

L'impact de l'introduction des contrats d'options sur la Bourse de Bruxelles

ALBERT CORHAY

Université de Liège et Université de Maastricht

ALIREZA TOURANI RAD

Université de Waikato

Abstract

L'objectif de cette étude est de déterminer l'impact de la création et de l'émission de contrats d'options sur les caractéristiques des actions de la Bourse de Bruxelles. Deux types d'analyse, l'analyse événementielle et l'analyse économétrique des séries chronologiques individuelles utilisant notamment un modèle GARCH, sont utilisés. Tous deux aboutissent à la même conclusion. Les résultats montrent qu'il n'existe pas de tendance générale commune à l'ensemble des titres pour ce qui concerne leur rendement et leur volatilité et que très peu de coefficients mesurant l'impact sur ces derniers sont statistiquement significatifs. Seul le volume de transaction des titres apparaît être affecté positivement par l'émission de contrats d'option.

Introduction

Développées au départ dans une optique de protection, les options sont aujourd'hui largement répandues dans le monde et sont de plus en plus utilisées à des fins spéculatives. Leur volume de transaction ne fait qu'accroître au fil des années. On peut dès lors se poser des questions sur l'influence qu'elles peuvent exercer sur le rendement, la volatilité et le volume des actions sous-jacentes.

Cette influence des dérivés sur les actifs sous-jacents peut avoir une double nature. D'un côté, les dérivés peuvent avoir une influence positive sur le marché du sous-jacent. Tout d'abord, les options contribueraient à rendre les marchés financiers plus complets en permettant à tout investisseur d'atteindre un objectif de rentabilité et de risque souhaité. Ainsi, Ross (1977) suggère que le fait de

rendre les marchés financiers plus complets en créant des marchés de dérivés offre aux investisseurs plus de diversité à un moindre coût. Damodaran et Subrahmanyam (1992) en concluent que, globalement, les investisseurs y trouvent un avantage et réduisent dès lors leurs attentes en ce qui concerne les rendements futurs. Dans ce cas, selon ces auteurs, on pourrait s'attendre dans un premier temps à une augmentation du prix du sous-jacent suite à l'introduction d'options, suivie dans un deuxième temps par une diminution des rendements. On devrait donc observer des rendements anormaux positifs lors de l'introduction sur le marché des dérivés, suivis par après de rendements plus faibles. Une autre caractéristique des options est que celles-ci permettent le transfert du risque. En achetant une option couverte, un investisseur opère le transfert d'une partie de son risque chez le vendeur. Il faut donc s'attendre en présence d'un marché d'options, à une meilleure répartition du risque entre les investisseurs selon leur niveau d'aversion pour le risque. L'étude de DeTemple et Selden (1988) démontre que les investisseurs ayant moins d'aversion pour le risque vont se tourner vers le marché des options s'ils estiment que la volatilité du sous-jacent est élevée tandis que ceux qui ont plus d'aversion pour le risque vont se tourner vers le sous-jacent s'ils estiment que la volatilité est plus faible. Ces auteurs montrent ensuite que cela engendre une augmentation de la demande pour l'actif sous-jacent et une diminution de la volatilité de celui-ci. Enfin, Biais et Hillion (1991) qui ont analysé l'impact de l'existence d'options sur le comportement de leur sous-jacent, concluent en faveur d'une augmentation de la liquidité et d'une diminution de la volatilité de ce dernier.

D'un autre côté, de par leur faible mise initiale, les options peuvent aussi inciter les spéculateurs à jouer la tendance et renforcer de ce fait l'amplitude des fluctuations des prix, donnant par la même occasion aux marchés d'options un caractère déstabilisateur. Beaucoup de critiques ont été émises dans ce sens, surtout depuis le krach d'octobre 1987 dont la cause a été au moins partiellement imputée à la présence d'actifs dérivés.

Diverses recherches empiriques montrent que le marché des options ne présente pas les caractéristiques d'un marché déstabilisateur. Au contraire, les différents impacts qu'il a sur le marché des sous-jacents sont généralement positifs¹. L'impact sur le prix des sous-jacents est le plus mitigé. Par exemple, des

¹ Damodaran et Subrahmanyam (1992) présentent une revue complète des recherches empiriques menées sur les marchés américains.

auteurs comme Branch et Finnerty (1981) et DeTemple et Jorion (1990) ont observé une augmentation des prix des actions américaines sous-jacentes liée à l'introduction de calls. A l'opposé, Damadoran et Lim (1991) révèlent un impact négatif lié à l'introduction de puts et n'en décèlent aucun lors de l'introduction simultanée de calls et de puts.

L'effet sur la volatilité est plus clair. Des études sur les marchés américains basées essentiellement sur la comparaison de la variance avant et après l'introduction d'options, telles que celles de Hayes et Tannebaum (1979), Damodaran et Lim (1991) et Nabar et Park (1994), pour n'en citer que trois, montrent que la volatilité des rendements des actions diminue suite à l'introduction d'options ; Trennepohl et Dukes en 1979 arrivent à la même conclusion en ce qui concerne le risque systématique. Damodaran et Lim (1991), par contre, ne décèlent pas de changement statistiquement significatif dans les betas.

Par ailleurs, il apparaît dans les résultats de Skinner (1989), de Bansal, Pruitt et Wei (1989) et dans une moindre mesure de Damodaran et Lim (1991), que l'introduction d'options stimule le volume de transaction sur le marché des sous-jacents.

