



École affiliée à l'Université de Montréal

**Effet de la rémunération des CEOs par options d'achat d'actions sur leur  
comportement de gestion du risque des entreprises d'énergie**

Réalisé par

Thi-Thanh-Nga NGUYEN

11166234

Sous la direction de : Georges DIONNE

Rapport final du projet supervisé présenté en vue de l'obtention du grade de  
Maitrise ès Sciences de la gestion (M.Sc.)

Option : Ingénierie Financière

Décembre 2015

©Thi-Thanh-Nga NGUYEN, 2015

## TABLE DES MATIÈRES

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RÉSUMÉ .....</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>1. INTRODUCTION .....</b>                  | <b>5</b>  |
| <b>2. REVUE DE LA LITTÉRATURE .....</b>       | <b>8</b>  |
| <b>3. CONSTRUCTION DE L'ÉCHANTILLON .....</b> | <b>10</b> |
| <b>4. MÉTHODOLOGIE .....</b>                  | <b>18</b> |
| 4.1 Modèle Probit .....                       | 19        |
| 4.2 Modèle Tobit.....                         | 19        |
| <b>5. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION.....</b>    | <b>20</b> |
| 5.1 Résultats obtenus .....                   | 20        |
| 5.2 Interprétation des résultats.....         | 22        |
| <b>6. CONCLUSION.....</b>                     | <b>24</b> |
| <b>RÉFÉRENCES .....</b>                       | <b>24</b> |
| <b>ANNEXE A PÉTROLE .....</b>                 | <b>26</b> |
| Résultats Probit.....                         | 26        |
| Résultats Tobit .....                         | 27        |
| <b>ANNEXE B GAZ .....</b>                     | <b>29</b> |
| Résultats Probit.....                         | 29        |
| Résultats Tobit .....                         | 31        |
| <b>ANNEXE C CODE DE PROGRAMMATION.....</b>    | <b>33</b> |

---

## TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Relation entre la volatilité du prix d'une action et la valeur d'une option.....   | 6  |
| Tableau 2 : Définitions, construction et sources des variables .....   | 13 |
| Tableau 3 : Distribution du pourcentage hors de la monnaie à travers la période d'échantillon pour les entreprises d'énergie (2006-2010) ..... | 15 |
| Tableau 4 : Description statistique des variables indépendantes .....  | 17 |
| Tableau 5 : Description statistique des variables dépendantes .....  | 18 |
| Tableau 6 : Régressions selon Probit et Tobit pool .....   | 20 |
| Figure 1 : Prix moyens du pétrole à travers la période (2006-2010), prix de l'action et prix d'exercice de l'option.....                       | 16 |

## **REMERCIEMENTS**

J'adresse mes remerciements les plus sincères à mon directeur de ce projet supervisé, le professeur Georges DIONNE, pour sa patience et sa disponibilité pour répondre à toutes mes questions. Je tiens également à remercier Mohamed MNASRI et Samir SAISSI pour leur support et leur encouragement pendant toute la durée de réalisation de ce projet.

Je tiens également à remercier l'ensemble des professeurs de HEC Montréal pour la formation enrichissante et l'expérience pleine d'intérêts qu'ils m'ont fait vivre durant ma M.Sc.

Mon remerciement spécial est consacré à ma famille qui m'a toujours soutenue tout au long de mes études.

Finalement, je tiens aussi à remercier les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer mon travail.

## RÉSUMÉ

---

La gestion du risque devient une activité indispensable afin de maximiser la valeur de la firme qui est exposée à des risques importants. Depuis une vingtaine d'années, le mode de rémunération des employés et dirigeants par options d'achat d'actions demeure très populaire. En pratique, l'étude de la littérature montre qu'il existe beaucoup de recherches sur l'efficacité potentielle de ce système de rémunération, en particulier en ce qui a trait à la gestion des risques des hauts dirigeants des entreprises. Par contre, la question portant sur l'efficacité de ce mode de rémunération par options d'achat d'actions accordées aux employés nécessite des études plus approfondies. Cette question est d'autant plus importante pour les gestionnaires dans leur tâche de planification et de gestion du risque d'entreprise. Elle est aussi importante pour les actionnaires.

Dans cette optique, la présente étude s'inspire d'une nouvelle étude empirique de Mnasri, Dionne et Gueyie (2013) sur la gestion des risques des producteurs de pétrole et de gaz en Amérique du Nord. Selon cette étude, les entreprises pourraient créer de la valeur et réduire les risques en tenant compte de l'impact des options d'achat d'actions sur la décision de couverture du risque des CEOs dans les firmes d'énergie.

À cet égard, ce présent rapport vise à mettre en évidence l'effet des options hors de monnaie sur leurs décisions de couverture des risques de leur entreprise sur notre base de données. À cette fin, une base de données a été constituée, à l'aide de laquelle des relations statistiques ont été établies entre le régime de rémunération des options d'achat aux CEOs et leur comportement de gestion du risque de leurs entreprises. Ainsi, nos résultats suggèrent que les gestionnaires d'entreprises qui bénéficient d'options sur actions hors de la monnaie couvrent moins leurs entreprises contre les différents risques afin de maintenir une volatilité élevée de la valeur de la firme et augmenter ainsi la valeur de leurs options.

Mots clés : *gestion du risque, déterminants, option d'achat d'actions, gestionnaires, CEO, hors de la monnaie, pétrole, gaz.*

## 1. INTRODUCTION

---

Depuis les années 1990s, les options d'achat d'actions demeurent une mesure très populaire de rémunération des gestionnaires et employés par les entreprises afin de motiver et récompenser leur performance. Ces derniers reçoivent le droit d'acheter, à une certaine date dans le futur, des actions de leur entreprise à un prix d'exercice convenu au jour d'émission des options. Par conséquent, si les prix des actions sur le marché deviennent supérieurs à ceux d'exercice, les détenteurs pourront réaliser des gains privés en exerçant leurs options.

Contrairement à l'effet positif de ce mécanisme de rémunération sur le comportement des gestionnaires, plusieurs auteurs l'ont critiqué en détectant des points faibles de ce système de récompense aux employés de la firme (Tufano, 1996, Carpenter, 1998, Dionne et Triki, 2012, Mnasri, Dionne et Gueyie, 2013, Rayan, 2015). Dans une étude récente Rayan (2015) a montré, qu'en général, l'objectif premier de la rémunération de l'entreprise est très rationnel. Son but est d'aligner les préférences du risque des employés de la firme à celles des actionnaires afin de bien gérer la gestion du risque dans le but d'augmenter la valeur de l'entreprise. Cependant, ce n'est pas toujours le cas. Selon Rayan (2015), un problème existe avec ce système de récompense étant donné que les gestionnaires sont trop averses au risque et ne feront pas les investissements suffisants puisque ceux-ci peuvent nuire à leurs objectifs privés de minimiser les risques de leur portefeuille. En outre, les études de Tufano (1996) et Dionne et Triki (2012) ont montré que l'effet d'aversion au risque joue un rôle dans la décision des gestionnaires de couvrir le risque de l'entreprise. En effet, l'objectif de ces dirigeants est d'augmenter la probabilité que la valeur des actions de la firme monte afin de s'assurer que leurs options d'achat d'actions deviennent ou restent dans la monnaie. Plus la valeur des actions augmente, plus les détenteurs d'option vont gagner.

Lorsque l'entreprise rémunère ses gestionnaires par des options d'achat d'actions, il est probable qu'elle ne fait pas augmenter également le risque de perte pour son portefeuille en ajoutant une variable aléatoire non contrôlable puisqu'il n'est pas certain que le gestionnaire a les mêmes préférences du risque que l'organisation (Ryan, 2015). Dans cette optique,

Carpenter (1998) propose un modèle dynamique pour montrer que les gestionnaires ayant des actions dans la monnaie ont intérêt à faire plus de gestion des risques pour réduire la volatilité des actions. Puisqu'il existe des restrictions, pour les options sur actions, par exemple sur le droit de les exercer seulement après un certain temps prédéfini, les gestionnaires vont détourner ces restrictions en affectant la volatilité des actions de la firme avec la gestion des risques de l'entreprise. Ils vont diminuer la volatilité des actions de la firme pour celles dont les options sont dans la monnaie puisque selon la formule de Black-Scholes, la prime d'option d'achat est en proportion avec la volatilité et le prix de l'actif sous-jacent.

