

Les pratiques de gestion des risques financiers à Hydro-Québec : un survol des dix dernières années

Simon Lalancette

Volume 75, Number 3, 2007

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1092099ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1092099ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Faculté des sciences de l'administration, Université Laval

ISSN

1705-7299 (print)

2371-4913 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this document

Lalancette, S. (2007). Les pratiques de gestion des risques financiers à Hydro-Québec : un survol des dix dernières années. *Assurances et gestion des risques / Insurance and Risk Management*, 75(3), 375–389.
<https://doi.org/10.7202/1092099ar>

Article abstract

This paper reports the risk management practices that have been implemented at the Treasury of Hydro-Québec over the last ten years. The starting point consists of a risk management approach based on the concept of risk integration which, in turn, depends on the existence of anticipated risk premia. Through the years, many significant contributions were added to the basic approach. The recent flattening of the relevant term structure has considerably reduced the magnitude of the risk premia. As a result, a more passive approach has been favored.

Les pratiques de gestion des risques financiers à Hydro-Québec : un survol des dix dernières années

par Simon Lalancette

RÉSUMÉ

Cet article fait le bilan des pratiques de gestion des risques appliquées à la Trésorerie d'Hydro-Québec. Vers la fin des années 90, une gestion intégrée des différents risques financiers fut implantée. L'attrait d'une telle approche repose sur l'existence de primes de risque anticipées. Au cours des années subséquentes, plusieurs contributions se sont greffées au concept initial. Depuis quelques années, la faible pente des structures à terme a amené une diminution importante de l'ampleur des primes de risque suggérant une gestion plus passive des risques.

Mots-clés : Pratiques de gestion des risques, risques financiers, gestion intégrée des risques.

ABSTRACT

This paper reports the risk management practices that have been implemented at the Treasury of Hydro-Québec over the last ten years. The starting point consists of a risk management approach based on the concept of risk integration which, in turn, depends on the existence of anticipated risk premia. Through the years, many significant contributions were added to the basic approach. The recent flattening of the relevant term structure has considerably reduced the magnitude of the risk premia. As a result, a more passive approach has been favored.

Keywords: Risk management practices, financial risks, integrated risk management.

L'auteur :

Simon Lalancette est professeur titulaire au Service de l'enseignement de la finance, HEC Montréal. Il détient depuis plusieurs années un professorship Hydro-Québec en finance et en ingénierie financière. Il est détenteur d'un doctorat en finance de l'Université Concordia. Ce texte a été présenté à la communauté universitaire HEC le 29 mai 2007 dans le cadre des Leçons inaugurales.

I. INTRODUCTION

Au-delà du traditionnel risque d'entreprise qui rend incertain les flux financiers de l'entreprise, plusieurs autres facteurs inhérents à la structure même des actifs et des passifs peuvent contribuer à cette incertitude. Évidemment, cette constatation s'applique aux entreprises du secteur de l'énergie. Elles sont invariablement affectées par différentes sources de risque dont l'importance varie selon les orientations précises de l'entreprise œuvrant dans ce secteur. Lorsque l'on considère l'ensemble des entreprises nord-américaines du secteur de l'énergie, on trouve à une extrémité du spectre des entreprises comme Hydro-Québec qui se spécialisent avant tout dans la production d'énergie. À l'autre bout du spectre, on trouve des joueurs, comme ICAP, spécialisés dans le courtage d'énergie et la négociation sur les marchés d'énergie. Toutes ces entreprises partagent une même réalité, à savoir que leurs dirigeants ont la responsabilité de définir et de gérer les risques financiers afin d'assurer la solvabilité et la viabilité stratégique de l'organisation.

Le processus d'identification des risques ouvre parfois la porte sur un long couloir managérial où, dans les ténèbres, le vice-président aux finances déambule l'air inquiet, suivi de près par le trésorier qui, en l'absence de lumière, lui tient le veston et tremble face à la menace d'une attaque soudaine d'un des risques financiers de l'entreprise. À cet égard, les paradigmes de Modigliani et Miller (1958) et de Markowitz (1952) permettent d'éviter le ténébreux couloir en s'appuyant sur l'hypothèse des marchés parfaits. Dans de tels marchés, les agents économiques possèdent invariablement un portefeuille diversifié, consacrant ainsi les risques financiers au rang d'éléments idiosyncratiques dont l'importance diminue avec le niveau de diversification du portefeuille en question. La gestion des risques par l'entreprise constitue alors une perte de ressources affectées à une activité dont le coût d'opération s'avère plus élevé pour l'entreprise que pour les investisseurs sur les marchés.

Mais la réalité est tout autre. Les marchés sont fondamentalement imparfaits et de nombreuses entreprises non financières gèrent leurs risques au moyen des contrats d'assurance ou par le biais de positions appropriées dans les produits dérivés. En coexistence avec ce phénomène, de nombreuses études proposent toute une gamme d'explications pour justifier la gestion des risques financiers, alors que d'autres s'attardent à son impact sur la création de valeur pour les actionnaires.

