

HEC MONTRÉAL

**Les déterminants de la gestion des risques
chez les assureurs américains de dommages**

François St-Cyr

Science de la gestion

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade maîtrise ès sciences (M.Sc.)*

Décembre 2006

© François St-Cyr, 2006

Sommaire

Notre recherche porte sur la validité des déterminants théoriques de la gestion des risques dans la politique de couverture des assureurs américains de dommages. Parmi ces déterminants, nous retrouvons les motivations liées à l'aversion au risque des gestionnaires ainsi que celles se rapportant à la maximisation de la valeur de la firme. Le volume notionnel des produits dérivés transigés nous sert d'approximation aux activités de gestion des risques des assureurs. Nous testons l'impact des déterminants sur la politique de couverture des risques financiers d'un échantillon composé de l'ensemble des assureurs américains de dommages pour une période s'échelonnant de 2001 à 2003. Compte tenu des particularités temporelles de notre échantillon, nous utilisons un modèle de régression Tobit à effets aléatoires. Cette méthode d'estimation nous permet de distinguer les effets individuels de ceux liés à nos variables explicatives. Nos résultats démontrent que la taille, l'écart de durée, les investissements en actions, la souscription étrangère et la non affiliation affectent positivement le volume de transactions. L'accumulation de capitaux et le recours à la réassurance ont un effet négatif sur le volume notionnel des produits dérivés transigés.

Mots clés : gestion des risques, assurance de dommages, produits dérivés, variables censurées, estimation Tobit.

Table des matières

SOMMAIRE	II
LISTE DES TABLEAUX.....	V
REMERCIEMENTS.....	VI
1. INTRODUCTION.....	7
2. LES RISQUES ET LEUR GESTION.....	12
2.1. Les fonctions de l'assurance.....	12
2.2. Les risques financiers.....	15
2.2.1. Actuariel	15
2.2.2. Systématique	15
2.2.3. Crédit	18
2.2.4. Opérationnel.....	18
2.2.5. Légal.....	19
2.3. Comment gérer les risques?	19
2.4. Déterminants théoriques de la gestion des risques.....	21
2.4.1. Coût de détresse financière	21
2.4.2. Convexité de la fonction de taxes	22
2.4.3. Imperfections du marché des capitaux	23
2.4.4. Aversion au risque des gestionnaires	24
2.4.5. Aversion au risque des différents partenaires.....	25
2.4.6. Taille de la firme	25
2.4.7. La gouvernance.....	26
2.5. Études empiriques des déterminants de la gestion des risques des entreprises financières	26

3. MÉTHODOLOGIE.....	32
3.1. Estimation de données à variable dépendante limitée	32
4. DONNÉES	36
4.1. Mesure de la gestion des risques	39
4.2. Les déterminants de la gestion des risques	48
4.2.1. Aversion au risque des gestionnaires	48
4.2.2. Coûts de détresse financière	49
4.2.3. Convexité de la fonction de taxes	56
4.2.4. Économies d'échelle.....	58
4.2.5. Substituts à la couverture des risques financiers	59
5. RÉSULTATS.....	63
5.1. Tests univariés.....	63
5.2. Tests multivariés	66
CONCLUSION	81
BIBLIOGRAPHIE.....	83
ANNEXE A.....	87
ANNEXE B.....	93
ANNEXE C.....	95

Liste des tableaux

Tableau 1	38
Tableau 2	38
Tableau 3	42
Tableau 4	43
Tableau 5	45
Tableau 6	46
Tableau 7	57
Tableau 8	61
Tableau 9	63
Tableau 10	65
Tableau 11	67
Tableau 12	71
Tableau 13	72
Tableau 14	73
Tableau 15	75
Tableau 16	77
Tableau 17	79
Tableau 18	87
Tableau 19	89
Tableau 20	91

Remerciements

C'est avec grand plaisir que je réserve ces lignes pour exprimer ma gratitude et ma reconnaissance à tous ceux et celles qui ont contribué, de près comme de loin, à l'élaboration de ce mémoire.

Tout d'abord, j'aimerais remercier M. Georges Dionne, titulaire de la Chaire du Canada en gestion des risques, directeur du présent mémoire, pour son soutien, sa diligence ainsi que ses précieux et judicieux conseils. De plus, je lui suis reconnaissant de m'avoir fait découvrir et, par le fait même, de m'avoir insufflé sa passion pour le fascinant domaine de l'assurance.

De plus, j'aimerais remercier mes parents et mes amis qui m'ont apporté leur soutien tout au long de mon parcours académique.

Tout particulièrement, je tiens à remercier ma compagne, Dominique, pour son soutien quotidien, ses encouragements et sa générosité.

1. Introduction

L'environnement compétitif et réglementaire des entreprises œuvrant dans le marché américain de l'assurance a connu d'importants changements au cours des dix dernières années. Parmi ces changements, nous retrouvons, entre autres, l'élaboration et l'instauration d'un système de réserve de capitaux. Ce système vise à protéger le public contre les effets néfastes de l'insolvabilité des assureurs, en exigeant de ces derniers l'établissement d'un coussin de liquidité. Ce système, mis en place par la *National Association of Insurance Commissioners* (NAIC), fut la réponse des législateurs face à une recrudescence des faillites observées au début des années 90. En l'occurrence, notons l'accroissement des cas de faillites chez les assureurs américains de dommages; passant d'environ dix par année au cours de la période 1969-1983, pour atteindre plus de trente par année durant la période 1984-1992 (Cummins et Sommer, 1996). Ces réserves de capitaux sont déterminées en fonction des bilans financiers de chaque assureur et cherchent à couvrir principalement les risques de crédit, de marché ainsi que les risques présents dans les polices souscrites. Les assureurs sont tenus de conserver une certaine quantité de réserves, telle qu'estimée par la formule proposée par la NAIC, selon l'ampleur des risques auxquels ils font face. La sévérité de la peine accordée aux entreprises contrevenant à cette réglementation est fonction de l'écart entre les capitaux réellement détenus et la quantité requise compte tenu du niveau de risque estimé.

D'autre part, la *Gramm-Leach-Bliley Financial Services Modernization Act* de 1999 qui mettait un terme au *Glass-Steagle Act* de 1933, ouvrait la porte à une compétition intersectorielle des services financiers. Sous le *Glass-Steagle Act*, il était interdit aux entreprises d'œuvrer à la fois dans les opérations bancaires de dépôt, les opérations bancaires d'investissement et les services d'assurance. L'abolition de ce vestige du *New Deal* de Roosevelt, permit aux grandes banques d'offrir à leurs clients des produits d'assurances ainsi que d'œuvrer dans le secteur du financement corporatif. En combinant la présence accrue de firmes étrangères sur le marché américain de

l'assurance, stimulée par l'internationalisation du marché financier, à cette nouvelle réglementation, nous retrouvons un environnement compétitif élevé. Cette compétition accrue contribue à la diminution des marges de profit sur les polices vendues et nécessite l'apparition constante d'innovations afin de permettre à certains assureurs de se démarquer. L'impact créé par ces changements législatifs et compétitifs a incité les gestionnaires d'entreprises d'assurances à porter une attention particulière aux pratiques de gestion des risques.

Parallèlement à ces changements qui touchent l'environnement des assureurs américains, le développement de nouveaux produits dérivés par les marchés financiers a permis une augmentation considérable de leur utilisation pour fin de gestion des risques. Ces innovations proviennent non seulement des marchés organisés, mais également de transactions structurées entre parties. Afin d'illustrer la croissance phénoménale des instruments structurés, nous pouvons noter l'accroissement de 52% du montant notionnel des produits dérivés de gré à gré internationaux sur une période de trois ans se terminant à la fin juin 1998. De plus, nous pouvons noter un accroissement de 38% au cours des trois années subséquentes. Ainsi, les positions internationales en produits dérivés de gré à gré étaient évaluées à la fin juin 2001 à plus de 100 billions de dollars américains¹. Plus récemment, l'utilisation des produits dérivés a connu une autre vague de croissance fulgurante. Pour la période de trois ans se terminant à la fin juin 2004, la valeur notionnelle de ces mêmes contrats a connu une hausse de 120% pour s'établir à plus de 220 billions de dollar américain².

Toutefois, l'utilisation de produits dérivés a soulevé et soulève toujours quelques inquiétudes parmi le public ainsi que chez les législateurs. Des événements forts médiatisés, tels que les faillites de la banque anglaise Barrings, du district d'Orange county et de l'entreprise Metallgesellschaft ainsi que les pertes importantes subies par Procter & Gamble ont sonné une alarme chez les investisseurs réclamant des législations

¹ Source : *Triennial Central Bank Survey : Foreign exchange and derivatives market activity in 2001*, Bank for International Settlements, mars 2002.

² Source : *Triennial Central Bank Survey : Foreign exchange and derivatives market activity in 2004*, Bank for International Settlements, mars 2005.

plus musclées. Suite à ces pressions, la *Financial Accounting Statements Board*³ (FASB), responsable des pratiques comptables aux États-Unis, a revu ses dispositions concernant la divulgation d'informations au sujet des positions hors bilan. Ces changements sont apparus sous la forme du FAS 119⁴ (*Financial Accounting Statement*) et plus récemment dans le FAS 133⁵. Auparavant, les entreprises étaient tenues de rapporter une portion de leurs opérations hors bilan selon les risques couverts. Il était également possible pour les entreprises d'accorder un traitement comptable distinct de la position qu'elle soit pour fin de transaction (spéculative) ou encore pour fin de couverture. Les nouvelles réglementations réduisent la possibilité de dissimuler les produits dérivés transigés par les entreprises. De cette façon, elles permettent aux investisseurs d'avoir accès à une information plus complète concernant les types de contrats, la valeur de ceux-ci ainsi que les buts visés par les transactions de produits dérivés.

Malgré l'utilisation de plus en plus courante de produits dérivés par les assureurs et le soucis grandissant qu'ils portent aux risques financiers présents dans leurs opérations, la littérature financière classique ne cautionne d'aucune façon la pratique de gestion des risques par une firme détenue publiquement. En effet, selon la théorie de Modigliani et Miller (1958), dans un contexte de marché parfait et complet⁶, les décisions financières de la firme n'affectent aucunement la valeur résiduelle des détenteurs de parts. Les actionnaires peuvent éliminer complètement le risque non systématique de leur portefeuille par le biais d'une bonne diversification. De même, il est possible pour l'investisseur d'opérer une couverture des risques financiers au niveau de son propre

³ Fondé en 1973, la FASB est un organisme privé chargé d'établir les standards et pratiques comptables aux États-Unis. Son autorité est reconnue par la SEC (*Securities and Exchange Commission*) ainsi que l'*American Institute of Certified Public Accountants*.

⁴ Cette législation de 1994, s'appuyait sur les anciennes législations FAS 105 et FAS 107. Toutefois, cette nouvelle disposition imposait la divulgation complète des positions hors bilan, alors que les législations précédentes ne visaient qu'à couvrir les instruments comportant certains risques particuliers. De même, cette dernière innovait en imposant la divulgation de l'objet de la position (spéculation ou couverture) à toutes les positions hors bilan.

⁵ Cette législation de 1998, étendait la divulgation aux produits dérivés imbriqués sous d'autres instruments financiers (par exemple les obligations rachetables). De plus, le FAS 133 obligeait la divulgation des gains et des pertes sur toutes positions hors bilan.

⁶ Les auteurs définissent un marché parfait par un marché où il n'y a aucune asymétrie d'information, de taxes ni de frais de transaction.

portefeuille. Cette forme de couverture permet de répondre aux préférences divergentes des investisseurs en terme de risque. De cette façon, les investisseurs préféreront des entreprises neutres au risque poursuivant un objectif de maximisation de la valeur de la firme. Toujours selon ces auteurs, la création de valeur ne peut être obtenue que par l'investissement en projets à valeur actuelle net positive. Dans cette optique, les efforts et les coûts relatifs aux décisions de la structure de capital ainsi qu'à la gestion des risques ne sont que des pertes sèches réduisant la valeur de la firme.

Plus récemment, des travaux de Stulz (1984, 1985), divergeant des hypothèses de marchés parfaits de Modigliani et Miller, ont permis d'identifier des motivations valables pour les gestionnaires d'entreprises d'effectuer une gestion de leurs risques financiers. Au sein même de ces facteurs, notons la présence des effets de taxes, des coûts de détresse financière ainsi que des imperfections liées au marché des capitaux. Les travaux de Stulz ont engendré un courant de littérature important sur les motivations de la gestion des risques, dans une optique de maximisation de la valeur de la firme, et ce, tant chez les firmes financières que non financières. Parmi ces travaux, nous retrouvons; Stulz et Smith (1985), Froot, Scharfstein et Stein (1993), Stulz (1996), Graham et Smith (1999) et Graham et Rogers (2002).

De nombreuses études ont cherché à tester empiriquement la validité des déterminants théoriques de la gestion des risques sur les activités quotidiennes des entreprises. La majorité de celles-ci ont concentré leurs efforts sur les firmes dites non financières. Cependant, nous pouvons recenser quelques études portant sur les firmes financières, telles que les banques ou les entreprises d'assurances. Parmi celle-ci, notons les travaux de Colquitt et Hoyt (1997), Cummins, Phillips et Smith (1997), Cummins, Phillips et Smith (2001), Gunther et Siems (1995) et Carter et Sinkey (1998).

Ainsi, la principale motivation derrière ce travail de recherche est de renouveler l'étude empirique des déterminants de la gestion des risques chez les assureurs américains de dommages dans un environnement économique et réglementaire différent des études empiriques antérieures. Nous cherchons à déterminer la signification de

même que l'impact des motivations théoriques, soulevées par la littérature académique, sur les pratiques de gestion des risques de firmes composant l'industrie d'assurances de dommages américaine. Par ailleurs, nous disposons d'une base de donnée s'échelonnant sur trois années nous permettant de distinguer les effets reliés aux individus et au temps, de ceux liés aux variables indépendantes. Finalement, nous améliorons la définition de certaines variables afin que celles-ci soient plus fidèles aux concepts théoriques précédemment mentionnés.

La suite de ce travail est structurée comme suit : un survol de la spécificité des risques chez les assureurs ainsi qu'un sommaire des déterminants théoriques de la gestion des risques sont présentés à la section 2. De plus, nous y résumons quelques travaux qui ont abordé l'étude empirique des déterminants de la gestion des risques chez les firmes financières. La section 3 définit la méthodologie d'estimation préconisée par notre étude. La section 4 décrit la base de données de même que les définitions des variables dépendantes et indépendantes de notre modèle. Nous présentons les résultats univariés et multivariés à la section 5. Finalement, la section 6 résume les conclusions principales de notre étude.

2. Les risques et leur gestion

Le risque est une partie importante de l'activité des entreprises d'assurances. La complexité des risques auxquels elles font face combinée aux développements de nouvelles théories financières ont contribué à revitaliser la littérature qui se consacre à l'étude de la gestion des risques chez les assureurs. De ce fait, nous estimons qu'il est nécessaire de débiter avec une description sommaire des fonctions occupées par les assureurs, suivit d'un survol de la spécificité du risque présent chez ces firmes.

2.1. Les fonctions de l'assurance

Le rôle joué par un assureur dans l'économie comporte deux fonctions. Cummins, Phillips et Smith (1997) définissent celles-ci comme étant d'une part une fonction de support de risque, et d'autre part, une fonction d'intermédiation financière.

Dans leur rôle de support de risque, les assureurs permettent aux individus et aux entreprises de céder certains risques auxquels ils font face. Dans le cas d'assureurs de dommages, ces risques couvrent principalement les dommages reliés aux propriétés, aux biens et à la santé des individus. Les assureurs peuvent diversifier leur exposition à ces risques, par la Loi des grands nombres, en étendant leurs activités auprès d'une quantité importante de polices d'assurances. Toutefois, cette diversification n'est valable que dans le cas où les risques sont considérés comme indépendants. Par conséquent, malgré un portefeuille de risques d'assurances diversifié, l'assureur demeure exposé à un certain risque systématique. Par exemple, une catastrophe naturelle affecte généralement tous les individus d'une région donnée. À cet effet, il est possible pour les assureurs de se prémunir contre ces risques à l'aide de contrats de réassurance. Plus récemment, nous avons vu l'apparition de produits dérivés structurés afin de couvrir les risques de catastrophes auxquels s'exposent certains assureurs. Dans cette catégorie, nous

retrouvons notamment, des options et des contrats à terme transigés sur la bourse CBOT, ainsi que l'émission de *catastrophes bonds*⁷ par d'importantes entreprises d'assurances et de réassurances. Ces innovations financières font suite à la vague de titrisation entamée par les banques au cours des années 1990. Par la titrisation, les entreprises financières cherchent à optimiser leur bilan en émettant une partie de leur actif ou de leur passif sur les marchés financiers.

Les intermédiaires financiers sont des firmes qui agissent comme intermédiaire entre les investisseurs et les marchés financiers. En raison de leurs opérations, les banques sont les plus souvent citées lorsqu'il est question d'intermédiaires financiers. Toutefois, nous pouvons ajouter à ceux-ci les entreprises de fonds mutuels ou de fonds de retraite. Ces types de firmes ont grandement accru leur importance sur les marchés financiers au cours des 20 dernières années. Par ailleurs, les assureurs peuvent aussi être inclus dans cette catégorie d'entreprise. En effet, ces derniers émettent des contrats de dette particuliers (polices d'assurances) et investissent par la suite ces capitaux sur les marchés financiers. Puisque ces capitaux sont investis, le prix d'une police d'assurance comporte l'actualisation des gains nets probables.

Les intermédiaires financiers ont eu un rôle fort important dans le développement des économies industrielles d'aujourd'hui. Entre autres, les banques, principalement dans un rôle d'allocation de capital, ont permis une redistribution des ressources vers les projets les plus viables économiquement. Toutefois, la littérature économique classique, dans un modèle d'allocation Arrow-Debreu, soutient que des marchés parfaits et complets parviennent à une allocation optimale des ressources sans les services d'intermédiaires financiers. Puisque ces intermédiaires financiers font bel et bien partie des systèmes économiques développés, certaines théories ont émergé afin de justifier la présence de ces firmes dans l'économie. Conséquemment, les théories d'intermédiation engendrées reposent sur différentes imperfections de marché. Par ailleurs, les coûts de

⁷ Les *catastrophes bonds*, ou plus communément appelés *cat bonds*, sont similaires aux obligations traditionnelles émises par les gouvernements et les entreprises. Ces dernières comporte toutefois certaines clauses qui interrompent les versements des intérêts et des capitaux, advenant une catastrophe naturelle d'une certaine ampleur, sur une région donnée.

transactions et l'asymétrie d'information sont les causes les plus souvent citées pour expliquer l'existence d'intermédiaires financiers. Toutefois, Allen et Santomero (1997) notent que les coûts relatifs aux transactions et à l'information financière sont en net recul. Malgré tout, nous assistons à un repli considérable de la participation directe des ménages sur les marchés financiers, au profit des intermédiaires financiers, ce qui va à l'encontre des théories précédentes. Par exemple, les marchés financiers ont connu de nombreuses innovations au cours des trois dernières décennies, avec entre autres l'essor des marchés de *swap* et d'options complexes, de même que celui des produits structurés, tels que les *mortgage backed securities* et les *asset backed securities*. Cependant, ces développements à la profondeur des marchés financiers n'ont pratiquement pas atteint les portefeuilles des individus transigeant majoritairement au sein d'intermédiaires financiers.

À cet effet, Merton (1989) soutient que les systèmes financiers doivent être analysés en terme fonctionnel plutôt qu'en terme institutionnel. Selon cet auteur, les fonctions occupées par les firmes financières demeurent stables à travers le temps alors que les rôles occupés par les institutions changent aux grés des modifications à leur environnement réglementaire et compétitif. Ainsi, Oldfield et Santomero (1997) notent que les services financiers peuvent se décomposer en six fonctions, soit l'émission, la distribution, le service, la construction, l'intermédiation et la maintenance de marché⁸. De ce fait, les firmes financières parviennent à créer de la valeur en occupant différentes combinaisons de ces fonctions. De même, ces fonctions sont caractérisées par différentes rétentions de risques. Conséquemment, l'appel des intermédiaires financiers à opérer une diversification de leurs services offerts, en raison des changements à leur environnements réglementaire et compétitif, serait un motif expliquant la croissance de la gestion des risques chez ce type d'entreprise.