Plus proche de nous, sur des marchés plus étroits et moins liquides, on retrouve les mêmes influences. En 1992, Jacquillat et Hamon reportent dans un ouvrage les résultats d'une étude réalisée par Associés en Finance. En conclusion ils montrent que l'impact sur les cours est peu significatif. L'impact positif sur le niveau d'activité du titre sous-jacent est en revanche évident et celui sur la volatilité, est plus ambigu. Beckers (1992), quant à lui, montre que, au sein de plus petits marchés comme la Suède ou les Pays-Bas, le volume de transactions en options peut aisément dominer le volume de transactions du marché des sous-jacents et que, dans la plupart des cas, les transactions réalisées sur le marché des options stimulent le marché des supports. En 1994, Stucki et Wasserfallen ont étudié de leur côté l'impact sur le marché suisse. Ils montrent dans un premier temps que l'introduction d'options entraîne un accroissement significatif et permanent du prix des sous-jacents et une diminution de la volatilité. Ils observent également que les variations de prix du marché des options et du marché des sous-jacents sont étroitement corrélées entre elles. Par contre, les résultats de Kabir (1995) sur le marché hollandais révèlent un impact négatif de l'introduction des options sur les rendements des sous-jacents. Par ailleurs, ce dernier

n'observe aucun effet significatif sur la volatilité lorsqu'il compare différentes mesures de volatilité avant et après l'introduction d'options.

L'objectif de cet article est d'étudier l'impact du marché des options sur actions sur les caractéristiques de leurs sous-jacents à la Bourse de Bruxelles sur une période plus longue. Plus particulièrement, nous examinons l'effet de l'introduction et de l'émission d'option sur les rendements, la volatilité et le volume de transaction des actions sous-jacentes. Outre le fait qu'elle fait la distinction entre périodes de création d'options et périodes d'émission, une telle étude sur le marché belge est intéressante. Comparée à la plupart des autres marchés financiers européens, la Bourse de Bruxelles est en effet un marché étroit et moins liquide. Si l'introduction d'options sur actions élargit suffisamment le marché en attirant de nouveaux investisseurs qui vont réaliser des opérations de couverture et de spéculation, on peut espérer observer un effet stabilisateur lié à l'existence des options. Une autre particularité de notre étude réside dans le fait qu'elle combine analyse événementielle et analyse économétrique de séries de rendements individuelles et qu'elle utilise un modèle du type GARCH qui permet de prendre en compte la dépendance temporelle de la variance.

Notre étude se structure de la manière suivante. Après avoir décrit les données dans la section suivante, nous présentons la méthodologie utilisée dans notre étude dans la troisième section. La méthodologie est double ; nous analysons dans un premier temps les données en réalisant des études événementielles qui visent à tester l'impact de la création et de l'émission d'options sur actions. Ensuite, nous étayons dans un second temps cette analyse par une analyse de type chronologique en utilisant une variable muette qui permettra de distinguer la période précédant l'introduction d'options sur actions de celle postérieure à l'introduction. Un avantage de cette étude réside également dans l'utilisation d'un modèle GARCH (1,1) qui permet d'intégrer la dépendance temporelle de la volatilité et qui, selon Corhay et Tourani Rad (1994), est particulièrement adapté pour décrire les rendements des titres belges. Les résultats sont par après présentés dans une quatrième section qui précède nos conclusions.

Les données

Les données utilisées proviennent du marché belge de futures et d'options, le Belgian Futures and Options Exchange (BELFOX), qui a démarré au début des années 1992. Dans un premier temps, seules deux classes d'options sur actions étaient négociées, mais d'autres classes ont été rapidement introduites et au début de 1996 il y avait dix classes d'options sur actions. La liste des classes ainsi que leurs dates d'introduction sont reprises dans le tableau 1. Trois classes, respectivement Fortis AG, Bekaert et GB-INNO-BM, ont été retirées le 24 juin 1996.

TABLEAU 1**Classes d'options**

| Classe | Date d'introduction |
|------------------------------|---------------------|
| Delhaize | 12 juin 1992 |
| Petrofina | 12 juin 1992 |
| Générale de Banque | 22 mars 1993 |
| GB-INNO-BM | 22 mars 1993 ; |
| Union Minière | 6 août 1993 |
| Solvay | 6 août 1993 |
| Bekaert | 24 janvier 1994 |
| Fortis AG | 24 janvier 1994 |
| Cockerill Sambre privilégiée | 12 janvier 1996 |
| Electrabel | 12 janvier 1996 |

Les options sur actions négociées sur Belfox sont de type américain. Elles ont en général une durée maximum de 9 mois. Il existe cependant des durées de 1, 2, 3 ans sur les actions Delhaize et Pétrofina. Les mois d'échéance suivent un schéma fixe avec des intervalles trimestriels. Le jour où une série arrive à échéance, une nouvelle série d'une durée de neuf mois est introduite. La liquidation a lieu deux jours ouvrables après le dernier jour de la quinzaine de négociation du marché à terme de la Bourse de Bruxelles. La date d'expiration du contrat est en principe le troisième vendredi du mois de l'échéance. La négociation se termine à 15h00 le jour d'expiration. En cas de fermeture ce jour-là, la date d'échéance est avancée au jour ouvrable qui précède.

Dans cette étude nous utilisons les rendements et les volumes de transaction quotidiens des 10 titres du tableau 1, c'est-à-dire tous les titres pour lesquels il existe une option sur action fin 1996. La période dont nous nous servons varie selon les titres. Elle couvre pour un titre particulier la durée pendant laquelle ce titre est coté sur le BELFOX depuis son introduction jusqu'à fin novembre 1996. Une période de 300 jours précédant l'introduction d'un titre est utilisée comme période de référence pour ce titre. Les rendements d'un titre sont calculés par la différence entre les logarithmes des cours de fermeture de ce titre, $R_t = \ln(P_t + D_t) - \ln(P_{t-1})$. L'indice utilisé est le BEL20. Il peut être considéré comme l'indice le plus représentatif de l'évolution de la valeur des principales actions belges. Il s'agit d'un indice pondéré composé des titres de 20 sociétés belges de premier plan admises au marché à terme de Bruxelles. Ces sociétés sont sélectionnées sur base de leur volume mensuel moyen et de leur capitalisation boursière. Pour ce qui concerne le volume de transaction, il est exprimé en pourcentage par rapport au nombre d'actions d'un titre qui sont disponibles sur le marché.

