

**Une mesure empirique des déterminants
qui affectent la gestion des risques des
entreprises non financières**

par Georges Dionne et Martin Garand

Cahier de recherche 00-09

Octobre 2000

ISSN : 1206-3290

Les auteurs remercient Mathieu Maurice du CRT de l'Université de Montréal pour son aide dans l'estimation des modèles économétriques, Ted Reeve et Martin Boyer pour leur collaboration dans l'acquisition de certaines données, deux lecteurs anonymes pour leurs commentaires et les participants aux conférences sur la gestion intégrée des risques des entreprises non financières tenues à HEC-Montréal (14 avril 2000) et à la FFSA (Paris, 26 mai 2000) pour leurs commentaires.

Une mesure empirique des déterminants qui affectent la gestion des risques des entreprises non financières

Georges Dionne et Martin Garand

Georges Dionne est titulaire de la Chaire de gestion des risques et professeur de finance à l'École des Hautes Études Commerciales.

Martin Garand est étudiant, M.Sc. Finance, à l'École des Hautes Études Commerciales.

UNE MESURE EMPIRIQUE DES DÉTERMINANTS QUI AFFECTENT LA GESTION DES RISQUES DES ENTREPRISES NON FINANCIÈRES

par Georges Dionne et Martin Garand

Résumé

Le but de cet article est d'isoler les déterminants qui expliquent significativement les décisions de gestion des risques des entreprises non financières. Nous appliquons le modèle à des entreprises minières en Amérique du nord. La variable aléatoire considérée est le prix de vente d'une once d'or. Nous montrons que plusieurs facteurs reliés à l'objectif de maximisation de la valeur de la firme affectent la décision de couverture du prix de l'or. Ces résultats contrastent avec ceux déjà publiés dans la littérature où pratiquement seules des variables reliées au comportement face au risque des gestionnaires étaient significatives.

Mots clés : Mesure empirique, déterminants, gestion des risques, entreprises non financières, Tobit, panel, entreprises minières, or.

Abstract

The goal of this article is to isolate the significant determinants that affect the decision of non-financial firms to hedge their risks. Our application is for the gold mining industry in North America. We show that many factors related to the objective of firm value maximization are significant, contrary to other studies in the literature who obtained that, practically, only managerial risk aversion factors were the most significant.

Keywords : Empirical measure, determinants, risk management, non-financial firms, Tobit, panel, mining enterprises, gold.

INTRODUCTION

L'objectif de cet article est de vérifier quels sont les facteurs théoriques qui sont statistiquement significatifs pour expliquer le niveau de gestion des risques des entreprises non financières avec une application aux entreprises minières en Amérique du nord.

J. Cliche (2000) présente une revue complète de la littérature des principales études des déterminants empiriques de la gestion des risques des entreprises non financières. Une conclusion importante de son article, qui démontre que très peu de déterminants sont significatifs et ont des effets dans la bonne direction, est que les données et les méthodes statistiques utilisées pour mesurer la pertinence des différents déterminants ne sont pas à la hauteur des ambitions des auteurs.

Nous partageons cette conclusion. En effet, il est très difficile d'obtenir des données pertinentes et de construire des échantillons de taille suffisante pour isoler des effets statistiquement significatifs à l'intérieur d'une industrie.

En conséquence, il est fort probable que l'absence de résultats significatifs concernant les effets reliés à la maximisation de la valeur de la firme soit plus expliquée par la faiblesse des études empiriques publiées que par la faiblesse des arguments théoriques proposés pour justifier qu'une entreprise entreprenne une gestion intégrée de ses risques.

Après avoir revu les principaux déterminants expliquant la décision de gestion des risques des entreprises non financières, nous présentons brièvement notre méthodologie et nous discutons des résultats que nous avons obtenus jusqu'à maintenant. En conclusion, nous résumons les principales leçons à retenir de notre étude. Cette recherche est une extension d'un article publié par P. Tufano dans le *Journal of Finance* en 1996.

MOTIVATIONS DE LA RECHERCHE

Depuis plus de 15 ans, les chercheurs discutent, dans la littérature financière, des déterminants théoriques de la gestion des risques mais très peu de recherches ont mesuré, de façon efficace, le degré de signification des différents déterminants proposés.

On peut identifier deux classes d'arguments pour justifier que des entreprises non financières peuvent entreprendre des activités de gestion des risques :

- la maximisation de la valeur de l'entreprise;

- la protection des gestionnaires riscophobes (qui ont de l'aversion pour le risque).

Ce sont les deux classes d'arguments qui sont développés dans les principales études théoriques sur le sujet. Voir entre autres les articles de Stulz (1996), Doherty (2000), Froot, Schafstein et Stein (1993) et Caillaud, Dionne et Jullien (2000).