La majorité des risques avec lesquels doivent composer les assureurs, provient de leur fonction d'intermédiation financière. La description de ces risques fera l'objet de notre prochaine section.

⁸ *Origination, distribution, servicing, packaging, intermediation et market making*

2.2. Les risques financiers

L'ensemble des risques présents dans les fonctions occupées par les assureurs peuvent être classifiés selon six catégories (Babbel et Santomero, 1997): actuariel, systématique, de crédit, de liquidité, opérationnel et légal.

2.2.1. Actuariel

Les risques actuariels originent du mode d'établissement des tarifs dans le marché de l'assurance. Les assureurs doivent fixer le prix des polices avant de connaître les coûts qu'ils auront ou non à assumer. Pour ce faire, les actuaires ont recours aux données les plus récentes d'accidents ainsi qu'aux lois de probabilité pour déterminer le nombre ainsi que la sévérité (les coûts) des sinistres courants et à venir. Le risque actuariel provient donc des erreurs d'estimation qui pourraient survenir dans l'établissement des pertes futures assumées par l'assureur. De même, ce risque inclut les erreurs d'estimation relatives au rendement espéré des capitaux investis entre la perception des primes et le règlement des sinistres.

2.2.2. Systématique

Le risque systématique d'un assureur, généralement appelé risque de marché, provient en grande partie de son portefeuille d'investissements. L'ensemble des investissements de l'assureur est soumis aux risques systématiques, toutefois différents types d'instruments seront affectés par différents risques. Parmi ces risques, nous retrouvons les variations des taux d'intérêts, les variations des indices boursiers, les variations des devises, l'inflation et le risque de base.

Le portefeuille d'actions des assureurs est soumis au risque systématique du marché que l'on peut relier au rendement du portefeuille de marché dans la théorie du CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Selon cette théorie, les mouvements du prix des

actions peuvent être expliqués par leur relation avec le portefeuille de marché. Cette relation prend la forme du β qui représente la covariance entre les rendements du marché et de l'action ou du portefeuille d'intérêt, divisé par la variance du portefeuille de marché. Ainsi, malgré une diversification optimale du portefeuille, ce dernier est toujours soumis aux variations du portefeuille de marché.

Les assureurs étant de grands investisseurs en produits à revenus fixes, ces derniers sont particulièrement intéressés par le risque de taux d'intérêt. Le mouvement des taux d'intérêt a un impact sur le prix des produits à revenus fixes, ainsi que sur le rendement des fonds réinvestis. Ce type de risque est souvent représenté par la formule de durée modifiée.

$$Durée\ de\ Macaulay = \frac{\sum_{t=1}^T t \cdot c_t (1+y)^{-t}}{\sum_{t=1}^T c_t (1+y)^{-t}} \quad (2.1)$$

$$Durée\ modifiée = \frac{Durée\ de\ Macaulay}{(1+y)} \quad (2.2)$$

Où c représente les flux monétaires, y le taux d'intérêt applicable sur la période et t un indice de temps. La durée de Macaulay représente une moyenne pondérée par le temps des intérêts et du principal par rapport au prix de marché d'un instrument à revenu fixe. La durée modifiée permet de calculer une approximation de la variation du prix d'une obligation ou d'un portefeuille d'obligations suite à une variation parallèle des taux. Toutefois, cette variation doit être faible puisqu'autrement, l'approximation s'éloigne du changement réel et l'on doit alors ajuster notre estimation à l'aide de la convexité de l'instrument évalué.

$$Convexité = \frac{1}{(1+y)^2} \cdot \sum_{t=1}^T t \cdot (t+1) \cdot \frac{c_t / (1+y)^t}{P} \quad (2.3)$$

Où c représente les flux monétaires, y le taux d'intérêt applicable sur la période et p le prix de l'obligation. Ainsi pour calculer le changement de prix d'une obligation suite à une variation des taux, il suffit d'appliquer la formule suivante :

$$\% \Delta \text{Prix} = - \text{Durée Modifiée} \cdot \Delta y + \frac{1}{2} \cdot \text{Convexité} \cdot (\Delta y)^2 \quad (2.4)$$

Où Δy représente la variation de taux d'intérêt en points de base. La sensibilité des obligations aux changements de taux d'intérêt repose sur trois facteurs. Ceux-ci sont le taux de coupon, la maturité et le rendement à échéance. Ainsi, la durée est une mesure qui permet de tenir compte de tous ces facteurs lors de l'analyse. Également, le risque de taux d'intérêt mène au problème d'appariement d'actifs et de passifs, présent chez les entreprises financières. Le risque d'appariement survient lorsque l'actif et le passif de l'entreprise affichent des durées différentes. Ainsi, suite à une variation des taux, un écart important pourrait se produire entre la variation de la valeur des actifs et celle des passifs de l'entreprise.

Les variations du marché des devises affectent les assureurs qui souscrivent des polices d'assurances sur d'autres marchés ou encore les firmes qui optent pour une diversification internationale de leur portefeuille d'investissements.

L'inflation touche particulièrement les opérations des assureurs de dommages. Certaines couvertures offertes par les assureurs peuvent laisser place à des dommages qui ne font surface que plusieurs années suivant la couverture originale. De plus, les assureurs font régulièrement appel aux tribunaux afin de régler des litiges les opposant aux détenteurs de polices. Ces litiges peuvent s'échelonner sur de nombreuses années. Les délais ainsi causés, entraînent une exposition importante des règlements d'assurances à l'inflation. Toutefois, les hausses de prix qui affectent les différentes lignes d'assurances peuvent varier différemment de l'inflation générale de l'économie, représentée par l'indice des prix à la consommation.

Le risque de base est fonction de l'instrument utilisé pour la couverture. Il survient lorsque les mouvements de prix de l'actif que l'on cherche à couvrir diffèrent du sous-jacent sur lequel repose la couverture. Ainsi, un écart peut se produire dans la couverture lorsque ces deux actifs n'affichent pas une corrélation parfaite dans leur mouvement de prix.

2.2.3. Crédit

Le risque de crédit représente le risque qu'une contrepartie, dans un contrat légal, ne remplisse pas ses obligations financières. Dans le cas de titres à revenus fixes, le risque de crédit est mesuré par la probabilité de défaut de l'emprunteur, l'ampleur de sa dette et le taux de recouvrement en cas de défaut. Bien qu'une diversification puisse réduire l'exposition au risque de crédit, le risque systématique de défaut est constamment changeant. Cette variation s'explique par le fait que les taux de défaut sont largement influencés par la situation économique. Ainsi, en période d'expansion, les taux de défauts de l'économie sont généralement au plus bas, alors qu'en période de récession ceux-ci sont beaucoup plus élevés. De plus, le risque de crédit comporte également le risque associé à un changement de la cote de crédit de l'émetteur. Suite à des difficultés financières, les agences de cotation peuvent diminuer les cotes de crédits des emprunteurs, reflétant un investissement plus risqué qu'à priori.

2.2.4. Opérationnel

Avec l'entrée en vigueur de Bâle II, le risque opérationnel occupe une grande partie de l'actualité financière. Ce risque peut être défini par les pertes liées aux erreurs de processus internes, de personnes ou de systèmes. Également, ce risque inclut les pertes liées aux événements externes, telle la transmission de chocs financiers. La dérégulation et la globalisation des marchés financiers, combinées à la croissante sophistication des technologies financières contribuent à la propagation de ce risque financier. Ainsi, la tendance actuelle cherche à améliorer la supervision et la

compréhension au niveau de la firme afin d'atténuer l'exposition et les dangers que représente ce type de risque.

2.2.5. Légal

Les risques légaux d'un assureur peuvent être reliés aux changements réglementaires ou encore à l'évolution du système judiciaire. Par exemple, les changements à la législation peuvent incommoder la pratique courante des activités d'un assureur. De même, l'évolution des jugements de la Cour concernant certains types de litiges peut entraîner des pertes considérables, non prévues par les assureurs. De plus, les fraudes ainsi que les violations aux lois et régulations en place peuvent être incluses dans les risques légaux de l'assureur.

Il importe de signaler que l'évaluation de ces risques et de leurs impacts sur l'entreprise est une tâche extrêmement difficile pour un assureur. Toutefois, ce travail est nécessaire afin de mettre en place des stratégies de couverture efficaces et optimales. Cependant, il serait impensable pour un assureur de couvrir l'exposition à l'ensemble des risques auxquels il est confronté. Les choix des risques à couvrir ainsi que ceux auxquels l'assureur doit s'exposer feront l'objet de la section suivante.

2.3. Comment gérer les risques?

Afin de déterminer quels risques devraient être gérés au sein de la firme, Oldfield et Santomero (1997) offrent une classification selon trois approches de gestion :

- Risques pouvant être éliminés ou évités dans la pratique courante des activités.
- Risques pouvant être transférés à d'autres participants.
- Risques pouvant être gérés activement au sein de la firme.

La première catégorie fait référence aux risques non systématiques. Ceux-ci peuvent être éliminés à l'aide de bonnes pratiques d'affaires. Par exemple, chez les assureurs, une bonne diversification du portefeuille d'investissements permet de réduire, voire d'éliminer, le risque spécifique des instruments détenus. De même, au niveau de la souscription, les assureurs doivent mettre en place des pratiques permettant d'écarter les mauvais risques de leur portefeuille de souscription en réduisant l'asymétrie d'information entre l'entreprise et l'assuré. Également, les assureurs doivent être sensibles à la corrélation entre les différents risques souscrits.

Suite, à la mise en place de ces bonnes pratiques de gestion, la firme reste exposée à certains risques systématiques qui constituent le type de risque de la deuxième classification. Parmi cette catégorie, notons la présence du risque de marché, du risque de crédit ainsi que du risque opérationnel. Afin de contrôler son exposition au risque, la firme peut transférer une partie de son exposition à d'autres participants du marché financier. Ainsi, à l'aide d'instruments dérivés, l'entreprise peut couvrir son exposition afin de gérer de manière optimale la quantité de risques systématiques à laquelle celle-ci fait face. De même, les assureurs peuvent transférer une partie de leur risque de souscription en ayant recours à la réassurance, de façon à gérer leur exposition à certaines lignes d'assurances.

La dernière classification regroupe les types de risques inhérents à la raison d'être de la firme. Ces risques sont de types actuariels et légaux. Dans ce cas, il s'agit d'une spécialisation de l'assureur dans une ligne d'assurance spécifique ou encore de risques complexes difficiles à transférer à une tierce partie. Somme toute, ces risques ne doivent pas être laissés sans surveillance, mais plutôt profiter d'une gestion active à l'intérieur de la firme, afin d'exposer cette dernière à un niveau raisonnable de risque.

L'objet de ce mémoire traite uniquement des risques présents dans la deuxième catégorie. Ainsi, la gestion des risques par les assureurs cherche principalement à réduire l'exposition de ces derniers aux risques systématiques.

Suite à cette description sommaire des risques et de leur gestion chez les assureurs, nous poursuivons avec une revue des principaux déterminants de la gestion des risques présents dans la littérature financière.

2.4. Déterminants théoriques de la gestion des risques

Les fondements théoriques de la gestion des risques financiers découlent principalement des travaux de Stulz. Ses premières recherches sur le sujet ont permis d'identifier l'aversion au risque des gestionnaires en tant que justification à l'établissement de la gestion de risques chez les entreprises. Par la suite, les travaux de Smith et Stulz (1985) ont décelé certaines imperfections de marché pouvant justifier la gestion des risques dans une optique de maximisation de la valeur de la firme. Par conséquent, les résultats obtenus par ces auteurs ont engendré une importante littérature sur les motivations de la couverture des risques financiers. Parmi celles-ci, nous retrouvons les coûts de détresse financière, la convexité de la fonction de taxe et les imperfections du marché des capitaux. Afin de véritablement contribuer à la maximisation de la valeur de la firme, ces motivations doivent impliquer une optimisation non linéaire afin que le décideur économique se préoccupe de la variabilité des revenus (Santomero et Babbel 1997).

2.4.1. Coût de détresse financière

Les coûts liés à la détresse financière ou la faillite peuvent prendre différentes formes. Tout d'abord, il peut s'agir de coûts directs, par exemple des coûts légaux liés à une liquidation des actifs. D'autre part, ces coûts peuvent être de type indirect et survenir avant la faillite. Dans un tel cas, ils prennent la forme de coûts liés à une restructuration financière. Ces coûts sont spécifiques aux entreprises qui ont recours à la dette dans leur structure de capital, et advenant le cas, la valeur espérée des coûts de détresse financière affecte directement la valeur des firmes. Par conséquent, plus une

entreprise a recours au levier financier dans sa structure de capital, plus elle s'expose à des coûts de détresse financière importants. Dans cette optique, une couverture des risques de l'entreprise permet à celle-ci de réduire la variabilité de ses revenus, diminuant ainsi les probabilités de se retrouver en état de détresse financière. La répercussion de cette activité de gestion des risques contribuera alors à augmenter la valeur de la firme proportionnellement à la diminution de l'espérance des coûts de détresse financière.

Dans une industrie réglementée comme celle de l'assurance, les coûts reliés à la détresse financière peuvent être beaucoup plus importants. Santomero et Babbel (1997) soulignent que des mesures peuvent être prises par les législateurs pour accentuer la surveillance d'une firme en difficultés financières et pourrait même mener au retrait du droit de pratique.

De la même façon, ces mesures peuvent avoir des impacts sur la vente des polices d'assurances. Chaque assureur est évalué par une agence de cotation qui lui assigne une certaine cote de crédit. Cette information transmise publiquement peut affecter le choix des clients potentiels. En effet, puisque les clients qui ont recours à l'assurance démontrent une certaine aversion au risque, ceux-ci voudront éviter que le remboursement de leur réclamation soit contingent à la santé financière de la firme qui fournit la police. Ainsi, pour un individu averse au risque, les entreprises qui démontreront une meilleure santé financière auront préséance sur les autres, dans le choix d'un assureur.

2.4.2. Convexité de la fonction de taxes

Tel que le décrivent Smith et Stulz (1985), un taux marginal effectif de taxation croissant en fonction des revenus avant impôt de la firme contribue à créer des convexités dans la fonction de taxes. Face à une telle convexité, la réduction de la volatilité des profits avant impôt permet de réduire l'espérance des obligations d'impôt de la firme. Graham et Smith (1999) notent trois facteurs augmentant les probabilités qu'une firme se trouve dans une portion convexe de la fonction de taxe : une espérance de revenus avant

impôt près de zéro, une forte volatilité des revenus avant impôt et une autocorrélation négative des revenus avant impôt.

Toutefois, Santomero et Babel (1997) émettent certaines réserves face à cette argumentation dans le cas d'entreprises d'assurances. Ils évoquent avant tout la différence entre les profits rapportés par une méthode comptable, sur lesquels sont prélevés les impôts, et les profits économiques. Dans la mesure où les firmes disposent d'une marge de manœuvre à l'intérieur des principes comptables dans la présentation de leurs résultats, ces dernières peuvent concentrer leurs efforts afin de divulguer les résultats les plus favorables sur le plan fiscal. À cet effet, les auteurs notent les travaux de Greenwalt et Sinkey (1988) et Scholes, Wilson et Wolson (1990) qui témoignent de ces pratiques dans l'industrie financière.

2.4.3. Imperfections du marché des capitaux

Les imperfections présentes dans le marché des capitaux s'illustrent par l'hypothèse d'un coût de financement externe supérieur relativement aux fonds auto générés, et seraient donc une motivation supplémentaire pour les firmes à couvrir leurs risques financiers. Cette différence provient principalement de la relation croissante entre la quantité de capital désiré et le coût imputé à ce capital. De plus, le recours au financement externe comporte des frais d'émission importants s'ajoutant à l'écart présent entre les deux types de capitaux. Suite à ce raisonnement, Froot, Scharfstein et Stein (1993) soutiennent qu'une variabilité importante des flux financiers de l'entreprise doit nécessairement se traduire par une variation du recours au financement extérieur ou encore par une variation de l'investissement. Ainsi, en période de faible profitabilité, la firme peut se retrouver en position de sous investissement par rapport à son carnet de projets à valeur actuelle nette positive. Pour solutionner ce problème, il est possible de réduire la volatilité du capital généré à l'interne par le biais d'une couverture des risques de l'entreprise et ainsi réduire les états où l'entreprise doit afficher une quantité d'investissement sous optimal. Ainsi, la couverture des risques contribue à la maximisation de la valeur de la firme en assurant un flux d'investissement plus constant.

Somme toute, il est important de mentionner que l'ensemble des motivations susmentionnées repose sur une hypothèse de non linéarité. Quelque soit le critère observé, il est nécessaire que ce dernier soit caractérisé par une certaine concavité permettant au décideur d'adopter un comportement d'optimisation. De même, les bienfaits de la gestion des risques ne sont valables que lorsque les coûts de la mise en place de la couverture (frais de transaction, employés, matériel) sont inférieurs à l'espérance du gain. D'autres motivations à la gestion des risques sont mises en lumière dans la littérature, sans toutefois reposer sur une hypothèse de concavité.

2.4.4. Aversion au risque des gestionnaires

Tel qu'il fut mentionné auparavant, l'aversion au risque des gestionnaires en tant que motivation à la gestion des risques, origine principalement des travaux de Stulz (1984). Selon ce dernier, les gestionnaires sont limités dans la diversification de leur principale source de richesse, leur rémunération. En effet, il serait mal vu, voir même illégal, pour un gestionnaire de prendre une position à découvert sur le titre de son entreprise afin de se protéger contre des résultats négatifs. Ainsi, en se concentrant sur leurs propres intérêts plutôt que ceux des détenteurs de parts, les gestionnaires peuvent être tentés d'entreprendre une gestion des risques financiers de la firme afin de protéger leurs revenus.

De plus, selon la théorie d'agence, il peut être difficile pour les actionnaires d'observer directement les capacités de gestion du dirigeant. La réduction de la volatilité des revenus, et du même coup des probabilités de résultats négatifs, par l'entremise d'une gestion des risques financiers, serait une façon pour les dirigeants d'influencer la perception des actionnaires.

Par ailleurs, la rémunération des gestionnaires par options d'achat incite ces derniers à s'exposer à une plus grande volatilité, permettant ainsi d'accroître la valeur des options détenues. À cet effet, Tuffano (1996) est parvenu à démontrer que la couverture

est une fonction décroissante des options détenues par les dirigeants. Bien que l'effet de l'aversion au risque des gestionnaires sur la décision de couverture semble mitigé, il n'en demeure pas moins que cette motivation est une partie intégrante du processus décisionnel qui mène à la gestion des risques.

2.4.5. Aversion au risque des différents partenaires

L'aversion au risque des partenaires en tant que motivation de la couverture des risques financiers, découle en grande partie des coûts de détresse financière. Comme il fut mentionné précédemment, les clients peuvent être affectés par la santé financière des entreprises dans leur choix d'assureur. Ce raisonnement peut tout aussi bien s'appliquer aux autres intervenants de la firme. En l'occurrence, il peut être difficile pour une entreprise en difficultés financières de retenir son personnel clé; ces derniers étant soucieux de leur avenir avec l'entreprise. De même, les fournisseurs peuvent craindre de ne pas être dûment remboursés pour leurs services, exigeant un paiement immédiat ou encore refusant de poursuivre leur relation d'affaire avec la firme.

2.4.6. Taille de la firme

La taille de la firme est un facteur important dans la détermination de sa politique de gestion des risques. En effet, la mise en place d'une équipe de gestion des risques, du matériel nécessaire ainsi que les frais de transactions sont des coûts inévitables pour une firme qui cherche à couvrir ses risques financiers. Qui plus est, ces coûts comportent des économies d'échelle importantes, rendant la gestion des risques plus accessible pour les firmes de plus grosses tailles.

De plus, selon Triki (2005) les firmes de petite taille sont plus affectées par les problèmes d'asymétrie d'information lorsque celles-ci ont recours au financement externe et font donc face à de plus importants coûts de transaction. Ainsi, suivant le raisonnement de Froot, Scharfstein et Stein (1993), ces coûts de transaction devraient inciter ces firmes à couvrir leurs risques financiers.