Méthodologie

Dans notre étude nous employons deux méthodologies. Notre objectif étant tout d'abord l'analyse d'éventuelles influences de la création et de l'émission de contrats d'options sur le marché des sous-jacents, la méthodologie généralement utilisée pour ce type d'étude se base sur l'examen des rendements anormaux autour de la date de l'événement, c'est-à-dire la date de création d'une classe d'options et la date d'émission de nouveaux contrats tous les trois mois. A ce niveau, nous pouvons considérer que chaque date de création ou d'émission détermine une période d'observation qui débute 29 jours avant cette date et se termine 29 jours plus tard et ce, pour chaque classe d'options. Dès lors, bien qu'il n'y ait que 17 dates sur l'ensemble de la période utilisée, nous disposons tous titres confondus d'un total de 107 périodes d'observation qui se décomposent en 10 créations et 97 émissions. L'analyse des taux de rendements et des volumes de transaction au sein des périodes de trois mois va nous permettre d'examiner le comportement des titres sous-jacents en relation avec la création, l'émission des dérivés et le cycle de vie de ceux-ci.

Cette première partie comporte trois analyses événementielles. La première comprend toutes les 107 périodes d'observations sans faire de distinction entre

périodes de création et d'émission. Les deux suivantes traitent ensuite séparément les périodes de création et d'émission. Cette analyse présente un inconvénient pour ce qui concerne les périodes d'émission. Elle se base sur l'examen de rendements anormaux du titre calculés par rapport à aux rendements d'une période de référence précédent l'introduction de ce titre sur BELFOX. Dans des cas comme Delhaize et Petrofina, cette période de référence finit par être très éloignée des périodes d'observation. Ceci pourrait dès lors mettre en question la validité de certains rendements anormaux obtenus et des résultats de l'analyse événementielle dans la mesure où d'autres changements concernant l'une ou l'autre société peuvent être apparus entre-temps. C'est pourquoi, pour étayer les résultats de l'analyse événementielle, nous utilisons dans un deuxième temps une autre méthodologie basée sur l'utilisation de modèles linéaires et non-linéaires avec une variable muette permettant d'identifier la période postérieure à l'introduction sur le BELFOX. Ce type d'analyse se différencie par rapport à la première dans la mesure où elle se fera société par société et, par conséquent, elle vise plus à tester l'impact lié à l'introduction sur le marché des options que celui de l'émission de nouvelles actions.

Etude événementielle

Dans une étude événementielle, les rendements anormaux (A_{it}) sont calculés pour chaque jour t d'une période entourant la date de l'événement. Nous utilisons dans cette étude la méthode des Rendements Ajustés par la Moyenne (*MAR*), ainsi que la méthode des rendements ajustés pour le risque (*RAR*). Au-delà des tests paramétriques traditionnels (Brown et Warner, 1985) utilisés pour analyser les rendements anormaux obtenus, nous avons également eu recours à un test non paramétrique développé par Corrado (1989) qui est basé sur les rangs des rendements anormaux.

Selon la première méthode de calcul, la *MAR*, les rendements anormaux des jours t d'une période d'observation i sont obtenus par la différence entre les rendements observés et le rendement moyen de la période de référence correspondante :

$$A_{it} = R_{it} - \bar{R}_i \quad (1)$$

Cette méthode se base sur l'hypothèse que le rendement espéré d'un titre est constant. Ceci n'est concevable que si le risque des titres et la prime de risque sont également constants. C'est pourquoi nous avons aussi appliqué la méthode RAR. L'utilisation de cette méthode permet de savoir s'il y a un changement du niveau du risque systématique des entreprises au cours de la période de test. Dans ce cas les rendements anormaux des jours t d'une période d'observation i sont égaux à la différence entre les rendements observés et ceux prédits par le Modèle de marché ; les paramètres du Modèle de marché étant estimés sur la période de référence correspondante :

$$A_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{mt} \quad (2)$$

L'impact d'un événement sur les rendements des N^2 titres peut dès lors se mesurer par l'amplitude du rendement anormal moyen de chaque jour des périodes d'observations (AR_t), ainsi que par celle du rendement anormal cumulé (CAR_p) de ceux-ci.

$$AR_t = \left(\sum_{i=1}^N A_{it} \right) / N \quad (3)$$

$$CAR_p = \sum_{p=t_1}^{t_2} AR_p$$

où p est un sous-ensemble de jours, de t_1 à t_2 , au sein des périodes d'observation.

Quant au test de Student relatif à la non existence de rendements anormaux pour le jour t au sein de la période d'observation ou de rendements anormaux cumulés de t_1 à t_2 , il se définit par :

$$SAR_t = \frac{AR_t}{s_t} \quad (4)$$

$$SCAR_p = \frac{\sum_{p=t_1}^{t_2} AR_t}{s_t \sqrt{t_2 - t_1 + 1}}$$

où s_t est l'écart type des AR_t sur la période de référence correspondante³.

² Selon l'analyse événementielle considérée (complète, création ou émission), N est égal à 107, 10 ou 97.

³ Les tests ont également été effectués sur les rendements anormaux standardisés de chacune des 107 périodes d'observation.

Une analyse non-paramétrique a été menée sur les rendements anormaux des deux méthodes précédentes. Ce type d'analyse permet d'éviter tout problème lié à la distribution de ces rendements. Elle se base sur l'analyse des rangs des rendements anormaux de la période testée. Si l'événement n'a aucun impact sur le rendement des titres, la moyenne des rangs pour cette période ne devrait pas être statistiquement différente de la moyenne des rangs sur l'ensemble des observations de l'échantillon.

La même méthodologie a été appliquée aux volumes de transactions des titres. Dans ce cas nous ne pouvons utiliser que la méthode *MAR*, équation (1), où les volumes de transactions anormaux des titres sont déterminés par rapport à la moyenne de la période de référence. L'analyse des volumes anormaux s'effectue donc d'une manière similaire à celle des rendements anormaux si ce n'est que pour ce qui les concerne cela n'a aucun sens de calculer et analyser les volumes anormaux cumulés.