Dans le cadre de cet article, je traite de la gestion des risques financiers chez Hydro-Québec. Je souligne d'emblée que cette présen-

tation met volontairement à l'écart la gestion du risque d'hydraulicité. Même s'il s'agit du risque le plus important de l'entreprise étant donné la nature de ses actifs, le potentiel énergétique de l'entreprise dépend avant tout de variables climatiques tels le niveau des précipitations ou le débit des rivières. Ces variables n'ont rien à voir avec les marchés financiers, puisqu'elles dépendent de phénomènes purement physiques. Un gestionnaire de risque qui agit comme arbitragiste sur les marchés financiers s'avère tout à fait impuissant devant ce type de risque, puisque l'instrument financier (dérivé) ne permet pas de couvrir adéquatement la volatilité du potentiel énergétique de l'entreprise en transférant ce risque à un contrepartiste¹. C'est dans cette perspective que l'entreprise segmente ses principaux risques. Pour sa part, la trésorerie d'Hydro-Québec assure la gestion des risques financiers.

La décision de cibler la présentation sur les dix dernières années, soit de 1998 à 2007, relève de plusieurs contingences. D'abord la période 1998-2000 correspond à l'intervalle de temps où j'ai agi comme chef de l'ingénierie financière, à la trésorerie d'Hydro-Québec, grâce à un congé sans solde octroyé par l'École. Un de mes mandats parmi les plus importants concernait la gestion des risques financiers dits de « court terme ». Après mon retour à HEC Montréal en 2000, j'ai continué de participer, à des distances variables, à l'évolution des travaux d'ingénierie financière grâce à un *professorship*. C'est durant la période 1998-2002 que la majorité des travaux d'ingénierie financière relatifs à la gestion des risques ont été produits. Cette période très créative s'est alimentée, entre autres, de certains accomplissements de mes prédécesseurs qui, au moment de mon arrivée, avaient déjà implanté plusieurs outils de gestion et de contrôle des risques financiers. Mais de façon tout aussi importante, j'ai grandement bénéficié du partage collectif d'une vision commune entre les principaux intervenants de la trésorerie concernant plusieurs points cruciaux, comme la reconnaissance des bénéfiques associés à une gestion intégrée des risques financiers où le concept de matrice de corrélation entre les variables financières ciblées joue un rôle central. À cela s'ajoute le nécessaire accord de la direction d'Hydro-Québec qui, par le biais du comité des finances, octroyait annuellement une enveloppe de risque permettant une gestion active.

Durant à peu près la même période, les marchés financiers canadiens et américains, particulièrement ceux reliés aux instruments primaires et dérivés sur taux d'intérêt, offraient des conditions propices à une gestion active trouvant leur source dans les structures à terme des taux d'intérêt qui affichaient une pente positive assez forte. En fait, l'ampleur des expositions aux fluctuations des taux d'intérêt américains

et canadiens dépend directement de la proportion avec laquelle Hydro-Québec recourt à un financement dont le taux d'intérêt fluctue dans le temps. Lorsque les taux à court terme se trouvent dans un régime où ils se situent à un niveau relatif peu élevé comparativement aux taux à long terme, il peut devenir attrayant pour l'entreprise d'augmenter le financement au moyen des instruments à taux variables, typiquement à court terme. Évidemment, cette manœuvre s'accompagne d'une augmentation du risque relatif aux taux d'intérêt, puisque ce faisant, l'espérance du coût des charges financières diminue au prix d'une volatilité plus élevée.

Depuis 2006, la trésorerie d'Hydro-Québec a opté pour un nouveau mode de gestion des risques financiers. Cette décision découle de quatre facteurs. Premièrement, l'influence des risques financiers en proportion du bénéfice net réalisé par Hydro-Québec a nettement diminué au cours des dernières années. Rappelons qu'en 1998, le bénéfice de l'entreprise se chiffrait à 679 millions de dollars, alors qu'il s'établissait à 3 741 millions de dollars en 2006. Deuxièmement, la combinaison d'un aplatissement des courbes de taux d'intérêt au Canada et d'un faible niveau de taux d'intérêt, toutes choses égales par ailleurs, fait en sorte qu'il devient plus intéressant d'opter pour un financement à long terme assorti d'un taux d'intérêt fixe. Troisièmement, devant le fardeau que représentent les nouvelles normes comptables, la trésorerie d'Hydro-Québec a fermé toutes les positions sous-jacentes à la dette américaine à taux variable. Comme nous allons le voir un peu plus loin dans le texte, ces deux derniers éléments réduisent considérablement les expositions au risque d'Hydro-Québec aux fluctuations des taux d'intérêt américains et canadiens. Finalement, les marchés semblent moins volatiles qu'il y a dix ans.