Le tableau suivant illustre la relation entre la volatilité du prix d'une action et la valeur d'une option (François, 2015).

**Tableau 1 : Relation entre la volatilité du prix d'une action et la valeur d'une option**

| Paramètre | Call euro | Put euro | Call US | Put US |
|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| $S$       | +         | -        | +       | -      |
| $K$       | -         | +        | -       | +      |
| $T$       | ?         | ?        | +       | +      |
| $r$       | +         | -        | +       | -      |
| $\sigma$  | +         | +        | +       | +      |

Note :  $S$  est le prix de l'action,  $K$  est le prix d'exercice de l'option,  $T$  est le temps jusqu'à l'échéance,  $r$  est le taux d'intérêt sans risque et  $\sigma$  est la volatilité du prix de l'action.

En résumé, selon Carpenter (1998), l'objectif des gestionnaires est d'augmenter la probabilité que la valeur des actions de la firme monte afin de s'assurer que leurs options d'achat d'actions restent dans la monnaie.

Qu'est-ce qu'il se passe si l'option n'est pas dans la monnaie? Dans ce cas, les gestionnaires vont faire, en pratique, moins de couverture du risque afin d'augmenter la volatilité de la valeur des actions pour avoir une plus grande probabilité que l'option soit dans la monnaie. D'ailleurs, bien que la volatilité soit symétrique, alors quand le prix de l'action baisse ses dirigeants n'exercent pas leurs options d'achat d'actions qu'ils détiennent et ils ne perdent rien, ils

peuvent même attendre pour les exercer plus tard. De plus, ils ne sont pas dans l'obligation de rembourser leurs options à la firme. Alors, le fait que le prix de l'action de la firme baisse un peu ou beaucoup n'a aucun impact sur leur portefeuille privé à court terme. En résumé, le document de Dionne (2015) a bien montré ce phénomène en présentant une proposition telle que « *les entreprises où des gestionnaires sont rémunérés par des options sur actions devraient moins se couvrir contre les différents risques lorsque les options sont hors de la monnaie afin de maintenir une volatilité élevée de la valeur de la firme et augmenter ainsi la valeur de leurs options* ».

Notre travail consiste en une extension d'une étude empirique de Mnasri, Dionne et Gueyie (2013) sur la gestion des risques des producteurs de pétrole et de gaz des États-Unis, dans laquelle les entreprises pourraient créer de la valeur et réduire les risques en tenant compte de l'effet suivant : **quel est l'impact des options sur actions sur la décision de couverture du risque des entreprises par les CEOs des firmes d'énergie?**

Ainsi, ce rapport vise à mettre en évidence l'effet des options d'achat d'actions hors de monnaie sur le comportement de hauts dirigeants tels que les CEOs des entreprises dans leur décision de faire de la gestion du risque de la firme.

Pour ce faire, nous avons réalisé une collecte de données à partir des rapports annuels de 112 entreprises d'énergie en Amérique du Nord afin de vérifier si le ratio d'options hors de monnaie affecte le comportement de gestion des risques des CEOs. Une fois que la base des données a été construite, nous avons adopté une méthodologie en définissant les modèles d'analyse des données appropriés à cette étude. Par la suite, les analyses ont été réalisées sur la période de 2006 à 2010 incluant la crise financière mondiale qui a commencé en 2007.

Le présent rapport est donc divisé dans les cinq sections:

- La première consiste en une brève revue de la littérature permettant de tracer les contextes particuliers entourant des options d'achat d'actions;

- La deuxième identifie les sources des données et les variables utilisées pour l'élaboration de l'échantillon de données;
- La troisième décrit la méthodologie utilisée en définissant les modèles d'analyse adoptés;
- La quatrième présente les résultats obtenus et l'interprétation de ces derniers;
- Finalement, la dernière section aborde la conclusion de cette étude.

## **2. REVUE DE LA LITTÉRATURE**

---

Depuis plusieurs années le mode de rémunération des employés avec options est particulièrement étudié par les chercheurs. Il est considéré comme une façon plus appropriée pour récompenser, motiver et gérer le personnel de l'entreprise. Il y a beaucoup d'études dans la littérature financière sur l'efficacité de ce mode de récompense sur la gestion des risques des entreprises (Tufano, 1996, Carpenter, 1998, Graham et Rodgers, 2002, Dionne et Triki, 2012, Mnasri, Dionne et Gueyie, 2013).

L'un de ces travaux est daté de presque 20 ans, mais il garde encore de très bonnes valeurs de nos jours. Il s'agit de l'étude de Tufano (1996). Dans son article, il a montré que l'objectif de gestion du risque est de maximiser la valeur des actions des actionnaires ou la valeur de la firme. Cependant, les firmes où les gestionnaires possèdent des options d'achat d'actions se couvrent moins sur les fluctuations du prix de l'or tandis que celles où ils détiennent des actions couvrent plus le prix. Ce fait suggère que l'aversion au risque du gestionnaire peut influencer la politique de gestion des risques de l'entreprise. En outre selon l'auteur, la gestion du risque est associée négativement à la durée du mandat des directeurs financiers de la firme, reflétant peut-être des intérêts, compétences ou préférences de gestion du risque chez les gestionnaires.

Une autre étude portant sur les options sur actions vient de Carpenter (1998). Elle a constaté que le prix de ces options aux gestionnaires est moins cher que celui pour les actionnaires, puisque selon elle, les dirigeants devront supporter les contraintes de bien gérer les risques de la compagnie tandis que les actionnaires ne devront pas. Dans son article, l'auteur a développé un modèle afin d'évaluer ce type d'options. Elle a bien tenu compte du fait que ces options ne

sont pas transférables et exercées par des investisseurs, mais plutôt par des gestionnaires qui ne peuvent pas échanger ou couvrir ces options sans respecter différentes contraintes. Par conséquent, il est probable que les gestionnaires ne prennent pas les mêmes décisions que les titulaires d'options sans contraintes. De plus, l'auteur a trouvé plusieurs facteurs pouvant influencer sur la décision d'exercice des gestionnaires tels que la diversification, la liquidité, les taxes et les informations internes. Il y a aussi beaucoup de déterminants empiriques de la gestion des risques dans la littérature financière tels que le nombre d'options détenues par les hauts dirigeants, leur âge, leur durée de mandat, l'aversion au risque des dirigeants (Tufano, 1996), l'opportunité d'investissement, le ratio de dividende (Cliche, 2000), le coût de production (Dionne et Garand, 2003), le coût de détresse financière, la dette (Dionne et Triki, 2012) ou encore la maturité des options (Mnasri, Dionne et Gueyie, 2013).

Dans son article, Carpenter (1998) a montré que la rémunération par options sur actions crée deux effets opposés sur la gestion de la richesse. Tout d'abord, la richesse privée générée par les options pourra faire que les gestionnaires vont vouloir augmenter la volatilité des prix des actions de la firme, en diminuant leur aversion au risque. Ce premier effet devrait les inciter à se couvrir moins. Deuxièmement, le fait que les gains des options deviennent moins importants suite à une diminution du prix des actions devrait pousser les gestionnaires averses au risque d'accroître leurs activités de couverture afin d'éviter une réduction du prix de l'action. Si le second effet l'emporte, les gestionnaires devront se couvrir plus quand ils sont payés avec des options d'achat d'actions pour conserver leurs options dans la monnaie.