2.4.7. La gouvernance

Comme il fut mentionné auparavant, les gestionnaires peuvent être incités à entreprendre des politiques de gestion des risques afin d'augmenter leur propre utilité au lieu de se concentrer sur la maximisation de la valeur de la firme. Cette situation peut s'avérer plus fréquente lorsque le gestionnaire dispose d'un important pouvoir discrétionnaire à l'intérieur du conseil d'administration. En pareil cas, un conseil d'administration indépendant et compétant pourrait mener à un niveau de couverture davantage optimal. (Dionne et Triki, 2004).

Suite à cette description des justifications théoriques de la gestion des risques chez les entreprises, la prochaine section traitera des études empiriques sur l'étude de ces motivations chez les entreprises financières.

2.5. Études empiriques des déterminants de la gestion des risques des entreprises financières

De nombreuses études empiriques ont cherché à tester la validité des justifications théoriques de la gestion des risques chez les entreprises financières. Toutefois, il y a peu de consensus concernant les variables qui sont appelées à représenter ces concepts théoriques. Ainsi, nous trouvons qu'il est justifié de présenter une brève revue des variables utilisées ainsi que des résultats obtenus de certaines études empiriques sur le sujet.

Tout d'abord, le comportement de l'industrie bancaire face à l'utilisation de produits dérivés a été le sujet d'une étude de Gunther et Siems (1995) (dorénavant GS). Ces auteurs ont estimé un cas particulier des modèles à barrières, soit le modèle de Cragg

(1971)⁹. Cette estimation a été effectuée à l'aide de données provenant de grandes banques américaines pour la période 1991 à 1994. L'application de ce modèle d'estimation permettait à GS de distinguer l'impact des déterminants sur la décision de participation des banques au marché des produits dérivés de celui sur le volume notionnel de ces transactions. Les auteurs ont estimé des régressions distinctes pour chaque année dont ils disposaient. Suite aux estimations économétriques, les auteurs ont pu constater que la taille de la firme, mesurée par le logarithme des actifs, influence positivement tant la probabilité de participation au marché des produits dérivés que l'ampleur du volume notionnel des transactions. De même, GS ont obtenu des résultats similaires avec une variable mesurant l'écart de durée entre les actifs et les passifs des firmes¹⁰. Finalement, une variable représentant un substitut à la couverture des risques, le ratio de la somme des emprunts à court terme et des débentures sur les actifs totaux, s'est avérée positivement corrélée à la probabilité de couverture et aux volumes de transactions. Les auteurs avancent que le capital réglementaire serait à l'origine de ce résultat contre intuitif. Ainsi, une quantité importante de capital de type 2 permettrait aux banques d'accéder plus facilement au marché de produits dérivés.

Pour leur part, Carter et Sinkey (1998) (CS) ont étudié l'utilisation de produits dérivés sur taux d'intérêt par des banques américaines ayant des actifs totaux situés entre 100 millions et un milliard de dollars américains au cours de la période de 1990 à 1993. Parmi leur échantillon de 2790 banques américaines, 279 avaient recours aux produits dérivés sur taux d'intérêt. Tout comme GS, les auteurs ont analysé les déterminants de la participation des banques au marché des produits dérivés, et conditionnellement à cette participation, les facteurs liés au volume notionnel des transactions. Pour ce faire, les auteurs ont eu recours à un modèle Tobit de type 2, estimé à l'aide de la procédure de

⁹ Le modèle de Cragg consiste à estimer conjointement un modèle Probit, pour déterminer l'impact des variables explicatives sur les décisions de participation (couverture ou non), et un modèle linéaire sur les observations positives pour déterminer l'effet de ces mêmes variables sur l'ampleur de la participation (le volume notionnel transigé).

¹⁰ L'écart de durée a été mesuré par le ratio des actifs ayant un terme d'un à cinq ans moins les passifs ayant un terme d'un à cinq ans sur les actifs totaux.

Heckman¹¹. Les résultats des auteurs confirment que la taille, mesurée par le logarithme naturel des actifs, est un facteur important dans la décision de participation des banques au marché de produits dérivés. De plus, le ratio des capitaux propres sur les actifs totaux et l'écart de durée sur une période de 12 mois¹² sont également des variables statistiquement significatives qui affectent la décision de participation des firmes. Toutefois, la taille des banques serait un facteur diminuant le volume notionnel de transactions. De plus, les auteurs ont ajouté des régressions distinctes selon le type d'instrument utilisé. Ainsi, l'utilisation d'options serait associée à une utilisation de *futures* et *forward*, tel qu'observé par les coefficients positifs liés aux variables indicatrices mesurant l'utilisation de l'un ou de l'autre. Cependant, la régression portant sur les *swaps* laisse présager que l'utilisation d'options aurait un impact négatif sur le volume de transactions des *swaps*. Ainsi, GS en conclurent que les banques utiliseraient les options comme substituts aux *swaps*.

Du côté de l'industrie de l'assurance, Colquitt et Hoyt (1997) (CH) ont présenté une étude portant sur 571 entreprises d'assurances vie possédant une autorisation de pratiquer en Georgie. Ces auteurs ont cherché à tester la validité des déterminants théoriques sur les politiques de gestion des risques des assureurs pour l'année 1992. Tout comme CS, CH ont eu recours à un modèle Tobit de type II qu'ils ont cherché à estimer à l'aide de la procédure de Heckman¹³. Toutefois, le paramètre de l'inverse du ratio de Mills n'étant pas significatif, CH ont dû se rabattre sur l'estimation d'un modèle Probit¹⁴ afin de mesurer l'impact des déterminants sur la probabilité de couverture, suivit d'une estimation par moindres carrés ordinaires afin d'analyser l'impact des variables indépendantes sur la valeur notionnelle des transactions de produits dérivés des assureurs. Suite à la première estimation, CH observent que la taille de la firme, mesurée par le logarithme naturel des primes récoltées ainsi que l'écart de durée entre les actifs et les

¹¹ La procédure de Heckman consiste à estimer une équation linéaire sur les observations positives (les participants à la couverture), mais à corriger le biais en incluant à l'équation l'inverse du ratio de Mills.

¹² La variable d'écart de durée est mesurée par la valeur absolue de la différence en dollar entre les actifs et passifs ayant un horizon de 0 à 12 mois.

¹³ Voir note 11.

¹⁴ Le modèle Probit permet d'évaluer des régressions où la variable dépendante est dichotomique. Dans cet article, la variable dépendante est égale à un si l'assureur opérait une gestion de ses risques financiers et à zéro autrement.

passifs¹⁵ sont les variables les plus significatives touchant à la décision de couverture. Ces dernières variables ont un effet positif sur la probabilité de couverture des assureurs échantillonnés. La deuxième estimation cherche à mesurer l'effet des déterminants sur l'ampleur de la couverture des assureurs vie opérant en Georgie. Suite à cette estimation, seules deux variables offrent un effet significatif et positif sur le volume notionnel. Tout d'abord, il s'agit d'une variable d'endettement mesurée par le ratio des passifs totaux sur la somme des surplus, du capital d'action ordinaire et du capital d'action privilégié. La deuxième est une variable indicatrice associée à la forme organisationnelle (par action ou mutuelle).

Pour faire suite aux travaux de Colquitt et Hoyt, Cummins, Phillips et Smith (1997) (CPS) ont entrepris une étude sur la couverture des risques financiers chez les assureurs à l'aide d'un échantillon couvrant l'ensemble des assureurs vie et de dommages se rapportant à la NAIC pour l'année 1994. Parmi cette base de données, nous retrouvons 1207 assureurs vie et 2063 assureurs de dommages. Pour leur étude, CPS ont recours à la méthodologie Probit afin d'examiner l'impact des déterminants théoriques sur la participation des assureurs au marché des produits dérivés. Pour ce faire, CPS ont construit une variable dépendante prenant la valeur de un si l'assureur avait transigé sur des positions en produits dérivés au cours de l'année et de zéro autrement. Les auteurs ont également testé une variation de cette définition, où les positions d'intérêts étaient celles observées en date du 31 décembre de l'année. Également, différentes régressions furent estimées afin de différencier les assureurs vie des assureurs de dommages ainsi que l'utilisation de différents types de produits dérivés (les options, les *caps* et les *floors* détenus, les options, les *caps* et les *floors* écrits, les *swaps*, *forwards* et *collars* et finalement les contrats à terme). Suite à ces estimations, CPS constatent que la taille, mesurée par le logarithme naturel des actifs, ainsi que l'affiliation à un groupe d'assureurs¹⁶ expliquent positivement l'utilisation de produits dérivés tant pour les

¹⁵ Mesuré par le ratio de la différence de maturité entre les actifs et les passifs sur les actifs totaux. Toutefois, la variable significative dans ce cas-ci représente seulement les occasions où le ratio est positif, la variable réciproque n'est pas significative à un seuil de 10%.

¹⁶ Mesuré par une variable indicatrice si l'entreprise fait partie d'un groupe où l'on retrouve un assureur actif sur le marché des produits dérivés.

assureurs vie que les assureurs de dommages. Toutefois, CPS concluent que la non affiliation influence davantage un assureur de dommages qu'un assureur vie sur la probabilité de s'engager sur le marché des produits dérivés. À cet effet, les auteurs avancent qu'une plus forte volatilité des risques souscrits par les assureurs de dommages serait à l'origine de cette différence. Ainsi, l'option de défaut serait d'une plus grande valeur pour les assureurs de dommages, ce qui les motiverait à entreprendre une gestion de leurs risques financiers. Finalement, le pourcentage d'investissements en actions et en immobilier ainsi que le pourcentage des réserves consacrées à la ligne d'assurance des dommages physiques liés à l'automobile sont positivement reliés à l'utilisation de produits dérivés par les assureurs de dommages. À l'opposé, les variables reliées au pourcentage de primes cédées à la réassurance et au pourcentage des réserves consacrées à la ligne d'assurance des responsabilités commerciales sont associées à une diminution de la probabilité de la participation au marché des produits dérivés pour ces mêmes assureurs.

Cummins, Philips et Smith (2001) se sont penchés une seconde fois sur le sujet des déterminants de la gestion des risques utilisant la même base de données couvrant les assureurs vie et de dommage pour l'année 1994. Cette fois-ci, les auteurs ont employé la méthodologie de Cragg¹⁷ afin d'estimer l'effet des déterminants de la gestion des risques, non seulement sur la probabilité de l'utilisation de produits dérivés, mais également sur l'ampleur du volume notionnel de ces transactions. Aux déterminants théoriques analysés lors de leur précédente étude, les auteurs ont ajouté des variables cherchant à répliquer les motivations reliées au coût de détresse financière ainsi qu'à la convexité de la fonction de taxe. Parmi les variables répliquant les déterminants associés au coût de détresse financière, CPS concluent qu'une forte capitalisation, mesurée par le ratio des capitaux propres sur les actifs totaux, diminue la probabilité d'engager une couverture des risques financiers chez les assureurs de dommages. De plus, le recours aux intermédiaires dans la vente de polices, mesuré par une variable indicatrice prenant la valeur de 1 si l'assureur a recours à des courtiers d'assurances ou aux agents indépendants, est positivement corrélé avec le volume notionnel des transactions.

¹⁷ Les détails concernant la méthodologie de Cragg sont présentés à la section 3.

Précédemment, nous avons démontré que les souscripteurs d'assurances sont sensibles à la santé financière des assureurs. Toutefois, un certain coût peut être associé à la recherche de cette information ce qui diminuerait l'impact chez les consommateurs d'assurances. Par contre, les courtiers sont disposés à effectuer cette recherche pour le biais de leurs clients et de promouvoir les assureurs dont la santé financière n'est pas à craindre. Ensuite, les résultats de l'estimation démontrent que la convexité de la fonction de taxes, mesurés par une variable indicatrice égale à un si l'assureur n'a payé aucun impôt pour l'année, a un effet négatif sur la probabilité de couvrir ses risques financiers. Finalement, les résultats de l'estimation mesurant l'effet des déterminants sur le montant notionnel des transactions en produits dérivés n'affichent que trois variables affectant significativement ce montant. Comme il fut mentionné précédemment, le système de distribution a un effet positif sur le montant notionnel. Toutefois, le pourcentage d'actif investi en immobilier ainsi qu'une variable indicatrice prenant la valeur de un si l'assureur souscrit des polices d'assurance à l'étranger, affecte négativement l'ampleur des transactions en produits dérivés.

Notre étude porte sur les déterminants théoriques de la gestion des risques et de leurs effets sur la décision de participation au marché des produits dérivés et de l'ampleur du volume notionnel transigé. À titre comparatif, nous ajoutons en annexe les tableaux complets des variables utilisées ainsi que des résultats obtenus par les études précédemment illustrées portant sur l'industrie de l'assurance. Par rapport à ces études, nous comptons améliorer la définition de variables utilisées afin d'isoler les effets de certains déterminants théoriques sur les politiques de couverture des assureurs américains de dommages. Notamment, notre mesure d'écart de durée entre les actifs et les passifs ainsi que notre mesure de convexité de la fonction de taxes nous semblent plus fidèles à la définition de leur contrepartie théorique. De plus, contrairement aux travaux présentés, et puisque nous disposons de trois années d'observations, notre méthodologie économétrique inclut l'estimation de l'effet panel présent dans nos données. Ainsi, nous pouvons distinguer l'effet individuel des firmes récurrentes dans notre base de données, de même que l'effet lié au temps, de ceux des variables indépendantes.

3. Méthodologie

À la section précédente, nous avons précisé les types de risques auxquels les entreprises d'assurances sont soumises au cours de leurs activités quotidiennes. Nous avons également défini les déterminants principaux soulevés par la littérature académique justifiant l'adhésion des firmes à la gestion des risques. Finalement, nous avons présenté quelques études empiriques mesurant l'impact des déterminants théoriques sur la gestion des risques des firmes financières. Cette section nous permet de définir le modèle retenu dans le cadre de notre analyse sur les motivations de gestion des risques.

3.1. Estimation de données à variable dépendante limitée

L'analyse d'une variable dépendante représentée par la valeur notionnelle des transactions de produits dérivés ne peut être accomplie à l'aide de la méthodologie MCO (moindre carré ordinaire). Ce type de variable est un exemple de variable dépendante limitée. Wooldridge (2002) définit les variables dépendantes limitées comme étant des variables dont l'intervalle de valeur possible est considérablement restreint. En effet, nous retrouvons parmi notre échantillon, une forte proportion de firmes qui n'effectuent aucune couverture de leurs risques financiers (représenté par la valeur 0). L'application d'un modèle MCO sur ce type d'échantillon engendrerait des valeurs prédites de montants notionnels transigés négatifs pour bon nombre de firmes. Face à ce type de données et afin de corriger cette situation, il y a lieu de s'interroger sur la cause de cette particularité de la variable dépendante. Dans le cas présent, cette particularité peut s'expliquer par les choix opérationnels et stratégiques des firmes. Bien qu'il existe de nombreuses motivations à la gestion des risques financiers, il peut être optimal, pour certains assureurs, de ne pas contrôler ou limiter leur exposition aux différents risques financiers. Il s'agit alors d'une solution de coin pour ces assureurs.

Afin de contrôler cet aspect de notre variable dépendante, nous optons pour une analyse au moyen de la méthodologie Tobit. D'autres modèles plus complexes s'offraient aussi à nous pour modéliser cette particularité de notre variable dépendante. Notamment, les modèles Tobit type II et les modèles à barrières doubles nous auraient permis de dissocier la décision de participation à la couverture des risques de celle à l'égard du montant notionnel transigé. À cet effet, CPS (2001) défendaient leur choix méthodologique en soutenant, entre autre, que la taille des assureurs pouvait avoir un effet distinct sur la probabilité de couverture d'un assureur et sur le volume notionnel transigé. Ainsi, ces auteurs avançaient que les firmes de plus fortes tailles étaient mieux outillées pour absorber les coûts importants que peut représenter la mise en place d'une gestion des risques financiers. Ainsi, ils estimaient découvrir une relation positive entre la taille de la firme et la probabilité que celle-ci couvre ses risques financiers. Ces auteurs poursuivent en stipulant que les firmes de fortes tailles devaient être davantage diversifiées et donc nécessiter un plus faible ratio de couverture, ce qui résulterait en un plus petit volume notionnel de produits dérivés. Or, nous croyons que la taille devrait avoir un effet positif tant sur la probabilité de couverture que sur le volume notionnel. Ainsi, malgré un ratio de couverture moindre, l'ampleur du portefeuille d'investissement des firmes de fortes tailles peut faire en sorte que ces dernières exhibent un volume notionnel plus important que les firmes de plus faibles tailles. Il en va de même pour les autres variables explicatives retenues pour notre modèle. Nous croyons que celles-ci affecteront de façon équivalente (même signe de coefficient), chacune des décisions de couverture et de volume transigé. Par conséquent, le modèle Tobit nous semble adéquat pour l'analyse de la problématique de couverture des risques financiers chez les assureurs américains de dommages.

Le modèle Tobit origine des travaux de Tobin (1958). La procédure Tobit repose sur un modèle latent qui dicte les valeurs prises par la variable observée. Wooldridge (2002) décrit ce modèle de la façon suivante. Le modèle latent est défini par l'équation (3.1) et nous pouvons observer la variable dépendante d'intérêt selon les critères définis par l'équation (3.2).

$$y_i^* = \beta X_i + u_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (3.1)$$

$$y_i = \begin{cases} y_i^* & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{autrement} \end{cases} \quad (3.2)$$

Où y_i et y_i^* sont des variables dépendantes, β est un vecteur de paramètres à estimer, X_i est un vecteur de variables explicatives et u_i est *iid* (identiquement et indépendamment distribué) et suit une loi normale $N \sim (0, \sigma_u^2)$.

De plus, compte tenu de l'aspect panel des éléments de la base de données, il est nécessaire d'ajouter à la méthode d'estimation un effet fixe ou aléatoire afin de contrôler la présence de corrélations temporelles entre les observations d'une même firme. À cet effet, Greene (2002) souligne que l'ajout d'effets fixes à un modèle non linéaire, peut mener à l'estimation d'estimateurs biaisés que l'on nomme *incidental parameter problem*. Plus particulièrement, les simulations *Monte Carlo*, utilisées par cet auteur dans le cas du modèle Tobit, démontrent que ce problème ne résulte pas directement à des biais dans l'estimation des paramètres, mais entraîne un biais sur la variance asymptotique de ce type de modèle. Ce biais peut mener à des conclusions erronées quant à la significativité des estimateurs. De ce fait, nous optons pour une estimation Tobit avec effets aléatoires afin d'estimer l'impact des déterminants sur la décision de couverture des firmes. Ainsi, le modèle retenu pour notre étude prend la forme suivante :

$$\begin{aligned} y_{it}^* &= \gamma + \delta_t + \beta X_{it} + u_{it} & i = 1, 2, 3, \dots, N & \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \\ u_{it} &= v_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.3)$$

$$y_{it} = \begin{cases} y_{it}^* & \text{si } y_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{autrement} \end{cases} \quad (3.4)$$

Où y_{it}^* et y_{it} sont des variables dépendantes, β un vecteur de paramètres à estimer et X_{it} un vecteur de variables explicatives. Ensuite, γ est une constante et δ_i est une constante liée au temps. Finalement, u_{it} peut se décomposer en effets aléatoires spécifiques aux individus (v_i) et en termes d'erreurs ε_{it} . Les deux sont présumés *iid* (identiquement et indépendamment distribués) suivant respectivement une loi normale $N \sim (0, \sigma_v^2)$ et $N \sim (0, \sigma_\varepsilon^2)$.

Finalement, les coefficients associés aux différentes variables indépendantes nous permettront de tirer des conclusions quant à la validité des déterminants théoriques (test t significatif) ainsi que sur l'effet associé aux décisions de participation et de volume de transactions (signe des coefficients, +/-).

4. Données

La section précédente définissait le modèle retenu pour notre analyse, soit la méthode Tobit à effets aléatoires. À l'aide de ce modèle, l'objet du présent mémoire est de tester la validité des déterminants théoriques sur les politiques de gestion des risques chez les assureurs américains de dommages.