Les deux principaux résultats de l'étude de Tufano (2000) sont que :

- les déterminants proposés pour maximiser la valeur de l'entreprise ne sont pratiquement pas significatifs;
- alors que ceux associés à la riscophobie des gestionnaires le sont.

Notre objectif est de vérifier si cette conclusion est robuste à l'ajout d'observations statistiques et aux méthodes employées. Par conséquent, nous avons mis à jour la base de données de l'auteur et repris les calculs sur les déterminants affectant la valeur de l'entreprise. De plus, nous avons utilisé une méthode d'estimation tenant compte explicitement de l'aspect panel ou temporel des données. Malheureusement, nous n'avons pas eu accès aux données des déterminants qui tiennent compte des attitudes des gestionnaires face au risque. Mais avant d'aborder les résultats, considérons la question suivante.

QUELS SONT LES PRINCIPAUX DÉTERMINANTS ET COMMENT PEUT-ON LES MESURER ?

Afin de bien motiver la discussion, nous indiquons immédiatement que ce sont les prix de vente d'une once d'or qui représentent la source de risque importante des entreprises étudiées. En d'autres termes, nous étudions le comportement de gestion des risques des dirigeants des compagnies minières dont l'or est la principale production. Dans la section sur la présentation des variables, nous discuterons plus en détail de la construction de la variable de couverture.

Nous n'irons pas dans les détails de la justification de chacun des déterminants, puisqu'ils sont bien documentés dans les articles mentionnés plus haut. Nous allons plutôt les identifier et montrer comment ils peuvent être mesurés pour réaliser une étude statistique.

Classe des variables d'aversion au risque

Il est important de souligner, dès le départ, que le degré de riscophobie des actionnaires ne compte pas vraiment comme argument théorique et empirique pour justifier la

couverture d'un risque. La principale raison est qu'il est plus facile ou moins coûteux pour les actionnaires de diversifier leur portefeuille privé directement sur les marchés financiers que via l'entreprise où ils détiennent des actions (arguments de coûts de transaction et d'asymétrie d'information).

Ce constat étant admis pour les grandes entreprises, il peut ne pas s'appliquer pour les propriétaires de petites entreprises ou PME qui ont tous (ou une grande partie de) leurs avoirs dans la même entreprise. Pour ces propriétaires ou même pour des blocs d'actionnaires importants, les arguments développés plus bas pour les gestionnaires pourront s'appliquer.

Par contre, la conclusion précédente pour la couverture des risques des actionnaires des grandes entreprises ne veut pas dire que ceux-ci ne sont pas intéressés par la gestion des risques. Au contraire, si la gestion des risques augmente la valeur de l'entreprise, ils ont intérêt à encourager cette activité. Il est bien important de distinguer les effets de premier ordre (moyenne) de la gestion des risques sur la valeur de l'entreprise (et des actions en bourse) des effets de couverture des risques ou de deuxième ordre (volatilité). En d'autres termes, les actionnaires vont encourager la gestion des risques des entreprises si celle-ci affecte positivement la valeur de l'entreprise.

Les décisions de gestion de couverture des risques de l'entreprise prises par des gestionnaires qui sont rémunérés par actions peuvent être influencées par leurs propres besoins de diversification de portefeuille ou par leur comportement face au risque, étant donné qu'une partie de leur richesse est directement corrélée à la valeur de l'entreprise. Cet argument est particulièrement important pour les gestionnaires qui détiennent beaucoup d'actions dans l'entreprise ou qui ont des portefeuilles non bien diversifiés. On devrait donc observer plus de couverture des risques financiers dans les entreprises ayant des dirigeants rémunérés par des actions et qui conservent ces actions.

Une autre dimension au problème de l'aversion au risque des gestionnaires est la rémunération par options d'achat d'actions. Deux aspects du problème sont à considérer ici.

D'une part, tant que le gestionnaire détient ses options, il est à l'abri des risques négatifs (ou *downside risks*) sur les actions, car il n'exercera pas ses options le cas échéant, ce qui implique que l'effet d'aversion au risque ne joue pas vraiment pour ce gestionnaire.

Par contre, les gestionnaires peuvent être intéressés à des fluctuations des profits ou des valeurs de l'entreprise pour que les prix des actions montent et ainsi réaliser un profit substantiel en exerçant leurs options d'achat. Nous obtenons donc un effet contraire au précédent : les entreprises qui ont des gestionnaires rémunérés par des options sur actions devraient moins se couvrir contre les différents risques financiers.

Ce qui donne également un contre-effet sur la valeur anticipée de la rémunération des gestionnaires par options sur la valeur de l'entreprise. L'objectif premier de cette forme de rémunération est d'introduire des incitations à bien gérer l'entreprise pour augmenter sa valeur. La plupart des études empiriques montrent que cet effet incitatif direct est faible, voire non existant, un résultat qui peut être expliqué, en partie, par la faible motivation de ces gestionnaires d'entreprendre des activités de couverture.