Dans la même veine, la recherche de Dionne et Triki (2012) a souligné que les gestionnaires vont se couvrir moins quand leur utilité espérée est une fonction convexe de la valeur de la firme. Ils ont développé un modèle théorique dans lequel la décision sur la dette et la décision de couverture du risque sont faites simultanément. Leur recherche a montré aussi qu'une fraction du bénéfice de couverture du risque sera capturée par les créanciers. Alors dans leur modèle, les firmes ont moins d'intérêt à couvrir leur risque complètement. Finalement, les auteurs montrent que les gestionnaires qui ont des options d'achat d'action couvrent moins les risques de l'entreprise.

Récemment, la nouvelle recherche de Dionne, Maalaoui-Chun et Triki (2015) documente l'importance de l'indépendance des directeurs et leur connaissance financière. Dans ce papier, ils ont mis l'accent sur l'importance des connaissances financières des directeurs d'entreprises qui utilisent des actifs financiers complexes et sophistiqués afin de bien surveiller les risques induits. Ils ont montré aussi qu'une partie des choix de gestion des risques des dirigeants peut être due à leurs propres préférences, ce qui soulève une autre question de gouvernance.

En résumé, la littérature financière a mis en évidence que la bonne gestion du risque réduit le coût exposé au risque de la firme dans les marchés imparfaits et devrait donc être bénéfique aux actionnaires. Cependant, les tests empiriques montrent souvent des contradictions avec conflits d'intérêts entre deux parties: l'une est sur la bonne volonté des actionnaires à la gestion du risque en voulant se couvrir contre les risques et augmenter la valeur de l'entreprise et l'autre la volonté des gestionnaires du risque à bien gérer leur portefeuille privé.

### **3. CONSTRUCTION DE L'ÉCHANTILLON**

---

Nous sommes particulièrement intéressés à l'activité de gestion des risques d'entreprises d'énergie en Amérique du Nord à partir desquelles les données ont été collectées et analysées dans le cadre de cette étude. En effet, comme l'on le sait, ces compagnies produisant des matières premières telles que le pétrole et le gaz font beaucoup de gestion du risque et elles offrent souvent des options en prime à leurs gestionnaires de risque.

Par conséquent, notre base de données a été élaborée à partir des informations détaillées dans les rapports **DEF14A** (Definitive Proxy Statement) de fin d'année fiscale durant la période de 2006 à 2010 des compagnies d'énergie en Amérique du Nord. Ces rapports ont été obtenus à

partir de leurs sites web officiels ou d'EDGAR<sup>1</sup> (Securities and Exchange Commission) pour des firmes aux É.U.

Nous avons collecté manuellement les informations annuelles spécifiques suivantes dans la partie « *Outstanding equity awards* » de chaque rapport :

- Date d'année fiscale ;
- Nombre total de dirigeants ;
- Nombre d'options non- exercées exerçables ;
- Nombre d'options non-exercées non- exerçables ;
- Prix d'exercice des options ;
- Date d'expiration des options ;
- Echéance des options ;
- Prix de l'action de la firme à la date que son rapport DEF14A est écrit; c'est souvent la date de la fin d'année fiscale.

Il est à noter que seulement 112 firmes ont rencontré strictement ces critères totalisant 366 observations annuelles retenues.

À partir du prix d'exercice et du prix spot de l'action, il a été possible de déterminer le degré de liquidité (moneyness) de l'option d'achat d'actions à la fin de l'année fiscale d'une firme. Nous avons pu calculer le pourcentage du nombre d'options hors de monnaie que possède chaque CEO annuellement durant la période de 2006 à 2010. Toutefois, puisque le CEO de chaque firme bénéficie d'une quantité différente d'options d'une année à l'autre, nous avons examiné le pourcentage du nombre d'options hors de monnaie à la place du nombre d'options de

---

<sup>1</sup> <http://www.sec.gov/edgar.shtml>

chaque CEO afin d'évaluer l'impact de cette variable sur sa décision de gestion des risques de la firme de façon globale.

Nous avons identifié les déterminants de gestion des risques selon les études de Tufano (1996), Jo-Anne Cliche (2000), Graham et Rogers (2002), Dionne et Garand (2003), Dionne et Triki (2012) et Mnasri, Dionne et Gueyie (2013). Ainsi, le tableau 2 ci-après résume la définition et la source de ces variables (Mnasri et al. 2013). Les signes des prédictions sont bien connus dans la littérature financière sur le niveau de gestion des risques de l'entreprise. Ces prédictions sont en fonction d'expliquer la décision de se couvrir ou non (modèle Probit) et celle reliée à l'intensité de la couverture (modèle Tobit).

**Tableau 2 : Définitions, construction et sources des variables**

| <b>Définition de la variable</b>                                     | <b>Nom de la variable</b> | <b>Signe prédit</b> | <b>Interprétation</b>  | <b>Source</b>          |
|--|---------------------------|---------------------|--|------------------------|
| % hors de la monnaie des options du CEO                              | out_pct                   | -                   | Le CEO veut augmenter la volatilité de la valeur de la firme   | Construction manuelle  |
| Valeur marchande des actions du CEO                                  | mvoofsceo                 | +                   | Le CEO veut protéger son portefeuille  | Bloomberg              |
| Ratio de levier financier  | lev                       | +                   | L'entreprise ayant plus de dette va se couvrir plus pour se protéger contre son risque de défaut.  | Compustat              |
| Opportunités d'investissement  | opp                       | -                   | La diversification naturelle de la firme : peut se couvrir par elle-même.  | Construction manuelle* |
| Liquidité  | liquidity                 | -                   | Plus de liquidité, moins de couverture du risque.  | Construction manuelle* |
| Ratio de dividende   | dvdyield                  | ?                   | Plus l'entreprise est en bonne santé financière, moins elle se couvrir. Sinon, il lui faut faire plus de couverture pour tenir sa parole une fois qu'elle a annoncé le paiement de dividendes. | Compustat              |
| Diversification géographique de la production du pétrole de la firme | diversifioil1             | -                   | Plus de sites géographiques de production, plus la firme a une diversification naturelle, moins besoin de couverture financière.   | Construction manuelle  |
| Diversification géographique de la production de gaz de la firme     | diversifigas1             | -                   | idem   | Construction manuelle  |
| Tobin's q  | tobin                     | -                   | Meilleure santé financière, moins de gestion des risques.  | Construction manuelle  |

|                               |                  |   |  |                       |
|-------------------------------|------------------|---|--|-----------------------|
| Convexité de la taxe          | taxesave         | + | Plus cette fonction est convexe, plus il est rentable de faire la couverture pour réduire l'espérance de taxe à payer. | Compustat             |
| TLCF (Tax Loss Carryforward)  | tlcfta           | - | Plus la valeur de cette variables est grande, moins de couverture du risque. C'est inverse de convexité de taxe.       | Compustat             |
| Prix spot de pétrole          | oilspot          | - | Plus le prix du pétrole monte, moins besoin de faire de protection de son prix.  | Bloomberg             |
| Volatilité du prix du pétrole | oilvol           | + | Plus la volatilité du prix du pétrole augmente, plus besoin de protection pour le prix du pétrole.                     | Construction manuelle |
| Prix spot du gaz              | gasspot          | - | Plus le prix du gaz monte, moins besoin de faire de protection de son prix.  | Bloomberg             |
| Volatilité du prix du gaz     | gasvol           | + | Plus la volatilité du prix du gaz est élevée, plus besoin de protection pour le prix du gaz.                           | Construction manuelle |
| Coût de production            | lifting_cost_boe | + | Plus le coût de production est élevé, plus de couverture des risques.  | Bloomberg             |

\* Opportunités d'investissement = Les dépenses d'investissement de capital (CAPEX) / Immobilisations corporelles nettes

Liquidité = Espèces et quasi-espèces / Passif à court terme

Collection manuelle à partir des états financiers annuels des compagnies d'énergie (Mnasri et al. 2013)

Dans ce travail, nous mettons l'accent sur la première variable soit le pourcentage hors de la monnaie des options du CEO au début de la période. Nous prédisons un signe négatif car plus les gestionnaires ont un pourcentage d'options hors de monnaie, moins ils sont motivés à réduire le risque de l'entreprise afin d'augmenter la probabilité que leurs options soient dans la monnaie à la fin de l'année fiscale.

