

L'exposition au risque d'implantation d'ERP : éléments de mesure et d'atténuation

*Jean-Grégoire BERNARD, Suzanne RIVARD
& Benoit A. AUBERT*

HEC Montréal, Canada

RÉSUMÉ

Si les bénéfices potentiels associés à l'implantation d'un ERP sont importants, il en va de même pour les risques. Nombre de projets ont été abandonnés ou ont connu des ratés incluant des pertes financières considérables. Prenant appui sur la recherche sur les ERP et dans les domaines connexes que sont l'implantation de technologies de l'information, la réingénierie des processus, l'impartition et la gestion de projets, cet article précise les composantes essentielles d'une mesure de l'exposition au risque de l'implantation de ERP et amorce la réflexion sur les mécanismes d'atténuation appropriés.

Mots-clés : Implantation de progiciels, Exposition au risque, Mesure de risque, ERP.

ABSTRACT

While the implementation of an Enterprise System (ERP) may lead to important benefits, it also entails a number of risks. Numerous ERP project failures have been reported in the literature, leading to major financial losses. This article proposes the essential components of a measure of ERP implementation risk. Several sources were used to develop the measure: the ERP implementation literature, the software project risk literature, and the outsourcing and project management literatures. In light of the components of ERP implementation risk, the article also reflects on some risk mitigation mechanisms.

Key-words: Implementation of enterprise systems, ERP, Risk exposure, Risk measurement.

INTRODUCTION

La nature risquée de la mise en œuvre des technologies de l'information est largement reconnue et a été abondamment documentée (Glass, 1988; Barki, Rivard et Talbot, 1993; Ropponen, 1999). Nombreuses sont les expériences malheureuses dans ce domaine, où il est souvent difficile de prévoir l'issue d'un projet même lorsqu'il est géré avec maestria (Roy et Aubert, 2003). Bien qu'au cours des dernières années, les entreprises aient eu tendance à favoriser l'implantation de progiciels comme les ERP et les CRM plutôt que le développement de systèmes sur mesure, l'élément de risque demeure. En effet, alors qu'on serait porté à croire que l'implantation de progiciels est moins risquée que le développement sur mesure, la portée de l'application de ces systèmes, leur complexité et leur niveau élevé d'intégration représentent des défis importants pour les entreprises qui les mettent en place (Rowe, 1999). Près du tiers (31 %) des entreprises ayant participé à une enquête de la revue *CIO* faisaient état d'un dépassement important de budget lors d'une implantation de ERP et 36 % admettaient un dépassement des échéances prévues (Cosgrove Ware, 2001). Ces résultats correspondent à ceux du Gartner Group, qui indiquent que 40 % des projets d'implantation de ERP dépasseront leurs prévisions initiales de plus de 50 % (Zrimsek, Phelan, Karamouzis *et al.*, 2001).

Si les projets d'implantation de progiciels sont souvent risqués, ils sont également aptes à procurer d'importants bénéfices : réduction de coûts, amélioration de la productivité et de la

qualité du service à la clientèle et meilleur suivi de la performance (Shang et Seddon, 2000). La gestion du risque joue donc un rôle essentiel dans ce type de projet. Prenant appui sur la recherche sur les ERP et dans les domaines connexes que sont l'implantation de technologies de l'information, la réingénierie des processus, l'impartition et la gestion de projets, cet article précise les composantes essentielles d'une mesure de l'exposition au risque de l'implantation de ERP et amorce la réflexion sur les mécanismes d'atténuation appropriés.

1. LA GESTION DU RISQUE

La gestion du risque d'un projet comporte deux activités essentielles : l'évaluation de l'exposition au risque et la mise en place de mesures d'atténuation. En systèmes d'information, la notion d'exposition au risque a d'abord été mise de l'avant par Boehm (1989) dans ses travaux en génie logiciel. Elle a par la suite été adoptée par Barki *et al.* (1993) qui ont proposé une mesure d'exposition au risque d'un projet de développement de système d'information. Aubert, Patry et Rivard (2002) ont repris le même concept en contexte d'impartition des activités de technologies de l'information. L'exposition au risque est définie comme suit :

$$E(R_i) = \text{f}[P(R_i), I(R_i)]$$

où $P(R_i)$ désigne la probabilité de l'occurrence d'un résultat indésirable i d'un projet donné, et $I(R_i)$, l'impact de l'occurrence du résultat indésirable i , c'est-à-dire les pertes qui lui sont associées. Comme l'illustre la figure 1, il est possible de tracer la carte d'exposition

au risque d'un projet à partir de l'estimation de la probabilité d'occurrence de chacun des résultats indésirables potentiellement associés au projet et de celle de la gravité de leur impact respectif (Aubert *et al.*, 2002).

Dans certains domaines comme l'assurance et la sécurité aérienne on peut estimer la probabilité d'occurrence d'un résultat indésirable à partir de données historiques (Linerooth-Bayer et Wahlstrom, 1991). Dans d'autres domaines, de telles données ne sont pas disponibles. On estimera alors cette probabilité à partir de certaines caractéristiques de l'objet d'étude, dont la présence est associée à l'occurrence de résultats indésirables. Ces caractéristiques sont appelées facteurs de risque. Cette approche a souvent été utilisée en contexte de projets de développement de systèmes d'informa-

tion (Alter, 1979 ; Anderson et Narasimhan, 1979 ; Barki *et al.*, 1993 ; Ropponen, Lyytinen, 1999 ; Schmidt, Lyytinen, Keil, Cule, 2001). Les pertes associées à l'occurrence d'un résultat indésirable d'un projet d'implantation de ERP sont les coûts, tangibles et intangibles, que l'entreprise devra assumer advenant l'occurrence d'un tel résultat. L'élaboration d'une mesure d'exposition au risque d'un projet d'implantation de ERP requiert donc le recensement des résultats indésirables potentiels et des facteurs de risque connexes. Ce sont les éléments constitutifs d'une telle mesure qui seront présentés ici.

La mise en place de mécanismes d'atténuation du risque vise, quant à elle, à réduire le degré d'exposition au risque d'un projet donné. Compte tenu des bénéfices attendus, on souhaitera

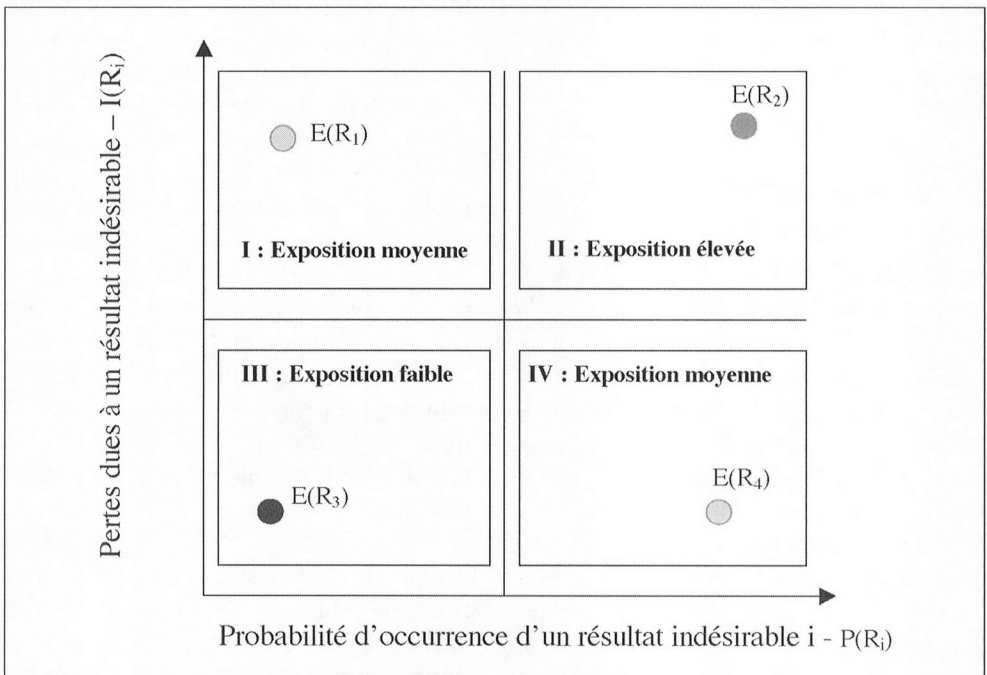


Figure 1 : Carte d'exposition au risque.

amener le degré d'exposition au risque à un niveau tolérable. Idéalement l'entreprise souhaiterait sans doute que le degré d'exposition au risque relatif à chaque résultat indésirable se situe dans le premier quadrant de la figure 1, là où l'exposition au risque est la plus faible. Il existe essentiellement deux familles de mécanismes d'atténuation de l'exposition au risque : la réduction de la gravité de l'impact d'un ou de plusieurs résultats indésirables et la diminution de la probabilité d'occurrence d'un ou de plusieurs d'entre eux (Aubert *et al.*, 2004). L'assurance appartient à la première famille. En effet, bien qu'elle ne contribue pas à réduire la probabilité d'occurrence d'un incendie, une police d'assurance diminuera les pertes monétaires associées à son occurrence. Par ailleurs, la décision que prendrait un propriétaire d'immeuble de ne pas entreposer de matières dangereuses et d'installer un paratonnerre aurait un effet direct sur la probabilité qu'un incendie survienne.