2. LES EXPOSITIONS D'HYDRO-QUÉBEC AUX RISQUES FINANCIERS

Hydro-Québec compte quatre divisions. La plus importante, Hydro-Québec Production, produit de l'électricité pour le Québec et les marchés extérieurs. Hydro-Québec Transénergie s'occupe du transport d'électricité alors qu'Hydro-Québec Distribution assure l'approvisionnement en électricité aux Québécois. Finalement, Hydro-Québec Équipement et sa filiale, la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ), ont la responsabilité des projets de construction. En 2006, Hydro-Québec affichait des actifs totaux d'une valeur de 63 milliards de dollars, une dette à long terme de 35.491 milliards de

dollars et un avoir des actionnaires de 18.840 milliards de dollars. Environ 50 % de la dette à long terme est libellée en dollars américains.

La trésorerie d'Hydro-Québec fait face à quatre grandes sources de risque, soit un risque relatif au prix de la tonne d'aluminium, des risques sous-jacents aux fluctuations des taux d'intérêt américains et canadiens et, finalement, un risque de devise CAD / US dont l'importance dépend des risques précédents.

Le risque associé aux fluctuations du prix de la tonne d'aluminium émane de la structure des contrats d'électricité qui lie Hydro-Québec à plusieurs alumineries. À l'instar des autres sociétés d'énergie qui fournissent de l'énergie aux alumineries, ces engagements font qu'Hydro-Québec se retrouve avec une exposition au risque similaire à celle d'un producteur d'aluminium qui vend le métal sur les marchés. Il est bien connu que le coût de l'énergie constitue la principale sortie de fonds des alumineries. Or, une fluctuation de ce coût peut se traduire par une volatilité importante de leur bénéfice net. Pour se prémunir contre ce risque, les alumineries profitent habituellement d'un prix d'électricité ajusté au prix de l'aluminium si bien que la marge entre les revenus provenant de la vente d'aluminium et le coût de l'énergie reste relativement insensible aux aléas de l'offre et de la demande d'électricité. L'ampleur de ces contrats fait en sorte qu'Hydro-Québec participe activement au marché des contrats à terme sur aluminium négociés sur le London Metal Exchange.

Les risques relatifs aux fluctuations des taux d'intérêt américains et canadiens relèvent d'une séquence d'opérations assez standards chez les trésoreries d'entreprises non financières. Il s'agit en premier lieu de procéder à une émission d'obligations qui versent des coupons d'intérêt à un taux fixe. Afin de diminuer l'espérance de coût des charges financières, la trésorerie d'Hydro-Québec entre par la suite dans un swap de taux d'intérêt en ayant une position receveur (payeur) associée à la patte fixe (flottante). La superposition de ce swap de taux à une émission obligataire résulte en une charge financière dont l'ampleur dépend du taux d'intérêt à court terme, tel le CDOR 3 mois (Canada) ou le LIBOR 3 mois (EU). En conformité avec l'absence d'arbitrage sur les marchés financiers, la position swap augmente la volatilité de la charge financière. Cela impose donc une limite naturelle à la taille des positions swap que la trésorerie peut assumer. De façon tout à fait informelle, la taille des montants notionnels découlant des positions swap ne dépasse à peu près jamais 25 % de la valeur au pair de la dette totale. Au-delà de cette limite, certains intervenants de marché, comme les agences de crédit, jugent que le risque de taux d'intérêt devient trop important, puisqu'il pourrait entraîner un risque de solvabilité jugé excessif.

Finalement, l'exposition du bénéfice net aux fluctuations de la devise américaine découle de trois sources distinctes. Premièrement, les contrats d'approvisionnement qu'Hydro-Québec entretient avec plusieurs États américains lui procurent des entrées de fonds en dollars américains. Ensuite, tout ce qui entoure le marché de l'aluminium (tout comme les autres marchés de métaux industriels d'ailleurs) exprime les cotations et prix de transactions exclusivement en dollars américains. Une exposition croissante au prix de l'aluminium s'accompagne donc d'une exposition plus importante aux fluctuations du dollar américain. Finalement, Hydro-Québec a réalisé au cours des années près de 50 % de son financement sur les marchés obligataires américains. L'ensemble de ces entrées et sorties de fonds fait en sorte que le sens de la relation entre le bénéfice net d'Hydro-Québec et le comportement du taux de change CAD / USD peut changer périodiquement. Toutes ces expositions sont considérées comme « résiduelles », puisqu'elles sont observées à la suite des efforts d'Hydro-Québec pour apparier autant que possible ses actifs et ses passifs.