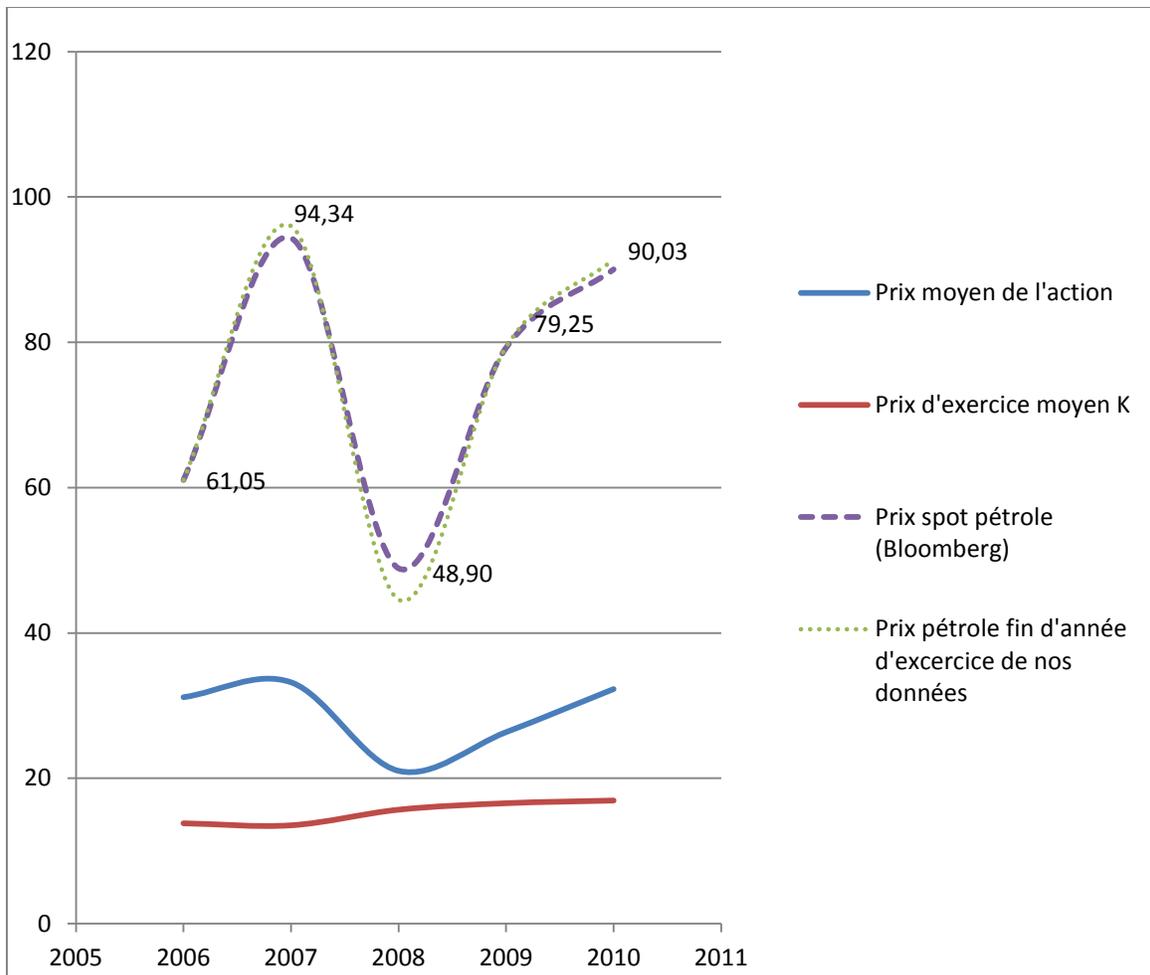
Les propriétés des données caractérisant les distributions du pourcentage hors de la monnaie durant la période étudiée sont présentées au tableau 3 suivant.

**Tableau 3 : Distribution du pourcentage hors de la monnaie à travers la période d'échantillon pour les entreprises d'énergie (2006-2010)**

| Année | Nombre d'observations | Nbr.moyen d'options du CEO par firme | % Hors de monnaie |         |            |
|-------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|---------|------------|
|       |                       |                                      | Moyenne           | Médiane | Écart-type |
| 2006  | 75                    | 574280.6                             | 0.118786          | 0.000   | 0.287      |
| 2007  | 80                    | 683645.7                             | 0.15469           | 0.000   | 0.319      |
| 2008  | 72                    | 594418.6                             | 0.465418          | 0.307   | 0.454      |
| 2009  | 69                    | 940653.7                             | 0.376921          | 0.084   | 0.437      |
| 2010  | 67                    | 562997.3                             | 0.314319          | 0.111   | 0.400      |

Nous observons en moyenne une augmentation du ratio du hors de monnaie suite à la baisse du prix spot après la crise financière (2007-2008).

La figure 1 ci-après montre que l'évolution du prix spot du pétrole officiel concorde bien avec celui de nos données obtenu à partir des états financiers de fin d'années d'exercice ce qui nous permet de conclure que le prix du pétrole de notre échantillon est approximativement égal au prix spot du marché dans les années de 2006 à 2010.



**Figure 1 : Prix moyens du pétrole à travers la période (2006-2010), prix de l'action et prix d'exercice de l'option à partir de notre base de données et Bloomberg.**

De plus, il est constaté qu'en moyenne, les options d'achat dans les firmes d'énergie en Amérique du Nord étaient dans la monnaie pour la période étudiée mais que l'écart a réduit fortement en 2008 suite à la diminution du prix spot du pétrole.

En effet, nous observons que les prix du pétrole chutent de 50 % durant l'année 2008. Or, le même prix augmente durant les années 2006-2007 et 2009-2010 à cause de la forte demande d'énergie sur le marché mondial. En 2008, il est tombé significativement en raison de l'instabilité de conditions géo-éco politiques mondiales telles que la guerre Iraq - É. U, la faillite de Lehman Brothers et la diminution de la demande d'énergie en Europe. Ces variations du prix

du pétrole ont affecté significativement les valeurs des actions des entreprises pétrolières, mais n'ont pas eu d'effets importants sur le prix d'exercice des options.

Les tableaux 4 et 5 ci-dessous introduisent les descriptions statistiques pour les variables indépendantes et dépendantes incluses dans nos modèles d'analyse.

**Tableau 4 : Description statistique des variables indépendantes**

| <b>Variable</b>                     | <b>N</b> | <b>Moyenne</b> | <b>Médiane</b> | <b>Écart-Type</b> |
|-------------------------------------|----------|----------------|----------------|-------------------|
| Hors de monnaie %                   | 363      | 0.2806093      | 0              | 0.402876          |
| Valeur marchande des actions de CEO | 359      | 43.19808       | 8.49646        | 128.2495          |
| Ratio de levier                     | 358      | 0.5301658      | 0.524915       | 0.200473          |
| Opp. Invest.                        | 358      | 0.3312385      | 0.273516       | 0.27078           |
| Liquidité                           | 358      | 0.9250751      | 0.200947       | 3.110509          |
| Ratio de dividende                  | 357      | 0.0058601      | 0              | 0.017978          |
| Diversificat. géo.                  | 354      | 0.1531833      | 0              | 0.281414          |
| Tobin' q                            | 357      | 1.677837       | 1.433943       | 0.970929          |
| Convexité de la taxe                | 359      | 0.0461659      | 0.043817       | 0.026773          |
| TLCF                                | 358      | 0.0893047      | 0              | 0.313824          |
| Vol. prix pétrole                   | 358      | 5.94985        | 3.4711         | 4.932871          |
| Prix spot pétrole                   | 358      | 75.87478       | 79.36          | 21.11838          |
| Vol. prix gaz                       | 358      | 1.000447       | 1.10019        | 0.255049          |
| Prix spot gaz                       | 358      | 6.360023       | 6.0353         | 1.468433          |
| Coût de production                  | 359      | 12.2813        | 10.6842        | 7.218902          |

**Tableau 5 : Description statistique des variables dépendantes**

| <b>Variable</b> | <b>N</b> | <b>Moyenne</b> | <b>Médiane</b> | <b>Écart-Type</b> |
|-----------------|----------|----------------|----------------|-------------------|
| Oil hedge       | 359      | 0.598886       | 1              | 0.490808          |
| Gas hedge       | 359      | 0.67688        | 1              | 0.468321          |
| Oil hedge ratio | 359      | 0.281005       | 0.18516        | 0.310644          |
| Gas hedge ratio | 359      | 0.363534       | 0.3            | 0.347549          |

## **4. MÉTHODOLOGIE**

---

Tel que mentionné plus haut, l'objectif de ce rapport consiste à mettre en évidence l'effet des options détenues par les CEOs sur leur comportement de gestion du risque de leur entreprise.