Pour ce faire, nous avons recours aux données provenant des rapports soumis annuellement par les assureurs à la NAIC. En plus de contenir toute l'information typique des états financiers des différents assureurs (bilan, état des résultats et état des flux de trésorerie), nous y retrouvons également des données quantitatives sur les activités des différentes lignes d'assurances ainsi que sur les activités des portefeuilles d'investissements. La base de données comprend l'ensemble des assureurs américains de dommages au cours de la période 1993 à 2003. Toutefois, en ce qui concerne les positions en produits dérivés, nous servant de base pour la mesure de la gestion des risques par les firmes, nous ne disposons de données que pour les années 2001 à 2003. De plus, afin d'éviter tout biais de simultanéité dans l'estimation de notre modèle économétrique, nous incorporons un retard d'une période aux variables indépendantes. La majorité de nos variables indépendantes relèvent des décisions prises par la firme. De même, le volume notionnel des produits dérivés, notre variable dépendante, est également déterminée par la firme. Ainsi, puisque les décisions relatives à la gestion des risques peuvent influencer les décisions administratives de la firme (structure des capitaux, durée des portefeuilles...etc.), l'estimation contemporaine de la variable dépendante sur les variables indépendantes peut engendrer un problème d'endogénéité. De cette façon, notre base de données est constituée des assureurs américains de dommages pour les années 2000 à 2002, mais couvre leurs positions en produits dérivés pour les années 2001 à 2003.

En sommes, la base de données est constituée d'un total de 8071 assureurs sur l'ensemble des trois années d'observation. Toutefois, certains assureurs ont dû être

éliminés de la base de données originale en raison de la présence d'anomalies dans leurs informations financières. L'élagage qui en a suivie a résulté en la suppression des observations qui affichaient des valeurs nulles ou négatives aux postes d'actifs totaux, de primes vendues, de surplus et de pertes encourues. De même, la construction de notre variable d'économie d'impôt nécessite un historique d'observations afin d'en extraire quelques statistiques. De ce fait, nous avons dû éliminer les assureurs ne disposant pas d'historique suffisant. Suite à ces modifications, le nombre d'assureurs dans la base de données finale s'élève à un total de 5541 au cours de la période d'observation.

Les firmes présentes dans la base de données sont classifiées selon deux types d'organisations. Nous y retrouvons des filiales de groupes d'assurances ainsi que des entreprises d'assurances indépendantes, non affiliées à des groupes. Opérer sous la tutelle d'un regroupement d'assureurs offre plusieurs avantages. Un des bénéfices majeurs pour les assureurs réside dans l'incapacité des créanciers d'atteindre les autres membres d'un groupe lors de la faillite d'une filiale. En effet, sous la législation actuelle, les actifs du groupe d'assurances sont isolés des créanciers lors de ce type d'événement. Seule une preuve formelle de fraude permettrait à ces derniers de mettre la main sur les actifs des filiales ayant une bonne santé financière. De plus, le groupe permet aux assureurs de centraliser certaines opérations afin de réduire leurs coûts d'exploitation. De cette façon, les assureurs d'un même groupe peuvent partager un même service d'investissement, de vente et partager la même haute direction. Le ratio d'entreprises opérant sous l'égide d'un groupe relativement aux firmes indépendantes est d'environ deux assureurs affiliés pour chaque assureur non affilié. Le tableau 1 démontre que la répartition des assureurs dans les deux types d'organisation fût plutôt stable au cours de notre période d'observation. Ainsi, sur les trois années d'observations, environ 1300 assureurs étaient rassemblés en près de 400 groupes d'assurances.

Tableau 1**Répartition des assureurs selon leur affiliation**

Année	Affilié	Groupe	Non affilié
2001	1326	421	517
2002	1309	400	570
2003	1291	402	528

De plus, l'ensemble des assureurs oeuvrent sous différents cadres juridiques. La majorité des entreprises qui se présentent sous la forme de filiales de groupes d'assureurs sont des sociétés par action. En effet, les entreprises par action représentent 85% des firmes de cette catégorie. Pour les assureurs non affiliés, le nombre d'entreprises par action diminue à 53%. Les mutuelles composent quant à elles 40% de l'échantillon des entreprises non affiliées. Le tableau 2 nous présente la répartition des assureurs par année selon leur forme organisationnelle.

Tableau 2**Répartition des assureurs selon leur forme organisationnelle**

Année	Mutuelle		Action		Autre¹⁸
	affilié	non affilié	affilié	non affilié	
2001	178	177	1070	202	216
2002	168	188	1063	216	244
2003	164	174	1053	208	220

¹⁸ Parmi les autres formes organisationnelles, nous retrouvons les *Lloyd's*, *reciprocal*, *worker's compensation/state fund* et ceux dont l'identification est absente.

Des études antérieures ont démontré que les types d'organisations et d'entreprises sont des facteurs affectant significativement la décision de participation à la couverture des risques financiers par les assureurs (CPS 2001). Nous aborderons, dans une prochaine section, les variables explicatives nous permettant de tester les décisions de couverture de la firme. Tout d'abord, il apparaît nécessaire de définir la variable dépendante qui nous servira de mesure à la gestion des risques des assureurs.

4.1. Mesure de la gestion des risques

Afin de mesurer l'importance de l'activité de gestion des risques des assureurs, nous avons recours aux transactions sur produits dérivés effectuées par ces entreprises. Conséquemment, la variable dépendante de notre modèle économétrique repose sur la valeur notionnelle des contrats de produits dérivés transigés. Afin d'afficher des estimateurs d'un ordre convenable, la valeur notionnelle des positions des assureurs est normalisée par un coefficient de 1 000 000. Pour construire cette variable, nous utilisons les données présentes dans les parties A à D de la section DB des rapports soumis par les assureurs à la NAIC. Ces parties contiennent les transactions de produits dérivés effectuées par les entreprises d'assurances. Nous y retrouvons notamment les options, les *caps* et les *floors* détenus (A), les options, les *caps* et les *floors* écrits (B), les *swaps*, les *forwards* ainsi que certaines stratégies d'options (*strangle*, *straddle* et *collars*) (C) et les contrats à termes (D).

Parmi ces sections, nous pouvons identifier les instruments selon que leur utilisation soit pour fin de couverture ou pour fin de transaction. Ces dispositions comptables proviennent des changements instaurés par la FASB à l'aide du FAS 119 introduit en 1994. Tel qu'il fut mentionné précédemment, cette législation oblige les firmes à divulguer la valeur notionnelle des contrats, le sens de la position (long ou court) ainsi que le but visé par les positions (couverture ou transaction). Pour notre étude, nous utilisons seulement les produits dérivés qualifiés d'instruments de couverture.

Dans sa revue de la couverture des risques financiers, Triki (2005) distingue trois approches, présentes dans la littérature, permettant de mesurer l'ampleur de la couverture financière d'une firme. Tout d'abord, on retrouve une mesure discrète, la variable indicatrice, qui dénote l'utilisation ou non de produits dérivés. Ensuite, la valeur notionnelle des contrats de produits dérivés utilisés par la firme peut être employée. En dernier lieu, nous retrouvons le delta pourcentage. Ce dernier peut être défini comme étant le delta¹⁹ du portefeuille de l'entreprise. Malheureusement, notre base de données ne dispose pas d'information suffisante afin d'estimer le delta des portefeuilles de produits dérivés de chaque assureur. Conséquemment, notre choix s'arrête sur la valeur notionnelle des produits dérivés transigés par les entreprises d'assurances comme mesure de la gestion des risques. Cependant, cette dernière ne représente pas l'exposition exacte des entreprises face à l'instrument financier, mais plutôt la valeur sur laquelle sont basés les échanges de flux financiers. Nous sommes conscients des divergences qu'il existe entre cette mesure et l'exposition véritable des assureurs aux différents risques. Toutefois, puisque nous cherchons à déterminer l'utilisation des instruments dérivés dans la politique de gestion des risques des assureurs, nous croyons que cette mesure est une approximation satisfaisante.

De plus, les valeurs notionnelles sont calculées différemment selon le type d'instrument utilisé. Nous évaluons la valeur notionnelle des options comme étant le nombre de contrats multiplié par le prix d'exercice ainsi que par la taille du contrat. De façon générale, nous accordons une taille de 100 aux contrats sur options. Pour les *swaps* et les *forwards*, la valeur notionnelle est définie à l'inauguration du contrat entre les deux partis et est donc spécifique à chaque instrument. Les contrats à terme sont des contrats standardisés transigés sur les bourses. Afin de mesurer la valeur notionnelle de ces instruments, nous utilisons la valeur à l'initiation du contrat multipliée par le nombre de contrats de la position.

¹⁹ Le delta représente le ratio du changement de prix du produit dérivé par rapport au changement du produit sous-jacent.

D'autre part, la section DB du rapport de la NAIC segmente chaque type d'instrument (A à D) en trois sections selon leur disposition temporelle par les assureurs. Ainsi, nous retrouvons les instruments interrompus ou expirés en cours d'année, les instruments contractés en cours d'année ainsi que les instruments détenus au 31 décembre de chaque année. Nous avons cherché à profiter de toute cette information lors de la construction de notre variable dépendante. Conséquemment, notre variable dépendante représente la somme des valeurs notionnelles de l'ensemble des produits détenus et transigés par les assureurs au cours de l'année d'observation²⁰. Ces valeurs notionnelles sont normalisées selon le nombre de jours au cours de l'année où l'assureur a détenu l'instrument. Ainsi, un instrument détenu pour une période de 30 jours voit sa valeur notionnelle multipliée par 30/365. Cette méthodologie nous permet de bénéficier du maximum d'information disponible dans la construction de notre variable dépendante. De même, celle-ci permet d'éviter un biais lié au choix de la mesure temporelle pour la valeur notionnelle. En effet, pour se couvrir face à un risque financier futur, il est possible de contracter un produit dérivé venant à échéance au moment opportun ou encore de transiger sur une succession de contrats à court terme. De cette façon, un écart important peut se produire advenant l'utilisation unique des contrats transigés en cours d'année ou des contrats détenus au 31 décembre dans la construction de la variable mesurant le volume notionnel des transactions sur produits dérivés.

Les principaux risques couverts par l'utilisation de produits dérivés comprennent le risque systématique du portefeuille d'obligations et d'actions, le risque de taux de change ainsi que le risque de taux d'intérêt. Différents instruments semblent être privilégiés pour couvrir l'exposition à chacun de ces risques. Ainsi, le tableau 3 présente quelques statistiques descriptives sur la valeur notionnelle totale par assureur reliée à la détention d'options d'achat (*call*) et de vente (*put*) couvrant ces différents risques. Les montants au tableau sont en dollars américains et sont calculés à partir des valeurs notionnelles normalisées totales des portefeuilles d'options détenues par les assureurs.

²⁰ Nous avons ajouté à nos régressions des variables représentant le pourcentage des instruments provenant des années antérieures à l'année d'observation afin de contrôler pour le biais d'endogénéité qui pourrait résulter suite à l'inclusion de variables dépendantes contemporaines aux variables indépendantes. Toutefois, celles-ci se sont avérées non significatives et ont été éliminées des régressions finales.

Nous pouvons constater que les options sur action comportent le plus grand nombre d'utilisateurs. Toutefois, en terme de valeur notionnelle, celles-ci sont supplantées, selon les années, par des options sur taux d'intérêts et sur devises. À cet effet, en 2001, deux assureurs ont affiché une valeur notionnelle combinée de plus de un milliard de dollars américains sur des contrats portant sur les taux d'intérêts.

Tableau 3

Valeur notionnelle pondérée en dollars des options détenues pour la période 2001 à 2003

Année	Type	N ²¹	Moyenne	Écart type	Médiane	Somme
2001	call sur action	8	2 071 782,71	1 723 886,49	1 530871,23	16 574 261,64
	call sur obligation	3	6 639 915,98	8 563 888,00	2 942 235,62	19 919 747,95
	call sur taux d'intérêt	2	619 130 137,00	873 780 567,00	619 130 137,00	1 238 260 274,00
	call sur devise	1	6 886 301,37	.	6 886 301,37	6 886 301,37
	put sur action	14	38 296 196,16	109 838 275,00	5 527 725,41	536 146 746,00
	put sur taux d'intérêt	4	8 186 339,62	16 023 955,51	254 683,01	32 745 358,49
2002	call sur action	7	2 782 059,55	2 619 320,92	2 142 704,11	19 474 416,85
	call sur obligation	6	8 482 184,47	16 486 160,51	751 219,18	50 893 106,85
	call sur devise	1	35 825 838,26	.	35 825 838,26	35 825 838,26
	put sur action	13	64 721 798,48	219 326 056,00	2 601 109,08	841 383 380,00
2003	call sur action	7	9 807 031,80	8 877 075,96	7 427 461,37	68 649 222,60
	call sur obligation	1	4 953 597,26	.	4 953 597,26	4 953 597,26
	call sur taux d'intérêt	1	3 945 205,48	.	3 945 205,48	3 945 205,48
	call sur devise	1	91 234 240,94	.	91 234 240,94	91 234 240,94
	put sur action	7	2 671 392,67	2 208 913,36	2 291 879,52	18 699 748,70
	put sur taux d'intérêt	1	110 060,00	.	110 060,00	110 060,00

²¹ Nombre d'assureurs ayant transigé sur le type de produits au cours de l'année.

De même, pour l'année 2003 un seul assureur a cumulé une valeur notionnelle d'option sur devise tout près du seuil du milliard de dollars américains, affichant un montant de 91 234 240,94 \$US. Pour les années 2001 et 2002, les options de vente d'action étaient les produits les plus transigés affichant des moyennes de valeur notionnelle près de 50 millions de dollars américains. Ces positions peuvent être expliquées par les anticipations de marché des firmes, mais peuvent également provenir de stratégies de couverture du risque de souscription. Effectivement, les assureurs offrant une assurance responsabilité de produits aux entreprises peuvent couvrir une éventuelle perte occasionnée par cette activité, en se procurant des options de vente sur les actions des firmes couvertes.

Ensuite, le tableau 4 nous présente les statistiques descriptives associées aux positions d'options écrites. Les instruments favorisés de cette catégorie semblent être les options d'achat sur action et obligation. En effet, ces options possèdent un plus grand nombre de vendeurs ainsi qu'une valeur notionnelle supérieure aux autres options de cette catégorie.

Tableau 4

***Valeur notionnelle pondérée en dollars des options écrites pour la période
2001 à 2003***

Année	Type	N²²	Moyenne	Écart type	Médiane	Somme
2001	<i>call</i> sur action	10	8 328 016,84	10 732 673,61	4 202 558,15	83 280 168,36
	<i>call</i> sur obligation	1	657 534,25	.	657 534,25	657 534,25
	<i>put</i> sur action	6	3 426 294,52	7 227 266,78	548 149,32	20 557 767,12

²² Nombre d'assureurs ayant transigé sur le type de produits au cours de l'année.

2002	<i>call</i> sur action	12	5 801 321,14	9 118 707,37	3 081 734,12	69 615 853,64
	<i>call</i> sur obligation	16	3 047 668,05	3 789 894,24	2 380 273,97	48 762 688,77
	<i>call</i> sur taux d'intérêt	1	2 354 520,55	.	2 354 520,55	2 354 520,55
	<i>put</i> sur action	6	2 130 899,89	4 351 835,49	400 133,22	12 785 399,32
	<i>put</i> sur taux d'intérêt	1	675 068,49	.	675 068,49	675 068,49
2003	<i>call</i> sur action	13	10 219 998,57	13 730 007,97	1 685 000,00	132 859 981,00
	<i>call</i> sur obligation	12	3 373 458,90	3 329 882,28	1 977 328,77	40 481 506,85
	<i>call</i> sur taux d'intérêt	1	3 165 479,45	.	3 165 479,45	3 165 479,45
	<i>put</i> sur action	5	2 021 516,77	1 948 928,79	1 545 603,01	10 107 583,84
	<i>put</i> sur taux d'intérêt	1	1 207 945,21	.	1 207 945,21	1 207 945,21

Ainsi, au cours de la période d'observation, la somme des valeurs notionnelles totales pour les options d'achat sur action des différents assureurs ont été respectivement de 83 280 168,36, 69 615 853,64 et 132 859 981,00 \$US. Toutefois, la vente d'options peut sembler contre intuitive dans une optique de gestion des risques, puisque vendre des options d'achat comporte une possibilité de pertes illimitées. Malgré tout, il est possible de croire que ces positions peuvent faire partie de stratégies qui réduisent les possibilités de pertes, tout en accentuant le rendement du portefeuille. Entre autres, ces options peuvent faire partie de stratégies *covered call*. Cette stratégie se définit par la vente d'options d'achat sur un titre détenu dans un portefeuille ou encore la vente d'options de vente sur un titre que l'on a préalablement vendu à découvert. Cette stratégie est habituellement employée lorsque le gestionnaire croit que le titre se maintiendra dans un faible intervalle de prix au cours de la période de l'option. Ainsi, cette stratégie permet d'encaisser la prime de l'option afin d'accroître le rendement du portefeuille.

Également, le tableau 5 contient les statistiques descriptives des positions détenues sur les *forwards*, les *swaps* et les stratégies d'options. Parmi ces instruments, notons l'importance des *forwards* sur devises, des stratégies d'options sur action et des *swaps* sur taux d'intérêt. En effet, les *forwards* sur devises furent transigés par 20 assureurs différents pour l'année 2003, totalisant près de 1,2 milliards de dollars américains en valeur notionnelle pour l'ensemble des firmes ayant recours à ce type de

produits. De plus, les *swaps* sur taux d'intérêt sont les instruments affichant la plus grande valeur notionnelle totale. Parmi ce type de contrat, plus d'une douzaine d'assureurs se partageaient en 2003 une valeur notionnelle totale de près de 2,5 milliards de dollars américains. Également, les stratégies d'options sont appréciées pour gérer le risque de marché puisqu'une dizaine d'assureurs avaient recours à ces stratégies tout au long de notre période d'observation. Notons, finalement, la présence d'un assureur qui, pour l'année 2003, avait recours à des *swaps* sur défaut afin de couvrir une partie de son risque de crédit.

Tableau 5

Valeur notionnelle pondérée en dollars des forwards, swaps et des stratégies d'options pour la période 2001 à 2003

Année	Type	N ²³	Moyenne	Écart type	Médiane	Somme
2001	<i>forward</i> sur action	1	38 698,63	.	38 698,63	38 698,63
	<i>forward</i> sur devise	16	86 354 358,39	135 826 773,00	12 598 532,48	1 381 669 734,00
	<i>strangle</i> ou <i>straddle</i> sur action	10	130 709 990,00	266 298 335,00	6 033 424,66	1 307 099 903,00
	<i>swap</i> sur action	3	53 031 618,03	79 591 787,98	10 000 000,00	159 094 854,00
	<i>swap</i> sur commodité	1	5 342 465,75	.	5 342 465,75	5 342 465,75
	<i>swap</i> sur taux d'intérêt	11	107 696 022,00	229 174 900,00	10 000 000,00	1 184 656 243,00
	<i>swap</i> sur devise	3	20 833 485,34	16 146 009,03	29 669 863,01	62 500 456,01
2002	<i>forward</i> sur action	1	282 500,00	.	282 500,00	282 500,00
	<i>forward</i> sur devise	14	59 343 901,06	81 314 157,92	17 100 932,79	830 814 615,00
	<i>strangle</i> ou <i>straddle</i> sur action	13	65 242 838,47	178 020 244,00	13 147 945,21	848 156 900,00
	<i>swap</i> sur action	3	38 425 332,95	49 450 273,11	18 301 369,86	115 275 999,00
	<i>swap</i> sur taux d'intérêt	14	104 059 982,00	224 830 235,00	14 941 780,82	1 456 839 742,00

²³ Nombre d'assureurs ayant transigé sur le type de produits au cours de l'année.

2003	<i>forward</i> sur action	2	121 706 788,00	171 718 440,00	121 706 788,00	243 413 576,00
	<i>forward</i> sur devise	20	58 337 075,15	105 874 080,00	1 722 092,97	1 166 741 503,00
	<i>strangle</i> ou <i>straddle</i> sur action	11	24 779 066,88	38 437 952,44	5 943 013,70	272 569 736,00
	<i>swap</i> sur action	2	21 330 796,00	27 041 030,45	21 330 796,00	42 661 592,00
	<i>swap</i> sur défaut	1	41 872 876,71	.	41 872 876,71	41 872 876,71
	<i>swap</i> sur taux d'intérêt	12	201 936 722,00	590 037 481,00	23 206 792,40	2 423 240 668,00
	<i>swap</i> sur devise	3	26 368 662,04	21 713 516,91	20 672 209,48	79 105 986,12

Le tableau 6 présente les statistiques descriptives sur la valeur notionnelle des utilisateurs de contrats à terme. Les contrats à terme sur action et sur obligation sont les contrats les plus prisés par les assureurs. Notons toutefois que les contrats à terme sur obligation sont, dans tous les cas, des contrats dont le sous-jacent réplique une obligation gouvernementale américaine d'une maturité de 2, 5, 10 ou 30 ans. Ainsi, il est possible, à l'aide de ces instruments, de modifier la durée d'un portefeuille de titres à revenu fixe. De ce fait, malgré que nous ayons classifié ces instruments comme des contrats portant sur obligation, ceux-ci diffèrent des options sur obligation et sont davantage utilisés comme couverture au risque de taux d'intérêt.