3. POURQUOI LA GESTION DES RISQUES FINANCIERS?

3.1 Le point de vue universitaire

Durant un bon nombre d'années, les chercheurs ont réfléchi sur les différentes explications susceptibles de motiver une politique de gestion de risque dans une entreprise non financière. Pendant ce temps, le sondage bien connu de l'École de gestion de Wharton et de la banque Chase Manhattan (Bodnar, Hayt, Marston, et Smithson, 1995) soulignait que plus de 65 % des entreprises de grande taille utilisaient les produits dérivés aux fins de couverture.

Nous avons évoqué dans l'introduction la problématique de gestion des risques financiers pour une entreprise non financière en contexte de marchés parfaits. Toutefois, la relaxation de cette hypothèse constitue une cible de choix pour les chercheurs. Stulz (1984) prétend que le niveau d'aversion au risque des dirigeants d'entreprise en contrepartie du capital humain et / ou de la richesse monétaire investie (telle le capital-action) dans l'entreprise favorise la gestion des risques. En effet, les dirigeants sujets à un risque idiosyncratique qu'ils peuvent difficilement éliminer voudront stabiliser autant que possible les profits de l'entreprise. Dans le même esprit, Fenn, Post et Sharpe (1987) affirment que les dirigeants considèrent favorablement la gestion des risques à mesure que la profitabilité de l'entreprise influence le niveau de leur compensation.

Smith et Stulz (1985) proposent trois explications : 1) la réduction du coût associé à la fiscalité; 2) la réduction des coûts de faillite par une réduction de la probabilité de défaut des entreprises; 3) et, finalement, une stabilisation des flux financiers qui facilite l'appariement entre le recours au financement externe et l'exécution de projets d'investissement.

Plusieurs auteurs, tels Froot, Schafstein et Stein (1993), soutiennent que la couverture des risques pourrait favoriser une réduction du coût de capital des entreprises et, par conséquent, leur croissance. Plus récemment, Mello et Parsons (2000) proposent un modèle où la couverture des risques varie d'intensité à travers le temps et s'applique sur une base de court terme. Ils démontrent également que la gestion des risques réduit les coûts de faillite et favorise l'accès de l'entreprise aux projets d'investissement.

Une cascade d'études empiriques (Mian (1996), Graham et Rogers (2002), etc.) qui visent essentiellement à définir les motifs sous-jacents à l'emploi des produits dérivés dans les entreprises non financières obtiennent généralement des résultats ambivalents en ce qui concerne les thèses mentionnées précédemment. L'étude de Bartam, Brown et Fehle (2006) s'attaquent à la même problématique mais sur la base d'un remarquable échantillon composé de 7 319 entreprises non financières réparties dans 50 pays. Leurs résultats soulignent, entre autres, la difficulté d'association entre une explication précise et l'utilisation des produits dérivés par les entreprises non financières, ainsi que le besoin d'avoir des modèles théoriques plus riches.