En examinant l'effet des options des dirigeants de la firme sur la gestion du risque, nous introduisons une nouvelle variable explicative qui n'a jamais été testée dans la littérature telle que le pourcentage du nombre d'options hors de monnaie des CEOs afin de déterminer leur comportement de gestion du risque de la firme.

Nous adressons ainsi une question jusque-là inexplorée de savoir empiriquement si le fait de bien récompenser les dirigeants par des options est toujours bénéfique aux actionnaires par la voie de la gestion des risques.

Pour ce faire, les modèles de régression Xtprobit et Xtobit sous STATA® ont été initialement envisagés pour des données de panel. Cependant, nous avons noté une faible moyenne de 3.9 observations par firme, voire même une seule observation pour certaines firmes étudiées. Étant donné que le nombre de nos observations n'est pas assez élevé pour réaliser des analyses en panel, des régressions de base Probit et Tobit ont été appliquées en considérant nos données comme étant de pooling. Pour la majorité des cas analysés, nous avons constaté une convergence des résultats obtenus de ces deux modèles. De ce fait, nous sommes d'avis que les résultats présentés plus tard ne sont pas intrinsèques ou propres aux modèles choisis.

Ces modèles ont été préférés car la variable dépendante est une réponse binaire (Probit) ou continue censurée (Tobit) sur la décision de couverture de la firme par période en fonction des variables indépendantes. Dans le cas de notre étude, les deux variables dépendantes se dérivent de la décision de couverture du risque prise par les CEOs sur deux produits de base étant le prix du pétrole et celui du gaz. La composante de régression sous forme d'une relation linéaire simple s'exprime comme suit :

$$y_i^* = a + bx_1 + bx_2 + bx_3 + \dots + bx_n + \varepsilon_i$$

où n est le nombre de variables indépendantes.

i= le type de variable dépendante, 1 pour la couverture du prix du pétrole, 2 pour la couverture du prix du gaz

$\varepsilon_i$ : Erreur d'estimation.

$y_i^*$ : la ième variable latente correspondante.

Des données des variables dépendantes (oilhedge, gashedge, oilratio, gasratio) dans les modèles suivants sont disponibles à partir des états financiers de mêmes compagnies d'énergie dans une autre base de données de Chaire de recherche du Canada en gestion des risques à HEC.

#### 4.1 Modèle Probit

Ici, nous présentons l'équation de régression selon le modèle Probit pour deux types de réponse (oilhedge, gashedge) égale à 1 si le CEO couvre le risque de la firme et 0 sinon.

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$y_i$ : la ième variable dépendante observée.

#### 4.2 Modèle Tobit

Le modèle Tobit est utilisé pour analyser l'intensité de la gestion des risques étant le pourcentage de couverture de la production anticipée pour le pétrole et le gas (oilratio, gasratio). L'étude d'Eisenberg et al. (2015) a montré que la méthode des moindres carrés

ordinaires (OLS) n'est pas vraiment satisfaisante en présence de nombreuses observations importantes pour lesquelles la variable dépendante est égale à zéro. Le modèle Tobit est un modèle économétrique plus adéquat pour décrire la relation entre une variable dépendante censurée et une variable indépendante. Chaque fois que nous avons un nombre important d'observations nulles dans l'échantillon, il est pertinent d'utiliser le modèle Tobit :

$$y_i = \begin{cases} y^* & \text{si } y^* > 0 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

En outre, nous avons créé de nouvelles variables muettes pour les années. Par exemple, si nous sommes en 2006 alors la valeur de cette variable va prendre la valeur soit un ou zéro

$$year = \begin{cases} 1 & \text{si } year \text{ est } 2006 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

Nous avons utilisé le logiciel STATA® afin de créer des variables muettes à partir de la prochaine année jusqu'à la fin de la période (2007-2010). Les autres variables restantes sont des variables de contrôle qui se trouvent dans des études de Dionne et Triki (2012) et Mnasri et al. (2013).

## 5. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

---

### 5.1 Résultats obtenus

Le tableau suivant présente des résultats des régressions avec toutes les variables explicatives. Nos résultats documentent une relation forte entre des variables liées l'attitude face au risque des CEOs et leur comportement de gestion des risques dans les firmes d'énergie. Ici, nous nous limiterons à deux types de variable de décision financière de l'entreprise, soient les couvertures du risque (hedge et hedge ratio) pour le pétrole et le gaz selon les modèles de régression Probit et Tobit.

**Tableau 6 : Régressions selon Probit et Tobit pool**

|  | (1) Probit | (2) Probit | (3) Tobit | (4) Tobit |
|--|------------|------------|-----------|-----------|
|--|------------|------------|-----------|-----------|

| VARIABLES                               | Oil hedge (0/1)       | Gas hedge (0/1)       | Oil hedge ratio       | Gas hedge ratio       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| % Hors de monnaie                       | -0.6959**<br>(0.286)  | -0.6614**<br>(0.295)  | -0.2505***<br>(0.084) | -0.1574**<br>(0.075)  |
| Valeur marchande<br>des actions de CEO  | 0.0019*<br>(0.001)    | -0.0001<br>(0.001)    | 0.0003**<br>(0.000)   | 0.0001<br>(0.000)     |
| Ratio de levier                         | 1.0677**<br>(0.509)   | 2.4985***<br>(0.841)  | 0.4859***<br>(0.174)  | 0.4402**<br>(0.221)   |
| Opp.<br>d'Investissement                | 0.2031<br>(0.418)     | -0.5334<br>(0.637)    | 0.1246<br>(0.120)     | 0.0165<br>(0.133)     |
| Liquidité                               | -0.4730***<br>(0.150) | -0.3863**<br>(0.196)  | -0.1806***<br>(0.048) | -0.1368**<br>(0.063)  |
| Taux dividende                          | 2.2407<br>(5.288)     | 1.6107<br>(4.336)     | 3.1643**<br>(1.471)   | 3.6310*<br>(2.077)    |
| Diversification<br>géographique pétrole | -0.2712<br>(0.489)    |                       | -0.3002**<br>(0.133)  |                       |
| Tobin's q                               | -0.6386***<br>(0.173) | -0.2941***<br>(0.114) | -0.1774***<br>(0.062) | -0.0944***<br>(0.034) |
| Convexité de la taxe                    | 4.7345<br>(4.661)     | 4.0630<br>(5.845)     | 1.6997<br>(1.235)     | 2.8354**<br>(1.222)   |
| TLCF                                    | -0.0922<br>(0.361)    | -2.1802***<br>(0.814) | -0.1481<br>(0.114)    | -0.6463***<br>(0.243) |
| Volatilité prix pétrole                 | -0.1761***<br>(0.049) |                       | -0.0462**<br>(0.019)  |                       |
| Prix spot pétrole                       | -0.0244<br>(0.019)    |                       | -0.0059<br>(0.007)    |                       |
| Coût de production                      | 0.0245<br>(0.017)     | -0.0394**<br>(0.020)  | 0.0098*<br>(0.006)    | -0.0112<br>(0.007)    |
| Diversification<br>géographique gaz     |                       | -2.9798***<br>(0.714) |                       | -0.9764***<br>(0.217) |
| Volatilité gaz                          |                       | 2.8452<br>(2.420)     |                       | 0.5738<br>(1.014)     |
| Prix spot gaz                           |                       | -0.1123<br>(0.134)    |                       | -0.0556<br>(0.045)    |
| Année 2007                              | 1.9387**<br>(0.828)   | 0.5200<br>(0.345)     | 0.4558<br>(0.312)     | 0.2527**<br>(0.104)   |
| Année 2008                              | 1.7701***<br>(0.675)  | 1.8288<br>(1.292)     | 0.4216*<br>(0.239)    | 0.3583<br>(0.519)     |
| Année 2009                              | 0.8420**<br>(0.421)   | 0.6162***<br>(0.228)  | 0.2067<br>(0.160)     | 0.1698**<br>(0.067)   |
| Année 2010                              | 1.4385**              | -0.1950               | 0.3938                | -0.0857               |