2. ÉLABORATION D'UNE MESURE D'EXPOSITION AU RISQUE D'UN PROJET ERP

La première activité de l'élaboration d'une mesure est la définition du domaine du construit à mesurer (Churchill, 1979). Le domaine de l'exposition au risque de l'implantation d'un ERP a des caractéristiques communes avec trois autres domaines. En effet, un projet d'implantation de ERP possède des caractéristiques qui sont aussi présentes lors d'un développement sur mesure (Markus et Tanis, 2000). Dans

les deux cas, plusieurs des acteurs impliqués – gestionnaires, utilisateurs et experts en systèmes d'information – sont les mêmes ; un ensemble d'activités plus ou moins complexes sont analysées ; un système d'information existant – formel ou informel – et une technologie existante sont remplacés par un nouveau système et par une nouvelle technologie ; les projets sont entrepris en vue de mettre en place des façons de faire, un système d'information et une technologie qui répondront aux besoins des utilisateurs et des gestionnaires, tout en respectant budget et échéances. Lorsqu'un développement sur mesure est confié à une firme externe plutôt qu'à des employés de l'entreprise, les deux types de projet ont une caractéristique commune additionnelle : la présence de conseillers experts externes (les intégrateurs en contexte d'implantation de ERP). En cela, ils relèvent du domaine de l'impartition en ce qu'ils mettent en présence un client et un ou plusieurs fournisseurs de service (Aubert *et al.*, 2003). De la même façon, la présence de l'éditeur du progiciel confère à un projet d'implantation de ERP certains attributs propres à un projet d'impartition en raison de l'entente contractuelle liant les deux parties (Butler, 1999). Un projet d'implantation de ERP possède également certaines caractéristiques d'un projet de réingénierie puisqu'il concerne presque toujours la transformation majeure de certains processus (Davenport, 1998, 2000). La différence essentielle entre un projet ERP et les trois autres domaines est la présence du logiciel lui-même et de ses caractéristiques propres. En conséquence, pour être complète, une mesure de l'exposition au risque d'im-

plantation de ERP requiert la prise en compte des domaines connexes.

Au-delà de la définition du domaine, la validité de contenu d'une mesure doit être démontrée à l'aide d'une revue exhaustive de la littérature. Une recension des écrits a donc été menée afin de circonscrire les composantes de l'exposition au risque d'un projet d'implantation de ERP. À cette fin, des outils tels que UMI ProQuest, Emerald Intelligence, JStor, IEEE Explorer et ACM Digital Library ont servi à relever les articles pertinents. Au total, 56 articles faisant mention de la notion de risque en contexte d'implantation de ERP ou dans les domaines connexes ont été retenus. Chaque élément de risque mentionné dans un article a ensuite été analysé afin d'en déterminer la nature : résultat indésirable ou facteur de risque. Tous les articles ne possèdent pas les qualités de rigueur scientifique et de support empirique. Afin que le lecteur soit à même de pondérer les caractéristiques de chacun, l'annexe en fait la liste et les caractérise selon le type de publication (scientifique ou professionnelle) et la présence ou non de support empirique.

La définition conceptuelle de l'exposition au risque d'implantation de ERP met en correspondance les résultats indésirables et les facteurs de risque associés à chacun. Ainsi, l'opérationnalisation de la définition requiert l'établissement d'une telle correspondance. Ici encore, les écrits recensés ont été mis à contribution. Chaque article recensé a été analysé, et les liens entre les facteurs de risque et les résultats indésirables suggérés ou démontrés dans chacun ont été documentés.

3. LES RÉSULTATS INDÉSIRABLES DE L'IMPLANTATION D'UN ERP

En contexte de projet, un résultat indésirable est un écart négatif par rapport à un objectif, écart qui entraîne des conséquences plus ou moins importantes pour l'organisation. La recension des écrits a permis de déterminer quatre principaux résultats indésirables potentiellement associés à un projet d'implantation de ERP : la mauvaise qualité du système résultant de l'implantation, le dépassement du budget, le dépassement de l'échéancier et l'insatisfaction des utilisateurs. Ces résultats sont relativement indépendants les uns des autres. En effet, il se peut qu'un projet atteigne les objectifs de qualité du système mis en place, à la satisfaction des utilisateurs et en respectant les échéances, mais à un coût plus élevé. De la même façon, il se peut qu'un projet respecte les délais et budgets prescrits, mais qu'il n'atteigne pas les objectifs de qualité visés. Comme l'illustre le tableau 1, ces quatre résultats indésirables ont aussi été abondamment mentionnés dans les trois domaines connexes.

La mauvaise qualité du système qui résultera de la configuration du logiciel constitue un des principaux résultats indésirables d'un projet d'implantation de ERP. Les énoncés ayant trait à la mauvaise qualité du système portent sur différents aspects, incluant la non-conformité aux exigences opérationnelles de l'organisation (Chang et Gable, 2001), la défaillance du logiciel et de l'infrastructure (Kale, 2000 ; Welti, 1999) et son incapacité à éviter

les goulots d'étranglement (Sumner, 2000). On constate une similitude avec les résultats indésirables correspondants mentionnés dans les domaines connexes : la mauvaise qualité du système en place (Barki *et al.*, 1993, 2001 ; Lyytinen *et al.*, 1998 ; Willcocks et Griffiths, 1994) en contexte de développement sur mesure, la présence de fonctionnalités erronées en contexte de réingénierie (Clemmons, 1995) et la piètre qualité du système dont le développement a été confié à des experts externes en contexte d'impartition (Aubert *et al.*, 2002, 2003).

La littérature professionnelle relate de nombreuses expériences d'entreprises qui ont subi d'importantes pertes monétaires à cause d'un problème de qualité du système résultant de l'implantation d'un ERP, ce qui contribue à établir la validité externe de cette composante de la mesure d'exposition au risque. C'est le cas de la société d'alimentation Sobeys qui s'est vu dans l'impossibilité d'effectuer le traitement de ses transactions courantes suite à la mise en place de SAP R/3. Les pertes associées ont été estimées à 90 millions de dollars (Sobeys, 2001). Stedman (1999b) rapporte que la Cleveland State University n'a pu procurer l'aide financière à ses étudiants, ni inscrire les étudiants étrangers, ni procéder à la saisie des notes d'examen par suite de l'implantation du progiciel PeopleSoft, étant donné qu'il manquait 35 fonctions au système. À l'hiver 2001, la société Nike, qui avait entrepris l'implantation de l'application I2, a effectué plusieurs modifications pour réduire l'écart entre les processus de l'organisation et ceux du

progiciel (Konicki, 2001). Ces modifications ont occasionné des erreurs de traitement des commandes et, ce faisant, réduit l'efficacité du système. À cause de ces erreurs, la firme a subi des pertes de vente de l'ordre de 80 à 100 millions de dollars. Enfin, GM Locomotive, a aussi connu des ennuis attribuables à la mauvaise qualité du système par suite de l'implantation de SAP R/3 :

L'an dernier, l'unité de fabrication de locomotives de General Motors a connu des ennuis si graves lors du déploiement des applications SAP AG R/3 que la section des pièces de rechange a été paralysée, ce qui a forcé l'entreprise à mettre en œuvre un plan de redressement d'urgence six mois après l'installation du logiciel. Il a fallu reconfigurer le logiciel, le vider et le regarnir de données valides. Le problème ne venait pas de R/3 comme tel, mais d'applications mal configurées qui ne satisfaisaient pas aux besoins de GM. En conséquence, le service après fabrication ne pouvait pas prévoir la demande avec précision ni s'assurer d'avoir un stock de pièces adéquat (Songini, 2002).

Le dépassement du budget est un autre résultat indésirable potentiel d'implantation de ERP de même que de projets dans les domaines connexes. Selon Cosgrove Ware (2001), la moyenne des dépassements de budget représenterait 38 % des montants initialement prévus pour les projets d'implantation de ERP. À l'instar de la mauvaise qualité du système, le dépassement du budget peut avoir plusieurs incidences. Il arrive même qu'il soit si important que l'on décide

d'interrompre le projet prématurément. Telle fut la décision de Tri-Valley Growers qui, en 2000, s'est placée sous la protection de la loi sur les faillites :

En novembre 1996, la coopérative agricole de San Ramon, en Californie, dont le chiffre d'affaires atteignait 800 millions de dollars, a acheté d'Oracle des logiciels et des services totalisant 6 millions de dollars. Le contrat concernait l'application CGP d'Oracle, progiciel destiné aux entreprises de produits emballés pour la vente au détail. Grâce à celui-ci, Tri-Valley devait accroître son efficacité, améliorer le service à la clientèle et économiser 5 millions de dollars annuellement. Malheureusement, le projet fut un échec. Oracle n'a pas réussi à faire tourner ses applications avec les logiciels d'autres fabricants. Tri-Valley affirme avoir englouti plus de 22 millions de dollars avant d'interrompre le projet et d'adopter le logiciel SAP AG (Nash, 2000).

Selon une enquête du Standish Group (citée par Martin, 1998), près de 90 % des projets d'implantation de ERP des sociétés consultées ne respecteraient pas l'échéancier prévu, ce qui peut avoir des incidences graves, surtout en présence de dates butoirs. C'est ce qu'a constaté Nash Finch en 1998 (Stedman, 1998). Dans le contexte du bogue de l'an 2000, les délais d'implantation du progiciel SAP R/3 étaient si importants que l'organisation a abandonné le projet. Il était en effet devenu impossible de respecter la date butoir du 31 décembre 1999.

L'insatisfaction des utilisateurs face au système mis en place peut avoir des impacts importants sur l'organisation et se traduire par une diminution de la productivité. Ce phénomène peut être amplifié lorsque l'organisation procède à des coupures dans les effectifs de l'organisation suite à la réingénierie des processus d'affaires. En effet, il a été observé que l'insatisfaction face à un changement organisationnel, lorsque celui-ci est accompagné par une réduction du personnel, peut se traduire en des problèmes d'ordre psychologique. Une importante réduction du personnel peut élever le niveau de stress général et même entraîner l'apparition d'un syndrome du survivant, longtemps associé à des désastres ou des expériences traumatisantes, auprès de certaines personnes (Dupuis et Kuzminski, 1997).