Etude temporelle

L'utilisation d'une variable muette identifiant la période postérieure à l'introduction sur le BELFOX d'un titre permet de déterminer les changements dans les paramètres dans la distribution des rendements et des volumes des titres, ainsi que dans les modèles générateurs de ces rendements. Il faut cependant remarquer que, dû à leur introduction plus récente sur le marché, la longueur des séries des rendements est limitée à 360 pour Cockerill et Electrabel, ce qui peut réduire la validité de l'inférence statistique du modèle GARCH pour ces deux entreprises. Pour les toutes autres, le problème ne se pose pas, puisque le nombre de rendements est varié de 1100 à 1340 selon l'entreprise considérée.

L'impact de l'introduction sur BELFOX sur le rendement et la mesure du risque systématique des entreprises est testé au moyen des modèles suivants :

$$R_{it} = \phi_i + \lambda_i D_{it} \quad (5)$$

$$R_{it} = \alpha_i + \gamma_i D_{it} + \beta_i R_{mt} + \delta_i D_{it} R_{mt} \quad (6)$$

où la variable D_{it} est une variable muette ayant une valeur égale à 1 pour les

jours qui suivent la date de la première émission d'options sur le titre i et 0 pour les autres jours. Les coefficients λ_i , γ_i et δ_i mesurent respectivement l'impact de l'émission d'options sur le rendement du titre et sur les coefficients α et β du modèle de marché pour ce titre. Un modèle identique à (5) est appliqué aux volumes de transaction :

$$V_{it} = \phi_i + \lambda_i D_{it} \quad (7)$$

où le coefficient λ_i représente la différence de volume due à l'introduction des actifs dérivés du titre i .

Enfin, ce type d'analyse chronologique permet également d'étudier simultanément l'influence que peut avoir l'émission des options sur le rendement des titres et la volatilité de ceux-ci. Pour ce faire, nous utilisons un modèle autoregressif à hétéroscédasticité conditionnelle du type *GARCH* développé par Bollerslev (1986, 1987). Utiliser ce type de modèle permet d'éviter les problèmes statistiques liés à la présence d'hétéroscédasticité dans les rendements et à la non normalité de ceux-ci. Nombre d'études telles que celle d'Akgiray (1989) pour le marché américain et celle de Corhay et Tourani Rad (1994) pour divers marchés européens ont en effet démontré qu'il existe une certaine dépendance temporelle dans les rendements des titres et que le modèle *GARCH(1,1)* est celui qui s'adapte le mieux aux données. Pour déterminer l'impact de l'introduction de dérivés sur les rendements et la volatilité nous utilisons à nouveau la variable muette D_{it} dans le modèle *GARCH* ce qui donne :

$$\begin{aligned} \varepsilon_{it} | \Psi_{it-1} &\sim N(0, h_{it}) \\ \varepsilon_{it} &= R_{it} - \phi_i - \lambda_i D_{it} \\ h_{it} &= \alpha_{i0} + \alpha_{i1} \varepsilon_{it-1}^2 + \alpha_{i2} h_{it-1} + \alpha_{i3} D_{it} \end{aligned} \quad (8)$$

où Ψ_{it} représente l'information disponible en t et h_{it} est la variance conditionnelle des rendements du titre i , avec $\alpha_{ik} \geq 0$, $k=0,1,2$. Les coefficients λ_1 et α_3 mesurent respectivement l'impact de l'émission d'options sur le rendement du titre et sa variance. Un coefficient α_3 négatif n'est acceptable que dans la mesure où sa valeur ne puisse pas générer une variance négative, ce qui est certainement le cas lorsque sa valeur absolue est inférieure à α_0 .

Résultats

Etudes événementielles

Les rendements anormaux ont été calculés selon les méthodes *MAR* et *RAR* pour les trois échantillons. Ils ont ensuite été cumulés et les tests paramétriques et non-paramétriques ont été réalisés. Les graphiques 1, 2 et 3, qui reprennent les rendements anormaux cumulés, sont très similaires. Ils laissent apparaître de manière globale une succession de rendements anormaux négatifs sur toute la période de test quelle que soit la méthode utilisée. On peut observer tout au plus quelques rendements positifs au début de la période de test dans le cadre de l'analyse événementielle portant sur l'impact de la création des classes d'options lorsqu'on utilise la méthode *RAR*, mais aucun de ces rendements n'est statistiquement significatif. Il semble dès lors que l'introduction d'un titre et l'émission de nouveaux contrats sur le BELFOX entraînent une réduction du prix de ce titre. Pris individuellement, aucun rendement anormal n'est cependant statistiquement significatif, tant pour le test paramétrique que pour le test non-paramétrique.

Pour pouvoir mieux cerner l'évolution des rendements anormaux au cours de la période de test et voir si ceux-ci ne sont pas significativement négatifs si on prend en considération plusieurs jours, nous avons cumulé et testé les rendements anormaux sur des sous-ensembles de jours. Les résultats de certains sous-ensembles sont repris dans le tableau 2 pour les trois analyses événementielles. Il faut remarquer que pratiquement tous les tests paramétriques et non-paramétriques ne sont pas statistiquement significatifs pour toutes les sous-périodes envisagées. Seule l'analyse événementielle sur les créations laisse apparaître des *CAR* négatifs sur une période assez large, à savoir 29 et 20 jours autour de la date de l'événement, qui sont statistiquement significatifs au seuil de 5%, lorsque la méthode *RAR* est utilisée. On doit en conclure que même si on observe en moyenne une baisse des prix des titres, celle-ci peut être difficilement prise en considération. Ce résultat est contraire à ceux obtenus pour les U.S. et beaucoup d'autres pays. Néanmoins, ce phénomène de baisse des prix des titres a été également observé sur le marché hollandais par Kabir.