Tableau 6

Valeur notionnelle pondérée en dollars des contrats à terme pour la période 2001 à 2003

Année	type	N	Moyenne	Écart type	Médiane	Somme
2001	court <i>future</i> sur action	7	42 977 603,12	88 288 613,50	9 170 540,68	300 843 222,00
	court <i>future</i> sur obligation	2	524 498 937,00	496 042 402,00	524 498 937,00	1 048 997 874,00
	court <i>future</i> sur devise	1	6 171 932,04	.	6 171 932,04	6 171 932,04
	long <i>future</i> sur action	1	37 773 261,68	.	37 773 261,68	37 773 261,68
	long <i>future</i> sur obligation	5	14 927 185,82	18 026 288,39	10 733 660,35	74 635 929,12

2002	court <i>future</i> sur action	3	20 743 448,88	29 765 625,70	6 893 907,53	62 230 346,63
	court <i>future</i> sur obligation	6	271 228 353,00	434 421 040,00	118 634 062,00	1 627 370 121,00
	long <i>future</i> sur action	1	43 234 331,15	.	43 234 331,15	43 234 331,15
	long <i>future</i> sur obligation	6	34 905 586,77	40 446 688,79	21 410 254,79	209 433 521,00
2003	court <i>future</i> sur action	2	6 369 693,30	3 108 657,32	6 395 693,30	12 791 386,59
	court <i>future</i> sur obligation	13	216 048 404,00	328 574 922,00	16 502 966,44	2 808 629 252,00
	court <i>future</i> sur devise	2	2 082 277 465,00	1 241 469 456,00	2 082 277 465,00	4 164 554 929,00
	long <i>future</i> sur action	1	18 670 602,17	.	18 670 602,17	18 670 602,17
	long <i>future</i> sur obligation	1	1 817 083,18	.	1 817 083,18	1 817 083,18

De cette façon, les positions longues sur les contrats à terme sur obligation feraient augmenter la durée des portefeuilles, alors qu'une position courte permettrait de diminuer la durée. Bien que de nombreux assureurs aient recours aux contrats à terme sur action, la valeur notionnelle totale des contrats transigés n'est pas très élevée, à l'exception de l'année 2001, où 7 assureurs avaient des positions courtes pour une valeur notionnelle totale de 300 millions de dollars américains. De plus, au cours de l'année 2003, deux assureurs ont transigé pour une valeur notionnelle totale de plus de 4,1 milliards de dollars américains sur des positions courtes sur devises.

En dernier lieu, nous pouvons observer que pour plusieurs instruments, la moyenne de la valeur notionnelle est supérieure à la médiane. Ceci démontre qu'il existe une importante asymétrie dans la distribution des utilisateurs de produits dérivés. Ainsi, de gros joueurs gonfleraient à la hausse la moyenne ainsi que la valeur notionnelle totale transigée. D'autre part, il est important de rappeler que les valeurs notionnelles ne représentent pas directement l'exposition des assureurs aux différents produits, mais sont plutôt la base sur laquelle les échanges de flux monétaire sont calculés.

La valeur notionnelle du portefeuille de produits dérivés des assureurs nous sert d'approximation à la couverture des risques financiers opérée par ces entreprises. Nous

cherchons à tester la validité des déterminants de la gestion des risques sur la politique de couverture des assureurs américains de dommages. Pour ce faire, la section suivante définit les variables utilisées afin de répliquer les déterminants théoriques de la gestion des risques.

4.2. Les déterminants de la gestion des risques

Nous avons analysé à la section 2.1 les principaux déterminants théoriques de la gestion des risques. Ces déterminants se divisent en deux catégories. Premièrement, nous retrouvons l'aversion au risque des gestionnaires qui tire ses origines de la théorie de l'agence. D'autres part, les déterminants liés à la maximisation de la valeur de la firme complètent la liste des principales motivations de la gestion des risques financiers. Cette catégorie comprend les coûts de détresse financière, la convexité de la fonction de taxes et les possibilités d'investissements. Nous présentons dans la section suivante, les variables que nous utilisons afin de répliquer ces concepts théoriques.

4.2.1. Aversion au risque des gestionnaires

Les gestionnaires d'entreprises sont limités quant à la diversification de leur principale source de richesse. Les gestionnaires pourraient être tentés de concentrer leurs efforts sur la maximisation de leur richesse personnelle plutôt que celle de leur firme, puisque leurs revenus, présent et futur, sont étroitement liés à la performance de la firme. Toutefois, certains outils permettent aux propriétaires d'orienter les actions des dirigeants vers les meilleurs intérêts des actionnaires. Notamment, les entreprises peuvent inclure à la rémunération de leurs dirigeants des compensations en actions de la firme. Ainsi, cette forme de compensation permet d'harmoniser les intérêts des gestionnaires à ceux des propriétaires. De plus, il est possible de rémunérer les gestionnaires pour leur performance en leur attribuant des options d'achat sur les actions de la firme. Toutefois, dans un contexte où une firme a recours à la gestion des risques, cette forme de

rémunération peut faire diverger les intérêts des deux protagonistes. En effet, les options d'achat sont appelées à prendre de la valeur suite à la croissance de la volatilité des actions sous-jacentes. De ce fait, les gestionnaires ainsi rémunérés deviendraient réticents à couvrir les risques financiers de leur firme, diminuant du même coup la volatilité des revenus de la firme et l'appréciation de leur rémunération en options. Dans le cadre de notre étude, il est permis de croire qu'en raison de leurs différences structurelles, les propriétaires d'assureurs sous une forme organisationnelle par action et ceux organisés en mutuelle ne bénéficient pas des mêmes incitations en vue d'orienter les intérêts des gestionnaires sur ceux de la firme. Tout d'abord, le contrôle exercé par le conseil d'administration et la surveillance effectuée par les marchés financiers sont des outils qui échappent aux propriétaires de mutuelles. Qui plus est, les formes de rémunération, tel qu'illustré précédemment, échappent aux propriétaires de mutuelles puisque, contrairement aux entreprises par action, celles-ci ne transigent pas sur les bourses. En effet, les propriétaires de mutuelles sont les détenteurs de polices, chaque assuré y possède un vote afin d'élire les administrateurs. De cette façon, nous testons la validité de l'aversion au risque des gestionnaires en incluant une variable indicatrice au modèle économétrique. Cette variable est égale à un si l'entreprise est une société par action et à zéro en d'autres cas. Toutefois, compte tenu de l'argumentation précédente, une firme rémunérant ses gestionnaires à l'aide d'actions serait plus propice à couvrir ses risques financiers, alors qu'une rémunération comportant des options d'achat contribuerait à diminuer l'attrait de la gestion des risques pour les gestionnaires. Ainsi, la relation entre notre variable d'aversion au risque et la couverture des risques financiers est ambiguë.

4.2.2. Coûts de détresse financière

Les coûts de detresses financières stimulent les entreprises à réduire la variabilité de leur revenu, par le biais d'une gestion de leurs risques, afin de minimiser l'impact de ces coûts sur la valeur de la firme. Plutôt que de réduire la volatilité des revenus à l'aide d'une gestion des risques, les assureurs peuvent disposer de réserves de capitaux leur permettant de se prémunir face aux effets pervers des coûts de détresse financière. Ainsi,

nous testons l'impact de la capitalisation de la firme sur ses politiques de gestion des risques en ajoutant une variable constituée du ratio de capital sur actif des entreprises d'assurances. Plus une firme est capitalisée, moins celle-ci devrait avoir recours à la couverture de ses risques financiers. De ce fait, une relation inverse est prévue entre cette variable et notre variable dépendante.

Finalement, tel qu'il fut mentionné auparavant, la santé financière des assureurs est un critère important de sélection chez les clients désirant se procurer une couverture d'assurance. En ce sens, CPS (2001) soutiennent que la méthode de distribution des produits d'assurances influence les décisions de gestion des risques chez les assureurs. En effet, les agents indépendants et les courtiers d'assurances peuvent tenir le rôle de vérificateur auprès des clients et diriger les ventes vers les assureurs en meilleure santé financière. De ce fait, les assureurs qui tirent une partie de leurs revenus par le biais d'intermédiaires dans leur réseau de distribution sont plus susceptibles d'être actifs dans la couverture de leurs risques financiers. Afin de tester cette hypothèse, nous incluons à la régression une variable indicatrice représentant l'utilisation d'intermédiaires dans la distribution des produits d'assurances, que ceux-ci soit constitués d'agents indépendants ou encore de courtiers d'assurances. Nous croyons retrouver une relation positive entre cette variable et la participation des assureurs à la couverture de leurs risques financiers.

D'autre part, par leurs décisions d'investissement, les assureurs s'exposent à une quantité considérable de risques, possiblement au détriment de leur santé financière. Ainsi, la répartition des actifs, le risque d'appariement et les investissements étrangers peuvent contribuer à accentuer la variabilité des revenus de la firme, les exposant à des coûts de détresse financière grandissants. La gestion des risques permet de réduire la volatilité associée aux décisions d'investissement et ainsi de réduire l'impact des coûts de détresse financière sur la valeur de la firme. De cette façon, nous incluons à notre modèle économétrique des variables représentant l'exposition des firmes à différents risques d'investissement.

4.2.2.1. Risque d'appariement

Par leur fonction d'intermédiaires financiers, les assureurs émettent des contrats de dette particuliers (polices d'assurances) et investissent ces capitaux sur les marchés financiers. Afin de profiter de rendements supérieurs, les assureurs sont des investisseurs importants sur le marché d'obligations à long terme. Par contre, l'échéance des dettes souscrites varie de court à moyen terme. La résultante de ces positions financières est un écart de durée entre l'actif et le passif de l'assureur. Cet écart expose les assureurs à des variations distinctes de leur actif et de leur passif suite à des mouvements de taux d'intérêt. Afin de pallier à cet écart de durée, les firmes peuvent avoir recours à certains produits dérivés sur taux d'intérêt. Ainsi, nous incluons une variable représentant l'écart de durée en dollars entre l'actif et le passif à notre modèle économétrique.

Pour ce faire, nous devons d'abord calculer la durée des obligations détenues par les assureurs à l'aide de la durée modifiée (2.2). Ensuite, la durée des investissements en actions privilégiées est calculée à l'aide de la formule de durée d'une perpétuité :

$$D = \frac{(1+r)}{r} \quad (4.1)$$

Où D représente la durée et r le taux de rendement des actions. Ces calculs sont accomplis à l'aide des informations contenues dans la partie D des rapports de la NAIC. Ensuite, nous considérons les actions ordinaires²⁴ comme des perpétuités afin de calculer leur durée de la façon suivante :

$$D = \frac{(1+r)}{(r-g)} \quad (4.2)$$

²⁴ Nous avons utilisé le S&P 500 comme approximation du portefeuille d'action ordinaire des assureurs. Nous avons utilisé le rendement total (avec dividendes) sur une fenêtre de 1995 à 2003 et la croissance des dividendes sur la même période comme paramètres à la fonction de durée.

Où D représente la durée, r le rendement total et g la croissance des dividendes. Finalement, la durée totale des actifs de chaque firme est calculée en pondérant la durée de chaque instrument, incluant les liquidités, selon la part des investissements qui lui est attribué. La durée en dollars est calculée en multipliant la durée totale par la valeur au marché des actifs investis²⁵.

Ensuite, nous devons calculer la durée associée aux passifs des assureurs. Toutefois, contrairement aux actifs, la valeur des passifs est sensible aux variations des taux d'inflation futurs. Compte tenu de cette particularité, nous avons recours à la formule d'*effective duration* (4.4) afin d'obtenir leur durée.

$$\text{effective duration} = \frac{VP_- - VP_+}{2(VP_0)\Delta y} \quad (4.3)$$

Où VP_0 est la valeur présente des pertes futures actualisées selon la structure à terme actuelle²⁶. Les variables VP_- et VP_+ représentent la valeur actuelle des pertes futures sous une variation de Δy de la structure à terme initiale. Pour appliquer cette méthodologie, nous devons d'abord estimer les pertes futures endossées par les assureurs. Pour ce faire, nous avons recours aux pertes cumulatives²⁷ payées que l'on retrouve dans la partie P section 3 des rapports de la NAIC. Nous réunissons ces pertes provenant des différentes lignes d'assurances en 4 catégories représentant des clientèles et caractéristiques similaires²⁸. Par la suite, nous transformons les pertes annuelles, agrégées sur l'ensemble des assureurs, (calculées à partir des pertes cumulatives) en valeur réelle à l'aide du CPI (*Consumer Price Index*) américain selon l'année de base 1995. Par la suite, nous trouvons les paramètres de développement associés à la

²⁵ Nous avons accordé une durée de 0 au poste d'actif *cash*. Pour les postes *real estate* et *mortgage loan on real estate*, nous leur avons accordé la même durée que celle estimée pour les investissements en actions.

²⁶ Les structures à terme ont été estimées à l'aide d'un modèle Hull et White. De plus, nous avons ajusté la structure à terme estimée par un écart moyen entre les taux gouvernementaux et les taux des firmes financières sur la période 2000 à 2003 à l'aide de données provenant de Bloomberg. Ainsi, les pertes futures des assureurs sont actualisées différemment selon leur cotation de crédit.

²⁷ *Cumulative paid losses and allocated expense*.

²⁸ Ces groupes sont les lignes *personal long tail*, *personal short tail*, *commercial long tail* et *commercial short tail*. Les lignes qui composent ces regroupements sont définies en annexe.

méthodologie *Chain Ladder*²⁹ sur les pertes cumulatives en valeur réelle. Le produit de ces paramètres permet de déterminer le développement final associé aux pertes d'une année d'accident. À l'aide de ce total et des paramètres précédemment estimés, il est possible de dégager les ratios des pertes payées à chaque année de développement pour une année d'accident donnée. Nous calculons des paramètres de *Chain Ladder* différents pour chacune des 4 catégories, à chaque année d'observation de notre base de données. Toutefois, ceux-ci sont communs à l'ensemble des entreprises de notre échantillon.

Ensuite, pour chaque assureur, nous multiplions la valeur de ses réserves en dollars réels associée à chaque année d'accident et chaque catégorie par les paramètres de *Chain Ladder* estimés afin de déterminer les pertes futures. Nous ajustons ces pertes réelles à l'aide de l'inflation future de façon à obtenir les pertes futures en valeur courante. Pour ce faire, Ahlgrim, D'Arcy et Gorvett (2001) établissent une relation linéaire entre l'inflation i et le taux d'intérêt nominal r_n de la façon suivante :

$$i = \alpha + \beta r_n \quad (4.4)$$

De même, ces auteurs ont constaté, à l'aide de données historiques sur la période 1953 à 2001, que le taux 3 mois affichait la plus forte corrélation avec l'inflation. Utilisant cette relation, ils ont estimé la valeur des paramètres α et β à -0.0044 et 0.83. Nous appliquons ces paramètres sur les taux d'intérêt simulés à l'aide d'un modèle de diffusion Hull et White (1990).

$$dr = a \left[\frac{\theta_t}{a} - r \right] dt + \sigma dz \quad (4.5)$$

Où r est le taux court terme, a la vitesse du retour à la moyenne, θ_t un paramètre de retour à la moyenne qui est fonction du temps, σ est la volatilité et z un processus de Wiener. Ce modèle de taux d'intérêt assure le non arbitrage des trajectoires simulées à

²⁹ La méthode *Chain Ladder* est définie en annexe.

l'aide du paramètre de retour à la moyenne. Ce dernier est fonction des taux *forward* (F) observés :

$$\theta_t = F_t(0,t) + aF(0,t) + \frac{\sigma^2}{2a}(1 - e^{-2at}) \quad (4.6)$$

Nous simulons 1000 trajectoires, à partir desquelles nous calculons la valeur présente des pertes futures, nécessaire à l'estimation de l'*effective duration*. De plus, deux autres simulations sont effectuées à la suite d'une variation de 50 points de base des taux de départ, de façon à calculer les valeurs présentes VP_- et VP_+ de la formule d'*effective duration*.

En dernier lieu, nous calculons la durée en dollars des surplus comme étant la différence entre la durée en dollars des actifs et celle des passifs. Plus spécifiquement, cette variable est mesurée de la façon suivante :

$$DD_s = AD_A - PD_P \quad (4.7)$$

Où DD_s représente la durée des surplus, A la valeur au marché des actifs investis, D_A la durée modifiée des actifs, P la valeur actuelle des réserves et D_P la durée effective des passifs. Cette variable est divisée par la taille des actifs afin de contrôler pour l'effet de taille. À l'aide d'une variable plus précise mesurant l'écart de durée réel, nous envisageons découvrir une relation positive entre cet écart et la participation à la couverture des risques financiers.

4.2.2.2. Risque de liquidité

De plus, une majorité des risques financiers contribuant à augmenter les coûts de détresse financière provient du portefeuille d'investissement de l'assureur. Entre autres, l'investissement en immobilier des assureurs représente une exposition considérable au risque de liquidité. Afin d'éviter les crises de liquidité, les assureurs peuvent être tentés

de couvrir leurs risques financiers de manière à disposer à tout moment des flux financiers nécessaires pour couvrir les sorties de fonds. Dans le même ordre d'idées, les investissements en actions constituent une source importante de volatilité. Ainsi, les fluctuations de prix des actions motiveraient les assureurs à couvrir ces risques de façon à disposer en tout temps de sommes nécessaires afin de couvrir les déboursements. Afin de mesurer l'impact des investissements de la firme sur ses décisions de gestion des risques, nous ajoutons des variables mesurant respectivement le pourcentage d'investissement des assureurs en immobilier ainsi qu'en actions. Ces variables devraient afficher une relation positive avec la décision de couverture.

4.2.2.3. Risque de change

Finalemment, les variations sur le marché des changes peuvent entraîner des changements de valeurs contribuant à accentuer le risque de défaut. Le risque de change peut être présent de part et d'autres du bilan d'un assureur. Les investissements en titres financiers étrangers sont de plus en plus communs dans un marché financier voué à une internationalisation toujours grandissante. De même, certains assureurs diversifient leurs opérations en souscrivant des produits d'assurances à l'étranger. L'exposition au risque de taux de change, créée par ces opérations, suscite des besoins en couverture chez les assureurs concernés. Ainsi, nous incluons des variables constituées du pourcentage d'investissement étranger en actions et en obligations des assureurs ainsi qu'une variable dichotomique mesurant la présence ou non de souscriptions étrangères afin de mesurer leurs impacts sur les décisions de gestion des risques des assureurs. Une relation positive devrait découler de ces variables et de l'utilisation de produits dérivés.

Toutefois, il est possible qu'une couverture naturelle puisse survenir pour les assureurs ayant des opérations étrangères ainsi que des investissements étrangers. La combinaison de ces deux positions peut permettre à l'assureur de diminuer son exposition au risque de change. Ainsi, nous incluons une variable mesurant l'interaction entre le pourcentage d'investissement total étranger et une variable indicatrice égale à un si l'entreprise souscrit des polices d'assurances à l'étranger. Selon l'argumentation

précédente, une relation négative devrait se dégager entre notre variable d'interaction et le volume de transaction en produits dérivés.