Tufano (1996) a obtenu des effets significatifs pour ces deux variables avec des signes des coefficients dans la direction prédite par les arguments donnés plus haut. Ces résultats seront discutés plus en détail dans la partie empirique de l'article. Passons maintenant aux arguments de maximisation de la valeur de l'entreprise.

Classe des variables de maximisation de la valeur de l'entreprise

Quatre déterminants principaux sont souvent évoqués dans la littérature pour justifier la mise en œuvre d'activités de gestion des risques:

- réduire les coûts de détresse financière anticipés;
- réduire les primes de risque à payer aux différents partenaires;
- augmenter les possibilités d'investissements;
- réduire les paiements de taxe anticipés.

Comme déjà indiqué, les articles de Stulz (1996) et de Froot et al. (1993) abordent en détail les motivations derrière ces déterminants. Ici nous allons plutôt montrer comment ces effets théoriques peuvent être mesurés dans une étude statistique.

Réduire les coûts de détresse financière anticipés et les primes de risque aux partenaires

Ces coûts sont principalement élevés dans les entreprises qui ont des probabilités de défaillance financière élevées ou des dettes importantes. Ils sont également élevés si les entreprises ont des partenaires (*stakeholders*) qui n'aiment pas les risques. Dans les études empiriques consultées, on regroupe souvent ces deux premiers déterminants, car on n'a pas vraiment de variables qui permettent de les distinguer. L'intuition d'un effet positif sur le degré de couverture des entreprises est la suivante : les entreprises qui ont des coûts anticipés de détresse financière élevés et des primes de risque élevées à payer sont plus motivées à couvrir leurs risques pour réduire ces coûts et augmenter la valeur nette de la firme.

On utilise deux variables pour les mesurer.

La première variable représente les coûts monétaires moyens directs et indirects de production ou de fonctionnement en ayant comme argument que les entreprises qui ont des coûts élevés de production sont moins efficaces, ont une probabilité de défaillance financière plus élevée et paient des primes aux partenaires plus élevées. Les coûts d'intérêt et les coûts non monétaires comme l'amortissement ne sont pas inclus.

Les coûts par once d'or représentent la technologie des compagnies minières à court terme. Si le prix de l'or tombe en-dessous du coût moyen de production, l'entreprise sera en difficulté financière et cette éventualité sera plus élevée chez les entreprises les moins efficaces.

La dette à long terme pondérée par la taille de l'entreprise est la deuxième variable utilisée pour mesurer les coûts de détresse financière. La variable précédente est plutôt associée à la probabilité de détresse financière, alors que celle-ci est plutôt reliée aux coûts conditionnels à une détresse financière, en supposant que ceux-ci sont proportionnels à la dette.

Donc, pour ces deux variables, on peut prédire un signe positif pour les entreprises qui ont une structure de capital qui incite à une protection, c'est-à-dire les entreprises qui utilisent beaucoup de financement externe.

Augmenter les possibilités d'investissement

L'argument majeur ici est de réduire les fluctuations des revenus internes par la couverture des risques pour diminuer à leur minimum les besoins de financement externes des projets d'investissement, en particulier, dans les mauvais états de la nature. En général, le financement externe est plus coûteux en présence d'asymétrie d'information entre les investisseurs et les entrepreneurs sur la qualité des projets d'investissement.

Donc, si nous avons une seule variable aléatoire comme le prix du produit vendu, on devrait observer une relation positive entre les opportunités d'investissement et la couverture des risques. Mais cette relation peut être très faible et même négative si les valeurs des opportunités d'investissement sont elles-mêmes aléatoires. En particulier, lorsque celles-ci seront également fonction du prix du produit vendu, il s'effectuera une diversification naturelle à l'intérieur de l'entreprise et les besoins de couverture seront beaucoup plus faibles. En effet, si le prix de l'or affecte positivement les opportunités d'investissement et les sources de financement internes, alors les deux valeurs seront positivement corrélées : elles auront des valeurs élevées lorsque l'entreprise aura besoin d'investir et elles auront des valeurs faibles lorsque celle-ci n'aura pas besoin d'investir.

On peut utiliser deux variables pour mesurer les opportunités d'investissement : les activités d'exploration et les activités d'acquisition à l'intérieur de l'industrie, et prédire un signe positif à chacune des variables. Mais en présence de couverture naturelle à l'intérieur de l'entreprise, ces effets pourraient être faibles.

Pour ce qui est des activités d'acquisition, nous devons distinguer celles à l'intérieur de l'industrie de celles à l'extérieur, les secondes étant plutôt interprétées comme des activités substitués de diversification des risques.