Pour ce qui concerne l'impact sur le volume d'activité des titres sous-jacents, les volumes anormaux sont repris au graphique 2. Il apparaît qu'ils sont prati-

quement tous positifs, avec des valeurs légèrement inférieures pour ce qui concerne les volumes anormaux autour des dates de création. De plus beaucoup de ceux-ci sont statistiquement significatifs. En déduire que l'introduction d'un titre sur un marché d'options et les émissions successives entraînent une augmentation significative du volume de transaction de ce titre est une conclusion hâtive. Il est fort probable que le volume de transaction a augmenté pour tous les titres du marché, qu'il y ait ou pas de dérivés sur ceux-ci. L'éloignement de la période de référence étant relativement important pour certaines périodes d'observation pour des titres comme Delhaize et Pétrofina, l'existence de volumes anormaux positifs pour les périodes d'émission ne surprend pas. Il faut toutefois observer, comme on pouvait s'y attendre, que le volume anormal de transaction est nettement plus élevé le jour qui précède l'émission de nouveaux contrats, c'est-à-dire, le dernier jour de négociation.

Tant qu'à présent nous pouvons néanmoins en conclure que le marché d'options belge ne déstabilise pas le marché des sous-jacents mais, que du contraire, il le complète et améliore de sa liquidité.

Etude temporelle

Dans cette seconde partie, l'analyse est réalisée entreprise par entreprise. Elle présente un avantage par rapport à la première partie. En effet, des titres comme Delhaize et Petrofina, pour ne prendre que les deux titres qui ont été introduits les premiers sur le marché des dérivés, représentent à eux seuls 34 observations sur les 107 utilisés dans l'analyse événementielle. Ceci peut bien entendu exercer une influence sur les résultats précédemment obtenus.

Dans un premier temps nous avons testé l'impact sur le rendement de chaque titre en appliquant le modèle (5). Les coefficients obtenus sont présentés dans le tableau 3. Ils confirment les résultats de l'analyse événementielle, bien que le coefficient λ_i ne soit négatif que dans 6 cas sur 10, la présence de rendements anormaux négatifs lors de l'analyse événementielle s'explique par le poids des entreprises comme Delhaize, Petrofina et la Générale de Banque. Il faut aussi surtout remarquer qu'aucun coefficient λ_i n'est statistiquement différent de zéro au seuil de 5%. On peut donc à nouveau conclure qu'il n'y a pas d'impact sur le rendement et le prix des titres.

Le modèle (6) est à son tour utilisé pour étudier la variation du risque systématique des titres. Comme on pouvait s'y attendre il ressort du tableau 4 qui reprend les valeurs des coefficients, que le bêta ou risque systématique de tous les titres est statistiquement significatif. L'alpha, ou excédent de rendement que présente un titre par rapport au rendement attendu compte tenu du niveau de risque de ce titre, n'est par contre pas statistiquement significatif au seuil de 5% pour l'ensemble des titres sauf en ce qui concerne la Générale de Banque. On n'observe par ailleurs une variation significative de l'alpha, mesurée par le coefficient γ_i , que pour ce titre. Pour ce qui est de la variation du risque systématique suite à l'introduction de dérivés, on remarque qu'il n'y a un coefficient δ_i significatif que pour trois des titres (deux coefficients positifs et un négatif) et que seulement trois des titres voient leur risque systématique décroître. Au vu de ces résultats on ne peut tirer aucune conclusion concernant toute modification du niveau de risque systématique suite à l'introduction de dérivés.

Les valeurs des coefficients λ_i du tableau 5 permettent par contre d'affirmer que le volume d'échange des titres s'est en général amplifié de manière significative. Parmi les dix titres, neuf ont un coefficient λ_i positif et statistiquement significatif au seuil de 5%. Cela confirme à nouveau les résultats obtenus par l'analyse événementielle. On doit s'attendre à une augmentation du volume de transaction et de la liquidité d'un titre lorsque apparaissent des dérivés sur ce titre.

Pour terminer, nous présentons dans le tableau 6 les coefficients du modèle *GARCH(1,1)* qui, outre le fait qu'il permet d'estimer simultanément l'impact sur le rendement et le risque, répond aux problèmes statistiques liés à l'utilisation de données journalières dans les tests. Il ressort de ce tableau que dans 7 cas sur 10, on observe une diminution du rendement, mesurée par le coefficient λ_1 , bien que seul un de ces coefficient soit statistiquement significatif. Du côté de la variance, pratiquement tous les coefficients du modèle *GARCH* (α_0 , α_1 et α_2) sont statistiquement significatifs, ce qui révèle une bonne adéquation de ce type de modèle lorsqu'on utilise des données journalières. Par contre le coefficient α_3 de la variable muette n'est pas systématiquement positif ou négatif et il n'est statistiquement significatif au seuil de 5% que dans 6 cas sur 10. Le fait que certains coefficients α_3 soient négatifs n'est pas gênant dans la mesure où leur valeur absolue est, dans tous les cas, inférieure au coefficient α_0 correspondant. On se retrouve donc à nouveau devant des résultats assez mitigés et il est impos-

sible de tirer des conclusions générales quant à l'impact de l'introduction de dérivés sur les rendements de titres de la Bourse de Bruxelles.

Conclusions

Nous avons testé dans cette étude l'impact de l'introduction et de l'émission d'options sur actions de la Bourse de Bruxelles. Contrairement à ce qu'on aurait pu attendre au vu des résultats sur les marchés américains, il est difficile de conclure de manière très tranchée à un impact sur le rendement et la volatilité, qu'il s'agisse du risque total ou du risque systématique, des sous-jacents. De plus lorsqu'on examine les résultats titre par titre on ne trouve pas de tendance qui soit commune à tous les titres. Seul le volume de transaction semble être affecté par l'existence des dérivés, avec un volume nettement supérieur le dernier jour de négociation des contrats. En soi, ces résultats ne sont pas très surprenants puisque des résultats similaires ont été observés notamment sur le marché hollandais. De plus il faut aussi rappeler que Damodaran et Lim n'ont décelé aucun impact significatif lors de l'introduction simultanée de calls et de puts, ce qui est également le cas de notre étude.

