportera les conséquences de l'inexécution; en règle générale, le débiteur exonéré ne peut recevoir la contrepartie de ce qu'il n'a pu accomplir : le débiteur supporte les risques.
4. Théorie du risque (Droit de la responsabilité). Système fondant la responsabilité civile sur le fait que celui qui tire un avantage matériel ou moral d'une activité doit en supporter les conséquences dommageables pour les tiers; cette théorie rejette la faute comme condition de la responsabilité civile
5. Événement préjudiciable, futur et incertain, au moins quant à sa date, en dehors de la volonté des parties, et contre lequel l'assuré veut se prémunir. Le risque, objet du contrat, doit être nettement précisé dans la police; l'assureur ne peut être tenu d'autres risques que ceux qu'il s'est engagé à garantir. L'assuré peut se garantir, non seulement contre la survenance d'un cas fortuit ou de force majeure (incendie, grêle), mais encore contre sa propre faute ou celle de ses préposés (assurance responsabilité) à condition que sa faute ne soit pas intentionnelle.

## **Écologie**

1. Probabilité de survenance d'un danger.

## **Entreprise**

1. Risque lié à une entreprise dans laquelle on a investi. Le risque d'entreprise comprend le risque commercial et le risque financier. Le terme « risque d'affaires » est peu fréquent. Les termes anglais « commercial risk » et « business risk » peuvent désigner aussi le risque commercial, différent du risque d'entreprise.
2. Risque résultant de l'exercice d'une activité commerciale, directement lié à l'objet de l'entreprise et associé à son exploitation, par exemple celui de subir des préjudices en raison de mauvaises relations avec la banque, le personnel et les clients ou entre les dirigeants.

## **Finance**

1. Fait d'être soumis à un certain risque. Il est important de souligner que la traduction du terme «*exposure*» varie selon le contexte. Ce terme est souvent rendu par une périphrase. En contexte, on pourra parler simplement de l'exposition, ou encore du risque auquel on est exposé.
2. Événement préjudiciable, plus ou moins prévisible, qui peut affecter l'activité d'un agent économique, la réalisation d'un programme, d'un plan, d'une politique. Le risque doit être distingué de l'incertitude qui se rapporte à un événement dont la probabilité n'est pas mesurable et qui, par conséquent, est imprévisible. Toute activité économique est soumise à des risques liés à l'évolution des marchés. L'activité d'entreprise, commerciale ou industrielle comporte une part de risques, essentiellement commerciaux et financiers, que le chef d'entreprise doit assumer après les avoir appréciés. Dans les opérations spéculatives, la part de risque est plus élevée avec pour contrepartie l'espérance de profits supérieurs. Le progrès des connaissances et l'avancement des techniques ont rendu les risques prévisibles et mesurables jusqu'à un certain point. L'étude de la vie économique concrète montre d'ailleurs que les risques peuvent être réduits et leurs conséquences atténuées ou supprimées par diverses techniques dont : la prévision, qui encadre les probabilités et réduit l'incertitude; la marge ou la provision pour une part des risques, qui en ménage à l'avance la couverture, au moins partielle; la division des risques, qui fait que la matérialisation de l'un d'entre eux n'engendre que des pertes limitées au regard du chiffre d'affaires total; l'assurance, qui transfère le risque à un tiers; la prise de garanties, qui réduit la part de pertes risquées; les opérations à terme en ce qui concerne les risques de change. Le risque, son analyse et son traitement ont ainsi donné lieu à des disciplines très élaborées au sein de la vie économique. Il constitue même un élément central dans les domaines de l'assurance et du crédit.
3. Élément d'incertitude qui peut affecter l'activité d'un agent ou le déroulement d'une opération économique. Toute activité économique est soumise à des incertitudes liées à l'évolution des marchés, c'est-à-dire dans une large mesure au comportement des autres agents économiques, à leurs anticipations et à leurs décisions. La part de risque est plus élevée encore dans les opérations spéculatives, avec pour contrepartie l'espérance de profits supérieurs.
4. Risque de mauvais fonctionnement des systèmes, des contrôles administratifs, des procédures et des méthodes qui ont été mis en place pour assurer l'utilisation appropriée des instruments financiers.
5. Écart entre la valeur d'exploitation d'une entreprise et sa valeur de liquidation.
6. Risque couru par un banquier qui consent un crédit à un client et qui dépend en grande partie de la capacité de remboursement du client. Ce risque revêt deux aspects : il se peut que le client ne puisse pas rembourser à échéance le crédit qui lui a été accordé et, dans ce cas, les fonds du banquier seront immobilisés (risque

d'immobilisation); il se peut aussi que le client soit insolvable et, dans ce cas, le banquier supportera une perte (risque de non-remboursement). Ce risque d'impayés peut être dû à la conjoncture, aux difficultés sectorielles ou à la défaillance de l'emprunteur. Par extension on appelle « risque » tout engagement pris par une banque ou un organisme de crédit.