Convexité des taxes

L'utilisation de la couverture des risques peut réduire les taxes moyennes à payer en réduisant les fluctuations des revenus si la structure de taxation est convexe. L'argument le plus simple est relié au traitement asymétrique des taxes par les gouvernements, ce qui crée la convexité désirée (voir par exemple la discussion dans Doherty, 2000 et dans Graham et Smith, 2000). Mais la mesure des incitatifs reliés aux taxes est très complexe et il n'est pas évident que les variables utilisées par les chercheurs soient toujours appropriées pour mesurer la convexité de la structure de taxation, ce qui peut expliquer la présence de résultats empiriques contre-intuitifs.

Pour Graham et Smith (1999), les différentes variables proposées dans la littérature pour mesurer la convexité des taxes ne sont pas vraiment des bonnes mesures de la convexité des fonctions de taxes. Les études qui analysent la pertinence empirique sont souvent limitées par un faible nombre d'observations qui réduisent la stabilité statistique des résultats. Finalement, leurs données montrent que les fonctions de taxe sont convexes seulement pour environ 50 % des entreprises de leur échantillon, alors que tous les chercheurs modélisent la convexité de la même façon pour l'ensemble des entreprises.

En général, on utilise la variable crédit d'impôt sur pertes comme mesure de convexité de la structure des taxes des entreprises. Un signe positif est prédit. Nous proposons une alternative à cette approche dans les sections suivantes.

Taille de la firme

C'est une variable de contrôle qui peut être une mesure indirecte du coût du financement. En général, les plus grandes entreprises ont plus de pouvoir de négociation et ont donc des coûts moyens de financement plus faibles; ce qui réduit les besoins de couverture des risques. Mais cette variable peut aussi mesurer l'accessibilité aux différentes méthodes de diversification des risques: personnel qualifié, logiciels, frais de consultants... La plupart des enquêtes montrent que ce sont les grandes entreprises qui

diversifient, alors que ce sont les plus petites qui en ont le plus besoin. On devrait donc prédire un signe ambigu pour cette variable.

Deux variables peuvent être utilisées pour tenir compte de la taille des entreprises : les réserves d'or et la valeur marchande de l'entreprise.

MESURE DE L'INTENSITÉ DE LA GESTION DES RISQUES

C'est la variable de couverture des risques qui est la plus originale dans l'étude de Tufano (1996). Elle mesure le pourcentage de la production d'or qui est couvert par des activités de gestion des risques. Il s'agit du Δ_t %, c'est-à-dire la fraction, à la date t , de la production d'or produite dont le prix est couvert durant les trois prochaines années.

Pour chacune des 48 entreprises étudiées, Tufano a eu accès à leurs transactions de couverture d'un courtier de Toronto qui a construit cette base de données pour ses clients et qui continue de la mettre à jour.

Différentes transactions sont utilisées dans cette industrie. Le lecteur intéressé aux détails pourra consulter le tableau 1 de l'article de Tufano où le calcul du Delta % d'une entreprise y est présenté en détail. Parmi ces transactions, nous avons, par exemple, des ventes à terme (*forward*) de quantités d'or à un prix fixe au cours des prochaines années, des emprunts avec remboursements en onces d'or à un prix fixe pour les prochaines années, la détention d'options de vente et la mise sur le marché d'options d'achat. Il est à remarquer que la dernière transaction est plus une prise de risque qu'une couverture mais l'argumentation est que cette transaction peut être utilisée pour financer les options de vente.

Ces différentes quantités d'onces d'or dont le prix est couvert par des contrats de différentes natures peuvent être transformées en Delta onces en utilisant la théorie financière des produits dérivés. Le Delta, c'est la pente de la courbe qui relie la valeur d'un actif sous-jacent à celle d'un produit dérivé comme une option, mais il peut être également interprété comme la quantité de l'actif nécessaire pour répliquer les variations d'un portefeuille, dans une transaction Delta couverture.

Pour les prêts à être remboursés en onces d'or et les contrats de vente à terme, le Delta est égal à -1 , car il n'y a pas d'incertitude sur la réalisation de la transaction, mais pour les options, il faut calculer les valeurs Delta avec la formule Black and Scholes, par exemple, qui tient compte de la probabilité d'exercice de l'option. Finalement, l'auteur calcule le Delta % total de la firme en divisant la somme des onces dont le prix est couvert par la production totale sur les trois ans à venir. Nous avons eu accès aux mêmes données.

Le tableau 1 donne la répartition des Delta % (par trimestre) dans l'industrie sur les 8 années de notre étude. Il est à mentionner qu'il n'y a pas de valeurs nettes négatives mais que certaines sont supérieures à 100 % sur certains trimestres. Nous observons que la distribution des Delta % est très étendue : en fait, la moyenne est de 24 % alors que l'écart type est de 27 %. Cela montre très bien que les comportements sont très diversifiés et qu'ils méritent d'être expliqués.