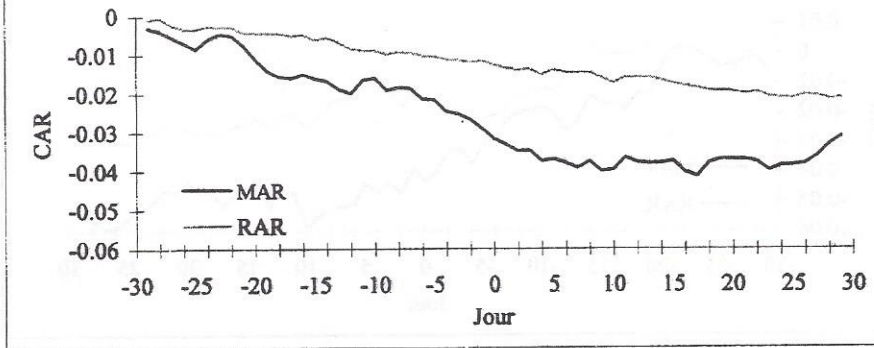
Il semble que l'existence d'options sur actions engendre une augmentation de la liquidité sans pour autant modifier de manière systématique les autres caractéristiques des titres. Ce phénomène peut être expliqué par le fait que le volume de transaction, sur un marché étroit tel que le marché belge, n'est pas encore suffisant. La liquidité n'est pas telle qu'elle puisse entraîner une modification du rendement et de la volatilité des titres sous-jacents.

Bibliographie

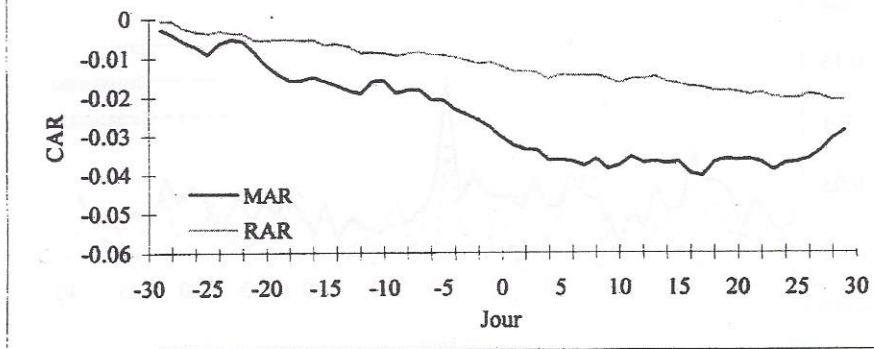
- Akgiray, V.(1989), Conditional Heteroskedasticity in Time Series of Stock Returns : Evidence and Forecasts, *Journal of Business*, 62, pp. 55-80.
- Bansal, V.K., Pruitt, S.W. et Wei, J.K.C. (1989), An Empirical Reexamination of the Impact of CBOE Option Initiation on the Volatility and Trading Volume of the Underlying Equities : 1973-1986, *The Financial Review*, vol 24, n°1, pp.19-29.
- Beckers, S (1992), The Impact of Options and Futures on Capital Markets. The case of the Netherlands. Miméo.
- Biais, et Hillion P.(1990), Option Prices, Insider trading, and Inter-Dealer Competition. INSEAD working paper.
- Bollerslev, T. (1986), Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, 31, pp. 307-327.
- Bollerslev, T. (1987), A Conditionally Heteroskedastic Time Series Model for Security Prices and Rates of Return Data, *Review of Economics and Statistics*, 59, pp. 542-547.
- Branch, B. et Finnerty, J. (1981), The Impact of Options Listing on the Price and Volume of the Underlying Stock, *The Financial Review*, 16, pp.1-15.
- Brown, S.J. et Warner, J.B. (1985), Using Daily Stock Returns, The Case of Event Studies, *Journal of Financial Economics*, 14, pp. 3-31.
- Corhay, A. et Tourani Rad, A. (1994), Statistical Properties of Daily Returns :Evidence from European Stock Markets, *Journal of Business Finance and Accounting*, 21, pp. 271-282.
- Corrado, J.C. (1989), A Nonparametric Test for Abnormal Security-Price Performance in Event Studies, *Journal of Financial Economics*, 23, pp.385-395.
- Damodaran, A. et Lim, J. (1991), The Effects of Option Listing on the Underlying Stocks return processes. *The Journal of Banking and Finance*, 15, pp.647-664.
- Damodaran, A. et Subrahmanyam, M.G. (1992), The Effects of Derivative Securities on the Markets for the Underlying Assets in the United States : a Survey. *Financial Markets, Institutions and Instruments*, vol 1, n°5, pp.1-23.
- Detemple, J. et Jorion, P. (1990), Option Listing and Stock Return. *Journal of Banking and Finance*, 14, pp.781-801.
- Detemple, J. et Selden L. (1988), Option Listing and Stock Return. First Boston working paper series, Columbia University.
- Hayes, S.L. et Tennebaum, M.E. (1979), The Impact of Listed Options on the Underlying Shares. *Financial Management*, 8, pp.72-76.

- Jacquillat, B. et Hamon, J. (1992), Le marché français des actions : études empiriques 1977-1992. Paris, PUF, 457p.
- Kabir, R. (1995), Options Introduction and the Dutch Stock Market. Working paper, Université de Tilburg.
- Nabar, P. et Park, S. (1994), Options Trading and Stock Price Volatility, *Finance*, 15, pp.55-77.
- Ross, S.A. (1977), Options and Efficiency, *Quarterly Journal of Economics*, pp.129-176.
- Skinner, D.J. (1989), Option Markets and Stock Return Volatility. *Journal of Financial Economics*, 23, pp.61-78.
- Stucki, T. et Wasserfallen, W. (1994), Stock and Option Markets : the Swiss Evidence, *Journal of Banking and Finance*, 18, pp.881-893.