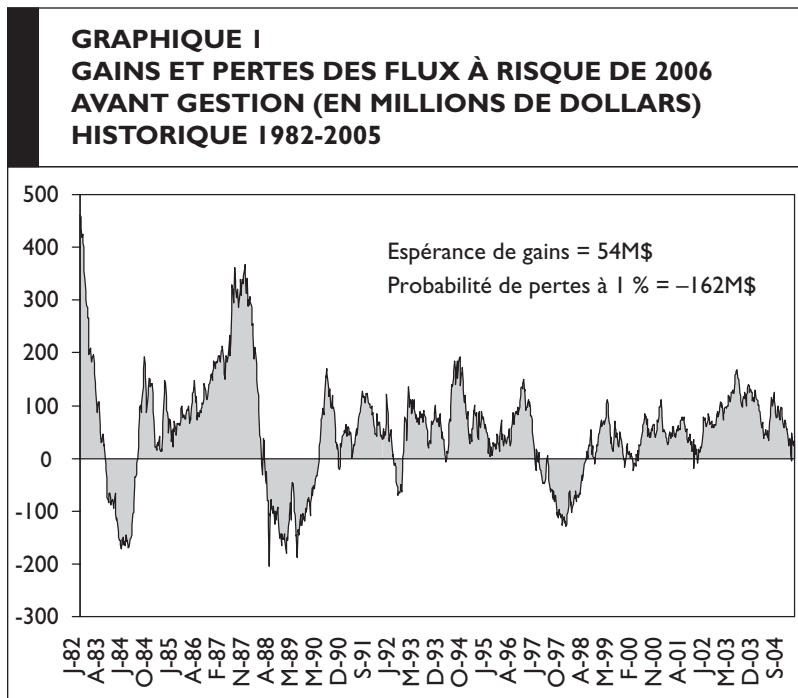
3.2 Le point de vue d'Hydro-Québec

Comme tous le savent, Hydro-Québec est une société d'État à actionnaire unique, soit le gouvernement du Québec. Cette caractéristique lui confère deux responsabilités importantes. Premièrement, Hydro-Québec paie un dividende annuel au gouvernement du Québec. Ce dividende s'avère une source incontournable de revenu, particulièrement depuis plusieurs années. À titre comparatif, en 1998, Hydro-Québec a versé un dividende de 279 millions de dollars au gouvernement du Québec, alors que ce dividende se chiffrait à 2 342 millions de dollars en 2006. Cette politique de dividende est appliquée avec une grande rigueur, puisque les objectifs de redistribution des profits d'Hydro-Québec figurent clairement dans son plan stratégique. Deuxièmement, Hydro-Québec doit fournir de l'énergie à la population du Québec au prix le plus bas possible grâce au bloc patrimonial de 165 TWh. Il s'agit de contraintes qui compliquent le mandat de la société, puisqu'elle subit des charges financières importantes

découlant de son financement à long terme en contrepartie de tarifs d'électricité dont la croissance ne peut diverger significativement de la progression de l'inflation. Toutefois, l'importance relative des charges financières diminue progressivement. En 1998, elles étaient de 3 154 millions de dollars (2 212 millions de dollars en 2006) pour un chiffre d'affaires de 8 812 millions de dollars (11 161 millions en 2006). En matière de financement à long terme, Hydro-Québec cherche donc à trouver le meilleur compromis possible entre l'espérance de coûts des charges financières et le risque qu'elles comportent.

À la gestion de la dette se superpose la gestion des quatre catégories de risques financiers présentées précédemment. Ces risques font l'objet d'une gestion active sur une base annuelle correspondant à l'année financière de la société. Nous reviendrons sur ce point à la section suivante. Cependant, pour mieux comprendre l'influence des risques financiers sur le bénéfice net, considérez le graphique suivant.

Il présente une simulation historique des gains et des pertes d'Hydro-Québec à partir des expositions aux risques estimés pour l'année 2006, lorsqu'elles sont soumises aux réalisations de prix et aux taux inhérents aux quatre sources de risques financiers pour la période 1982-2005 à une fréquence mensuelle. Comme nous l'avons



mentionné dans l'introduction, la société a opté pour un nouveau mode de gestion des risques financiers en 2006. Le graphique 1 nous permet de comprendre pourquoi. La probabilité de pertes à 1 % par une absence totale de gestion des risques financiers peut coûter 152 millions de dollars à l'entreprise, et ce, face à un bénéfice net *a posteriori* qui s'est élevé à 3 741 millions de dollars pour l'année 2006. On constate qu'un comportement extrêmement défavorable (et très peu probable) des variables financières affecte peu le bénéfice net. Tel n'était pas le cas en 1998. Sous l'hypothèse approximative que la perte probable à 1 % correspond à celle du graphique 1, celle-ci se comparerait à un bénéfice net de 679 millions de dollars, d'où les efforts déployés par la trésorerie d'Hydro-Québec en 1998².

3.3 Modèle de gestion intégrée des risques financiers d'Hydro-Québec

Selon les propos précédents, la taille du bénéfice net de 1998, en comparaison de l'incidence des fluctuations engendrées par les différents risques financiers, faisait en sorte qu'une gestion des risques financiers s'avérait pleinement justifiée.

La suite devenait toutefois plus complexe, puisque la littérature n'offre que très peu d'information en ce qui a trait aux éléments pratiques d'une gestion intégrée. Au cours des dernières années, nous avons vu la gestion des risques s'apparenter invariablement au concept de valeur à risque. Il faut reconnaître que cette mesure joue maintenant le rôle de paradigme dans le domaine étant donné, d'une part, son emploi largement diffusé auprès des institutions financières et, d'autre part, son utilisation aux fins de réglementation dans le cadre des accords de Bâle de 1998 et de 2007. Même si la valeur à risque demeure un concept malléable en ce qu'elle s'applique à presque tous les phénomènes observables, la gestion active des risques souhaitée par Hydro-Québec ne pouvait strictement se confiner à l'estimation d'événements extrêmes associés à une faible probabilité d'occurrence. Une approche de ce type permet de *contrôler* le niveau de risque découlant d'un ensemble de positions ou d'un portefeuille mais ignore tous les autres attributs de la fonction de densité sous-jacente.

Beaucoup d'entreprises non financières, incluant Hydro-Québec, s'appuient sur la courbe des taux ou *prix forward* au début de la période de gestion pour déterminer la valeur de référence des entrées et / ou des sorties de fonds³. Toutefois, de nombreuses études empiriques indiquent que les taux ou *prix forward* associés à plusieurs variables financières constituent des prédicteurs biaisés des taux ou prix comptants subséquents. On peut penser alors qu'il s'agit là d'une

opportunité de réduire les coûts découlant de la couverture des expositions aux risques. À titre d'exemple, il est bien connu qu'au Canada, comme aux États-Unis, les taux d'intérêt *forward* affichent souvent mais pas invariablement des valeurs supérieures aux taux d'intérêt comptants subséquents (réduction de l'espérance de coût). L'existence de ces *primes* de risque devient donc l'élément central de la problématique de gestion. Ce constat s'applique à toute exposition au risque associée à une variable financière, qu'il s'agisse d'une entrée ou d'une sortie de fonds.