Tableau 1
Répartition des valeurs des Delta %

Valeur	Nombre d'observations	% des observations
Delta % = 0	152	16,9
0 < Delta % < 10 %	193	21,5
10 % ≤ Delta % < 20 %	154	17,1
20 % ≤ Delta % < 30 %	127	14,1
30 % ≤ Delta % < 60 %	178	19,8
60 % ≤ Delta % < 80 %	53	5,9
80 % ≤ Delta % < 100 %	22	2,4
Delta % ≥ 100 %	19	2,1
	898	100

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE TUFANO

Tufano (1996) a utilisé les variables explicatives présentées dans la section précédente. Trois autres variables n'ont pas été discutées en détail.

Les blocs d'actionnaires externes qui ont plus de 10 % des actions : ces groupes sont en général des fonds mutuels mieux diversifiés que les petits actionnaires et plus influents aux assemblées d'actionnaires. Ils donneraient donc peut-être plus de pression sur les gestionnaires de l'entreprise pour qu'il y ait moins de couverture des risques; mais l'auteur est prudent et ne propose pas de signe définitif pour cette variable.

Les deux autres variables en sont de diversification des activités de l'entreprise autres que celles de gestion des risques à proprement parler. Pour l'auteur, elles sont des substituts à la gestion des risques de prix.

La première mesure la diversification de l'entreprise dans des secteurs autres que la production d'or et l'autre mesure une réserve de liquidité pour les temps difficiles. Un

signe négatif est prédit pour chaque variable. Il est à noter que la gestion du risque de liquidité des entreprises est considérée comme une activité importante de gestion des risques par plusieurs auteurs dont Michel Crouhy (2000) et Dalvi et Massaro (1999).

Tableau 2
Résultats partiels des estimations de Tufano¹

	Toutes les observations		Barrick Gold exclue	
	Coefficient	Valeur p	Coefficient	Valeur p
Constante	0,1652	0,15	0,3715	0,01
Dépenses d'exploration/VM	-0,0091	0,09	-0,0117	0,04
Coût unitaire de production	0,0001	0,79	0,0002	0,76
Réserves minérales	-0,0101	0,19	-0,0144	0,09
Dette à long terme/VM	0,0026	0,23	0,0035	0,14
Crédits d'impôts/VM	0,0001	0,88	0,0002	0,82
Valeur de l'entreprise	0,0001	0,24	0,0000	0,37
Actions	0,0184	0,00	0,0140	0,04
Options	0,0349	0,23	-0,1266	0,01
Activités d'acquisition	0,0177	0,81	-0,0368	0,65
Bloc d'actionnaires	-0,0009	0,23	-0,0022	0,01
Liquidités	-0,0083	0,45	-0,0258	0,04
Diversification dans d'autres industries	-0,0004	0,80	0,0002	0,92
Nombre d'observations	108		105	
Chi-carré	26,0		30,4	
Valeur p de la régression	0,02		0,00	

¹ La Barrick Gold est traitée séparément car elle a une politique de gestion des risques différente des autres entreprises. La méthode d'estimation était un Tobit non panel (voir la section suivante pour une discussion de ce modèle).

Le tableau 2 donne des résultats partiels de l'étude de Tufano. On remarque que très peu de variables associées à la maximisation de la valeur de la firme sont significatives à un niveau de confiance de 95 % et plus ($p \leq 0,05$) si on exclut la variable dépenses d'exploration/valeur marchande (moins de couverture). Par contre, les variables rémunération par action (plus de couverture), par option (moins de couverture) et bloc d'actionnaires (moins de couverture) le sont. On remarque aussi que la variable liquidités, considérée comme un substitut à la couverture du prix de l'or par l'auteur, est également

significative. Les entreprises qui ont des liquidités élevées font moins de couverture du prix de l'or. Finalement, on remarque que la présence ou l'absence de la Barrick dans l'échantillon affecte les résultats. Il est important de souligner que ces calculs ont été réalisés avec seulement 105 observations.

RÉSULTATS DE NOTRE ÉTUDE

Passons maintenant à notre estimation des déterminants. Le tableau 3 décrit les variables utilisées dans nos calculs.