|                     |                               |                               |                              |                              |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Constante</b>    | (0.649)<br>2.3179*<br>(1.218) | (0.696)<br>-1.5689<br>(1.789) | (0.243)<br>0.5697<br>(0.445) | (0.273)<br>0.0551<br>(0.809) |
| <b>Observations</b> | 349                           | 353                           | 349                          | 353                          |
| <b>Pseudo R2</b>    | 0.2429                        | 0.424                         | 0.2889                       | 0.4123                       |

Note : Les écart-types robustes entre parenthèses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 5.2 Interprétation des résultats

Le modèle Probit nous permet de savoir quel est l'impact de nos variables indépendantes sur la décision de prendre la couverture du risque de l'entreprise tandis que le modèle Tobit nous donnera l'ampleur de même variables sur l'activité de couverture des firmes étudiées. Les résultats dans le tableau 6 démontrent nettement qu'il y a un impact important du pourcentage d'options d'achat hors de monnaie sur la décision de couverture du risque des CEOs et sur leurs intensités. En fait, cet impact est significatif à 5 % pour le pétrole ou le gaz dans le modèle Probit ainsi qu'à 1 % et à 5 % pour pétrole ou gaz dans le modèle Tobit. De plus, il est à noter que le signe est négatif tel que nous l'avons prévu. Cela signifie que le ratio est négativement corrélé à la décision de couverture du risque. Plus ce ratio est grand, moins le CEO de la firme va couvrir la firme contre le risque de fluctuation du prix de la vente. Lorsque des options sont hors de monnaie, en pratique, les CEOs vont faire moins la gestion du risque de leurs entreprises afin d'augmenter la volatilité de la valeur de la firme pour avoir plus de chance de générer des gains avec leurs options. Ce résultat implique un contre-effet sur la valeur anticipée de la rémunération des gestionnaires par options sur la valeur de la firme notamment sur le comportement de gestion du risque. Nous confirmons ce résultat avec l'étude de Dionne et Triki (2012) qui avait utilisé le nombre d'options détenu pour la couverture du prix de l'or.

Ensuite, il faut souligner que l'impact du pourcentage des options hors de monnaie sur la décision de couverture dans le modèle Probit pour le pétrole et le gaz sont assez semblables.

Néanmoins, l'écart entre celui du pétrole et du gaz dans le modèle Tobit est plus prononcé. Cela montre qu'en réalité, les CEOs, ayant les options d'achat d'actions hors de monnaie, ont pris plus de couvertures des risques sur le gaz que sur le pétrole dans la période étudiée.

Par ailleurs, le modèle Probit nous donne aussi des impacts des variables muettes pour des années 2007-2010 sur l'activité de gestion des risques du pétrole. En particulier, ces impacts sont très significatifs à 5 % et 1 % en 2007 et en 2008 respectivement étant des années de récession mondiale qui ont eu besoin de couvrir de plus par rapport à 2006.

En outre, il y a 349 et 353 observations pour le pétrole et le gaz respectivement. D'ailleurs, les coefficients pseudo-R<sup>2</sup> obtenus pour nos données sont très bons, de 24 % à 29 % pour le pétrole et de 41 % à 42 % pour le gaz. Plus R<sup>2</sup> est grand, plus la corrélation entre la valeur prédite et la valeur actuelle de décision de couverture de risque est élevée. Il est ainsi constaté que les corrélations obtenues par nos modèles de régression du gaz sont supérieures à celle du pétrole. D'abord, cela peut être expliqué par le fait que le gaz ayant les variables indépendantes telles que TLCF, coût de production et diversification géographique sont plus significatifs que celles du pétrole. Deuxième, le Tableau 5 montre que les compagnies d'énergie ont fait recours à couvrir le risque plus pour le gaz que le pétrole puisque la volatilité de prix spot du gaz est plus grande que celle du pétrole durant la période de 2006 à 2010 ce qui est témoigné dans le Tableau 4 ci-haut.

Quant aux autres variables de contrôle, les résultats trouvés sont comparables à ceux trouvés dans les recherches précédentes de Dionne et Triki (2012) et Mnasri et al. (2013) à quelques exception près : valeur marchande des actions de CEO, ratio de levier, opportunité d'investissement, liquidité, taux dividende, diversification géographique du pétrole et du gaz, Tobin's q, convexité de taxe, coût de production, volatilité du prix du pétrole et de gaz, prix spot du pétrole et du gaz.

En dernier lieu, les résultats empiriques dans cette étude ont démontré le même constat de Dionne (2015) en montrant que l'analyse des déterminants de la gestion des risques affecte l'analyse simultanée des décisions de couverture dans l'industrie énergétique. Par conséquent,

ces résultats mettent aussi en lumière les effets de la gouvernance d'entreprise sur la gestion des risques.

## **6. CONCLUSION**

---

Cette étude a permis d'évaluer empiriquement l'impact du pourcentage des options d'achat hors de monnaie des CEOs sur leurs décisions de couverture des risques des entreprises d'énergie en Amérique du Nord. Plus spécifiquement, cette analyse empirique a montré que ce ratio a un effet négatif et très significatif sur les décisions de couverture des risques de prix du pétrole et du gaz par les CEOs des entreprises d'énergie, peu importe leurs aversions des risques.

Ensuite, cette variable représente une source de risque importante qui affecte directement le comportement de ces gestionnaires dans les entreprises d'énergie. Le résultat de cette recherche pourra apporter une valeur ajoutée au mode de gestion des risques des firmes d'énergie reliant la rémunération des CEOs par des options d'achat d'actions à leurs décisions de couverture, particulièrement dans le contexte mondial de récession actuelle de l'industrie du pétrole et du gaz confronté à des risques économiques géopolitiques. De plus, le résultat de cette recherche peut aussi s'étendre à la gestion du risque d'autres industries qui nécessitent de bonnes activités de gestion des risques en regardant toutes les activités de gestion de l'entreprise et en mesurant le degré auquel elles sont ajoutées.

Compte tenu de ces considérations, nous sommes d'avis que cette recherche a consolidé les théories de Tufano (1996), Carpenter (1998) et aussi la proposition de Dionne (2015) que les gestionnaires d'entreprises qui bénéficient d'options sur actions hors de la monnaie se couvrent moins leurs entreprises contre les différents risques afin de maintenir une volatilité élevée de la valeur de la firme et augmenter ainsi la valeur de leurs options.

## **RÉFÉRENCES**

---

Carpenter, J., 1998. The exercise and valuation of executive stock options. *Journal of Financial Economics* 48: 127-158.

Dionne, G., Maalaoui-Chun, O. et Triki, T., 2015. The Governance of Risk Management: The importance of Directors Independence and Financial Knowledge. *Cahier de Recherche. Chaire de recherche du Canada en gestion des risques*. 78 pages.