Dès le début (et bien avant mon arrivée à Hydro-Québec en 1998), la trésorerie avait opté pour une gestion des risques financiers articulée sur deux axes, soit la mesure du risque et l'espérance des gains et des pertes associés à l'existence de prime de risque. En allant au-delà de la mesure de valeur à risque, on vise un processus décisionnel fondé sur la notion de compromis entre l'espérance des gains et des pertes et le risque sous-jacent, qui s'inspire directement des contributions de Markowitz (1952) et de Fama (théorie de l'efficience des marchés, 1972)⁴.

L'horizon de gestion couvre une année à la fois, conformément à l'année financière. Plusieurs raisons expliquent ce choix. Outre l'existence des contingences institutionnelles mentionnées à la section 3.2, plusieurs études internes démontrent la *sous-optimalité* d'une couverture partielle des risques au-delà d'un an. De la même façon, la capacité du groupe d'ingénierie financière à estimer des primes de risque anticipées s'estompe très rapidement avec l'horizon de gestion.

Pour faciliter l'adéquation entre les positions à terme et les expositions aux risques, ces dernières sont agrégées mensuellement si bien que, pour un horizon d'un an, il y a 12 expositions par catégorie de risque, pour un total de 48 expositions. Chacune d'entre elles se voit couverte partiellement ou totalement selon les prévisions de primes de risque pour l'horizon de travail, en contrepartie de l'estimation de la matrice de corrélation entre les variables financières pertinentes. Il devient alors aisé de produire une optimisation par laquelle une minimisation de l'espérance de coûts des couvertures s'opère sous contrainte d'un niveau donné de risque. L'exercice produit alors des proportions de couverture variant de 0 % à 100 % à travers les quatre activités selon les attributs des deux premiers moments de la distribution conditionnelle conjointe des primes de risque.

Malheureusement, en présence de variables financières obéissant à des distributions non gaussiennes, où les probabilités d'événements extrêmes dépassent celles prévues par des distributions gaussiennes,

le modèle précédent expose les gestionnaires à l'occurrence d'événements rares pouvant entraîner des pertes importantes. C'est ainsi que le modèle d'optimisation fut complété en 1998 par une option *put* qui limitait les pertes. Cette option dite « panier », uniquement disponible sur le marché OTC (OTC pour *over-the-counter*, soit marché libre), englobait toutes les portions d'expositions laissées découvertes par les contrats à terme. Cette option voyait donc sa valeur dans le marché affectée par le prix de l'aluminium, les taux d'intérêt canadiens et américains, ainsi que par le taux de change CAD / USD. Elle avait un horizon d'un an. Sa construction ressemble à une option asiatique portant sur un portefeuille.

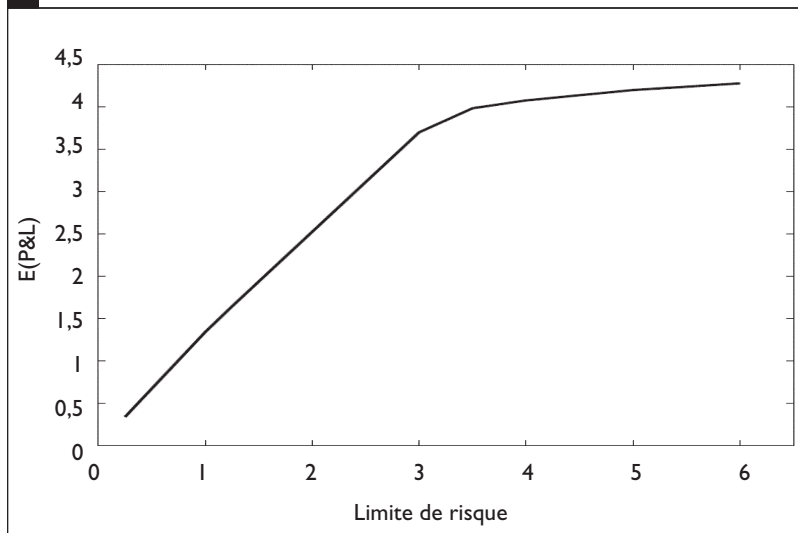
En 1999, la trésorerie a voulu répéter l'expérience, mais aucun courtier ni aucune banque n'étaient disposés à agir comme contrepartiste devant les difficultés anticipées à couvrir leur position. En effet, tout contrepartiste d'une option exotique doit trouver une façon de couvrir son propre risque, autrement la transaction ne pourra probablement pas s'effectuer. Cette problématique peut vite se transformer en un défi d'ingénierie financière très complexe. Puisqu'une couverture imparfaite peut entraîner des pertes importantes en présence de mouvements défavorables de marché, la trésorerie opta alors pour une stratégie de réplique linéaire de l'option panier, ce qui fut un succès. Toutefois, l'analyse *a posteriori* indiqua qu'une telle démarche se révéla assez risquée. Pour préserver l'attrait offert par la présence d'options, le groupe d'ingénierie financière a mis en œuvre une approche intégrée où chaque exposition partiellement découverte se voyait protéger par une option dont le niveau hors jeu représentait une variable sur laquelle on pouvait optimiser. Évidemment, une telle approche entraîne un coût plus important que la prime sous-jacente à une option panier. Par contre, elle protège complètement toutes les expositions contre l'occurrence d'événements extrêmes sur les marchés.