4.2.3. Convexité de la fonction de taxes

Face à une fonction de taxes convexe, les firmes peuvent réduire l'espérance de leurs paiements de taxes futures en réduisant la variabilité de leurs revenus (Smith et Stulz, 1985). Afin de mesurer l'impact des impôts sur la motivation reliée à la couverture des risques, il est nécessaire que la variable utilisée capte bien la présence de convexité dans la fonction de taxes s'appliquant aux firmes. Pour ce faire, nous utilisons la méthodologie développée par Graham et Smith (1999). Tout d'abord, l'application de cette méthodologie nécessite une historique des revenus avant taxes³⁰ des assureurs afin d'obtenir l'espérance et la volatilité associées aux variations de cette variable. À l'aide de ces variables, nous construisons des variables simulées de changements aux revenus avant impôt pour les années $t+1$ à $t+22$ ³¹. Ces changements sont définis par l'équation suivante:

$$\Delta RAI_{it} = \mu_i + \sigma_i \varepsilon_{it} \quad i = 1, 2, 3, \dots, N \quad t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (4.8)$$

Où ΔRAI_{it} représente les changements des revenus avant impôt pour un assureur i au temps t , μ_i représente la moyenne de ces changements et σ_i l'écart type, tel que mesuré à l'aide des observations historiques. Finalement, ε_{it} représente une variable normale générée avec une moyenne et variance respectivement égales à 0 et 1. Ensuite, nous calculons les revenus avant impôt tel que déterminés par les changements simulés de cette variable. Par la suite, il est possible de déterminer les taxes futures à payer par les firmes pour les années $t+1$ à $t+22$ à l'aide des données simulées et en

³⁰ Nous utilisons le poste à l'état des résultats des rapports de la NAIC intitulé *Net income, after dividends to policyholders and before federal and foreign income taxes*.

³¹ Au cours de notre période d'observation, la législation américaine des impôts corporatifs permettait de reporter une perte aux deux années précédentes ou encore au vingt années subséquentes.

appliquant les règles de la législation américaines des impôts corporatifs. Au cours de notre période d'observation, cette législation permettait aux entreprises de reporter une perte sur les profits obtenus lors des deux années précédentes ou encore au cours des vingt années subséquentes. Également, les taux de taxation corporatifs comportaient une certaine progressivité répartie au sein des 8 tranches de profits. Le tableau 7 résume les taux d'imposition s'appliquant aux différentes tranches de profits³² :

Tableau 7

**Taux de taxation des entreprises américaines selon les tranches de profit
en dollars américains**

De (\$US)	À (\$US)	Taux d'imposition
0	50 000	15%
50 001	75 000	25%
75 001	100 000	34%
100 001	335 000	39%
335 001	10 000 000	34%
10 000 001	15 000 000	35%
15 000 001	18 333 333	35%
18 333 334	et plus	35%

De cette façon, les entreprises sont imposées à 15% sur les 50 000 premiers dollars de profit, à 25% sur les 25 000 dollars de profit suivants et ainsi de suite jusqu'au taux marginal de 35% sur les profits supérieurs à 18 333 334 \$US. Finalement, nous calculons la valeur actuelle nette des impôts futurs à la date t en actualisant les impôts calculés pour les périodes $t+1$ à $t+22$ à l'aide de la courbe de taux gouvernementaux en date du 31 décembre. Cette procédure est répétée 1000 fois à chaque année afin d'obtenir une variable d'impôt moyen. Ensuite, nous répétons ces étapes. Cependant

³² U.S. Master Tax Guide, CCH Inc., 2000-2002.

nous diminuons de 5% la volatilité estimée historiquement. Cette diminution représente la baisse de volatilité associée à la mise en place d'une couverture des risques financiers de l'entreprise. Nous diminuons la volatilité de 5% afin d'être cohérent avec les résultats de Guay (1999) qui mesurait l'impact de l'établissement d'un programme de gestion des risques sur la variabilité des revenus de l'entreprise. L'écart entre les deux résultats représente notre variable d'économie d'impôt. Celle-ci est divisée par l'actif de l'assureur afin de contrôler l'effet de taille. Nous estimons découvrir une relation positive entre notre variable d'économie d'impôt et la couverture des risques financiers des assureurs américains de dommages.

Afin de contrôler l'effet de la motivation reliée à la fonction de taxe, plusieurs auteurs avaient recours à différentes variables indicatrices mesurant la présence de crédits d'impôt. Or, Graham et Smith (1999) ont démontré que la présence de crédits d'impôts était un facteur dissuasif pour la gestion des risques des firmes avec de faibles perspectives de profitabilité. La diminution de la variance des revenus par le biais de la gestion des risques, diminue du même coup les probabilités de résultats très favorables (*"right tail outcomes"*). Conséquemment, cette diminution minimise les probabilités de profiter des crédits d'impôt. Il en va autrement pour les firmes à forte profitabilité ; la gestion des risques leur permettant de s'assurer l'utilisation des crédits d'impôt dans les périodes futures. Compte tenu de l'ambiguïté de l'effet associé aux crédits d'impôt, nous estimons capter de manière plus efficace l'impact de la convexité de la fonction de taxes à l'aide de notre variable d'économie d'impôt simulée.

4.2.4. Économies d'échelle

Telle que mentionnée à la section 2.1, la taille de la firme joue un rôle important dans la décision de couverture des risques financiers. L'ampleur des coûts derrière une politique de gestion des risques et des possibilités d'économies d'échelle rattachées à son fonctionnement laisse présager une forte corrélation entre la taille d'une firme et la couverture de ses risques financiers. Nous utilisons le logarithme des actifs totaux pour représenter la taille des firmes. Les résultats obtenus lors d'études empiriques antérieures

sur les déterminants de la gestion des risques penchent en faveur d'une relation positive entre notre variable et le recours aux produits dérivés.

De plus, dans la mesure où les membres d'un groupe d'assureurs partagent une même stratégie financière, des économies d'échelle peuvent être développées dans leur politique de gestion des risques. En effet, cette argumentation de CPS (2001) suppose qu'une gestion centralisée des risques financiers permettrait d'éviter une duplication des positions de couverture et profiterait du même coup d'économies d'échelle sur le volume total transigé. Pour vérifier cette hypothèse, nous incluons au modèle économétrique une variable indicatrice égale à un si plus d'un membre du groupe sont actifs sur le marché des produits dérivés. Une relation négative devrait se dégager entre cette variable et le volume notionnel transigé par les assureurs si la gestion de la couverture est effectuée au niveau du groupe.

Également, les entreprises non affiliées sont plus propices de se doter d'une politique de gestion des risques en raison de l'exposition de leur actif en cas de faillite. Tels que mentionnés auparavant, les actifs des membres d'un groupe d'assureurs sont protégés des créanciers lors de la faillite d'une filiale. L'incapacité des firmes indépendantes à protéger leur actif total en isolant certains risques dans des filiales, en ferait des candidats idéaux à la gestion des risques (CPS 2001). Pour tester cette hypothèse, nous attribuons une variable indicatrice égale à un aux assureurs non affiliés³³. Une relation positive est anticipée entre cette variable et la participation à la couverture des risques financiers.

4.2.5. Substituts à la couverture des risques financiers

³³ Pour éviter tout problème de multicolinéarité, les entreprises non représentées par une variable indicatrice sont les assureurs affiliés où au plus un membre est actif sur le marché des produits dérivés.

Les assureurs ont, depuis longtemps, recours à la réassurance afin de gérer le risque provenant du passif (risque d'écriture). Dans cette optique, le transfert d'une partie du risque souscrit par l'assureur vers la réassurance, pourrait servir de substitut à la gestion des risques. Afin de mesurer l'impact de la réassurance sur la décision de couverture des risques, nous utilisons le ratio des primes transférées à un réassureur sur les primes écrites plus les primes de réassurance assumées. Une relation négative est anticipée entre ce ratio et la participation à la couverture des risques financiers. Toutefois, dans la mesure où la réassurance témoigne d'une plus grande aversion au risque, il est possible qu'une relation positive soit observée entre cette variable et la couverture des risques financiers.

En dernier lieu, le tableau 8 présente un résumé des variables explicatives que nous utilisons pour notre étude. Celles-ci sont classifiées selon leur appartenance aux déterminants théoriques motivant la gestion des risques au niveau de la firme. D'un côté, nous retrouvons les déterminants liés à la maximisation de la valeur de la firme, de l'autre, une motivation liée à l'aversion au risque des gestionnaires. De même, nous y présentons nos hypothèses concernant la relation entre ces variables et la couverture des risques financiers par les assureurs.

Tableau 8

Définition des variables explicatives et hypothèses de leur influence sur la variable d'intérêt

Déterminants		Variables	Hypothèses
Aversion au risque des gestionnaires		STOCK : Variable indicatrice égale à 1 si l'assureur est une entreprise par action.	+/-
Coût de détresse financière		C/A : capitaux propres / actif total	-
		DISTRIBUTION : variable indicatrice égale à un si l'entreprise a recours à un réseau de distribution.	+
Coût de détresse financière	Risque d'appariement	DOLLAR DURÉE : écart entre la durée en dollars des actifs et la durée en dollars des passifs.	+
	Risque de liquidité	% IMMOBILIER : pourcentage des investissements en immobilier.	+
		% ACTION : pourcentage des investissements en actions.	+
	Risque de change	% INVEST. ÉTRANGER_O : pourcentage des investissements étrangers en obligations (hors US).	+
		% INVEST. ÉTRANGER_A : pourcentage des investissements étrangers en actions (hors US).	+
		% PRIME_ÉTRANGER : pourcentage des primes souscrites à l'étranger.	+
		INTERACTION_ÉTRANGER : terme d'interaction, où l'on multiplie le % des investissements totaux étrangers par une variable dichotomique mesurant la présence de souscriptions étrangères ou non.	-

(Tableau 8 suite)

Déterminants	Variables	Hypothèses
Convexité de la fonction de taxes	TAXES : méthodologie de Graham et Smith (1999). Représente l'économie d'impôt liée à la convexité de la fonction de taxe.	+
Économie d'échelle	TAILLE : logarithme des actifs totaux	+
	AFFILIÉ : variable indicatrice égale à 1 si plus d'un membre du groupe sont actifs sur le marché des produits dérivés.	-
	NON AFFILIÉ : variable indicatrice égale à 1 si l'assureur n'est pas affilié à un groupe.	+
Substituts à la couverture des risques financiers	RÉASSURANCE : Réassurance cédée / prime total directe+ réassurance assumée.	+/-

5. Résultats

La section précédente nous a permis de définir les variables indépendantes avec lesquelles nous avons l'intention d'expliquer les politiques de gestion des risques des assureurs. Parmi notre échantillon, environ 3% des assureurs peuvent être classifiés comme utilisateurs de produits dérivés. Le tableau 9 nous présente la répartition des utilisateurs selon leur taille respective. À la lecture de ce tableau, nous pouvons constater que les assureurs les plus enclins à couvrir leurs risques financiers se trouvent dans le dernier quartile en terme de taille. Cet attribut semble confirmer notre hypothèse sur l'effet d'économie d'échelle dans la mise en place d'une opération de gestion des risques.

Tableau 9

Répartition des utilisateurs de produits dérivés selon leur taille

Année	% d'utilisateurs	Quartile			
		1 ^{er}	2 ^e	3 ^e	4 ^e
2001	3,15	0%	1,53%	1,32%	10,11%
2002	3,51	0,21%	0,83%	1,97%	11,11%
2003	3,63	0,23%	1,12%	1,69%	10,99%

5.1. Tests univariés

Nous débutons notre analyse des déterminants de la gestion des risques avec un test de différence de moyenne entre nos deux populations, soit les utilisateurs et les non utilisateurs de produits dérivés. Le tableau 10 nous présente les statistiques descriptives des variables dépendantes et indépendantes pour chacune de ces populations. Le test de différence de moyenne se trouve à la dernière colonne. Celui-ci est calculé différemment

selon que la variable soit nominale ou continue. Le tableau 10 dénote l'existence d'une différence significative entre les deux groupes étudiés. En effet, les firmes qui utilisent des produits dérivés sont, en moyenne, plus grosses en terme d'actifs, alors que les firmes qui n'ont pas recours à ces produits sont davantage capitalisées. De plus, nous retrouvons une plus grande proportion de sociétés par action parmi les utilisateurs de produits dérivés. Les utilisateurs sont près de 10 fois plus probables d'être affiliés à un membre actif sur le marché des produits dérivés. Également, ces utilisateurs investissent moins en produits immobiliers, mais deux fois plus en actions. De plus, ceux-ci sont plus enclins à investir et à souscrire des polices d'assurances à l'étranger et ont un écart de durée en dollars, pondéré par les actifs, plus élevé. Cette dernière caractéristique peut provenir du fait que les assureurs qui utilisent des produits dérivés investissent dans des actifs à plus longue échéance ou encore souscrivent majoritairement sur des lignes d'assurance à faible durée. Cette distinction implique qu'une variation des taux d'intérêt provoquerait une plus forte variation de valeur du côté des actifs que de celui des passifs. Ainsi, une diminution des taux serait bénéfique pour les entreprises soumises à ce type d'écart, alors qu'une hausse des taux résulterait en une plus forte diminution des actifs que des passifs et donc d'une perte de valeur pour la firme. De même, cette différence des écarts de durée peut suggérer que les utilisateurs de produits dérivés se préoccupent moins de la durée de leurs investissements et corrigent par la suite leur écart à l'aide de produits dérivés sur taux d'intérêt. En dernier lieu, les valeurs critiques présentées à la dernière colonne révèlent qu'aucune différence n'est présente entre les deux groupes concernant les variables de réseau de distribution (DISTRIBUTION) et de primes cédées à la réassurance (RÉASSURANCE).

Tableau 10**Statistiques descriptives et analyse univariée des variables dépendantes et indépendantes**

Variables	Non utilisateur (N=5351)		Utilisateur (N=190)		Tests ³⁴
	Moyenne	Écart Type	Moyenne	Écart Type	
VALEUR NOTIONNELLE (en millions)	-	-	133,7078	509,4365	-
STOCK*	68,4172%	46,4889%	79,4737%	40,4961%	0,0012
C/A	0,444783	0,215245	0,33516	0,140468	<0,0001
DISTRIBUTION*	69,0712%	46,2243%	73,1579%	44,4309%	0,2305
DOLLAR DURÉE	5,06279	3,51421	6,2516	1,5159	<0,0001
% IMMOBILIER	1,1027%	3,5051%	0,7571%	1,7867%	0,0130
% ACTION	11,9197%	16,2260%	25,2283%	17,5659%	<0,0001
% INVEST. ÉTRANGERS_O	0,6476%	2,0603%	1,4387%	2,0300%	<0,0001
% INVEST. ÉTRANGERS_A	0,1591%	0,8313%	0,5428%	1,4816%	0,0005
% PRIMES ÉTRANGER*	8,3349%	27,6435%	34,7368%	47,7392%	<0,0001
INTERRACTION ÉTRANGER	0,20%	1,8748%	0,8680%	2,0540%	<0,0001
TAXES	0,00053	0,038697	0,003733	0,019971	0,0389
TAILLE	17,99944	1,83545	20,72038	1,857214	<0,0001
AFFILIÉ*	7,7743%	26,7791%	65,7895%	47,5668%	<0,0001
NON AFFILIÉ*	29,7515%	45,7208%	12,1053%	32,7050%	<0,0001
RÉASSURANCE	0,375103	0,30973	0,36763	0,28043	0,7195

N.B. : Les variables munies d'un * sont des variables indicatrices.

³⁴ Un test de moyenne pour deux échantillons indépendants de type *chi-square* fut utilisé pour les variables indicatrices. Les variables continues ont été testées à l'aide de tests *t*. Les résultats présentés constituent le niveau de significativité critique ($Pr > |Z|$). De plus, les tests de moyenne sont différents selon que les variances des deux groupes sont jugées égales ou non. Pour ce faire, un test d'égalité de variance nous a permis de distinguer le type de test le plus adéquat pour chaque variable.

5.2. Tests multivariés

Notre étude cherche à mesurer l'impact des déterminants de la gestion des risques sur les décisions de à couverture des assureurs de dommages américains. Nous utilisons la valeur notionnelle des produits dérivés transigés comme approximation à cette couverture.

Afin de tracer un portrait plus complet de l'impact des déterminants théoriques sur les pratiques de gestion des risques de l'industrie américaine d'assurances de dommages, nous utilisons une approche économétrique. Tel que mentionné précédemment, notre méthodologie est constituée d'une estimation Tobit à effets aléatoires. Celle-ci nous permet de tester la validité ainsi que l'impact des variables explicatives sur les décisions de couverture des firmes composant notre échantillon. Nous avons recours à la méthodologie Tobit en raison de la forte présence d'observations se situant à zéro parmi notre variable dépendante. De même, l'ajout d'effets aléatoires nous permet d'extraire les effets individuels liés à la récurrence de certaines observations dans notre échantillon. Nous contrôlons l'aspect temporel de notre panel en ajoutant des variables dichotomiques de temps. Les résultats de cette estimation sont présentés dans le tableau 11. Nous y retrouvons la valeur des coefficients et leur écart type ainsi qu'un test sur la significativité de chacun des coefficients. De plus, à la fin du tableau, nous retrouvons les paramètres associés aux termes d'erreurs. Ainsi, σ_μ représente l'écart type attribuable aux effets individuels, σ_ε l'écart type des erreurs et ρ représente la part de la variance totale attribuable aux effets individuels. Cette dernière est calculé selon la formule suivante :

$$\rho = \frac{\sigma_\mu^2}{\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\mu^2} \quad (5.1)$$

Tableau 11

Résultats de la régression Tobit à effets aléatoires sur la valeur notionnelle des produits dérivés des assureurs américains de dommages.

Variables	Coefficient	Écart Type	z	$P > z$
STOCK	-60,283	91,318	-0,66	0,509
C/A	-591,071	230,337	-2,57	0,010
DISTRIBUTION	-85,215	78,190	-1,09	0,276
DOLLAR DURÉE	44,688	20,440	2,19	0,029
% IMMOBILIER	-389,378	1 574,809	-0,25	0,805
% ACTION	851,243	205,077	4,15	< 0,0001
% INVEST. ÉTRANGERS_O	334,161	1 850,205	0,18	0,857
% INVEST. ÉTRANGERS_A	1 874,867	2 479,463	0,76	0,450
% PRIMES ÉTRANGER	215,952	93,958	2,30	0,022
INTERRACTION ÉTRANGER	-2 565,593	2 245,465	-1,14	0,253
TAXES	1 861,469	1 167,449	1,59	0,111
TAILLE	154,571	25,480	6,07	< 0,0001
AFFILIÉ	782,416	90,440	8,65	< 0,0001
NON AFFILIÉ	325,912	109,944	2,96	0,003
RÉASSURANCE	-285,952	137,556	-2,08	0,038
T1	-50,731	53,433	-0,95	0,342
T2	-92,466	50,013	-1,85	0,064
CONSTANTE	-4 462,051	577,093	-7,73	< 0,0001
σ_{μ}	486,563	45,968	10,58	< 0,0001
σ_{ε}	358,028	20,335	17,61	< 0,0001
ρ	0,6487	0,0466		

N.B : La régression fut effectuée sur un échantillon de 5541 observations. Parmi celles-ci, 190 n'étaient pas censurées, alors que 5351 observations étaient censurées à zéro. La vraisemblance du modèle s'élève à -1 643,014.

À la lecture du tableau 11, nous pouvons constater que la motivation liée à l'aversion au risque des gestionnaires (STOCK) n'affecte pas significativement la politique de couverture des assureurs américains de dommages. Les mécanismes disponibles aux firmes par action (rémunération par action ou option) pour contrer l'effet lié à l'aversion au risque des gestionnaires, n'ont pas d'incidence sur les politiques de couverture effectuées par ces derniers.