4. LES FACTEURS DE RISQUE ET LES MESURES D'ATTÉNUATION

Dans une optique de gestion de risque, il est opportun de prendre en compte les facteurs de risque au moment où des mécanismes d'atténuation appropriés peuvent être mis en place. Pour cette raison, les facteurs de risque recensés dans la littérature et les mesures d'atténuation correspondantes sont présentés selon la phase du projet durant laquelle ils sont potentiellement le plus névralgiques. Comme suggère le tableau 2, ces facteurs de risque ne sont pas exclusifs au contexte d'implantation de ERP. Ils sont aussi mentionnés par les chercheurs des domaines connexes.

| Résultats indésirables | Implantation de ERP et de progiciel | Développement sur mesure | Réingénierie | Impartition des technologies de l'information |
|--|---|--|---|---|
| Mauvaise qualité du système | | | | |
| | Besson (1999), Chang et Gable (2001), Glass (1998), Kale (2000), Lynch (1985), Scott et Vessey (2002), Sherer (1993), Sumner (2000), Welti (1999), Wenig (1984) | Barki <i>et al.</i> (1993, 2001), Boehm, 1989, Department of Air Force (1988), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Ropponen et Lyytinen (1999), Willcocks et Griffiths (1994) | Clemons (1995), Clemons <i>et al.</i> (1995) | Aubert <i>et al.</i> (2002, 2003) |
| Dépassement du budget | | | | |
| | Besson (1999), Chang et Gable (2001), Gross et Ginzberg (1984), O'Leary (2000), Sherer (1993), Themistocleous <i>et al.</i> (2001), Welti (1999), Wenig (1984) | Barki <i>et al.</i> (1993; 2001), Boehm, 1989, Department of Air Force (1988), Keil <i>et al.</i> (2000), Ropponen et Lyytinen (1999), Willcocks et Griffiths (1994) | Clemons (1995), Clemons <i>et al.</i> (1995), Ewusi-Mensah (1997), Kliem (1999), Guimaraes et Bond (1996) | Aubert <i>et al.</i> (2002, 2003) |
| Dépassement de l'échéancier | | | | |
| | Besson (1999), Gross et Ginzberg (1984), Kale (2000), O'Leary (2000), Themistocleous <i>et al.</i> (2001), Welti (1999) | Barki <i>et al.</i> (1993; 2001), Boehm, 1989, Department of Air Force (1984), Keil <i>et al.</i> (2000), Ropponen et Lyytinen (1999), Willcocks et Griffiths (1994) | Grover <i>et al.</i> (1995), Guimaraes et Bond (1996) | Aubert <i>et al.</i> (2002, 2003) |
| Insatisfaction des utilisateurs | | | | |
| | Al-Mashari et Zairi (2000), Besson (1999), Bingi <i>et al.</i> (1999), O'Leary (2000), Rowe (1999), Welti (1999), Wenig (1984) | Barki <i>et al.</i> (1993), Boehm, 1989, Ropponen et Lyytinen (1999) | Guimaraes et Bond (1996), Roberts (1994) | Aubert <i>et al.</i> (2002, 2003) |

Tableau 1 : Résultats indésirables.

| Facteurs de risque | Projet ERP | Développement sur mesure | Réingénierie | Impartition des T.I. |
|---|------------|--------------------------|--------------|----------------------|
| Taille du projet | X | X | | X |
| Manque d'expertise interne en matière de gestion de projet | X | X | X | X |
| Contexte organisationnel | X | X | X | X |
| Qualité du progiciel | X | | | |
| Nouveauté du progiciel | X | X | | |
| Degré d'adéquation entre les processus cibles et les processus du progiciel | X | | | |
| Caractéristiques de l'éditeur | X | | | X |
| Complexité technique de la solution retenue | X | X | | |
| Manque d'expertise technique et opérationnelle | X | X | X | X |
| Caractéristiques de l'intégrateur | X | | | X |
| Écart entre processus actuels et processus cibles | X | X | X | |

Tableau 2 : Facteurs de risque ERP et domaines connexes.

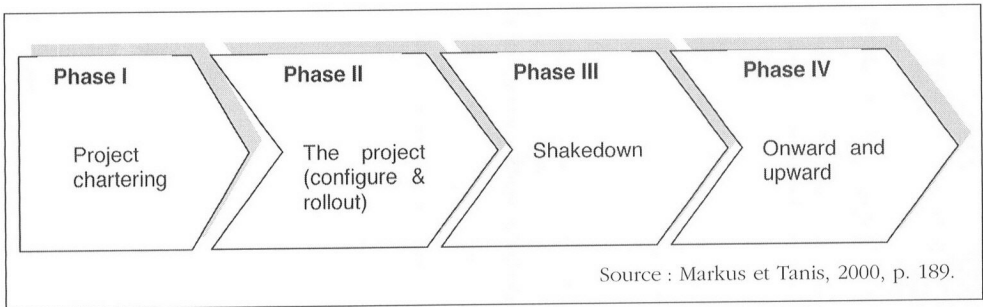
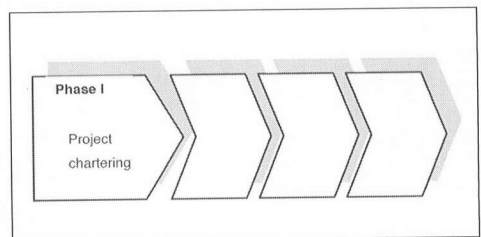


Figure 2 : Les phases de l'implantation d'un ERP.

Selon Markus et Tanis (2000), un projet d'implantation de ERP comporte quatre phases génériques (voir la figure 2). La première phase (project chartering) en est une de préparation et constitue en quelque sorte une étude préliminaire. Elle met en présence divers acteurs, dont le degré d'implication est plus ou moins grand selon les situations : les gestionnaires de l'entreprise, les éditeurs de progiciels, les spécialistes internes en technologies de l'information, ainsi qu'une variété d'experts et de conseillers externes. La phase comporte des activités telles qu'une étude coûts/bénéfices, le choix d'un gestionnaire du projet et l'approbation des budgets et des échéances. Elle peut aussi inclure la sélection du progiciel, laquelle est parfois effectuée lors de la phase subséquente. La deuxième phase (project phase) comporte l'ensemble des activités requises à la mise en place du ERP, allant de la configuration, l'intégration des systèmes, les tests, la conversion des données, la formation et la mise en place. Les acteurs impliqués dans cette phase sont nombreux : gestionnaires de projet, membres de l'équipe – incluant, en plus des spécialistes T.I., des représentants des unités utilisatrices – représentants de l'éditeur et conseillers externes. La troisième phase (shakedown)

est celle qui suit immédiatement le jour j de la mise en place et qui, selon Markus et Tanis (2000) se termine lorsque les activités de l'entreprise reviennent à la « normale » (ou que l'entreprise décide d'abandonner le système). Au cours de cette phase, l'équipe de projet cède peu à peu la place aux gestionnaires opérationnels, aux utilisateurs et aux équipes de soutien technique. Les activités principales de cette phase incluent l'apport de certains correctifs, des ajustements en termes de performance et de la formation additionnelle. Finalement, la phase IV (onward and upward) peut avoir une durée très longue, puisqu'elle est l'utilisation propre du système, jusqu'à ce qu'il soit remplacé soit par une mise à jour, ou un système différent. Les activités essentielles de cette phase sont l'amélioration continue, la formation continue des utilisateurs et l'évaluation des bénéfices.

Phase I – Project chartering



Trois facteurs sont particulièrement actifs au cours de cette phase : la taille du projet, le manque d'expertise de l'équipe en matière de gestion de projet et le contexte organisationnel.

La taille du projet. Selon plusieurs auteurs les grands projets d'implantation de ERP présentent une probabilité d'échec plus élevée que les projets modestes (Nash, 2000 ; van Slooten et Yap, 1999). La taille du projet peut se mesurer en termes du nombre de fournisseurs de matériel informatique et de progiciels, du nombre d'utilisateurs externes et internes du futur système, de l'effectif de l'équipe et de sa diversité, de la taille relative du projet par rapport aux autres projets de l'entreprise, du nombre de niveaux hiérarchiques occupés par les utilisateurs, du nombre d'unités d'affaires concernées et de modules implantés (tableau 3).

L'équipe de projet qui, au moment de l'évaluation de l'exposition au risque, constate que la taille entraîne une probabilité d'échec trop élevée pourra considérer un certain nombre de mécanismes d'atténuation, notamment la réduction de la taille du projet en divisant celui-ci en phases. Par exemple, une première phase se limitant à une seule unité d'affaires ou à un seul site comportera moins de risque qu'un déploiement général, que l'on effectuera à une phase subséquente. Une autre manière de diviser le projet consiste à traiter un nombre réduit de fonctions, par exemple en limitant la première phase du projet aux fonctions financières de l'entreprise après quoi on pourra entreprendre une phase pouvant concerner la production ou les ventes. De telles me-

asures d'atténuation ont pour effet de réduire la probabilité d'occurrence de résultats indésirables.

Le manque d'expertise en matière de gestion de projet. Le manque d'expertise en matière de gestion de projet de technologie de l'information est un facteur de risque important puisque près de la moitié des 56 études recensées en font mention. Les projets informatiques demandent en général beaucoup d'expertise et toute lacune à cet égard peut produire des résultats désastreux (Barki *et al.*, 1993). En raison de la complexité inhérente à l'implantation de ERP, cette expertise est essentielle. Comme le montre le tableau 3, l'expertise requise est variée et inclut des domaines tels que l'implantation de progiciels, les technologies de l'information en général, la gestion de contrats, les processus visés par l'implantation de ERP ainsi que l'expertise interfonctionnelle.

Dans la plupart des projets, le niveau d'expertise disponible fluctue d'un domaine à l'autre. L'analyse des risques permettra de cerner l'expertise disponible dans chaque domaine et, avant le démarrage, les zones où il faudra apporter une expertise complémentaire. Les mécanismes d'atténuation appropriés viseront à réduire l'écart entre l'expertise requise et celle que possèdent les membres de l'équipe ; ils incluront la formation, le recrutement de ressources additionnelles et le recours à des experts externes.