Tableau 3
Définitions des variables

<p>Delta %</p> <p>Le Delta est la variation de la valeur du portefeuille de produits dérivés pour une variation de 1 \$ du prix de l'or ; cette valeur, calculée pour chaque trimestre, est ensuite divisée par la production d'or de l'entreprise des trois prochaines années. Le Delta % mesure le niveau d'utilisation des produits dérivés, soit le niveau de gestion ou de couverture des risques. Le tableau 1 donne la répartition des Delta % calculés.</p>
<p>Impôt reporté / ACTIFS</p> <p>L'item impôt reporté du bilan divisé par les actifs totaux. Les crédits d'impôt sur pertes diminuent l'impôt reporté. Par conséquent, le ratio mesure l'inverse de la convexité de la fonction d'impôt. Une relation négative est prédite. Cette variable a été choisie, dans nos calculs, parce qu'elle était disponible trimestriellement, contrairement à la variable Crédits d'impôt.</p>
<p>Dette LT/VM</p> <p>La valeur au livre de la dette à long terme divisée par la valeur marchande de la firme. La dette engendre des paiements obligatoires d'intérêt. Si l'entreprise est incapable de les payer, elle est mise en faillite. Ce ratio capte alors l'effet de détresse financière. Un signe positif est attendu.</p>
<p>Coût unitaire de production (Cashcost)</p> <p>Le coût comptant moyen en \$US pour produire 1 once d'or. La variable est répétée aux quatre trimestres de chaque année, car elle n'est disponible qu'annuellement. Les coûts de production déterminent la rentabilité de la firme, ils captent donc l'effet de détresse financière. Un signe positif est prédit.</p>

Contrainte financière

C'est une variable binaire. Elle vaut 1 lorsque les variables « Dette LT / VM » et le ratio de liquidité sont respectivement supérieures et inférieure à la médiane de l'industrie. Elle vaut zéro autrement. Une entreprise avec beaucoup de dette et peu de liquidité « tampon » est une entreprise contrainte financièrement. La variable capte l'effet de détresse financière. Un signe positif est prédit.

Ratio de dividende

Le dividende annuel annoncé par action, divisé par le prix de l'action à la fin du trimestre. Par l'annonce du dividende, l'entreprise s'engage à payer un dividende dans le futur. Pour s'assurer d'être en mesure de le payer, elle a avantage à se couvrir. Ce ratio peut capter l'effet de l'appariement des flux monétaires et des débours futurs de Froot, Scharfstein & Stein (1993). Il peut aussi être un bon indicateur de la santé financière de la firme. Donc, une relation ambiguë est attendue.

Actions privilégiées / VM

Le nombre d'actions privilégiées émises, multiplié par la valeur au pair, puis divisé par la valeur marchande de la firme. L'action privilégiée est un substitut plus flexible que la dette car le paiement des dividendes est optionnel. Comme une augmentation de la valeur totale des actions privilégiées se traduit par une diminution du ratio d'endettement, une relation négative est attendue.

Valeur marchande (VM)

Le nombre d'actions ordinaires multiplié par la valeur unitaire au marché de celles-ci à la fin du trimestre, plus le nombre d'actions privilégiées émises multiplié par leur valeur au pair, plus la valeur au bilan du passif (\$US). Il existe des composantes fixes autant dans les coûts de détresse financière que dans les coûts d'implantation d'un programme de couverture. Pour une grande[petite] entreprise, les coûts de détresse financière sont relativement plus petits[grands], donc elle nécessite moins[plus] de couverture mais, à l'inverse, la barrière à l'entrée pour implanter un programme de couverture est plus petite[grande] car les coûts sont relativement plus faibles[élevés]. Le signe est donc indéterminé.

Réserves

Les réserves d'or prouvées et probables (en onces) de l'entreprise à la fin de l'année. La variable est répétée aux quatre trimestres de chaque année, car elle n'est disponible qu'annuellement. Comme pour la variable « valeur marchande », elle fait référence aux théories reliées aux coûts de détresse financière et aux économies d'échelle. Le signe est indéterminé.

Acquisition / VM

La valeur des acquisitions annoncées pendant le trimestre visant des entreprises du même secteur, divisée par la valeur marchande. La variable capte l'effet des opportunités de croissance. Une relation négative est présumée car la corrélation entre opportunités d'investissement et flux monétaires est positive dans l'industrie aurifère, i.e. les producteurs aurifères possèdent une couverture naturelle.

Dépense d'exploration / VM

Les dépenses d'exploration, divisées par la valeur marchande de la firme. La variable est répétée aux quatre trimestres de chaque année car elle n'est disponible qu'annuellement. La variable capte l'effet des opportunités de croissance dans la mesure où les efforts d'exploration sont récompensés. Une relation négative est présumée, car la corrélation entre opportunités d'investissement et flux monétaires est positive dans l'industrie aurifère, i.e. les producteurs aurifères possèdent une couverture naturelle.

VM / VL

La valeur marchande divisée par les actifs totaux. La variable capte l'effet des opportunités de croissance. Une relation négative est présumée, car la corrélation entre opportunités d'investissement et flux monétaires est positive dans l'industrie aurifère, i.e. les producteurs aurifères possèdent une couverture naturelle.