7. Dans un contrat d'emprunt, risque que l'emprunteur puisse être incapable de remplir les obligations unilatérales imposées par le contrat, y compris le respect des clauses restrictives

## **Gestion**

1. Événement préjudiciable, plus ou moins prévisible, qui peut affecter l'activité d'un agent économique, la réalisation d'un programme, d'un plan, d'une politique.
2. Caractérisation d'un événement nuisible pendant une période donnée de la vie d'un produit, par sa probabilité d'occurrence et par la gravité du préjudice consécutif. Son acceptation implique celle du coût de la situation la plus favorable si elle se réalise, avec pour limite maximum le risque dit de ruine. Aussi un risque n'est-il pris que si l'espérance du gain lui est proportionnée. C'est un élément à évaluer lors de la préparation d'une décision. Les risques d'une entreprise sont essentiellement commerciaux, économiques et financiers.

## **Informatique**

1. Probabilité plus ou moins grande de voir une menace informatique se transformer en événement réel entraînant une perte. Les risques informatiques peuvent être d'origine naturelle ou humaine, accidentelle ou intentionnelle. Le risque informatique se mesure à la fois par sa probabilité d'occurrence et par le montant de la perte consécutive à sa réalisation. Le sigle anglais « EDP » est mis pour « Electronic Data Processing ».
2. Risque maximal que peut subir une organisation sans que sa survie soit mise en péril. Le terme « perte maximale supportable », qui désigne la perte informatique maximale que peut subir une organisation sans que sa survie soit mise en péril, fait référence, sous un angle différent, à la même réalité. L'expression du risque maximal admissible correspond à la capacité objective de l'organisation à poursuivre ses activités malgré la réalisation d'un risque informatique. Dans le discours, on emploie parfois, dans le même sens, le terme « risque admissible », forme abrégée de « risque maximal admissible », expression reflétant davantage la réalité technique ainsi désignée. On rencontre également l'expression « risque tolérable », employée par opposition à « risque intolérable ».

## **Médecine**

1. Péril dans lequel entre l'idée du hasard.
2. Différence entre le taux d'incidence d'un phénomène de santé au sein d'une population exposée à un facteur donné, et le taux d'incidence de ce même phénomène au sein de la population non exposée. On mesure, par exemple, le taux d'incidence des cas de cancer du poumon dans le groupe exposé à un facteur donné (la fumée du tabac) et le taux d'incidence des cas dans le groupe non exposé à ce facteur : la différence des taux d'incidence dans les deux groupes détermine le risque attribuable à ce facteur particulier. A différencier de fraction étiologique du risque. Le risque attribuable à un facteur donné s'exprime par une différence arithmétique, alors que la fraction étiologique du risque s'exprime par un rapport : le taux d'incidence des cas dus au facteur (c'est-à-dire le risque attribuable au facteur), rapporté au taux d'incidence soit dans la population générale, soit chez les personnes exposées. A noter qu'une confusion règne dans la terminologie de ces deux notions : plusieurs appellent risque attribuable (à un facteur donné) la notion que nous désignons par fraction étiologique du risque et distinguent le risque en excès du risque attribuable à un facteur donné.

## **Protection contre l'incendie**

1. Chose qui représente un danger, soit actif, soit passif. Les dictionnaires ne donnent pas encore ce sens concret à « risque » ni à « danger », mais les sapeurs-pompiers le font couramment.
2. Le mot danger est général, tandis que risque s'emploie particulièrement en termes d'assurances.

## **Protection de l'environnement**

1. Ce qui menace ou compromet la sûreté, l'existence d'une personne ou d'une chose.
2. Chose qui représente un danger, soit actif, soit passif. Les dictionnaires ne donnent pas encore ce sens concret à « risque » ni à « danger », mais les sapeurs-pompiers le font couramment.
3. Le mot danger est général, tandis que risque s'emploie particulièrement en termes d'assurances.

## **Sécurité**

1. Différence entre le pourcentage de personnes présentant une perte en audition dans un groupe exposé au bruit, et le pourcentage de personnes présentant une perte en

audition dans un groupe non exposé au bruit (mais équivalent sous les autres rapports).

### **Statistiques**

1. Risque que l'échantillon prélevé par le vérificateur (auditeur, réviseur) ne soit pas représentatif de la population dont il a été tiré, et ne permette donc pas de détecter la présence, dans un solde de compte ou une catégorie d'opérations, d'inexactitudes qui, ajoutées à des inexactitudes présentes dans d'autres soldes ou catégories, pourraient être importantes. Comparer « sampling risk » avec « non-sampling risk ».