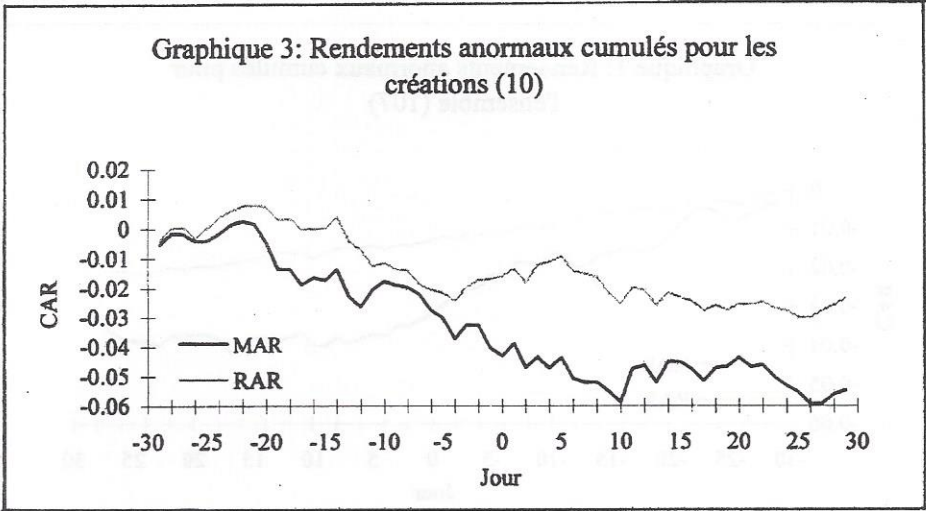
Graphique 1: Rendements anormaux cumulés pour l'ensemble (107)



Graphique 2: Rendements anormaux cumulés pour les émissions (97)



Graphique 3: Rendements anormaux cumulés pour les créations (10)



Graphique 4: Volumes anormaux

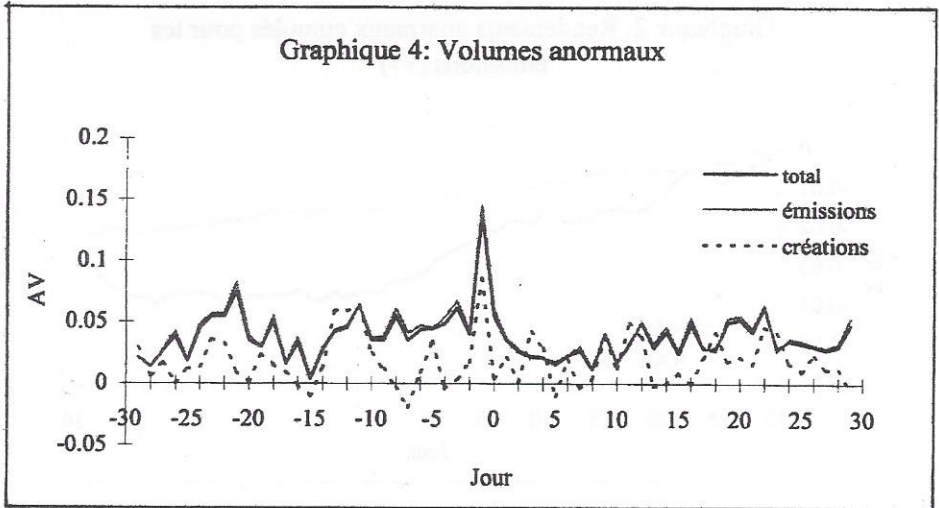


TABLEAU 2

Test de Student des CARs

| Echantillon | Sous-période | | Rendements | Test | Test non | Rendements | Test | Test non |
|-------------------|--------------|----|--|---------------|--------------|--|--------------|--------------|
| | | | cumulés (CAR) Rendements ajustés par la moyenne (MAR) | paramétrique | paramétrique | cumulés (CAR) Rendements ajustés pour le risque (RAR) | paramétrique | paramétrique |
| Total n=107 | -29 | 29 | -0.0314 | -0.941 | -0.670 | -0.0213 | -0.835 | -0.456 |
| | -20 | 20 | -0.0296 | -1.040 | -0.815 | -0.0155 | -0.740 | -0.362 |
| | -10 | 10 | -0.0233 | -1.089 | -1.094 | -0.0085 | -0.5222 | -0.363 |
| | -5 | 5 | -0.0156 | -1.028 | -0.881 | -0.0037 | -0.353 | -0.174 |
| | -3 | 3 | -0.0101 | -0.861 | -0.615 | -0.0024 | -0.341 | -0.146 |
| | -1 | 1 | -0.0065 | -0.924 | -0.732 | -0.0015 | -0.439 | -0.179 |
| Emissions n=97 | -29 | 29 | -0.0289 | -0.833 | -0.593 | -0.0211 | -0.805 | -0.450 |
| | -20 | 20 | -0.0280 | -0.942 | -0.761 | -0.0136 | -0.628 | -0.271 |
| | -10 | 10 | -0.0218 | -1.003 | -1.010 | -0.0081 | -0.485 | -0.303 |
| | -5 | 5 | -0.0156 | -1.004 | -0.822 | -0.0053 | -0.467 | -0.268 |
| | -3 | 3 | -0.0105 | -0.880 | -0.632 | -0.0040 | -0.499 | -0.311 |
| | -1 | 1 | -0.0066 | -0.935 | -0.757 | -0.0021 | -0.545 | -0.288 |
| Créations n=10 | -29 | 29 | -0.0548 | <u>-2.008</u> | -1.320 | -0.0235 | -1.073 | -0.439 |
| | -20 | 20 | -0.0453 | <u>-1.994</u> | -1.214 | -0.0337 | -1.881 | -1.193 |
| | -10 | 10 | -0.0383 | -1.911 | -1.738 | -0.0128 | -0.871 | -0.892 |
| | -5 | 5 | -0.0160 | -1.176 | -1.320 | 0.0111 | 0.927 | 0.780 |
| | -3 | 3 | -0.0061 | -0.567 | -0.344 | 0.0122 | 1.422 | 1.509 |
| | -1 | 1 | -0.0061 | -0.719 | -0.361 | 0.0041 | 0.770 | 0.926 |

Les valeurs du test qui sont soulignées sont statistiquement significatives au seuil de 5%.