Le contexte organisationnel. Nombre d'auteurs suggèrent que le contexte dans lequel se déroule un projet de ERP influe sur les probabilités d'occurrence de résultats indési-

rables. Comme l'illustre le tableau 3, le contexte organisationnel est multidimensionnel et comporte des éléments ayant trait à la structure, au climat – incluant l'attitude des divers intervenants et la présence de conflits – ainsi qu'à la disponibilité des ressources. Ce dernier élément est souvent associé à l'engagement de la haute direction. Le climat organisationnel semble aussi jouer un rôle déterminant : une organisation où les rôles sont mal définis, où il y a des conflits et où les différents services ne sont pas habitués de collaborer présente une probabilité plus forte d'un dénouement insatisfaisant qu'une organisation où ces éléments sont absents. De même, comme l'implantation de ERP concerne généralement plusieurs services et qu'elle modifie tant leur mode de fonctionnement individuel que leur mode de collaboration entre eux, la structure même de l'organisation (centralisation, spécialisation, dispersion) peut influencer les probabilités d'occurrence d'un résultat indésirable.

Ces éléments sont souvent indépendants de la volonté de l'équipe de projet, mais cela ne signifie pas pour autant qu'il faille les ignorer. Celle-ci voudra cerner adéquatement les facteurs de risque afin d'être en mesure de déterminer les mécanismes d'atténuation appropriés. Par exemple, si le projet se déroule dans une organisation où les rôles sont mal définis et où des différends existent, une équipe avertie sera attentive aux signes annonciateurs de guerres intestines. En pareil cas, le soutien inconditionnel de la direction est essentiel. Elle multipliera les rencontres afin de clarifier les objectifs des sous-groupes et améliorer-

ra la communication entre ceux-ci, en mettant l'accent sur les objectifs communs. Elle ainsi réduira la probabilité que ces conflits initiaux ne fassent déraiser le projet.

Comme le signalent Markus et Tanis (2000), la phase intitulée « project chartering » inclut parfois l'activité de sélection du progiciel. Le cas échéant, il s'agira d'évaluer un ensemble de produits et de sélectionner le plus approprié. Ce choix est un élément essentiel du projet et comme le montre le tableau 4 plusieurs facteurs de risque lui sont associés. Les principaux éléments concernent la qualité du progiciel, sa nouveauté, les caractéristiques de son éditeur et son degré d'adéquation avec les processus visés.

Qualité du progiciel. La qualité du progiciel, en particulier ses caractéristiques techniques, assure, avant toute adaptation, le bon fonctionnement du futur système. Si la qualité est déficiente au départ, aucune modification ne pourra corriger le problème (Brehm *et al.*, 2001). Le manque de flexibilité d'un progiciel, c'est-à-dire son incapacité à intégrer d'éventuels changements dans les processus, constitue sans doute l'élément le plus souvent cité en termes de qualité (Bancroft *et al.*, 1998 ; Kale, 2000 ; Kliem, 2000 ; Lyytinen *et al.*, 1998 ; Martin et McClure, 1983). Ses caractéristiques techniques, comme sa capacité de traitement, sont aussi à prendre en compte. Par exemple, Sobey (2001) a identifié les limites du ERP qu'elle avait sélectionné en termes de volume de données pouvant être traitées comme l'un des facteurs ayant joué un rôle important dans les difficultés qu'elle a vécues.

| | |
|---|--|
| Taille | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nombre d'utilisateurs à l'extérieur de l'organisation, Barki <i>et al.</i> (1993) ◦ Nombre d'utilisateurs au sein de l'organisation, Barki <i>et al.</i> (1993), Schmidt <i>et al.</i> (2001) ◦ Nombre de personnes au sein de l'équipe d'implantation, Barki <i>et al.</i> (1993), Rowe (1999) ◦ Taille relative du projet, Barki <i>et al.</i> (1993), Keil <i>et al.</i> (2000), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Rowe (1999), Willcocks et Griffiths (1994) ◦ Diversité de l'équipe, Barki <i>et al.</i> (1993), Ewusi-Mensah (1997) ◦ Nombre de niveaux hiérarchiques occupés par les utilisateurs, Barki <i>et al.</i> (1993) ◦ Nombre d'unités d'affaires concernées, Bingi <i>et al.</i> (1999), Chang et Gable (2001), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Willcocks et Griffiths (1994) |
| Manque d'expertise interne en gestion de projet | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Manque d'expertise en implantation de plan de gestion de l'information (PGI) au sein de l'équipe, Aubert <i>et al.</i> (2002), Barki <i>et al.</i> (1993), Kliem (2000), Lin et Hsieh (1995), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Rowe (1999), Schmidt <i>et al.</i> (2001) Sumner (2000) ◦ Manque d'expertise de l'organisation en technologies de l'information, Al-Mashari et Zairi (2000), Grover <i>et al.</i> (1995), Willcocks et Griffiths (1994) ◦ Manque d'expérience et d'expertise de l'organisation concernant la gestion de contrats, Aubert <i>et al.</i> (2002), Kliem (1999), Willcocks <i>et al.</i> (1999) ◦ Manque de représentation interfonctionnelle au sein de l'équipe, Markus et Tanis (2000), Scott et Vessey (2002) ◦ Dépendance envers des utilisateurs « clés » Markus et Tanis (2000) |
| Contexte organisationnel | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Insuffisance des ressources, Barki <i>et al.</i> (1993), Bashein et Markus (1994), Chang et Gable (2001), Cooke et Peterson (1998), Davenport (2000), Department of Air Force (1988), Gattiker et Goodhue (2000), Grover <i>et al.</i> (1995), Kale (2000), Keider (1984), Kliem (2000), Lynch (1985), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), O'Leary (2000), Ropponen et Lyytinen (1999), Rowe (1999), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Sherer (1993), van Slooten et Yap (1999), Welti (1999) ◦ Intensité des conflits, Barki <i>et al.</i> (1993), Bashein et Markus (1994), Besson (1999), Gross et Ginzberg (1984), Guimaraes et Bond (1996), Kale (2000), Kliem (2000), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Rowe (1999), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Themistocleous <i>et al.</i> (2001), Welti (1999), Willcocks et Griffiths (1994), van Slooten et Yap (1999) ◦ Manque de clarté dans la définition des rôles, Barki <i>et al.</i> (1993), Department of Air Force (1988), Kliem (2000), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Schmidt <i>et al.</i> (2001) ◦ Complexité organisationnelle et niveau de dispersion géographique, Brehm <i>et al.</i> (2001) ◦ Niveau de coopération interservices, Chang et Gable (2001), Gilbert (1996), Grover <i>et al.</i> (1995), Guimaraes et Bond (1996), Norris <i>et al.</i> (1998), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Teng <i>et al.</i> (1998) ◦ Niveau de spécialisation fonctionnelle, Barki et Pinsonneault (2002) ◦ Niveau de centralisation verticale de la prise de décision, Bancroft <i>et al.</i> (1998), Markus et Tanis (2000) ◦ Manque d'engagement de la part de l'équipe de projet, Chang et Gable (2001), Gilbert (1996), Kliem (2000), Sumner (2000) ◦ Manque d'engagement de la part de la haute direction Bashein, <i>et al.</i> (1994), Bingi <i>et al.</i> (1999), Chang et Gable (2001), Cooke et Peterson (1998), Davenport (2000), Glass (1998), Grover <i>et al.</i> (1995), Guimaraes et Bond (1996), Kliem (2000), O'Leary (2000), Scott et Vessey (2002), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Sumner (2000), van Slooten et Yap (1999), Willcocks et Griffiths (1994) ◦ Niveau de croissance organisationnelle, Bancroft <i>et al.</i> (1998), Markus et Tanis (2000) |

Tableau 3 : Facteurs de risque Phase I (sauf sélection du progiciel).

Nouveauté du progiciel. Le degré de nouveauté d'un progiciel diffère de sa qualité intrinsèque. Ce n'est pas parce qu'un progiciel est nouveau qu'il est de bonne ou de mauvaise qualité. Pourtant, au même titre que le manque de qualité, la nouveauté du progiciel choisi augmente la probabilité d'occurrence de résultats indésirables pour diverses raisons. Bien avant les ERP, des

auteurs soulignaient le caractère parfois instable d'un nouveau progiciel n'ayant pas encore fait ses preuves, le manque d'information au sujet de son rendement dans des conditions particulières et l'absence de ressources expertes pour le configurer conformément aux besoins précis de l'organisation (Lynch, 1985). L'expérience malheureuse de Fox Meyer est

entre autres liée à la nouveauté relative de SAP au moment de son implantation. Le progiciel choisi par l'entreprise n'avait jamais été testé pour un volume aussi important de ce type de transactions et peu d'experts le connaissaient bien (Jesitus, 1997). Cet élément de nouveauté du progiciel s'apparente au facteur de nouveauté technologique proposé par Barki *et al.* (1993) en contexte de développement sur mesure.

Degré d'adéquation entre les processus cibles et les processus du progiciel. Bien que certains ERP offrent une grande variété d'options pour effectuer un processus donné, celles-ci ne sont pas illimitées. On observe ainsi souvent un écart entre le processus cible de l'entreprise et celui qui peut être exécuté au moyen du progiciel. Plus important sera l'écart, plus grande sera la probabilité de résultats indésirables (Brehm *et al.*, 2001). Dans les articles recensés, on mentionne deux types d'écarts : les inadéquations fonctionnelles et l'écart quant aux résultats. Selon Soh *et al.* (2000) : « Les inadéquations fonctionnelles proviennent des incompatibilités entre les besoins organisationnels et les ERP en ce qui concerne les traitements requis » (pp. 48-49). Selon Larry Ellison, PDG de l'éditeur Oracle, le progiciel de gestion intégrée de sa société fournit entre 70 % et 85 % des fonctionnalités dont une organisation peut avoir besoin sans devoir modifier le code source du progiciel (Chidi, 2001). Par ailleurs, l'écart entre les résultats souhaités et réels se définit comme suit : « L'inadéquation des résultats provient des incompatibilités entre les besoins organisationnels et le

ERP en ce qui a trait au format de présentation et à la quantité d'information du résultat » (Soh *et al.*, 2000, p. 50).