Dionne, G. et Garand, M., 2003. Risk Management Determinants Affecting Firms' Values in the Gold Mining Industry: New Empirical Results. *Economics Letter* 79: 43-52.

Dionne, G., 2015. Chapitre 6 des notes de cours Gestion des risques et assurances, *HEC Montréal*: 1-35.

Dionne, G. et Triki, T. 2012. On Risk Management Determinants: What Really Matter? *The European Journal of Finance* 19: 145-164.

Eisenberg, T. et al., 2015. Addressing the Zeros Problem: Regression Models for Outcomes with a Large Proportion of Zeros, with an Application to Trial Outcomes. *Journal of Empirical Legal Studies* 12: 161-186.

François, P., 2015. Notes de cours de Produits dérivés 2. *HEC Montréal*: 1-382.

Graham, J.R. et Rogers, D.A, 2002. Do Firms Hedge in Response to Tax Incentives? *Journal of Finance* 57: 815-839.

Mnasri, M. et Dionne, G., Gueyie, J.P, 2013. The Maturity Structure of Corporate Hedging: Motivations and Effects on Firm Outcomes. *Cahier de Recherche. Chaire de recherche du Canada en gestion des risques 13-05*: 1-56.

Tufano, P., 1996. Who manages risk? An empirical examination of risk management practices in the gold mining industry. *The Journal of Finance* 51: 1097-1137.

[Information complémentaire à consulter en ligne](#)



|                      |          |         |       |       |          |          |
|----------------------|----------|---------|-------|-------|----------|----------|
| Taux dividende       | 2.24073  | 5.28801 | 0.42  | 0.672 | -8.12359 | 12.6050  |
| Divers. Géo. pétrole | -0.27115 | 0.48878 | -0.55 | 0.579 | -1.22915 | 0.68684  |
| Tobin's q            | -0.63855 | 0.17256 | -3.7  | 0     | -0.97676 | -0.30034 |
| Convexité de la taxe | 4.73453  | 4.66078 | 1.02  | 0.31  | -4.40044 | 13.8695  |
| TLCF                 | -0.09223 | 0.36125 | -0.26 | 0.798 | -0.80027 | 0.61580  |
| Volatilité pétrole   | -0.1761  | 0.04909 | -3.59 | 0     | -0.27233 | -0.07987 |
| Prix spot pétrole    | -0.02442 | 0.01929 | -1.27 | 0.206 | -0.06224 | 0.01339  |
| Coût de production   | 0.02451  | 0.01726 | 1.42  | 0.156 | -0.00933 | 0.05834  |
| Année                |          |         |       |       |          |          |
| 2007                 | 1.93867  | 0.82802 | 2.34  | 0.019 | 0.31576  | 3.56157  |
| 2008                 | 1.77006  | 0.67485 | 2.62  | 0.009 | 0.44737  | 3.09276  |
| 2009                 | 0.84201  | 0.42144 | 2     | 0.046 | 0.01599  | 1.66804  |
| 2010                 | 1.43848  | 0.64868 | 2.22  | 0.027 | 0.16709  | 2.70988  |
| Constante            | 2.31785  | 1.21807 | 1.9   | 0.057 | -0.0695  | 4.70523  |

## Résultats Tobit

|                  |               |      |
|------------------|---------------|------|
| Tobit regression | Number of obs | 349  |
|                  | F( 17, 332)   | 5.25 |
|                  | Prob > F      | 0    |

Log pseudo likelihood = -178.858

Pseudo R2

0.2889

Robust

| oilratio                     | Coef.    | Std. Err. | t     | P>t   | [95% Conf. | Interval] |
|------------------------------|----------|-----------|-------|-------|------------|-----------|
| % Hors de monnaie            | -0.25051 | 0.084272  | -2.97 | 0.003 | -0.41629   | -0.08474  |
| Valeur marchande actions CEO | 0.000293 | 0.000139  | 2.11  | 0.035 | 0.00002    | 0.000565  |
| Ratio de levier              | 0.485916 | 0.174034  | 2.79  | 0.006 | 0.143567   | 0.828265  |
| Opp.Invest.                  | 0.124617 | 0.11957   | 1.04  | 0.298 | -0.11059   | 0.359827  |
| Liquidité                    | -0.1806  | 0.048216  | -3.75 | 0     | -0.27544   | -0.08575  |
| Taux dividende               | 3.164316 | 1.471314  | 2.15  | 0.032 | 0.270042   | 6.058589  |
| Divers. Géol. pétrole        | -0.30025 | 0.132661  | -2.26 | 0.024 | -0.56121   | -0.03928  |
| Tobin's q                    | -0.17741 | 0.062487  | -2.84 | 0.005 | -0.30033   | -0.05449  |
| Convexité de la taxe         | 1.699706 | 1.235029  | 1.38  | 0.17  | -0.72976   | 4.129175  |
| TLCF                         | -0.14811 | 0.114275  | -1.3  | 0.196 | -0.3729    | 0.076686  |
| Volatilité pétrole           | -0.04618 | 0.019384  | -2.38 | 0.018 | -0.08432   | -0.00805  |
| Prix spot pétrole            | -0.00586 | 0.007166  | -0.82 | 0.414 | -0.01996   | 0.008233  |
| Coût de production           | 0.009753 | 0.005832  | 1.67  | 0.095 | -0.00172   | 0.021225  |
| Année                        |          |           |       |       |            |           |
| 2007                         | 0.455775 | 0.311587  | 1.46  | 0.144 | -0.15716   | 1.068709  |

|        |          |          |      |       |          |          |
|--------|----------|----------|------|-------|----------|----------|
| 2008   | 0.421594 | 0.238512 | 1.77 | 0.078 | -0.04759 | 0.890779 |
| 2009   | 0.206726 | 0.159661 | 1.29 | 0.196 | -0.10735 | 0.520801 |
| 2010   | 0.393793 | 0.243385 | 1.62 | 0.107 | -0.08498 | 0.872564 |
| _cons  | 0.569679 | 0.445259 | 1.28 | 0.202 | -0.30621 | 1.445564 |
| /sigma | 0.373328 | 0.025748 |      |       | 0.322679 | 0.423978 |

136 left-censored observations at oilratio <= 0

213 uncensored observations

0 right-censored observations

---

## ANNEXE B GAZ

### Résultats Probit

|                      |   |           |             |       |
|----------------------|---|-----------|-------------|-------|
|                      |   |           | Prob > chi2 | 0     |
| Log pseudolikelihood | = | -27.04468 | Pseudo R2   | 0.424 |

Robust

---

| gashedge                     | Coef.      | Std. Err. | z     | P>z   | [95% Conf. | Interval] |
|------------------------------|------------|-----------|-------|-------|------------|-----------|
| % Hors de monnaie            | -0.6613937 | 0.2952846 | -2.24 | 0.025 | -1.240141  | -0.08265  |
| Valeur marchande actions CEO | -0.0000665 | 0.0005301 | -0.13 | 0.9   | -0.0011055 | 0.000973  |
| Ratio de levier              | 2.498476   | 0.8410485 | 2.97  | 0.003 | 0.8500517  | 4.146901  |
| Opp.Invest.                  | -0.5333627 | 0.6368067 | -0.84 | 0.402 | -1.781481  | 0.714756  |
| Liquidité                    | -0.3863424 | 0.1956894 | -1.97 | 0.048 | -0.7698865 | -0.0028   |
| Taux dividende               | 1.610689   | 4.335929  | 0.37  | 0.71  | -6.887575  | 10.10895  |
| Divers. Géo. gaz             | -2.979845  | 0.7139139 | -4.17 | 0     | -4.37909   | -1.5806   |
| Tobin's q                    | -0.2941106 | 0.113812  | -2.58 | 0.01  | -0.5171781 | -0.07104  |
| Convexité de la taxe         | 4.063038   | 5.84531   | 0.7   | 0.487 | -7.393558  | 15.51963  |
| TLCF                         | -2.180227  | 0.8140908 | -2.68 | 0.007 | -3.775816  | -0.58464  |
| Volatilité gaz               | 2.845228   | 2.419713  | 1.18  | 0.24  | -1.897322  | 7.587778  |
| Prix spot gaz                | -0.1122731 | 0.1337517 | -0.84 | 0.401 | -0.3744217 | 0.149876  |
| Coût de production           | -0.0394311 | 0.0195128 | -2.02 | 0.043 | -0.0776754 | -0.00119  |
| Année                        |            |           |       |       |            |           |
| 2007                         | 0.5200025  | 0.3450549 | 1.51  | 0.132 | -0.1562926 | 1.196298  |
| 2008                         | 1.828832   | 1.292433  | 1.42  | 0.157 | -0.7042907 | 4.361954  |
| 2009                         | 0.6162333  | 0.227699  | 2.71  | 0.007 | 0.1699515  | 1.062515  |