TABLEAU 3

Impact sur les rendement des titres

$$R_{it} = \phi_i + \lambda_i D_{it}$$

| Titre | ϕ_i | $t(\phi_i)$ | λ_i | $t(\lambda_i)$ |
|------------------------------|-----------|---------------|-------------|----------------|
| Delhaize | 0.001147 | 1.7952 | -0.001173 | -1.5919 |
| Petrofina | 0.000175 | 0.2998 | -0.000241 | -0.3587 |
| Générale de Banque | 0.001260 | <u>2.9346</u> | -0.000952 | -1.7401 |
| GB-INNO-BM | -0.000026 | -0.0564 | 0.000288 | 0.4656 |
| Union Minière | -0.000142 | -0.2319 | 0.000102 | 0.1233 |
| Solvay | 0.000221 | 0.4744 | 0.000351 | 0.5602 |
| Bekaert | 0.001176 | <u>2.4207</u> | -0.000864 | -1.1538 |
| Fortis AG | 0.000488 | 1.6990 | -0.000529 | -1.1949 |
| Cockerill Sambre Privilégiée | 0.000138 | 0.2781 | -0.001629 | -1.1614 |
| Electrabel | 0.000410 | 1.8138 | -0.000558 | -0.8761 |

Les coefficients statistiquement significatifs au seuil de 5% sont soulignés.

TABLEAU 4

Impact sur le risque systématique des titres

$$R_{it} = \alpha_i + \gamma_i D_{it} + \beta_i R_{mt} + \delta_i D_{it} R_{mt}$$

| Titre | α_i | γ_i | β_i | δ_i |
|------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Delhaize | 0.00076 | -0.00116 | <u>0.72978</u> | <u>0.32838</u> |
| Petrofina | -0.00029 | -0.00011 | <u>0.86657</u> | 0.06457 |
| Générale de Banque | <u>0.00094</u> | <u>-0.00095</u> | <u>0.78735</u> | 0.03918 |
| GB-INNO-BM | -0.00039 | 0.00027 | <u>0.88056</u> | 0.10897 |
| Union Minière | -0.00083 | 0.00043 | <u>1.56678</u> | <u>-0.62480</u> |
| Solvay | -0.00022 | 0.00043 | <u>1.01897</u> | -0.03772 |
| Beckaert | 0.00057 | -0.00061 | <u>1.16521</u> | <u>0.35626</u> |
| Fortis AG | 0.00044 | -0.00050 | <u>0.09495</u> | -0.00516 |
| Cockerill Sambre Privilégiée | -0.00027 | -0.00185 | <u>1.06892</u> | 0.05694 |
| Electrabel | 0.00019 | -0.00067 | <u>0.57977</u> | 0.02566 |

Les coefficients statistiquement significatifs au seuil de 5% sont soulignés.

TABLEAU 5

Impact sur le volume des titres

$$V_{it} = \phi_i + \lambda_i D_{it}$$

| Titre | ϕ_i | λ_i |
|------------------------------|--------------|--------------|
| Delhaize | <u>0.112</u> | <u>0.029</u> |
| Petrofina | <u>0.048</u> | <u>0.006</u> |
| Générale de Banque | <u>0.058</u> | <u>0.032</u> |
| GB-INNO-BM | <u>0.097</u> | <u>0.050</u> |
| Union Minière | <u>0.030</u> | <u>0.136</u> |
| Solvay | <u>0.047</u> | <u>0.042</u> |
| Bekaert | <u>0.100</u> | <u>0.095</u> |
| Fortis AG | <u>0.019</u> | 0.000 |
| Cockerill Sambre Privilégiée | <u>0.052</u> | <u>0.021</u> |
| Electrabel | <u>0.051</u> | <u>0.018</u> |

Les coefficients statistiquement significatifs au seuil de 5% sont soulignés.

TABLEAU 6

Impact sur le rendement et le risque des titres

$$\varepsilon_{it} = R_{it} - \phi_i + \lambda_i D_{it}$$

$$h_{it} = \alpha_{i0} + \alpha_{i1} \varepsilon_{it-1}^2 + \alpha_{i2} \varepsilon_{it-1} h_{it-1} + \alpha_{i3} D_{it}$$

| Titre | ϕ_i | λ_i | α_{i0} | α_{i1} | α_{i2} | α_{i3} |
|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Delhaize | 0.000601 | -0.000706 | <u>0.000048</u> | <u>0.337200</u> | <u>0.265400</u> | <u>0.000013</u> |
| Petrofina | -0.000205 | 0.000370 | <u>0.000005</u> | <u>0.890100</u> | <u>0.064700</u> | 0.000001 |
| Générale de Banque | <u>0.001227</u> | <u>-0.001197</u> | <u>0.000460</u> | <u>0.494300</u> | <u>0.176400</u> | <u>-0.000017</u> |
| GB-INNO-BM | -0.000116 | 0.000149 | <u>0.000044</u> | <u>0.511700</u> | <u>0.218700</u> | <u>-0.000011</u> |
| Union Minière | 0.000108 | -0.000140 | <u>0.000010</u> | <u>0.923600</u> | <u>0.050200</u> | <u>-0.000007</u> |
| Solvay | -0.000054 | 0.000629 | <u>0.000013</u> | <u>0.832600</u> | <u>0.074300</u> | 0.000000 |
| Bekaert | 0.000663 | -0.000004 | <u>0.000020</u> | <u>0.744400</u> | <u>0.155700</u> | 0.000002 |
| Fortis AG | <u>0.000671</u> | -0.000699 | <u>0.000080</u> | <u>0.768000</u> | <u>0.124400</u> | 0.000001 |
| Cockerill Sambre Privilégiée | -0.000347 | -0.000733 | <u>0.000031</u> | <u>0.736400</u> | <u>0.159400</u> | <u>0.000046</u> |
| Electrabel | 0.000262 | -0.000163 | <u>0.000062</u> | 0.011700 | <u>0.045000</u> | <u>-0.000010</u> |

Les coefficients statistiquement significatifs au seuil de 5% sont soulignés.