Caractéristiques de l'éditeur. Dans le cadre de l'implantation d'un progiciel de gestion intégrée, l'organisation noue une relation contractuelle avec un éditeur (Markus et Tanis, 2000). À ce sujet, Schmidt *et al.* (2001) remarquent que le manque d'emprise de la firme cliente sur l'éditeur du progiciel est un facteur de risque reconnu. Gross et Ginzberg (1984) notent aussi que la relation entre l'organisation et l'éditeur peut être source de difficultés à l'implantation d'un progiciel. La théorie de l'agence importe dans la détermination des facteurs de risque dans un tel contexte (Eisenhardt, 1989), où la partie principale (entreprise cliente) fait face à trois problèmes d'opportunisme susceptibles de créer des conséquences indésirables pour le déroulement d'un projet : la sélection adverse, le risque moral et l'engagement imparfait. Le problème de la sélection adverse survient lorsque l'éditeur camoufle ses aptitudes réelles à remplir les objectifs de l'organisation, et le risque moral, lorsque l'organisation ne peut surveiller en tout temps le comportement de l'éditeur à cause de coûts élevés. Quant à l'engagement imparfait, il désigne l'incapacité du client et de l'éditeur de remplir leurs promesses. L'un ou l'autre peut être tenté de ne pas réaliser les tâches qui lui sont confiées malgré l'existence d'un contrat.

Pour évaluer la possibilité que surviennent des problèmes liés à la sélection adverse, au risque moral ou à l'engagement imparfait, on peut mesurer, comme le montre le tableau 4, cer-

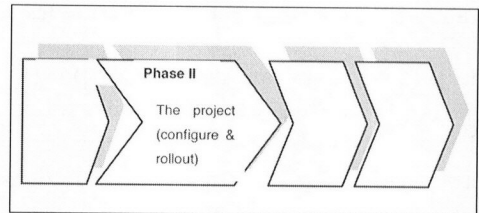
taines caractéristiques de l'éditeur : stabilité financière, nombre d'éditeurs pouvant répondre aux besoins de l'organisation, manque d'expérience et d'expertise concernant les contrats d'implantation de progiciels de gestion intégrée ou les processus de l'organisation, adéquation culturelle entre l'éditeur et l'organisation, et taille de l'éditeur.

Complexité technique. Au-delà de la complexité du processus visé, la complexité technique de la solution choisie peut se répercuter sur la probabilité d'occurrence de résultats indésirables. En effet, s'il arrive qu'une « approche du meilleur produit » favorise une plus grande adéquation entre le progiciel sélectionné et le processus visé, elle peut par ailleurs augmenter la complexité technique à cause des exigences additionnelles d'intégration qu'elle entraîne (Light, Holland et Wills, 2001). Même lorsqu'un seul éditeur de progiciel est concerné, la solution proposée peut comporter de nombreux logiciels distincts dont l'intégration peut s'avérer complexe. Le nombre de modules implantés produit un effet similaire quoique d'ampleur réduite.

Le mode de gestion de risque le plus approprié en contexte de sélection de progiciel est sans doute l'évaluation rigoureuse, axée sur la rédaction d'un cahier des charges qui comporte la liste des exigences minimales, la description détaillée des fonctions des processus visés, des scénarios types (Miklovic, 2000) et la description précise des exigences techniques. Il faut également inviter les éditeurs de progiciels à présenter des solutions pour chaque scénario type soumis. Selon

les analyses du Gartner Group, ce processus donne lieu à des résultats de sélection plus satisfaisants que la présentation traditionnelle du produit par l'éditeur de progiciels (Miklovic, 2000). L'évaluation elle-même doit être étayée à l'aide de grilles d'évaluation réalisées au moment de la préparation des appels d'offres. Il faut constituer et former des équipes d'évaluation en ce qui a trait à la démarche, dont les membres doivent connaître à la fois la situation actuelle et les processus cibles. Cette participation des différentes parties concernées est tenue pour essentielle à deux niveaux : elle mène à une meilleure prise de décision et à une meilleure acceptation de celle-ci par les membres de l'organisation (Bernoider et Koch, 2001). De plus, pour contrer le problème de risque moral, l'organisation cliente peut se renseigner sur l'éditeur à la faveur de visites chez d'autres clients de ce dernier (Davenport, 2000).

Phase II – The project



Trois facteurs de risque sont particulièrement critiques lors de la phase projet ; ce sont le manque d'expertise technique et opérationnelle, les caractéristiques de l'intégrateur et l'écart entre les processus cibles et les processus actuels.

Manque d'expertise technique et opérationnelle. Afin d'être en mesure

| | |
|--|--|
| Qualité du progiciel | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Manque de flexibilité du progiciel (capacité à absorber les changements futurs), Bancroft <i>et al.</i> (1998), Kale (2000), Martin et McClure (1983) ◦ Qualité technique, Kale (2000) ◦ Problèmes liés à l'intégration et aux interfaces, Kale (2000) ◦ Problèmes liés aux modifications et à la maintenance, Kale (2000) ◦ Problèmes liés à la vérification, Kale (2000) ◦ Problème liés aux normes et à la documentation, Chang et Gable (2001), Gross et Ginzberg (1984), Kale (2000), Markus et Tanis (2000), Martin et McClure (1983), Wenig (1984) |
| Nouveauté du progiciel | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nouveauté des logiciels requis, Barki <i>et al.</i> (1993) |
| Degré d'adéquation entre processus cible et le progiciel Adéquation | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ampleur de l'écart concernant les fonctions, Besson (1999), Chang et Gable (2001), Forest (1999), Kale (2000), Soh <i>et al.</i> (2000) ◦ Ampleur de l'écart concernant les résultats du système, Soh <i>et al.</i> (2000) |
| Caractéristiques de l'éditeur | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Stabilité financière de l'éditeur, Aubert <i>et al.</i> (2002), Bingi <i>et al.</i> (1999), Gross et Ginzberg (1984), Kliem (1999), Martin et McClure (1983), Wenig (1984) ◦ Petit nombre d'éditeurs, Aubert <i>et al.</i> (2002), Gross et Ginzberg (1984) ◦ Manque d'expérience et d'expertise de l'éditeur concernant les contrats de PGI, Aubert <i>et al.</i> (2002) ◦ Manque d'expérience et d'expertise de l'éditeur concernant les processus, Aubert <i>et al.</i> (2002), Gross et Ginzberg (1984), Markus et Tanis (2000), O'Leary (2000) Willcocks <i>et al.</i> (1999), Willcocks et Griffiths (1994) ◦ Mauvaise adéquation culturelle avec l'éditeur, Aubert <i>et al.</i> (2002), McKeen et Smith (2001) ◦ Taille de l'éditeur, Aubert <i>et al.</i> (2002) |
| Complexité technique | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nombre d'éditeurs de progiciels, Barki <i>et al.</i> (1993), Schmidt <i>et al.</i> (2001) ◦ Nombre de modules implantés, Bingi <i>et al.</i> (1999), Davenport (1998) |

Tableau 4 : Facteurs de risque associés à la sélection du progiciel.

de procéder au paramétrage du progiciel, l'équipe de projet et les utilisateurs doivent posséder une expertise variée en ce qui a trait au processus lui-même ou au système d'information qui le soutient. Un manque d'expertise de ce type a été identifié par de nombreux auteurs comme un facteur de risque important. Le tableau 5 présente les composantes de ce facteur qui ont été relevées dans les articles recensés.

Caractéristiques de l'intégrateur.

Cette phase est souvent dirigée par un intégrateur ou en collaboration avec

lui (Landry et Rivard, 2001). Selon Davenport (2000), le choix de l'intégrateur est encore plus vital que celui de l'éditeur. Nonobstant l'importance de l'un ou l'autre partenaire, les problèmes soulevés dans le cadre de la théorie de l'agence – sélection adverse, risque moral et engagement imparfait – sont présents dans les deux types de relations. Le tableau 5 présente les principales caractéristiques de l'intégrateur qui peuvent constituer autant de sources de risque : stabilité financière, nombre d'intégrateurs pouvant répondre aux besoins de l'organisa-

tion, manque d'expérience et d'expertise de l'intégrateur concernant les contrats d'implantation de progiciels de gestion intégrée ainsi que les processus de l'organisation, adéquation culturelle entre l'organisation et l'intégrateur et taille de l'intégrateur.

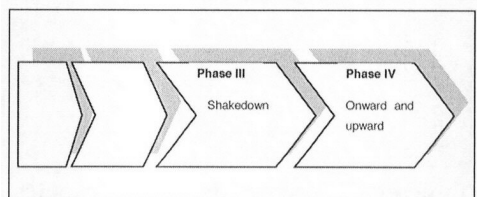
Au cours de cette phase, la composition de l'équipe chargée du paramétrage devient donc un élément clé de la gestion de risque. L'équipe est généralement mixte, composée à la fois de personnel interne et d'experts de l'intégrateur de même que de l'éditeur. Le processus de sélection de l'intégrateur constituera en lui-même un mécanisme d'atténuation du risque. De plus, en maniant la composition de l'équipe, les gestionnaires du projet peuvent s'assurer que les processus à interdépendance élevée avec le noyau de l'organisation sont configurés par le personnel interne, mieux à même de les comprendre. L'entreprise pourra adopter d'autres mesures si elle constate un manque d'expertise technique et opérationnelle. Le choix judicieux de l'intégrateur et le recours à des ressources expertes de l'éditeur pourront pallier certaines lacunes, alors qu'une formation appropriée contribuera à augmenter le niveau d'expertise interne.

Écart entre processus actuels et processus cibles. De la même façon qu'il peut exister un écart entre les processus présentement en place dans l'entreprise et les processus inscrits dans le progiciel, un écart peut exister entre les processus actuels et les processus cibles. Il arrive que cet écart soit faible, ce qui réduit la probabilité de l'insatisfaction des utilisateurs puisque les employés pourront plus facilement exécuter le processus. De même, l'équipe

d'implantation profite de l'expérience passée de l'organisation pour bien définir le nouveau processus. Au contraire, quand les processus sont radicalement différents de ceux qui prévalaient dans l'organisation, l'équipe et les utilisateurs avancent au hasard dans un univers qui leur est beaucoup moins familier. Le projet comporte alors plus de risques. Par ailleurs, il se peut que les gains escomptés soient à la mesure de l'ampleur du changement.