|           |            |           |       |       |           |          |
|-----------|------------|-----------|-------|-------|-----------|----------|
| 2010      | -0.1949561 | 0.6955418 | -0.28 | 0.779 | -1.558193 | 1.168281 |
| Constante | -1.568884  | 1.789136  | -0.88 | 0.381 | -5.075526 | 1.937758 |

### Résultats Tobit

Tobit regression

Number of obs 353

F( 17, 336) 5.42

Prob > F 0

Log

pseudolikelihood = -156.391

Pseudo R2

0.4123

### Robust

| gasratio                     | Coef.    | Std. Err. | t     | P>t   | [95% Conf. | Interval]  |
|------------------------------|----------|-----------|-------|-------|------------|------------|
| % Hors de monnaie            | -0.15743 | 0.074571  | -2.11 | 0.035 | -0.3041152 | -0.0107472 |
| Valeur marchande actions CEO | 5.63E-05 | 0.000151  | 0.37  | 0.709 | -0.0002399 | 0.0003525  |
| Ratio de levier              | 0.440183 | 0.220788  | 1.99  | 0.047 | 0.005881   | 0.8744845  |

|                         |          |          |       |       |            |            |
|-------------------------|----------|----------|-------|-------|------------|------------|
| Opp.Invest.             | 0.016456 | 0.13339  | 0.12  | 0.902 | -0.2459292 | 0.2788419  |
| Liquidité               | -0.13677 | 0.062508 | -2.19 | 0.029 | -0.2597224 | -0.0138117 |
| Taux dividende          | 3.631037 | 2.076766 | 1.75  | 0.081 | -0.4540643 | 7.716137   |
| Divers. Gé. gaz         | -0.97639 | 0.216977 | -4.5  | 0     | -1.403195  | -0.5495843 |
| Tobin's q               | -0.0944  | 0.034121 | -2.77 | 0.006 | -0.1615189 | -0.0272848 |
| Convexité de la<br>taxe | 2.835371 | 1.221807 | 2.32  | 0.021 | 0.4320162  | 5.238725   |
| TLCF                    | -0.64631 | 0.24251  | -2.67 | 0.008 | -1.123343  | -0.1692837 |
| Volatilité gaz          | 0.573799 | 1.013749 | 0.57  | 0.572 | -1.420295  | 2.567893   |
| Prix spot gaz           | -0.05561 | 0.044854 | -1.24 | 0.216 | -0.1438396 | 0.0326201  |
| Coût de<br>production   | -0.01121 | 0.00694  | -1.62 | 0.107 | -0.024864  | 0.0024396  |
| Année                   |          |          |       |       |            |            |
| 2007                    | 0.252688 | 0.103947 | 2.43  | 0.016 | 0.0482194  | 0.4571569  |
| 2008                    | 0.358256 | 0.519153 | 0.69  | 0.491 | -0.6629432 | 1.379456   |
| 2009                    | 0.169823 | 0.066633 | 2.55  | 0.011 | 0.0387524  | 0.3008937  |
| 2010                    | -0.08566 | 0.273309 | -0.31 | 0.754 | -0.6232697 | 0.4519531  |
| Constante               | 0.055098 | 0.808988 | 0.07  | 0.946 | -1.536222  | 1.646417   |
| sigma                   | 0.354285 | 0.027903 |       |       | 0.2993986  | 0.4091705  |

112 left-censored observations at gasratio <= 0

241 uncensored observations

0 right-censored observations

## ANNEXE C CODE DE PROGRAMMATION

---

=====PROGRAMME DE STATA =====

```
clear

*use "C:\Users\Owner\Desktop\CEO.dta", clear

use "C:\Users\Thanh Nga\Documents\HEC Mtl\E15\ProjetHEC\donnees2.dta", clear

xtset gvkey year, yearly

*use "C:\Users\Owner\Desktop\CEO_Q.dta", clear

*xtset gvkey date, quarterly

generate lev = liabtot/totasset

generate opp = capex/netppe

generate logsize = log(size)

generate logsales = log(sales)

generate logasset = log(totasset)

generate lognbr = log(1+ nbr_out)

generate mvofcsceo1 = log(1+(mvofcsceo/1000))

*generate reserveboe = ((devresgas+undevresgas)/6)+(devresoil+undevresoil)

generate diversifigas1 = 1 - diversifigas

generate diversifioil1 = 1 - diversifioil

*generate reservegas = log(devresgas + undevresgas)
```

```

*generate reserveoil = log(devresoil + undevresoil)

*generate logceocs = log(1+(ceocs/1000))

*generate profit = ebit/totasset

generate tlcfta = tlcft/totasset

generate tobin = size/totasset

generate sumtot = nbr_in + nbr_out

*generate outpct_by_year = nbr_out/sumtot

xi i.year

    generate A2006 = _lyear_2006

    generate A2007 = _lyear_2007

    generate A2008 = _lyear_2008

    generate A2009 = _lyear_2009

    generate A2010 = _lyear_2010

    global ylist oilhedge

*global xlist nbr_in nbr_out in_pct out_pct mvofcsceo liquidity dvdyield diversifioil size
taxsave tlcfta oilvol oilspot lifting_cost_boe i.year

*global xlist nbr_in nbr_out in_pct out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifigas1
tobin taxsave tlcfta gasvol gasspot lifting_cost_boe i.year sumtot

global xlist out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifioil1 tobin taxsave tlcfta oilvol
oilspot lifting_cost_boe i.year

*summarize $ylist $xlist

probit $ylist $xlist , vce(cluster gvkey)

outreg2 using C:\Users\RECAP.doc, bdec(4) tdec(4) rdec(4) replace

probit gashedge out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifigas1 tobin taxsave
tlcfta gasvol gasspot lifting_cost_boe i.year , vce(cluster gvkey)

outreg2 using C:\Users\RECAP.doc, bdec(4) tdec(4) rdec(4) append

```

```
tobit oilratio out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifioil1 tobin taxsave tlcfta  
oilvol oilspot lifting_cost_boe i.year , ll(0) vce(cluster gvkey)
```

```
outreg2 using C:\Users\RECAP.doc, bdec(4) tdec(4) rdec(4) append
```

```
tobit gasratio out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifigas1 tobin taxsave tlcfta  
gasvol gasspot lifting_cost_boe i.year , ll(0) vce(cluster gvkey)
```

```
outreg2 using C:\Users\RECAP.doc, bdec(4) tdec(4) rdec(4) append
```

```
tabstat out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifioil1 tobin taxsave tlcfta oilvol  
oilspot gasvol gasspot lifting_cost_boe sumtot, statistics( count mean median sd)  
columns(statistics)
```

```
by year , sort : tabstat out_pct oilratio gasratio sumtot nbr_out, statistics( count mean median  
sd) columns(statistics)
```

```
*xtprobit gashedge out_pct mvofcsceo lev opp liquidity dvdyield diversifigas1 tobin taxsave  
tlcfta gasvol gasspot lifting_cost_boe i.yearD
```