L'utilisation d'options dans le portefeuille de couverture redéfinit la notion de mesure de risque, puisque la distribution des expositions ciblées devient tronquée, ce qui rend plus ou moins utile l'utilisation des mesures de risques classiques, tel l'écart-type. Par contre, une couverture partielle au moyen d'options comporte un risque qu'une mesure comme la valeur à risque peut capter. C'est dans cette perspective que la politique de gestion des risques financiers d'Hydro-Québec inclut une limite de risque octroyée annuellement par le comité des finances. L'ampleur de cette limite dépend de plusieurs facteurs dont l'importance du risque d'hydraulicité. Selon les conditions imposées par le comité, l'octroi de la limite s'accompagne d'une probabilité de dépassement fixée à 1 %⁵. Évidemment, cette

limite influence la valeur des variables décisionnelles du problème d'optimisation, puisque l'ensemble des niveaux hors jeu des options ainsi que la prime individuelle des options ne peuvent excéder, à une probabilité d'occurrence de 99 % ou plus, la valeur de la limite en question. Cependant, l'application adéquate d'options individuelles sur chacune des expositions au risque implique une probabilité de 0 % de dépassement de la limite. Le graphique ci-dessous, tiré de Lalancette, Leclerc et Turcotte (2004), illustre la correspondance entre l'espérance de gains / pertes découlant du problème d'optimisation sous contrainte d'une limite donnée de risque. La relation graphique, fondée sur des données fictives, montre le niveau optimal d'espérance de gains / pertes pour chaque niveau de limite de risque. Les variables décisionnelles consistent en des niveaux de couverture par les contrats *forward* et le niveau hors jeu des options portant sur les fractions d'expositions laissées sans couverture.

La production de la frontière efficiente nécessite l'observation des conditions de marché à un instant donné. La pratique typique à la trésorerie d'Hydro-Québec consiste à repérer les données de marché vers la fin d'octobre ou au début de novembre pour l'année budgétaire

GRAPHIQUE 2
FRONTIÈRE EFFICIENTE EXPRIMÉE EN MILLIONS DE DOLLARS À PARTIR D'EXPOSITIONS FICTIVES AU PRIX DE L'ALUMINIUM, AUX TAUX D'INTÉRÊT LIBOR 3 MOIS ET CDOR 3 MOIS AINSI QU'À LA DEVISE CAD / USD



Adapté de Lalancette, Leclerc et Turcotte (2004)

commençant au mois de janvier suivant. Ensuite, il faut générer des prévisions de primes de risque pour les quatre activités ainsi qu'estimer la matrice conditionnelle de corrélation.

L'exercice de statique comparative de Lalancette, Leclerc et Turcotte (2004) permet de mieux comprendre les mécanismes qui influencent la forme et le positionnement de la relation graphique. Pour ce faire, ils ont recours à une simulation historique. Deux facteurs semblent particulièrement importants, soit, d'une part, la prime de risque espérée pour chaque activité et, d'autre part, la prime de volatilité mesurée, comme la différence entre la volatilité implicite des options et la volatilité réalisée⁶. De façon générale, l'espérance des gains / pertes découlant de la gestion des expositions au risque par contrat à terme et par option dépend principalement de l'ampleur des primes de risque, c'est-à-dire l'ampleur par laquelle les taux ou prix *forward* apparaissent comme des indicateurs biaisés des taux ou prix comptants futurs. Le rôle joué par la prime de volatilité semble beaucoup moins important, à moins d'observer un niveau de volatilité implicite qui se situe à un niveau substantiellement moindre que celui de la volatilité réalisée, auquel cas l'espérance de gains devient légèrement positive.