L'ampleur du changement se mesure ex ante, et on peut mettre en place certains mécanismes de gestion de risque. Le premier concerne la gestion des attentes des utilisateurs et la gestion du changement. En effet, si l'atteinte des objectifs d'affaires de l'organisation est étroitement associée à la mise en place de processus radicalement différents des processus actuels, la gestion attentive du changement sera essentielle au succès du projet (Brehm *et al.*, 2001). Si l'organisation juge que l'ampleur du changement requis dépasse ses capacités de gestion, la révision des processus cibles afin d'en réduire l'écart par rapport aux processus actuels constituera elle aussi un processus d'atténuation de l'exposition au risque. Dans un tel cas, il faudra sans doute que l'organisation révise à la baisse les avantages qu'elle compte tirer de l'implantation d'un ERP.

Phase III – Shakedown et Phase IV – Onward et Upward



Plusieurs des facteurs de risque identifiés aux phases précédentes conservent leur pertinence au cours de ces deux dernières phases. Ces deux phases représentent l'après livraison du progiciel et plusieurs firmes considèrent alors que le projet est en fait terminé.

Tel n'est pas le cas, puisque ces deux dernières phases devraient, pour l'une assurer l'intégration adéquate des nouvelles façons de faire dans l'entreprise et pour l'autre assurer leur évolution. Dans les deux cas, le manque d'expertise technique et opérationnelle est sans doute un facteur de risque qui conserve toute sa pertinence. En effet, on pourra avoir tendance à assigner

des ressources expertes à de nouveaux projets plutôt que de les voir travailler à ce qui « ne constitue après tout que des ajustements ». Ici encore, un monitoring minutieux des compétences en place lors de ces phases constitue un important mécanisme d'atténuation du risque.

5. LIENS ENTRE LES FACTEURS DE RISQUE ET LES RÉSULTATS INDÉSIRABLES

Les articles consultés ont aussi servi à établir les liens éventuels entre les

| | |
|---|---|
| Manque d'expertise technique et opérationnelle | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Manque d'expertise de l'équipe en ce qui concerne le type de système, Barki <i>et al.</i> (1993), Gross et Ginzberg (1984), Kliem (2000), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), O'Leary (2000), Scott et Vessey (2002) ◦ Manque d'expertise de l'équipe en ce qui concerne les processus à soutenir, Barki <i>et al.</i> (1993), Lin et Hsieh (1995), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Sumner (2000) ◦ Manque d'expertise générale, Barki <i>et al.</i> (1993), Schmidt <i>et al.</i> (2001) Scott et Vessey (2002) ◦ Manque d'expérience des utilisateurs, Barki <i>et al.</i> (1993), Besson (1999), Chang et Gable (2001), Kliem (2000), Lin et Hsieh (1995), Lyytinen <i>et al.</i> (1998), Schmidt <i>et al.</i> (2001), Sumner (2000), Willcocks et Griffiths (1994) |
| Caractéristiques de l'intégrateur | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Stabilité financière de l'intégrateur, Aubert <i>et al.</i> (2002) ◦ Petit nombre d'intégrateurs, Aubert <i>et al.</i> (2002) ◦ Manque d'expérience et d'expertise de l'intégrateur concernant les contrats de PGI, Aubert <i>et al.</i> (2002) ◦ Manque d'expérience et d'expertise de l'intégrateur concernant les processus, Aubert <i>et al.</i> (2002), Markus et Tanis (2000), O'Leary (2000), Willcocks et Griffiths (1994) ◦ Mauvaise adéquation culturelle avec l'intégrateur, Aubert <i>et al.</i> (2002), McKeen et Smith (2001) ◦ Taille de l'intégrateur, Aubert <i>et al.</i> (2002) |
| Écart entre processus actuels et processus cibles | <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ampleur des changements occasionnés par le processus visé, Barki <i>et al.</i> (1993), Bancroft <i>et al.</i> (1998), Barki et Pinsonneault (2002), Chang et Gable (2001), Cooke et Peterson (1998), Gross et Ginzberg (1984), Guimaraes et Bond (1996), Hall <i>et al.</i> (1998), Kliem (2000), O'Leary (2000), Rowe (1999), Sherer (1993), Teng <i>et al.</i> (1998) |

Tableau 5 : Facteurs de risque associés à la phase II – the project.

deux types de composantes de l'exposition au risque. Alors que certaines études ont testé empiriquement l'existence d'un lien entre le facteur de risque et le résultat indésirable, d'autres font plutôt état de liens hypothétiques. Le tableau 6 présente l'ensemble de ces liens en indiquant la nature des études qui s'y rapportent.

Comme le montre le tableau 6, malgré la littérature abondante, seule l'étude de Brehm, Heinzl et Markus (2001) lie l'inadéquation entre les processus cibles et les processus inscrits dans le progiciel à un résultat indésirable spécifique, soit l'insatisfaction des utilisateurs. En effet, les conclusions de la plupart des études qui mentionnent ce facteur (Bancroft *et al.*, 1998 ; Cooke et Peterson, 1998 ; Davenport, 1998 ; Gross et Ginzberg, 1984 ; Lyytinen *et al.*, 1998 ; Markus et Tanis, 2000 ; O'Leary, 2000 ; Schmidt *et al.*, 2001 ; Scott et Vessey, 2002 ; Soh *et al.*, 2000 ; Welti, 1999) se classent en deux catégories.

- a. L'inadéquation augmente la probabilité d'échec d'un projet (celui-ci étant défini de façon générale). Malgré les informations fournies par les auteurs des études, il est impossible de cerner avec précision un résultat indésirable.
- b. L'inadéquation détermine l'ampleur des efforts que l'organisation doit déployer en ce qui concerne la gestion du changement ou la modification du progiciel. Ces efforts peuvent se traduire par des conséquences indésirables intermédiaires telles que des problèmes de mise à jour.

6. CONCLUSION, LIMITES ET PISTES DE RECHERCHE

La mesure d'exposition au risque lié à l'implantation de ERP ébauchée dans la présente étude s'appuie sur la recension attentive des écrits sur le sujet et l'analyse détaillée de leur contenu. De cette analyse ressortent quatre résultats indésirables associés à l'implantation d'un progiciel et onze principaux facteurs de risque, de même que des liens de causalité entre les facteurs de risque et les résultats indésirables. Ce sont donc les éléments fondamentaux d'un outil dont les bases sont solidement ancrées dans la littérature de recherche que nous présentons ici. Par ailleurs, nous sommes conscients que des efforts additionnels seront nécessaires pour arriver à un construit dont la validité aura été démontrée.

S'il est vrai que la seule évaluation de l'exposition au risque d'un projet est déjà un premier pas vers son atténuation puisque l'on connaît les défis à relever, elle ne suffit pas à gérer adéquatement le risque. Il s'agit plutôt de définir et de mettre en place des mécanismes d'atténuation appropriés. Comme nous l'avons suggéré tout au long de cet article, puisqu'il semble que les facteurs de risque prennent de l'importance à des moments précis du déroulement du projet, on peut penser que les mécanismes d'atténuation indiqués devront être mis en place au même moment. En examinant la nature même des facteurs de risque, on constate le rôle important d'atténuation du risque que peuvent jouer des décisions ponctuelles. Il en est ainsi du choix du progiciel et de l'intégrateur et de la nomination des responsables du

projet. Une décision judicieuse quant à ces éléments pourra avoir un effet important de réduction de l'exposition au risque, alors qu'une mauvaise décision aura l'effet inverse. Bien qu'elles ne

constituent pour le moment qu'une amorce, ces pistes suggèrent que la nature des mécanismes d'atténuation du risque doit correspondre à celle des facteurs de risques qu'ils visent.

| Facteurs de risque | Résultats indésirables | | | | | |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|--|
| | Dépassement du budget | Dépassement de l'échéancier | Mauvaise qualité du système | Insatisfaction des utilisateurs | | |
| Nouveauté technologique | | | [f] | [3] | | |
| Taille du projet | [4],[e] | [4],[a],[c] | [c] | | | |
| Expertise interne | [1],[c],[e] | [c] | [c],[g] | [3],[5] | | |
| Complexité du système | | [a] | [f] | [3] | | |
| Complexité processus | [1],[6],[c],[e] | [6],[c],[e] | [c],[e] | | | |
| Environnement organisationnel | [2] | [2] | [2] | [2],[3],[7] | | |
| Qualité du progiciel | | | [d] | | | |
| Inadéquation processus | | | | [b] | | |
| Caractéristiques éditeur | [1] | | | | | |
| Caractéristiques intégrateur | [1] | | [g] | | | |
| Transaction | [1] | | | | | |
| <p>Légende</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p><i>Liens validés empiriquement</i></p> <p>[1] Aubert <i>et al.</i> (2001) [2] Barki et Hartwick (2001) [3] Jiang et Klein (1999) [4] Keil <i>et al.</i> (2000) [5] Lucas <i>et al.</i> (1988) [6] Nidumolu (1996) [7] Markus (1983)</p> </td> <td style="vertical-align: top; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <p><i>Liens hypothétiques</i></p> <p>[a] Bingi <i>et al.</i> (1999) [b] Brehm, Heinzl et Markus (2001) [c] Department of Air Force (1988) [d] Lynch (1985) [e] McFarlan (1981) [f] O'Leary (2000) [g] Welti (1999)</p> </td> </tr> </table> | | | | | <p><i>Liens validés empiriquement</i></p> <p>[1] Aubert <i>et al.</i> (2001) [2] Barki et Hartwick (2001) [3] Jiang et Klein (1999) [4] Keil <i>et al.</i> (2000) [5] Lucas <i>et al.</i> (1988) [6] Nidumolu (1996) [7] Markus (1983)</p> | <p><i>Liens hypothétiques</i></p> <p>[a] Bingi <i>et al.</i> (1999) [b] Brehm, Heinzl et Markus (2001) [c] Department of Air Force (1988) [d] Lynch (1985) [e] McFarlan (1981) [f] O'Leary (2000) [g] Welti (1999)</p> |
| <p><i>Liens validés empiriquement</i></p> <p>[1] Aubert <i>et al.</i> (2001) [2] Barki et Hartwick (2001) [3] Jiang et Klein (1999) [4] Keil <i>et al.</i> (2000) [5] Lucas <i>et al.</i> (1988) [6] Nidumolu (1996) [7] Markus (1983)</p> | <p><i>Liens hypothétiques</i></p> <p>[a] Bingi <i>et al.</i> (1999) [b] Brehm, Heinzl et Markus (2001) [c] Department of Air Force (1988) [d] Lynch (1985) [e] McFarlan (1981) [f] O'Leary (2000) [g] Welti (1999)</p> | | | | | |

Tableau 6 : Liens entre les facteurs de risque et les résultats indésirables.