## Annexe 2 – Institutions et associations

### **Project Management Institute –**

Since its founding in 1969, Project Management Institute (PMI®) has grown to be the organization of choice for project management professionalism. With almost 90,000 members worldwide, PMI® is the leading nonprofit professional association in the area of Project Management. PMI establishes Project Management standards, provides seminars, educational programs and professional certification that more and more organizations desire for their project leaders.

Publications :

A Guide to the Project Management Body of Knowledge ([PMBOK® Guide](#)),

Project Management Journal

<http://www.pmi.org/>

### **The International Project Management Association (IPMA)**

The International Project Management Association (IPMA) is a non-profit, Swiss registered organisation, with a Secretarial office based in the United Kingdom. Its function is to be the prime promoter of project management internationally, through its membership network of national project management associations around the world. Additionally it has many individual members, people and companies, as well as co-operative agreements with related organisations world-wide, to give it a truly world-wide influence.

<http://www.ipma.ch/>

### **The PMI Risk Management SIG (Specific Interest Group)**

The PMI Risk Management SIG offers forums for the professional exchange of ideas on a myriad of topics related to the management of risks in projects. Experts and practitioners from Public and Private sectors share their knowledge and experience. The Risk Management SIG is in the forefront of developing concepts and ideas. Members share their "Lessons Learned," practical ideas and real life solutions that you can take back to your organization. The Risk Management SIG will help you gain valuable new perspectives for implementing risk management in your projects. Interchange with professionals from various industries will broaden your view of risk management and serve to improve your management of projects.

<http://www.risksig.com/>

Guide to Project Management Research Sites – Portail de sites sur la gestion de projets

<http://www.fek.umu.se/irnop/projweb.html>

### **PM Boulevard – Communauté Internet**

Rassemble beaucoup de professionnels

<http://www.pmboulevard.com/home.jsp>

**NASA Headquarter – Risk Management as a ressource**

Contient plusieurs documents PDF sur la gestion du risque.

<http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/risk/risk.htm>

**The project Management Homepage – Communauté Internet**

ALLPM.Com was founded in 1998 with one simple vision: to help project managers succeed in their careers and in their projects by leveraging the power of the internet to build an world-wide open and free community of project managers. In furtherance of this vision, ALLPM has grown over the years to encompass new tools, features and information, all intended to help project managers help themselves and others be more successful.

<http://www.allpm.com/static.html>

**Association for project management – Association anglaise**

The Association is fast growing and committed to an energetic programme of activities to help Project Managers and others involved or interested in Project Management to progress their professional careers and to further develop professionalism in Project Management.

<http://www.apm.org.uk/Default.htm>

**JPL Risk Management – NASA – JPL: Jet Propulsion Laboratory**

The JPL Risk Management Home Page is designed to educate, inform, and facilitate JPL engineers and managers in the use of Risk Management on JPL projects.

[http://ma.jpl.nasa.gov/risk/index\\_using.htm](http://ma.jpl.nasa.gov/risk/index_using.htm)

**Society for Risk Analysis -**

The Society for Risk Analysis (SRA) provides an open forum for all those who are interested in risk analysis. Risk analysis is broadly defined to include risk assessment, risk characterization, risk communication, risk management, and policy relating to risk. Our interests include risks to human health and the environment, both built and natural. We consider threats from physical, chemical, and biological agents and from a variety of human activities as well as natural events. We analyze risks of concern to individuals, to public and private sector organizations, and to society at various geographic scales. Our membership is multidisciplinary and international

<http://www.sra.org/>

**RiskWorld – Site de référence**

Covering risk news and views. RiskWorld provides U.S. and international news and views on risk assessment and management -- including ecological, environmental, technological, human health, and financial risks.

<http://www.riskworld.com/>

### **Risk Management Reports – Revue**

Risk Management Reports is an irreverent, opinionated and iconoclastic monthly commentary on strategic risk management, written and edited by [H. Felix Kloman](#). It addresses all aspects of risk - operational, legal liability, political/regulatory, and financial /market - from a global perspective, based on the editor's some 30 years experience as a risk management consultant, lecturer and author.

<http://www.riskreports.com/aboutus.html>

### **C-Risk – entreprise spécialisée dans la gestion de risques associés aux projets de construction**

C-Risk is a national risk management consulting firm that provides risk management services exclusively to the construction industry. No matter what a client's risk profile; contractor, design firm, owner-developer, C-Risk has the construction knowledge, professional experience, and risk management strategies to deliver a holistic solution.

<http://www.c-risk.com/>

### **Le management des risques dans les projets – Site personnel de Hervé Courtot, Docteur ès Sciences de Gestion de l'IAE de Paris**

Beaucoup de liens sur Standards

<http://perso.wanadoo.fr/courtot.herve/>