Par contre, les coûts de détresse financière sont un élément important de la politique de gestion des risques des assureurs, tel qu'en témoignent les coefficients associés aux variables utilisées pour représenter cette motivation théorique. Tout d'abord, nous retrouvons un coefficient négatif et significatif pour la variable du ratio de capital sur actif (C/A) démontrant que les firmes plus capitalisées ont moins recours à la couverture de leurs risques financiers. De plus, l'ampleur de ce coefficient (-591,071) comparativement à la moyenne de la valeur notionnelle transigée (133,7078 M\$ US) témoigne de l'effet de substitution accordé à la capitalisation versus la couverture des risques financiers auprès des assureurs. Toutefois, les assureurs ayant recours à cette pratique doivent être sensibles à la quantité optimale de capital à détenir. Bien que le capital permet de réduire les effets pervers liés à la détresse financière, il existe un seuil au-delà duquel l'accumulation de capital ne se traduit plus par une augmentation de la valeur de la firme. De même, une forte capitalisation prive l'assureur du rendement que ce capital peut générer une fois investi sur les marchés. De son côté, le réseau de distribution ne semble pas avoir d'effets sur la politique de couverture des risques des assureurs tel qu'en témoigne le coefficient non significatif associé à la variable DISTRIBUTION. En revanche, notre mesure précise de l'écart de durée en dollars entre les actifs et les passifs (DOLLAR DURÉE) des assureurs nous permet de statuer sur le rôle important qu'occupe cette mesure de risque dans la décision de couverture. Le coefficient positif associé à cette variable indique que la durée plus longue des investissements incite les assureurs à couvrir leurs risques de taux d'intérêt. Ce résultat témoigne de l'importance des produits dérivés dans la gestion actif-passif des assureurs. D'autre part, les investissements en immobilier (%IMMOBILIER) ne semblent pas être un facteur contribuant à la couverture des risques par les assureurs. Toutefois, la variable

du pourcentage d'investissement en action (%ACTION) affiche un coefficient significatif et positif. Ce résultat semble confirmer l'hypothèse selon laquelle les assureurs couvrent leurs positions en actions afin de contrôler la forte volatilité associée à ce type d'investissement. De plus, les assureurs ne semblent pas se préoccuper des risques de change occasionnés par leurs investissements étrangers comme le confirment les coefficients non significatifs des variables mesurant les investissements étrangers en obligation (%INVEST. ÉTRANGERS_O) et en action (%INVEST. ÉTRANGERS_A). En contrepartie, le coefficient positif et significatif de la variable dichotomique des primes souscrites à l'étranger (%PRIMES ÉTRANGER) indique que les assureurs couvrent les risques de change provenant de leurs revenus étrangers. Toutefois, le coefficient associé au terme d'interaction (INTERRACTION ÉTRANGER) laisse présager qu'il n'y aurait pas de couverture naturelle provenant d'une combinaison d'investissements et de souscriptions étrangers chez les assureurs américains de dommages.

Ensuite, le coefficient non significatif de notre variable mesurant les économies d'impôt (TAXES) reliés à la diminution de la variance des revenus avant taxes, réfute l'hypothèse de l'effet de la convexité de la fonction de taxes sur les politiques de couverture des assureurs. Ce résultat peut provenir du fait que peu d'assureurs présents dans la base de données affichent les caractéristiques indiquant qu'ils se trouvent dans une partie convexe de la fonction de taxes. Seulement 4,21% des firmes affichent des moyennes de revenus avant impôt près de la portion la plus convexe de la fonction de taxes.

D'autre part, nos variables mesurant l'effet associé aux économies d'échelle des décisions de couverture contribuent significativement à expliquer le volume des valeurs notionnelles des produits dérivés transigés par les assureurs. Parmi celles-ci, la taille, mesurée par le logarithme des actifs totaux, s'avère un élément important de la décision de couverture des assureurs. Tel qu'avait démontré le tableau 10 (répartition des utilisateurs par taille), les assureurs de forte taille sont plus susceptibles d'oeuvrer sur le marché des produits dérivés confirmant notre hypothèse d'économies d'échelle dans la

mise en place d'opérations de couverture. De même, la présence, dans un groupe d'assurances, de plus d'un assureur actif sur le marché des produits dérivés (AFFILIÉ) contribue à accroître la valeur notionnelle transigée par les assureurs. Le coefficient positif de cette variable va à l'encontre de notre hypothèse d'une gestion centralisée de la couverture et penche plutôt vers une gestion au niveau des filiales. Le coefficient positif et significatif associé à la variable NON AFFILIÉ confirme notre hypothèse voulant que les assureurs non affiliés aient intérêt à couvrir leurs risques financiers, ne pouvant diversifier les risques parmi des entreprises filiales. Cette diversification combinée à l'immunité des entreprises du groupe envers les créiteurs d'une filiale en difficultés financières, permet d'isoler le capital total du groupe de certains risques.

Finalement, le coefficient négatif associé à la variable RÉASSURANCE corrobore notre hypothèse voulant que les assureurs considèrent la réassurance comme un substitut à la gestion des risques financiers. Plus une firme a recours à la réassurance pour gérer les risques souscrits, moins celle-ci transigera sur les produits dérivés afin de couvrir ses risques financiers.

D'autre part, la p-value (< 0.0001) associé à la variance de l'effet aléatoire nous permet de rejeter l'hypothèse nulle voulant que cette dernière est égale à zéro. Ainsi, il existe, au sein de notre échantillon, de l'hétérogénéité non modélisée par les variables explicatives justifiant l'ajout de termes d'erreurs aléatoires au modèle d'estimation.

La régression précédente nous a permis d'analyser l'impact des variables explicatives sur la variable latente (y^*) aux transactions sur produits dérivés. Toutefois, l'analyse des effets marginaux provenant du modèle précédent nous permet de tirer des conclusions quant à l'impact des variables explicatives sur les probabilités d'observer une valeur positive au volume notionnel des transactions sur produits dérivés, ainsi que sur les valeurs notionnelles réellement observées. Nous présentons au tableau 12 le résultat des effets marginaux des variables indépendantes sur la distribution conditionnelle des valeurs observées de notre variable dépendante ($y|y > 0$). Ainsi, les coefficients associés aux effets marginaux représentent l'effet des variables explicatives sur le volume

notionnel réel des utilisateurs de produits dérivés au sein de notre échantillon. Ces effets marginaux sont obtenus en dérivant la fonction de vraisemblance par rapport à X , évaluée à la moyenne de l'échantillon : $\frac{df(\bar{X})}{d\bar{X}}$.

Tableau 12

Effets marginaux des variables explicatives sur la valeur notionnelle des utilisateurs de produits dérivés.

Variables	$\frac{dy}{dx}$	Écart Type	z	$P > z $	\bar{X}
STOCK*	-4,810	7,335	-0,66	0,512	0,6880
C/A	-46,749	17,687	-2,64	0,008	0,4410
DISTRIBUTION*	-6,827	6,328	-1,08	0,281	0,6921
DOLLAR DURÉE	3,534	1,584	2,23	0,026	5,1036
% IMMOBILIER	-30,797	124,56	-0,25	0,805	0,011
% ACTION	67,327	15,695	4,29	< 0,0001	0,1238
% INVEST. ÉTRANGERS_O	26,430	146,33	0,18	0,857	0,0067
% INVEST. ÉTRANGERS_A	148,288	196,34	0,76	0,450	0,0017
% PRIMES ÉTRANGER*	18,317	8,520	2,15	0,032	0,0924
INTERRACTION ÉTRANGER	-202,919	177,5	-1,14	0,253	0,0023
TAXES	147,228	91,728	1,61	0,108	0,0006
TAILLE	12,225	1,936	6,32	< 0,0001	18,0927
AFFILIÉ*	81,432	11,044	7,37	< 0,0001	0,0976
NON AFFILIÉ*	27,268	9,582	2,85	0,004	0,2915
RÉASSURANCE	-22,617	10,815	-2,09	0,037	0,3748
T1*	-3,987	4,179	-0,95	0,340	0,333
T2*	-7,232	3,866	-1,87	0,061	0,333
$E(y y > 0)$	182,347				

N.B. : Pour les variables dichotomiques (*), $\frac{dy}{dx}$ est évalué pour un changement discret de 0 à 1.

Les résultats du tableau 12 nous montrent que l'effet marginal de la capitalisation réduit le volume de transactions en produits dérivés de 46,749 M\$ US, près du tiers de la moyenne de l'échantillon qui est de 133,7078 M\$ US. De même, l'effet marginal associé à la variable RÉASSURANCE diminue le volume de transaction de 22,617 M\$ US. D'autre part, les variables %ACTION et AFFILIÉ affichent les coefficients les plus importants affectant à la hausse le volume notionnel transigé.

D'autres régressions ont été estimées afin de tester l'impact des variables explicatives sur la valeur notionnelle des produits dérivés spécifiques aux principaux risques financiers auxquels les assureurs sont exposés. Nous y retrouvons les risques d'investissement en actions, de devises et de taux d'intérêt. Le tableau 13 résume les montants notionnels totaux transigés par les assureurs au cours de notre période d'observation. Les montants présentés au tableau sont répartis selon le type de risques qu'il cherche à couvrir. De plus, compte tenu de la répartition par taille des assureurs couvrant leurs risques financiers, nous incluons une régression portant sur 1386 assureurs ayant des actifs supérieurs à 225 849 014 \$US, soit le quartile supérieur des assureurs en terme de taille.

Tableau 13

Répartition des valeurs notionnelles en dollars américains selon le risque couvert

Risques	Total	Année		
		2001	2002	2003
Action	5 449 834 944	2 480 630 235	2 103 365 642	865 839 068
Devise	7 793 806 210	1 425 523 273	866 626 387	5 501 656 550
Taux d'intérêt	12 117 815 891	3 579 027 226	3 296 672 972	5 242 115 693

Tableau 14

Résultats de la régression Tobit à effets aléatoires sur la valeur notionnelle des produits dérivés couvrant le risque d'investissement en actions.

Variables	Coefficient	Écart Type	Z	$P > z$
STOCK	-119,794	145,11	-0,83	0,409
C/A	-941,481	352,435	-2,67	0,008
DISTRIBUTION	-109,769	120,296	-0,91	0,362
DOLLAR DURÉE	-4,429	31,438	-0,14	0,888
% IMMOBILIER	-1 892,614	2 823,782	-0,67	0,503
% ACTION	1 550,522	317,442	4,88	< 0,0001
% INVEST. ÉTRANGERS_O	-3 783,432	3 592,744	-1,05	0,292
% INVEST. ÉTRANGERS_A	154,499	4 262,027	0,04	0,971
% PRIMES ÉTRANGER	194,381	146,867	1,32	0,186
INTERRACTION ÉTRANGER	-852,911	4 391,776	-0,19	0,846
TAXES	762,465	1 877,829	0,41	0,685
TAILLE	169,067	36,946	4,58	< 0,0001
AFFILIÉ	1 189,942	162,434	7,33	< 0,0001
NON AFFILIÉ	448,417	182,180	2,46	0,014
RÉASSURANCE	-540,139	216,166	-2,50	0,012
T1	-63,593	83,268	-0,75	0,445
T2	-55,464	74,376	-0,75	0,456
CONSTANTE	-4 939,00	820,712	-6,02	< 0,0001
σ_{μ}	62,814	70,081	8,94	< 0,0001
σ_{ε}	424,358	30,156	14,07	< 0,0001
ρ	0,6857	0,0542		

N.B : La régression fut effectuée sur un échantillon de 5541 observations. Parmi celles-ci, 118 n'étaient pas censurées, alors que 5423 observations étaient censurées à zéro. La vraisemblance du modèle s'élève à -1 056,869.

Le tableau 14 présente les résultats concernant la régression des variables explicatives sur la valeur notionnelle des produits dérivés associés au risque d'investissement en actions. Parmi notre échantillon, 118 assureurs ont transigés sur des produits dérivés portant sur le risque d'investissement en actions. Les résultats obtenus suite à cette estimation sont similaires à ceux provenant de la régression sur l'ensemble des valeurs notionnelles en produits dérivés.

Ainsi, les coefficients des variables C/A et RÉASSURANCE sont significatifs à un seuil inférieur à 5% et affectent négativement le volume notionnel transigé par les assureurs. Ce résultat confirme l'hypothèse voulant que ces variables agissent à titre de substitut à la gestion des risques. Quant à elles, les variables AFFILIÉ, NON AFFILIÉ et TAILLE sont toutes significatives à un seuil inférieur à 5%. De plus, ces variables ont une incidence positive sur la valeur notionnelle des transactions couvrant le risque de marché d'un portefeuille d'actions. Le coefficient associé au pourcentage d'investissement en actions (%ACTION) est significatif, mais est plus du double de celui estimé auparavant. Ainsi, chaque pourcentage supplémentaire d'investissement en actions contribue à augmenter de 1 550,52 M\$US la valeur des transactions de couverture. De plus, au même titre que le modèle original, le test t associé à la variance de l'effet aléatoire indique que l'on peut rejeter l'hypothèse nulle à un niveau de signification inférieur à 1%.

Tableau 15

Résultats de la régression Tobit à effets aléatoires sur la valeur notionnelle des produits dérivés couvrant le risque de devises.

Variables	Coefficient	Écart Type	z	$P > z$
STOCK	445,063	365,578	1,22	0,223
C/A	-1 378,609	971,365	-1,42	0,156
DIST.	142,519	264,543	0,54	0,590
DOLLAR DURÉE	332,697	82,848	4,02	< 0,0001
% IMMOBILIER	4 839,323	2 689,671	1,80	0,072
% ACTION	725,319	817,730	0,89	0,375
% INVEST. ÉTRANGERS_O	10 611,02	4 625,163	2,29	0,022
% INVEST. ÉTRANGERS_A	6 679,933	5 583,325	1,20	0,232
% PRIMES ÉTRANGER	149,972	246,295	0,61	0,543
INTERRACTION ÉTRANGER	-9 464,531	4 547,819	-2,08	0,037
TAXES	1 585,07	4 298,221	0,37	0,712
TAILLE	630,107	115,493	5,46	< 0,0001
AFFILIÉ	997,365	224,736	4,08	< 0,0001
NON AFFILIÉ	1 519,359	436,988	3,48	0,001
RÉASSURANCE	318,979	453,096	0,70	0,481
T1	-43,481	159,561	-0,27	0,785
T2	-315,844	161,942	-1,95	0,051
CONSTANTE	-18 447,59	3 019,351	-6,11	< 0,0001
σ_{μ}	728,076	136,831	5,32	< 0,0001
σ_{ε}	600,915	63,962	9,40	< 0,0001
ρ	0,5948	0,1011		

N.B. : La régression fut effectuée sur un échantillon de 5541 observations. Parmi celles-ci, 57 n'étaient pas censurées, alors que 5484 observations étaient censurées à zéro. La vraisemblance du modèle s'élève à -516,918.

Le tableau 15 présente les résultats de la régression portant sur la couverture du risque de devises par les assureurs de dommages. Parmi notre échantillon, nous retrouvons 57 assureurs ayant transigé sur des produits dérivés portant sur le risque de change.

Tout comme les résultats des régressions précédentes ont affichés, les coefficients associés aux variables TAILLE, AFFILIÉ et NON AFFILIÉ sont fortement significatifs et positifs. De plus, le coefficient associé au pourcentage d'investissement en immobilier (%IMMOBILIER) est significatif à un seuil inférieur à 10%. La valeur importante (4 839,3220) de ce coefficient pourrait indiquer que les assureurs ont tendance à diversifier leurs investissements sur une échelle internationale, plutôt que de se concentrer sur le marché américain. De cette façon, l'exposition aux devises étrangères résultant de ces investissements motiverait les assureurs à couvrir leurs risques de change. D'autre part, les résultats concernant les déterminants liés aux coûts de détresse financière sont différents de ceux obtenus lors de la régression originale. Notamment, nous constatons que plus une firme investit en obligations étrangères (% INVEST. ÉTRANGERS_O) plus celle-ci a recours aux produits dérivés pour couvrir son exposition aux devises étrangères. Toutefois, l'investissement en actions étrangères (% INVEST. ÉTRANGERS_A) n'a pas d'effet significatif sur la politique de couverture des assureurs de dommages. De même, nous ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle le coefficient associé à la souscription étrangère (%PRIMES_ÉTRANGER) n'est pas différent de zéro. Contrairement aux résultats obtenus lors de la régression originale, le coefficient de la variable d'interaction étranger (INTERRACTION ÉTRANGER) est négatif et significatif à un seuil inférieur à 5%. Ainsi, la combinaison d'investissements étrangers et de souscriptions étrangères agirait comme couverture naturelle pour les assureurs américains de dommages couvrant leurs risques de change. Finalement, le coefficient de la variable DOLLAR DURÉE est fortement significatif. Ce dernier pourrait signifier que les assureurs couvrant leurs risques de devises ont davantage recours aux produits dérivés pour couvrir l'ensemble de leurs risques financiers que ceux n'ayant pas d'exposition à ce risque ou ceux ne gérant pas leur exposition au risque de change.

Tableau 16

Résultats de la régression Tobit à effets aléatoires sur la valeur notionnelle des produits dérivés couvrant le risque de taux d'intérêt.

Variables	Coefficient	Écart Type	z	$P > z$
STOCK	-331,297	196,033	-1,69	0,091
C/A	-547,283	690,418	-0,79	0,428
DIST.	80,666	234,570	0,34	0,731
DOLLAR DURÉE	99,897	59,306	1,68	0,092
% IMMOBILIER	2 308,304	2 540,498	0,91	0,364
% ACTION	-12,616	668,364	-0,02	0,985
% INVEST. ÉTRANGERS_O	-407,679	4 780,865	-0,09	0,932
% INVEST. ÉTRANGERS_A	-9 319,309	12 247,29	-0,76	0,447
% PRIMES ÉTRANGER	426,844	250,581	1,70	0,088
INTERRACTION ÉTRANGER	-1 278,631	6 169,256	-0,21	0,836
TAXES	5 074,215	2 884,564	1,76	0,079
TAILLE	387,660	79,779	4,86	< 0,0001
AFFILIÉ	1 198,875	255,101	4,70	< 0,0001
NON AFFILIÉ	180,971	351,333	0,52	0,606
RÉASSURANCE	-467,794	440,267	-1,06	0,288
T1	-163,759	150,309	-1,09	0,276
T2	-108,733	132,337	-0,82	0,411
CONSTANTE	-10 967,89	1 903,472	-5,76	< 0,0001
σ_{μ}	1 106,756	183,060	6,05	< 0,0001
σ_{ε}	575,221	60,707	9,48	< 0,0001
ρ	0,7873	0,0702		

N.B : La régression fut effectuée sur un échantillon de 5541 observations. Parmi celles-ci, 66 n'étaient pas censurées, alors que 5475 observations étaient censurées à zéro. La vraisemblance du modèle s'élève à -646,2581.

Le tableau 16 affiche les résultats de la régression portant sur le volume notionnel des produits dérivés couvrant le risque de taux d'intérêt. Au sein de notre échantillon, nous retrouvons 66 assureurs actifs sur le marché des produits dérivés sur taux d'intérêt. Malgré le faible nombre de participants, le risque de taux d'intérêt est un élément important de la gestion des risques des assureurs. L'importance de ce risque est confirmée par la part qu'occupent les transactions en produits dérivés sur taux d'intérêt par rapport au volume notionnel total des transactions de couverture (tableau 13).

Certaines différences sont perceptibles entre les résultats de cette régression et de celles présentées précédemment. Tout d'abord, le coefficient de la variable STOCK est significatif à un seuil inférieur à 10%. Ainsi, les assureurs organisés sous forme d'entreprise par action transigeraient moins sur les produits couvrant le risque de taux d'intérêt que les firmes organisées selon une forme mutuelle. Une rémunération par option d'achat des gestionnaires de firmes par action pourrait expliquer ce comportement distinctif. L'effet de la volatilité sur le prix des options d'achat diminue l'intérêt pour la gestion des risques des gestionnaires profitant d'une telle rémunération. De plus, tel que nous pouvions l'envisager, le coefficient associé à l'écart de durée en dollar (DOLLAR DURÉE) est significatif et positif. De cette façon, un écart de durée positif entre les actifs et les passifs encourage les assureurs à couvrir leur exposition au risque de taux d'intérêt.

Tableau 17

Résultats de la régression Tobit à effets aléatoires sur la valeur notionnelle des produits dérivés des assureurs du quartile supérieur en terme de taille.