Ratio de liquidité

La somme de l'encaisse, des placements à court terme et des compte-clients, divisée par le passif court terme. Les liquidités peuvent agir comme un tampon contre les mauvais états de la nature. Elles sont donc substitués à la gestion des risques et une relation négative est conséquemment attendue.

Les résultats économétriques ont été obtenus d'un modèle Tobit panel. Le modèle de régression Tobit permet de traiter les discontinuités des variables. Par exemple, dans notre application, on peut observer des valeurs de la variable dépendante (taux de couverture) égales à zéro pour deux raisons : 1) l'entreprise a décidé de ne pas utiliser le mécanisme de gestion des risques, ou, 2) la couverture optimale pour un trimestre donné est nulle. De plus, le modèle permet de traiter simultanément les valeurs nulles à celles continues positives, tout en tenant compte de la distinction qualitative discutée plus haut, ce que le modèle « moindres carrés ordinaires » ne permet pas.

L'aspect panel tient compte des corrélations temporelles potentielles entre les observations. Comme une même entreprise peut avoir plusieurs observations à différentes dates, on peut observer des corrélations entre ces observations. La méthode d'estimation panel permet d'en tenir compte explicitement. Nous avons utilisé le logiciel Tobit Panel avec effets aléatoires de LIMDEP.

Le tableau 4 présente nos résultats.

Tableau 4
Régressions TOBIT PANEL

	Toutes les observations				Sans Barrick Gold			
	A		B		C		D	
	Coef.	P(Z>z)	Coef.	P(Z>z)	Coef.	P(Z>z)	Coef.	P(Z>z)
Constante	0,0304	0,473	0,0417	0,364	-0,0288	0,592	-0,033	0,544
Impôt Impôt reporté/actifs	-0,7262	0,003	-0,7434	0,009	-0,4936	0,050	-0,5477	0,197
Coûts de détresse financière								
Dette LT/VM			0,1751	0,020			0,2139	0,009
Coût unitaire de production	0,8850	0,000	0,9023	0,000	1,0918	0,000	1,1005	0,000
Contrainte financière	0,0630	0,000			0,9624	0,000		
Ratio de dividende	-4,5957	0,000	-4,4495	0,000	-1,7259	0,064	-1,6466	0,165
Actions privilégiées/VM	-0,9820	0,008	-1,0911	0,013	-0,3053	0,554	-0,4950	0,266
Taille Réserves	0,1100	0,000	0,1114	0,000	0,0446	0,017	0,0355	0,513
Opportunité d'investissement								
Acquisition/VM	-0,0641	0,810	-0,0416	0,894	-0,0314	0,920	0,0019	0,995
Dépense exploration/VM	-0,7695	0,032	-0,8750	0,033	-0,0665	0,878	-0,3110	0,562
VM/VL	-0,3643	0,000	-0,0366	0,000	-0,0364	0,000	-0,0200	0,045
Substitut Ratio de liquidité			-0,9359	0,005			-0,1043	0,000
Statistiques								
Sigma (ν)	0,2007	0,000	0,2105	0,000	0,1992	0,000	0,2105	0,000
Sigma (μ)	0,1760	0,000	0,1747	0,000	0,1590	0,000	0,1461	0,000
Nombre d'observations	898		898		868		868	
Chi-carré	506,98		503,26		405,70		418,92	
Valeur p de la régression	0,00		0,00		0,00		0,00	

Note : Les variables «coût unitaire» et «réserve» ont été divisées par 1 000 et 10 respectivement pour des motifs reliés à l'utilisation du logiciel. Il est évident que cette opération n'affecte pas les résultats. Par contre, les coefficients doivent être transformés pour obtenir les vraies grandeurs des effets.

Le tableau 4 indique plusieurs résultats intéressants. Les deux premières colonnes rapportent les coefficients obtenus avec toutes les entreprises pour lesquelles nous avons des données, alors que les deux dernières le font lorsque nous avons enlevé les observations de la Barrick Gold. Les statistiques sigma (ν) et sigma (μ) indiquent clairement que la méthode d'estimation Tobit Panel est appropriée, puisque les deux

coefficients sont significatifs. En particulier, le coefficient sigma (ν) indique qu'il fallait corriger pour la corrélation temporelle.

Commençons par interpréter les coefficients de la première colonne (A). Ils indiquent que huit variables reliées à la maximisation de la valeur de la firme affectent significativement ($p < 0,05$) la décision de couverture. Les entreprises qui ont des coûts unitaires de production élevés, une contrainte financière serrée et une taille importante, couvrent plus leurs prix de vente, alors que celles qui ont des impôts reportés, paient des dividendes, utilisent les actions privilégiées comme financement et qui ont une croissance élevée (dépenses d'exploration et VM/VL élevées) couvrent moins leurs prix.