BIBLIOGRAPHIE

- Al-Mashari, M., Zairi, M. (2000), « Supply-chain re-engineering using enterprise resource planning (ERP) systems : an analysis of SAP R/3 implementation case ». *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 30, n° 3-4, pp. 296-313.
- Alter, S. (1979), « Implementation risk analysis ». *TIMS Studies in Management Science*, Vol. 13, n° 2, pp. 103-119.
- Anderson, J., Narasimhan, R. (1979), « Assessing Project Implementation Risk : A Methodological Approach ». *Management Science*, Vol. 25, n° 6, pp. 512-521.
- Aubert, B.A., Rivard, S., Patry, M. (2002), « Managing IT outsourcing risk : lessons learned ». *Information Systems Outsourcing, Enduring Themes, Emergent Patterns and Future Directions* (Hirschheim, R., Heinzl, A. and Dibbern, J. eds.), Springer, pp. 155-176.
- Aubert, B.A., Patry, M., Rivard, S. (2003), « A Tale of Two Outsourcing Contracts An Agency-Theoretical Perspective ». *Wirtschaftsinformatik*, Vol. 45, n° 2, pp. 181-190.
- Aubert, B.A., Patry, M., Rivard, S. (2004), « La gestion du risque d'impartition des technologies de l'information ». *Gestion*, Vol. 28, n° 4, pp. 37-51.
- Bancroft, N.H., Seip, H., Sprengel, A. (1998), *Implementing SAP R/3*. Greenwich, CT : Manning.
- Barki, H., Hartwick, J. (2001), « Interpersonal conflict and its management in information system development ». *MIS Quarterly*, Vol. 25, n° 2, pp. 195-228.
- Barki, H., Pinsonneault, A. (2002), « Explaining ERP implementation effort and benefits with organizational integration ». *Cahier du Gresi*, 02-01.
- Barki, H., Rivard, S., Talbot, J. (1993), « Toward an Assessment of Software Development Risk ». *Journal of Management Information Systems*, Vol. 10, n° 2, pp. 203-225.
- Barki, H., Rivard, S., Talbot, J. (2001), An « Integrated Contingency Model of Software Project Risk Management ». *Journal of Management Information Systems*, Vol. 17, n° 4, pp. 37-70.
- Bashein, B.J., Markus, M.L., Riley, P. (1994), « Preconditions for BPR success ». *Information Systems Management*, Vol. 11, n° 2, pp. 7-13.
- Bernoider, E., Koch, S. (2001), « ERP Selection Process in Midsize and Large Organizations ». *Business Process Management Journal*, Vol. 7, n° 3, pp. 251-257.
- Besson, P. (1999), « Les ERP à l'épreuve de l'organisation ». *Systèmes d'information et Management*, Vol. 4, n° 4, pp. 21-52.
- Bingi, P., Sharma, M.K., Godla, J.K. (1999), « Critical issues affecting an ERP implementation ». *Information Systems Management*, Vol. 16, n° 3, pp. 7-14.
- Boehm, B. (1989), *Software Risk Management*, IEEE Computer Society Press : Los Alamitos, CA.
- Brehm, L., Heinzl, A., Markus, L.M. (2001), « Tailoring ERP Systems : A spectrum of Choices and their Implications ». *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, 34.
- Bulkeley, W.M. (1996, 18 novembre), « When things go wrong ». *Wall Street Journal*. Dans Glass, R.L. (1998), *Software Runaways*. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall PTR.
- Butler, J. (1999), « Risk management skills needed in a packaged software environment ». *Information Systems Management*, Vol. 16, n° 3, pp. 15-20.
- Chang, S., Gable, G.G. (2001), « A comparative analysis of major ERP lifecycle implementation, management and support issues in Queensland government ». *Pacific Asia Conference on Information Systems*, 5, pp. 1152-1166.

Clemons, E.K. (1995), « Using Scenario Analysis to Manage the Strategic Risks of Reengineering ». *Sloan Management Review*, Vol. 36, n° 4, pp. 61-71.

Clemons, E.K., Thatcher, M.E., Row, M.C. (1995), « Identifying Sources of Reengineering Failures : A Study of the Behavioral Factors Contributing to Reengineering Risks ». *Journal of Management Information Systems*, Vol. 12, n° 2, pp. 9-36.

Cooke, D.P., Peterson, W.J. (1998), *SAP Implementation : Strategies and results*. The Conference Board.

Cosgrove Ware, Lorraine (2001, Oct. 7), ERP Progress Report, CIO Magazine, www2.cio.com/research/surveyreport.cfm?id=44.

Davenport, T.H. (1998, juillet-août), « Putting the enterprise into the enterprise system ». *Harvard Business Review*, Vol. 76, n° 4, pp. 121-132.

Davenport, T.H. (2000), *Mission critical : realizing the promise of enterprise systems*. Boston, MA : Harvard Business School Press.

Department of Air Force (1988), Software Risk Abatement (APSC/AFLC Pamphlet 800-45), *Department of the Air Force Command*. Andrew's Air Force Base, CA.

Duncan, N.B. (1998), « Beyond opportunism : a resource-based view of outsourcing risk ». *Proceedings of the Hawaii International Conference on Information Systems*, 31.

Dupuis, J.P., Kuzminski, A. (1997), *Sociologie de l'économie, du travail et de l'entreprise*. Boucherville, Qc : Gaëtan Morin Éditeur.

Ewusi-Mensah, K. (1997), « Critical Issues in Abandoned Information Systems Development Projects ». *Communications of the ACM*, Vol. 40, n° 9, pp. 74-80.

Forest, G. (1999), « Généalogie des ERP et flux physiques ». *Systèmes d'information et Management*, Vol. 4, n° 4, pp. 71-90.

Gattiker, T.F., Goodhue, D.L. (2000), « Understanding the Plant Level Costs and Benefits of ERP : Will the Ugly Duckling Always Turn Into a Swan ? ». *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, 33.

Gilbert, J.T. (1996), « Reducing the risks from innovation ». *Journal of Systems Management*, Vol. 47, n° 1, pp. 12-16.

Glass, R.L. (1998), *Software Runaways*. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall PTR.

Goodhue, D.L. (1995), « Understanding user evaluations of information systems ». *Management Science*, Vol. 41, n° 12, pp. 1827-1844.

Gross, P.H.B., Ginzberg, M.J. (1984), « Barriers to the Adoption of Application Software Packages ». *Systems, Objectives, Solutions*, 4, pp. 211-226.

Grover, V., Jeong, S.R., Kettinger, W.J., Teng, J.T.C. (1995), « The implementation of Business Process Reengineering ». *Journal of Management Information Systems*, Vol. 12, n° 1, pp. 109-144.

Guimaraes, T., Bond, W. (1996), « Empirically assessing the impact of BPR on manufacturing firms ». *International Journal of Operations et Production Management*, Vol. 16, n° 8, pp. 5-28.

Hall, G., Rosenthal, J., Wade, J. (1993, novembre-décembre), « How to make reengineering really work ». *Harvard Business Review*, Vol. 71, n° 6, pp. 119-132.

Hartwick, J., Barki, H. (1994), « Explaining the role of user participation in information system use ». *Management Science*, Vol. 40, n° 4, pp. 440-465.

Jesitus, J. (1997, 3 novembre), « Broken promises ? Foxmeyer's project was a disaster. Was the company too aggressive or was it misled ? ». *IndustryWeek*, pp. 31-37.

Kale, V. (2000), *Implementing SAP R/3 : The guide for business and technology managers*. Indianapolis, IN : Sams Publishing.