Variables	Coefficient	Écart Type	Z	$P > z$
STOCK	-294,628	128,274	-2,30	0,022
C/A	-1 569,526	369,217	-4,25	< 0,0001
DIST.	-65,110	105,906	-0,61	0,539
DOLLAR DURÉE	103,827	31,285	3,32	0,001
% IMMOBILIER	1 157,936	2 191,86	0,53	0,597
% ACTION	1 494,024	297,629	5,02	< 0,0001
% INVEST. ÉTRANGERS_O	2 670,524	2 238,736	1,19	0,233
% INVEST. ÉTRANGERS_A	4 534,96	2 787,832	1,63	0,104
% PRIMES ÉTRANGER	327,358	107,375	3,05	0,002
INTERRACTION ÉTRANGER	-4 135,469	2 339,736	-1,77	0,077
TAXES	2 908,451	1 652,875	1,76	0,078
AFFILIÉ	856,563	111,431	7,69	< 0,0001
NON AFFILIÉ	197,063	199,754	0,99	0,324
RÉASSURANCE	-224,765	182,228	-1,23	0,217
T1	-92,510	69,766	-1,33	0,185
T2	-147,175	65,293	-2,25	0,024
CONSTANTE	-1 409,625	265,103	-5,32	< 0,0001
σ_{μ}	509,299	55,381	9,20	< 0,0001
σ_{ε}	396,355	26,060	15,21	< 0,0001
ρ	0,6228	0,0569		

N.B : La régression fut effectuée sur un échantillon de 1386 observations. Parmi celles-ci, 149 n'étaient pas censurées, alors que 1237 observations étaient censurées à zéro. La vraisemblance du modèle s'élève à -1 269,7431.

Les résultats de la dernière régression sont présentés au tableau 17 et portent sur un échantillon réduit à 1386 observations. Celles-ci représentent les 25% de firmes affichant les actifs les plus élevés parmi notre échantillon principal.

Contrairement aux résultats de notre régression principale, le coefficient associé à la variable STOCK est significatif à un seuil inférieur à 5%. Nous croyons que l'hypothèse de la rémunération par option peut expliquer le signe négatif attaché à ce coefficient. Ainsi, les firmes par action de forte taille voulant attirer les meilleurs gestionnaires, offriraient davantage de rémunération par option à leurs dirigeants. Toutefois, en raison de l'impact positif de la volatilité sur le prix des options, cette forme de rémunération aurait comme conséquence d'éloigner les intérêts des gestionnaires de ceux de la firme en matière de gestion des risques, réduisant la valeur totale des produits dérivés transigés. D'autre part, la capitalisation demeure un substitut à la gestion des risques comme en témoigne le coefficient négatif de cette variable. Les variables DOLLAR DURÉE, % ACTION, % PRIMES ÉTRANGER et AFFILIÉ demeurent positives et significatives à un seuil inférieur à 1%. Cependant, le terme d'interaction entre les actifs et les passifs étrangers (INTERRACTION ÉTRANGER) est fortement négatif et significatif à un seuil inférieur à 10%. De cette façon, nous pouvons observer un effet de couverture naturelle lorsque les assureurs de forte taille ont à la fois des expositions en devises étrangères du côté des actifs et des passifs. De plus, la variable TAXES est positive et significative à un niveau inférieur à 10%, signifiant que les assureurs de forte taille couvrent leurs risques financiers de façon à réduire leurs coûts d'impôt. Contrairement à la régression principale, les variables RÉASSURANCE et NON AFFILIÉ n'ont aucune incidence sur les politiques de gestion des risques des assureurs de forte taille.

Conclusion

Nous avons testé l'impact des déterminants théoriques sur les politiques de gestion des risques des assureurs américains de dommages. Ces déterminants peuvent être divisés en deux catégories. D'un côté, l'aversion au risque des gestionnaires, de l'autre, les motivations liées à la maximisation de la valeur de la firme. Notre recherche porte principalement sur les motivations de la deuxième catégorie. Nous y retrouvons les motivations liées aux coûts de détresse financière et celles se rapportant à la convexité de la fonction de taxes.

Parmi les motivations se rapportant aux coûts de détresse financière, nous avons inclus des variables mesurant les décisions d'investissement des assureurs. Notamment, notre recherche se démarque des études précédentes sur le sujet en incluant une variable mesurant l'écart réel de durée entre les actifs et les passifs des assureurs. Nos résultats ont démontré que cet écart explique significativement le volume notionnel de produits dérivés transigés par les assureurs. Plus spécifiquement, un écart positif de durée en dollars (actifs de plus longue durée que les passifs) accroît le volume notionnel transigé. De plus, nous utilisons la méthode de Graham et Smith (1999) afin de tester la motivation lié à la convexité de la fonction de taxes. Cette méthodologie offre une estimation précise des réductions d'impôt possibles suite à une diminution de la volatilité des revenus avant taxe de la firme et tient compte de la convexité induite par la progressivité des taux d'imposition dans la fonction de taxes. Toutefois, nos résultats démontrent que cette variable n'affecte pas significativement les décisions de couverture des assureurs de dommages.

De plus, nos résultats démontrent que la taille et le pourcentage d'investissement en actions sont des facteurs ayant un impact positif sur le volume de transaction. De même, les entreprises qui ne sont pas affiliées à des groupes et les entreprises membres de groupes où plus d'un assureur sont actifs sur le marché des produits dérivés transigent davantage sur des produits dérivés de couverture. Toutefois, la réassurance et la

capitalisation agissent comme substituts à la gestion des risques pour les assureurs américains de dommages. D'autres régressions furent estimées mesurant l'effet des variables explicatives sur les décisions de couverture des risques spécifiques. Les résultats obtenus sont qualitativement similaires à ceux de la régression principale.

Bibliographie

Ahlgrim, Kevin C., D'Arcy Stephen P. et Gorvett, Richard W., 2004, The Effective Duration and Convexity of Liabilities for Property-Liability Insurers Under a Stochastic Interest Rate, *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 29(1): 75-108.

Allen, Franklin et Anthony M. Santomero, 1997, The Theory of Financial Intermediation, *Journal of Banking and Finance*, 21(12): 1461-1485

Babbel, David F., et Anthony M. Santomero, 1997, Risk Management by Insurers: An Analysis of the Process, *The Journal of Risk and Insurance*, 64(2): 231-270.

Carter, David A. et Sinkey, Joseph F. Jr., 1998, The Use of Interest Rate Derivatives by End-Users: The Case of Large Community Banks, *Journal of Financial Services Research*, 14(1): 17-34.

Colquitt, Lee L. et Hoyt, Robert E., 1997, Determinants of Corporate Hedging Behavior: Evidence from the Life Insurance Industry, *The Journal of Risk and Insurance*, 64(4): 649-671.

Cragg, John G., 1971, Some Statistical Models for Limited Dependent Variables With Application to the Demand for Durable Goods, *Econometrica*, 39(5): 829-844.

Cummins, J. David et David W. Sommer, 1996, Capital and Risk in Property-Liability Insurance Markets, *Journal of Banking & Finance*, 20(6): 1069-1092.

Cummins, J. David et Richard D. Phillips and Stephen D. Smith, 1997, Corporate Hedging in the Insurance Industry: The Use of Financial Derivatives by US Insurers, *The North American Actuarial Journal*, 1: 13-49.

Cummins, J. David, Richard D. Phillips et Stephen D. Smith, 2001, Derivatives and Corporate Risk Management: Participation and Volume Decisions in the Insurance Industry, *The Journal of Risk and Insurance*, 68(1): 51-92.

Dahl, Patrik, 2003, Introduction to reserving, *Institution for mathematical statistics*, Stockholm University.

Dionne, Georges et Thouraya Triki, 2004, On Risk Management Determinants: What Really Matters?, *Working Paper*.

Froot, Kenneth A., David S. Sharfstein, et Jeremy C. Stein, 1993, Risk Management: Coordinating Investment and Financing Policies, *Journal of Finance*, 48(5): 1629-1658.

Graham, John R. et Rogers, Daniel A., 2002, Do Firms Hedge in Response to Tax Incentives?, *Journal of Finance*, 57(2): 815-839.

Graham, John R. et Smith, Clifford W. Jr., 1999, Tax Incentives to Hedge, *Journal of Finance*, 54(6): 2241-2262.

Green, William, 2002, The Bias of the Fixed Effects Estimator in Nonlinear Models, *Working Paper*, New York University.

Green, William, 2005, Censored Data and Truncated Distribution, *Handbook of Econometrics: Vol. 1 Theoretical Econometrics*, Édition Palgrave MacMillan, Ch. 20.

Greenawalt, M. et J. Sinkey, 1988, Bank Loan Loss Provisions and the Income Smoothing Hypothesis: An Empirical Analysis, *Journal of Financial Services Research*, 14(1): 17-34.

- Guay, Wayne, 1999, The Impact of Derivatives on Firm Risk: An Empirical Examination of New Derivative Users, *Journal of Accounting and Economics*, 26: 319-351.
- Gunther, Jeffrey W. et Thomas F. Siems, 1995, The Likelihood and Extent of Bank Participation in Derivatives Activities, *working paper*, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Heckman, James J., 1979, Sample Selection Bias as a Specification Error, *Econometrica*, 47(1): 153-162.
- Hull, John et White, Allen, 1990, Pricing Interest Rate Derivatives Securities, *The Review of Financial Studies*, 3(4): 573-592.
- Oldfield, George S. et Anthony M. Santomero, 1997, The Place of Risk Management in Financial Institutions, *Sloan Management Review*.
- Merton, R.C., 1989, On the Application of the Continuous-Time Theory of Finance to Financial Intermediation and Insurance, *Geneva Papers on Risk and Insurance*, 14: 225-261
- Miller, Merton H. et Franco Modigliani, 1958, The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment, *The American Economic Review*, 48(2): 261-297.
- Scholes, Myron S., Peter G. Wilson et Mark A. Wolfson, 1990, Tax Planning, Regulatory Capital Planning and Financial Reporting Strategy for Commercial Banks, *Review of Financial Studies*, 3(4): 625-650.
- Smith, Clifford W. et René M. Stulz, 1985, The Determinants of Firms Hedging Policy, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20(4): 391-405.
- Stulz, René M., 1984, Optimal Hedging Policy, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 19(2): 127-140.

Stulz, René M., 1996, Rethinking Risk Management, *Journal of Applied Corporate Finance*, 9(1): 8-24.

Tobin, J., 1958, Estimation of Relationships for Limited Dependant Variables, *Econometrica*, 26(1): 24-36.

Tufano, Peter, 1996, Who Manages Risk? An Empirical Examination of Risk Management Practices in the Gold Mining Industry, *Journal of Finance*, 51(4): 1097-1137.

Triki, Thouraya, 2005, Research on Corporate Hedging Theories: A Critical Review of the Evidence to Date, *working paper*.

Wooldridge, Jeffrey M., 2002, *Introductory Econometrics : A Modern Approach*, Ohio, South-Western.

Annexe A

Tableau 18

Résultats de la régression sur les utilisateurs³⁵ de produits dérivés à l'aide de la méthode de Heckman.

Colquitt et Hoyt (1997)

Déterminants	Variables	Hypothèses	Probit ³⁶	OLS ³⁷
Économie d'échelle	Logarithme (primes écrites nettes)	+ / -	+	ns ³⁸
Coût de détresse financière	Passif totaux / surplus + capital action ordinaire + capital action privilégié	+	+	+
Gestion Actif / Passif	(Actif long terme – Passif long terme) / Actif totaux ³⁹	+	+	ns
	(Actif long terme – Passif long terme) / Actif totaux ⁴⁰	+	ns	ns
	Logarithme (acompte séparé / actif totaux) ⁴¹	+	+	ns
Substituts à la couverture des risques financiers	Réassurance céder / prime total direct + réassurance assumé	+ / -	+	ns
Aversion au risque des gestionnaires	Variable indicatrice : entreprise par action	+ / -	+	+

³⁵ CPS (1997) définissent les utilisateurs de produits dérivés comme étant les assureurs qui affichent des transactions en cours d'année ou encore des positions détenues au 31 décembre.

³⁶ Les résultats présentés de la régression Probit proviennent de la régression où les termes ont été ajustés pour l'hétéroscédasticité.

³⁷ Le *inverse Mills ratio* n'étant pas significatif, les auteurs se sont donc tournés vers une estimation par régression linéaire standard.

³⁸ ns = non significatif.

³⁹ Si le ratio est positif.

⁴⁰ Si le ratio est négatif.

⁴¹ Certains états restreignent l'utilisation de comptes généraux pour les transactions de produits dérivés.

(Tableau 18 suite)

Déterminants	Variables	Hypothèses	Probit⁴²	OLS⁴³
Convexité de la fonction de taxes	Variable indicatrice : égal à un si l'assureur n'a pas payé de taxe pour l'année courante et l'année précédente, 0 autrement	+	ns	ns

⁴² Les résultats présentés de la régression Probit proviennent de la régression où les termes ont été ajustés pour l'hétéroscédasticité.

⁴³ Le *inverse Mills ratio* n'étant pas significatif, les auteurs se sont donc retournés sur une estimation par régression linéaire standard.

Tableau 19

**Résultats de la régression sur les utilisateurs⁴⁴ de produits dérivés à l'aide
de la méthode d'estimation Probit.
Cummins, Phillips et Smith (1997)**

Déterminants	Variables	Hypothèses	Probit
Économie d'échelle	Logarithme (actifs)	+ / -	+
	Membre affilié actif		+
Gestion Actif- Passif	% actif investit en action	+	+
	% actif investit en immobilier	+	+
	Montant investit en obligation commerciale	+	ns
	Montant investit en CMO ⁴⁵ (obligations)	+	ns
	Montant investit en ABS ⁴⁶ (obligations)	+	ns
	Montant investit dans les autres types d'obligations	+	ns
	Maturité moyenne des obligations commerciales	+	ns
	Maturité moyenne des CMO	+	+
	Maturité moyenne des ABS	+	ns
	Maturité moyenne des autres types d'obligations	+	+
	Réserves Totales (R. T.) : <i>Commercial liability</i>	-	ns
	R.T. : <i>Private passenger auto liability/medical</i>	-	ns
	R.T. : <i>Commercial multiple perils</i>	-	ns
	R.T. : <i>Auto physical damage</i>	+	+
R.T. : <i>Credit, accident and health</i>	+	ns	

⁴⁴ CPS(1997) définissent les utilisateurs de produits dérivés comme étant les assureurs qui affichent des transactions en cours d'année ou encore des positions détenues au 31 décembre.

⁴⁵ *Collateralized mortgage obligation* : instrument financier de titrisation d'hypothèques.

⁴⁶ *Asset backed securities* : instrument financier de titrisation d'emprunts à la consommation.

(Tableau 19 suite)

Déterminants	Variables	Hypothèses	Probit
Substituts à la couverture des risques	% des primes céder à la réassurance	+ / -	-
	Variable indicatrice : assureur non-affilié	+	+
Aversion au risque des gestionnaires	Variable indicatrice : entreprise par action	+	ns

Tableau 20

Résultats de la régression sur assureurs ayant transigés des produits dérivés en cours d'année⁴⁷ à l'aide de la méthodologie de Cragg.

Cummins, Phillips et Smtih (2001)

Déterminants	Variables	Hypothèses	Probit	Lognormal
Économie d'échelle	Logarithme (actifs)	+	+	ns
	Membre affilié actif	+	+	ns
Coût de détresse financière	Capitaux propres/actifs totaux	-	-	ns
	surplus/ <i>Risk-based capital</i> ⁴⁸	+ / -	+	ns
	Réseau de distribution avec intermédiaire	+	ns	+
Gestion Actif-Passif	Écart de durée	+	ns	ns
	% actif investit en action	+	+	ns
	% actif investit en immobilier	+	+	-
	% actif investit en CMO ⁴⁹	+	ns	ns
	Variable indicatrice : investissement étranger	+	+	ns
	Variable indicatrice: passif étranger	+	+	-
	Terme d'interaction entre variables indicatrices (Actifs/Passif étranger)	-	-	ns
	% des réserves affecté aux <i>Long-tail commercial lines</i> ⁵⁰	+ / -	-	ns

⁴⁷ CPS(2001) ont également estimé la régression à l'aide de données sur les positions en produits dérivés détenues en date du 31 décembre. Les résultats obtenus sont qualitativement similaires à ceux présenté.

⁴⁸ Le *risk based capital* est une formule développée par la NAIC mesurant sur la quantité minimal de réserves de capitaux dont les assureurs doivent disposer. La quantité de capitale est fonction des risques présents dans les investissements et la souscription des assureurs.

⁴⁹ *Collateralized mortgage obligation* : instrument financier de titrisation d'hypothèque

⁵⁰ À l'exception de la ligne des responsabilités produits commerciaux.

(Tableau 20 suite)

Déterminants	Variables	Hypothèses	Probit	Lognormal
Gestion Actif-Passif	% réserve de la ligne des resp. produits commerciaux	+ / -	+	ns
Convexité de la fonction de taxe	Variable indicatrice : aucune taxe fédéral payé année courante	+ / -	-	ns
Substituts à la couverture des risques	% des primes céder à la réassurance	+ / -	-	ns
	Variable indicatrice : assureur non-affilié	+	+	ns
	Capital action privilégié / actif totaux	+	ns	ns
Aversion au risque des gestionnaires	Variable indicatrice : mutuelle d'assurance	+	ns	ns
	Surplus notes / actifs totaux	+ / -	+	ns

Annexe B

Méthode *Chain Ladder*

La méthode *Chain Ladder* repose sur une hypothèse voulant que les pertes cumulatives au cours d'une période sont proportionnelles aux pertes cumulatives des périodes précédentes. Le facteur de proportionnalité est fonction du nombre de périodes qui les séparent. De même, ces facteurs sont supposés constant pour chaque année d'accident (Dahl, 2003).

Afin de s'assurer que les facteurs ne sont pas biaisés, c'est-à-dire que $E(f_k) = f_k, \forall k$, cet auteur avance la définition suivante. Tout d'abord, il définit les hypothèses 1 et 2 suivante:

$$E[C_{i,j+1} | C_{i,1}, C_{i,2}, \dots, C_{i,j}] = C_{i,j} * f_j \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \text{Les vecteurs } \{C_{i,1}, C_{i,2}, \dots, C_{i,j}\} \text{ et } \{C_{k,1}, C_{k,2}, \dots, C_{k,j}\} \\ & \text{sont indépendants si } i \neq k \end{aligned} \quad (3)$$

Où $C_{i,j}$ représente les pertes cumulatives relatives à l'année d'accident i pour la période de développement j . f_j représente un facteur à estimer pour la période j commun à chaque année d'accident. Ensuite, l'on peut définir le lemme suivant :

$$E[Z] = E[E[Z|X]] \quad (4)$$

En utilisant ce lemme et la première hypothèse, nous pouvons en arriver à la conclusion suivante :

$$\begin{aligned}
E\left[C_{i,j+k} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] &= E\left[E\left[C_{i,j+k} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j+k-1}\right] \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] \\
&= E\left[C_{i,j+k-1} * f_{j+k-1} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] \\
&= E\left[C_{i,j+k-1} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] * f_{j+k-1} \\
&= E\left[E\left[C_{i,j+k-1} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j+k-2}\right] \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] * f_{j+k-1} \quad (5) \\
&= E\left[C_{i,j+k-2} * f_{j+k-2} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] * f_{j+k-1} \\
&= E\left[C_{i,j+k-2} \mid C_{i,1}, \dots, C_{i,j}\right] * f_{j+k-2} * f_{j+k-1} \\
&= C_{i,j} * f_{j+1} * f_{j+2} * \dots * f_{j+k-1}
\end{aligned}$$

Annexe C

Les différentes lignes d'assurance peuvent être regroupées en 4 catégories selon leurs caractéristiques propres. Ainsi, nous retrouvons :

- *Personal Long Tail :*
 - *Homeowners/Farmowners*
 - *Private Passenger Auto Liability/Medical*

- *Personal Short Tail :*
 - *Auto Physical Damage*
 - *Other (Including Credit, Accident and Health)*

- *Commercial Long Tail :*
 - *Commercial Auto/Truck Liability/Medical*
 - *Worker's Compensation*
 - *Commercial Multiple Peril*
 - *Medical Malpractice - Occurrence*
 - *Medical Malpractice - Claims Made*
 - *Special Liability (Ocean, Marine, Aircraft (All Perils), Boiler and Machinery)*
 - *Other Liability - Occurrence*
 - *Other Liability – Claims Made*
 - *International*
 - *Reinsurance - Nonproportional Assumed Property*
 - *Reinsurance - Nonprportional Assumed Liability*
 - *Reinsurance - Nonproportional Assumed Financial Lines*
 - *Product Liability - Occurrence*
 - *Product Liability - Claims Made*

- *Commercial Short Tail :*
 - *Special Property (Fire, Allied Lines, Inland, Marine, Earthquake, Burglary and Theft)*
 - *Fidelity/Surety*
 - *Financial Guaranty/Mortgage Guaranty*