La seconde colonne (B) indique que si nous utilisons les variables ratio de liquidité et dette de long terme de la firme comme substituts à la variable contrainte financière, les résultats ne sont pas modifiés. De plus, les coefficients de ces deux variables sont de bons signes, c'est-à-dire que celles qui ont plus de dette se couvrent plus et celles qui ont des réserves de liquidités ont moins besoin de se couvrir.

Les colonnes C et D indiquent que certains résultats sont sensibles à la présence ou non de la firme Barrick Gold. En particulier, la variable «impôt reporté» n'est plus significative (avec la spécification de la colonne D), de même que celles des dividendes annoncées et de l'utilisation des actions privilégiées. L'effet de taille disparaît également lorsque nous utilisons le ratio de liquidité (colonne D).

Nous pouvons aussi nous intéresser à l'intensité de la couverture en limitant l'échantillon aux firmes qui ont des taux de couverture supérieurs à zéro. Le tableau 5 présente des résultats partiels de la régression. Il montre que trois variables sont très significatives pour expliquer l'intensité de couverture des 746 observations retenues. Les résultats ont été calculés en utilisant le modèle moindres carrés ordinaires avec effets aléatoires pour tenir compte de l'aspect panel des données (l'ensemble des calculs est disponible sur demande).

Tableau 5
Intensité de la couverture (résultats partiels)

	Coefficient	P/(Z>z)
Coût unitaire de production	0,007	0,000
Contrainte financière	0,071	0,000
Impôt reporté/actif	-0,806	0,031

CONCLUSION

La littérature de la gestion des risques des entreprises non financières peut faire l'objet d'une critique: elle est encore loin de l'approche portefeuille qui permettrait de considérer, de façon simultanée, toutes les possibilités de diversification des entreprises.

En d'autres termes, très peu d'auteurs proposent des modèles permettant de mesurer les corrélations potentielles entre les différentes sources de risque des entreprises et très peu abordent les différentes interventions de façon simultanée : achat d'assurance, couverture contre le taux de change, risque de crédit des partenaires, ...

Par exemple, est-ce que le risque de taux de change est indépendant de celui du taux d'intérêt de court terme pour les entreprises d'un petit pays comme le Canada ? Ou encore, quelle est la corrélation entre les fluctuations du taux de change et le prix des matières premières ?

Une extension de cette recherche serait de considérer toutes les activités de gestion des entreprises et de mesurer leur degré de substitution et de complémentarité.

Les résultats de notre étude démontrent bien qu'il est important d'utiliser les bons outils d'analyse pour mesurer les effets de la gestion des risques. En particulier, ils montrent que l'échantillon étudié doit avoir une taille raisonnable pour isoler les effets statistiques voulus, que des méthodes appropriées d'estimation des paramètres doivent être utilisées lorsque nous avons des données de panel et que les durées des observations doivent être le plus près possible de celles des décisions. La documentation accessible de l'industrie indique que les décisions de couverture dans cette industrie sont pratiquement continues, ce qui implique que l'utilisation de données trimestrielles est plus appropriée que celle de données annuelles.

Ce message de rigueur scientifique ne doit pas être limité aux études académiques des industries, mais doit être suivi dans toutes les étapes de décision et d'application des modèles de gestion des risques choisis par les entreprises.

Références

Caillaud, Bernard, Dionne, Georges et Jullien, Bruno (2000), «Corporate Insurance with Optimal Financial Contracting», *Economic Theory* 16, 1, 77–105.

Cliche, Jo-Anne (2000), «Les déterminants de la gestion des risques par les entreprises non financières : une revue de la littérature», *Assurances* 67, 4, 595–636.

Crouhy, Michel (2000), «Le risque de crédit et la stabilité du système financier international», conférence Gérard-Parizeau, HEC-Montréal, 4 avril.

Dalvi, Manoj et Massaro, Vincent G. (1999), «Liquidity Risk for Firms and Financial Markets», *Derivative Quarterly*, 49–55.

Doherty, Neil (2000), «Creating Value Through Managing Corporate Risk: Insurance, Financial Products and Financial Strategies», *Assurances* 68, 3, octobre, 309–332.

Froot, Kenneth, Scharfstein, David et Stein, Jerimy (1993), «Risk Management, Coordinating Corporate Investment and Financing Policies» *Journal of Finance* 48, 1 629–1 658.

Graham John et Smith, Clifford (1999), «Taxes Incentives to Hedge», *Journal of Finance*, décembre, 2 241–2 262.

Stulz, René (1996), «Rethinking Risk Management», *Journal of Applied Corporate Finance* 9, 3, 8–24.

Tufano, Peter (1996), «Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practices in the Gold Mining Industry», *Journal of Finance*, septembre, 1 097–1 137.