4. CONCLUSION

J'ai voulu par cette présentation faire découvrir aux lecteurs un des aspects les plus méconnus des activités d'Hydro-Québec, soit la gestion active de ses risques financiers. Pendant un bon nombre d'années, le bénéfice net de l'entreprise était particulièrement sensible aux fluctuations des prix de l'aluminium, des taux d'intérêt canadiens et américains et de la devise américaine. À cet égard, la gestion des risques financiers a incontestablement permis de préserver les profits d'Hydro-Québec. Depuis deux ou trois ans, l'ampleur du bénéfice net de la société est telle que les risques financiers ont une influence beaucoup moins importante qu'il y a une dizaine d'années.

Références

- Black, F. (1976), « The Pricing of Commodity Contracts », *Journal of Financial Economics*, 3, p. 167-179.
- Bodnar, G.M., Hayt, G.S., Marston, R.C. et C.W. Smithson (1995), « Wharton Survey of Derivatives Usage by U.S. Non-Financial Firms », *Financial Management*, 24.
- Brown, G. (2001), « Managing Foreign Exchange Risk with Derivatives », *Journal of Financial Economics*, 60, p. 401-448.

- Bartam, S.M., G. Brown et F.R. Fehle « International Evidence on Financial Derivatives Usage », document de travail, octobre 2006.
- Fama, E. (1970), « Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work », *Journal of Finance*, mai 1970, p. 383-417.
- Fenn, G.W., M. Post et A.S. Sharpe (1987), « Does Risk Management Create Shareholder Value? A Survey of Economic Theory and Evidence », dans *Financial Risk and The Corporate Treasury*, Risk Publication.
- Froot, K.A., D.S. Sharfstein et J.C. Stein (1993), « Risk Management: Coordinate Corporate Investment and Financing Policies », *Journal of Finance*, 48, p. 1629-1658.
- Graham, J.R. et D.A. Rogers (2002), « Do Firms Hedge In Response to Tax Incentives », *Journal of Finance*, 57, p. 815-840.
- Lalancette, S., F. Leclerc, et D. Turcotte (2004), « Selective Hedging with Market Views and Risk Limits: The Case of Hydro-Québec », *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 44, p. 710-726.
- Markowitz, H. (1952), « Portfolio Selection », *Journal of Finance*, 7, p. 77-91.
- Mello, A. et J.E. Parsons (2000), « Hedging and Liquidity », *Review of Financial Studies*, 2000, 13, p. 127-153.
- Mian, S.L. (1996), « Evidence on Corporate Hedging Policy », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 31, p. 419-439.
- Modigliani, F. et M.H. Miller (1958), « The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment », *American Economic Review*, 48, p. 261-297.
- Smith, C.W. et R.M. Stulz (1985), « The Determinants of Firms' Hedging Policies », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20, p. 391-405.
- Stulz, R. (1984), « Optimal Hedging Policies », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 19, p. 127-140.
- Stulz, R. (1996), « Rethinking Risk Management », *Journal of Applied Corporate Finance*, 9, p. 8-24.

Notes

1. J'ai participé à la réalisation de travaux visant l'ingénierie de certains produits dérivés dont les variables sous-jacentes étaient de nature climatique. Cela aurait permis à Hydro-Québec de transférer certains risques climatiques à des contrepartistes. Cependant, aucune de ces transactions n'a eu lieu devant le manque de motivation des contrepartistes à prendre position à un coût raisonnable.

2. D'ailleurs, la perte estimée à une probabilité de 1 % serait en toute vraisemblance plus élevée que 151 millions de dollars, puisque les marchés affichaient beaucoup plus de volatilité avant l'année 1998 qu'après.

3. Dans certains cas, on modifie la valeur des taux *forward* en ajoutant des points de base reliés à la volatilité implicite dans la perspective où les expositions aux risques seraient alternativement couvertes par des options (Brown, 2001).

4. À ce sujet j'ai un potin. La revue américaine *Treasury and Risk* a publié, dans son édition de juin 2004, une liste des 100 personnes les plus influentes en finance. On pouvait y lire dans la section dédiée aux « hedge trimmers » : « Paul Robillard, Treasurer [...] with the help of Canadian risk academician Simon Lalancette, Robillard and his team have put currency, interest rate and commodity exposures in a single risk portfolio and

compute a net position they can hedge ». Sur cette liste figure également le nom de deux amis proches : Warren Buffet et Alan Greenspan. Ce n'est pas tout! Le journaliste Richard Gamble de *Treasury and Risk*, illuminé devant l'événement paranormal que représentait mon passage du milieu universitaire au milieu de l'entreprise, rédigea un article dans l'édition du mai 2004 sur mon histoire et celle des universitaires qui migrent vers les trésoreries d'entreprise.

5. 5 % depuis quelques années.

6. Tous les prix d'options sont obtenus grâce au modèle de Black (1976) seulement aux fins d'analyse.