- Keen, P.G.W. (1981), « Information systems and organizational change ». *Communications of the ACM*, Vol. 24, n° 1, pp. 24-33.
- Keider, S.P. (1984), « Why Systems Development Project Fails ». *Journal of Information Systems Management*, Vol. 1, n° 3, pp. 33-38.
- Keil, M., Mann, J., Ray, A. (2000), « Why software projects escalate : An empirical analysis and test of four theoretical models ». *MIS Quarterly*, Vol. 24, n° 4, pp. 631-664.
- Kliem, R.L. (1999), « Managing the risk of outsourcing agreements ». *Information Systems Management*, Vol. 16, n° 3, pp. 91-94.
- Kliem, R.L. (2000), « Risk management for business process reengineering projects ». *Information Systems Management*, Vol. 17, n° 4, pp. 71-74.
- Konicki, S. (2001, 5 mars), « Nike just didn't do it right, says I2 Technologies ». *InformationWeek*. (En ligne), <http://www.informationweek.com/827/nike.htm>
- Landry, R., Rivard, S. (2001), « Le projet Harmonie ». *Gestion*, Vol. 25, n° 4, pp. 56-64.
- Light, B., Holland, C.P., Wills, K. (2001), « ERP and best of breed : a comparative analysis ». *Business Process Management Journal*, Vol. 7, n° 3, pp. 216-224.
- Lin, E., Hsieh, C. (1995), « The seven deadly risk factors ». *Journal of Systems Management*, Vol. 46, n° 6, pp. 48-53.
- Linerooth-Bayer, J., Wahlstrom, B. (1991), « Applications of Probabilistic Risk Assessments : The Selection of Appropriate Tools ». *Risk Analysis*, Vol. 11, n° 2, pp. 239-248.
- Lynch, R.K. (1985), « Nine pitfalls in implementing packaged applications software ». *Journal of Information Systems Management*, Vol. 2, n° 2, pp. 88-92.
- Lyytinen, K., Mathiassen, L., Ropponen, J. (1998), « Attention shaping and software risk – A categorical analysis of four classical risk management approaches ». *Information Systems Research*, Vol. 9, n° 3, pp. 233-256.
- Markus, L.M., Tanis, C. (2000), « The Enterprise System Experience – From Adoption to Success ». Dans Zmud, Robert W. (Ed.) : *Framing the Domains of IT Management*. Pinaflex Educational Resources. Cincinnati, OH.
- Martin, M. (1998), « Enterprise Resource Planning ». *Fortune*, Vol. 137, n° 2, pp. 149-151.
- Martin, J., McClure, C. (1983), « Buying software off the rack ». *Harvard Business Review*, Vol. 61, n° 6, pp. 32-60.
- McKeen, J.D., Smith, H.A. (2001), « Managing External Relationships in IS ». *Proceedings of the Hawaii International Conference on Information Systems*, 34.
- Miklovic, D. (2000), « Scripted Scenarios Can Support Government ERP Selections », *Gartner Group Report COM-11-8436*, September 20, 2000.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampel, J. (1999), *Safari en pays stratégie : L'exploration des grands courants de la pensée stratégique*. Paris, France : Éditions Village Mondial.
- Nash, K.S. (2000, 30 octobre), « Companies don't learn from previous IT snafus ». *ComputerWorld*.
- Norris, G., Wright, J., Hurley, J.R., Dunleavy, J., Gibson, A. (1998), *SAP : An executive's comprehensive guide*. New York, NY : Wiley.
- O'Leary, D.E. (2000), *Enterprise Resource Planning Systems : Systems, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk*. New York, NY : Cambridge University Press.
- Peterson, W.J., Gelman, L., Cooke, D.P. (2001), « ERP Trends ». *The Conference Board*.
- Rivard, S., Poirier, G., Raymond, L., Bergeron, F. (1997), « Development of a measure to

assess the quality of user-developed applications ». *Database*, Vol. 28, n° 3, pp. 44-58.

Roberts, L. (1994), *Process reengineering : The key to achieving breakthrough success*. Milwaukee, WI : ASQC Press.

Ropponen, J., Lyytinen, K. (1999), « Components of software development risk : How to address them? A project manager survey ». *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 26, n° 2, pp. 98-112.

Rowe, F. (1999), « Cohérence, intégration informationnelle et changement : esquisse d'un programme de recherche à partir des Progiciels Intégrés de Gestion ». *Systèmes d'information et Management*, Vol. 4, n° 4, pp. 3-20.

Roy, V. Aubert, B.A. (2003), « A Dream Project Turns Nightmare : How Flawless Software Never Got Implemented », *Fifth Volume of the Annals of Cases on Information Technology (ACIT)*, Idea Group Publishing, pp. 98-111.

Saran, C. (1999, 30 septembre), « SAP installation creates financial scare at Hershey ». *Computer Weekly*.

Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., Cule, P. (2001), « Identifying Software Project Risks : An International Delphi Study ». *Journal of Management Information Systems*, Vol. 17, n° 4, pp. 5-36.

Scott, J.E., Vessey, I. (2002), « Managing risks in enterprise systems implementations ». *Communications of the ACM*, Vol. 45, n° 4, pp. 74-81.

Shang, S., Seddon, P.B. (2000), « A Comprehensive Framework for Classifying Benefits of ERP Systems ». *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, 6, pp. 1005-1014.

Sherer, S.A. (1993), « Purchasing software systems : managing the risk ». *Information et Management*, Vol. 24, n° 5, pp. 257-267.

Sobeys (2001, 24 janvier), Communiqué de presse. *Sobeys Moves Ahead Without*

SAP. (En ligne), <http://biz.yahoo.com/ccn/010124/8.html>

Soh, W.L., Kien, S.S., Tay-Yap, J. (2000), « Cultural Fits and Misfits : Is ERP a Universal Solution? ». *Communications of the ACM*, Vol. 43, n° 4, pp. 47-51.

Songini, M.L. (2002, 11 février), « GM Locomotive unit puts ERP rollout back on track ». *ComputerWorld*.

Stedman, C. (1998, 2 novembre), « Big retail SAP project put on ice ». *ComputerWorld*. (En ligne), http://www.computerworld.com/cwi/story/0,1199,NAV47_STO34257,00.html

Stedman, C. (1999b, 29 novembre), « Colleague ERP success may take custom fit ». *ComputerWorld*.

Sumner, M. (2000), « Risk Factors in enterprise-wide/ERP projects ». *Journal of Information Technology*, Vol. 15, n° 4, pp. 317-327.

Teng, J.T.C., Fielder, K.D., Grover, V. (1998), « An exploratory study of the influence of the IS function and organizational context on business process reengineering project initiatives ». *Omega*, Vol. 26, n° 6, pp. 679-698.

Teng, J.T.C., Jeong, S.R., Grover, V. (1998), « Profiling successful reengineering projects ». *Communications of the ACM*, Vol. 41, n° 6, pp. 96-103.

Themistocleous, M., Irani, Z., O'Keefe, R.M., Paul, R. (2001), « ERP problems and application integration issues : An empirical survey ». *Business Process Management Journal*, Vol. 7, n° 3, pp. 195-204.

Van Slooten, K., Yap, L. (1999), « Implementing ERP information systems using SAP ». *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, 5.

Vosburg, J., Kumar, A. (2001), « Managing dirty data in organizations using ERP : lessons from a case study ». *Industrial Management et Data Systems*, Vol. 101, n° 1, pp. 21-31.

- Welti, N. (1999), *Successful SAP R/3 implementation : practical management of ERP projects*. Harlow, Eng : Addison-Wesley.
- Wenig, R.P. (1984), « Finding the right software package ». *Journal of Information Systems Management*, Vol. 1, n° 1, pp. 63-71.
- Willcocks, L., Griffiths, C. (1994), « Predicting risk or failure in large scale IT projects ». *Technology forecasting and social change*, Vol. 47, n° 2.
- Willcocks, L., Lacity, M., Kern, T. (1999), « Risk in IT Outsourcing Strategy Revisited : Longitudinal Case Research at LISA ». *Strategic Information Systems*.
- Zrimsek, B., Phelan, P., Karamouzis, F., Frey, N. (2001), « Estimating the Time and Cost of ERP and ERP II Projects : A 10-Step Process », *Gartner Group*, R-14-5140.

ANNEXE

| Nature de la source | Scientifique | | | Professionnelle | |
|---|-------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------|
| | Support empirique | | Conceptuel | Prescriptif avec support empirique | Purement prescriptif |
| | Enquête | Cas | | | |
| Auteurs | | | | | |
| <i>Développement de systèmes d'information</i> | | | | | |
| Barki <i>et al.</i> (1993, 2001) | √ | | | | |
| Department of Air Force (1988) | | | | | √ |
| Ewusi-Mensah (1997) | | √ | | | |
| Gilbert (1996) | | | | | √ |
| Glass (1998) | | | | √ | |
| Keider (1984) | | | | | √ |
| Keil <i>et al.</i> (2000) | √ | | | | |
| Lin et Hsieh (1995) | | | | √ | |
| Lyytinen <i>et al.</i> (1998) | | | √ | | |
| Ropponen et Lyytinen (1999) | √ | | | | |
| Schmidt <i>et al.</i> (2001) | √ | | | | |
| Willcocks et Griffiths (1994) | | √ | | | |
| <i>Implantation de progiciels de gestion intégrée</i> | | | | | |
| Al-Mashari et Zairi (2000) | | √ | | | |
| Bancroft <i>et al.</i> (1998) | | | | √ | |
| Barki et Pinsonneault (2002) | | | √ | | |
| Besson (1999) | | | √ | | |
| Bingi <i>et al.</i> (1999) | | | | √ | |
| Brehm <i>et al.</i> (2001) | | | √ | | |
| Chang et Gable (2001) | √ | | | | |
| Cooke et Peterson (1998) | | | | √ | |
| Davenport (1998, 2000) | | | | √ | |
| Forest (1999) | | | √ | | |
| Gattiker et Goodhue (2000) | | √ | | | |
| Gross et Ginzberg (1984) | √ | | | | |
| Kale (2000) | | | | | √ |
| Lynch (1985) | | | | √ | |
| Markus et Tanis (2000) | | | √ | | |
| Martin et McClure (1983) | | | | | √ |
| Norris <i>et al.</i> (1998) | | | | | √ |
| O'Leary (2000) | | | √ | | |
| Rowe (1999) | | | √ | | |
| Scott et Vessey (2002) | | √ | | | |
| Sherer (1993) | | | √ | | |
| Soh <i>et al.</i> (2000) | | | √ | | |
| Sumner (2000) | | √ | | | |
| Themistocleous <i>et al.</i> (2001) | √ | | | | |
| Van Slooten et Yap (1999) | | | √ | | |
| Vorsburg et Kumar (2001) | | √ | | | |
| Welti (1999) | | | | √ | |
| Wenig (1984) | | | √ | | |
| <i>Réingénierie des processus</i> | | | | | |
| Bashein <i>et al.</i> (1994) | √ | | | | |
| Clemons (1995) | | | | | √ |
| Clemons <i>et al.</i> (1995) | | √ | | | |
| Grover <i>et al.</i> (1995) | √ | | | | |
| Guimaraes et Bond (1996) | √ | | | | |
| Hall <i>et al.</i> (1993) | | | | | √ |
| Kliem (2000) | | | | | √ |
| Roberts (1994) | | | | | √ |
| Teng <i>et al.</i> (1998a, 1998b) | √ | | | | |
| <i>Impartition et risque contractuel</i> | | | | | |
| Aubert <i>et al.</i> (2002, 2003) | | √ | | | |
| Duncan (1998) | | | √ | | |
| Kliem (1999) | | | | | √ |
| McKeen et Smith (2001) | | | √ | | |
| Willcocks <i>et al.</i> (1999) | | √ | | | |
| Total | 12 | 10 | 14 | 9 | 11 |