

## TITRISATION ET ASSURANCE AUTOMOBILE

Mariam Djelassi

Volume 83, numéro 1-2, 2016

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1091548ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1091548ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

### Résumé de l'article

Cet article se veut introduction à l'article suivant, nommé « Options and swaps on motor claims » par Taehan Bae et Changki Kim, et se veut une brève revue de littérature sur le sujet des instruments financiers comme outils de réassurance, principalement en assurance automobile.

### Éditeur(s)

Faculté des sciences de l'administration, Université Laval

### ISSN

1705-7299 (imprimé)

2371-4913 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

### Citer cet article

Djelassi, M. (2016). TITRISATION ET ASSURANCE AUTOMOBILE. *Assurances et gestion des risques / Insurance and Risk Management*, 83(1-2), 29–43.  
<https://doi.org/10.7202/1091548ar>

---

## TITRISATION ET ASSURANCE AUTOMOBILE

---

Mariam Djelassi, Université Laval

### ■ RÉSUMÉ

Cet article se veut introduction à l'article suivant, nommé « Options and swaps on motor claims » par Taehan Bae et Changki Kim, et se veut une brève revue de littérature sur le sujet des instruments financiers comme outils de réassurance, principalement en assurance automobile.

Le décalage entre le montant des sinistres futurs espérés et les sinistres réels constitue l'obstacle majeur dont fait face l'industrie d'assurance. La diversification des risques s'est avérée vitale pour les compagnies d'assurance et de réassurance ces dernières années. C'est ainsi que le marché d'assurance a connu l'émergence de nouvelles formes de couverture et de diversification des risques.

A partir des années 1990, les titres adossés à des produits d'assurance ou en anglais les Insurance Linked Securities (ILS) se sont fortement développés et sont aujourd'hui de plus en plus utilisés et appréciés notamment en Europe et aux États Unis.

Compte tenu de leurs engagements vis-à-vis des assurés et de l'évolution des marchés financiers, les compagnies d'assurance utilisent de plus en plus ces produits dérivés comme un moyen efficace de gestion de leurs risques. Ces produits sont utilisés pour des fins de couverture et libération de capital et non dans un but spéculatif.

Contrairement au marché d'assurance assez retreint, ce type de produit a offert aux assureurs et réassureurs l'opportunité de jouir de l'abondance des capitaux présents sur les marchés financiers, le but étant de diversifier, couvrir et atténuer l'ampleur du risque d'insolvabilité conséquence d'un décalage entre les cashflows prévus et réels.

Outils complémentaires aux techniques traditionnelles de réassurance, les ILS se sont avérés des outils de couverture efficaces notamment en matière des risques de catastrophes «non assurables» et un moyen de diversification de portefeuille. En effet, le rendement sur les ILS dépend de la survenance de certains éléments déclencheurs qui sont généralement indépendants des rendements sur les autres catégories d'actifs.

Nous présentons dans ce qui suit une revue de la littérature sur la titrisation d'assurance dans un cadre général et plus particulièrement dans le domaine de l'automobile. Nous commencerons par présenter les différents types de titrisation des risques d'assurance. Puis, nous nous intéresserons à la titrisation dans l'industrie de l'assurance automobile et nous expliciterons le mécanisme de transfert de risques en prenant l'exemple du groupe français international Axa. Ensuite, nous présenterons les avantages de la titrisation et les méthodes d'évaluation des titres adossés à l'assurance automobile introduites par Bae et al (2009). Enfin, nous exposerons les nouveaux instruments dérivés susceptibles d'être utilisés dans l'industrie automobile tels que présentés par Bae et Kim (2010).

## 1. Titrisation et instruments dérivés

Le recours aux dérivés constitue un outil fondamental de couverture pour tout assureur. Face à la multiplicité des risques, un assureur ou un réassureur peut être incapable de prévoir l'indemnisation de certains sinistres ou événements extrêmes vu l'ampleur des coûts en termes de fonds propres. Pour y remédier, la compagnie d'assurance peut utiliser différentes techniques d'atténuation ou de transfert de risques. Elle peut ainsi créer une réserve en capital comme une façon de s'auto-assurer, conclure un contrat de réassurance ou encore faire appel aux marchés financiers via la titrisation.

La réassurance représente la technique classique de transfert de risques la plus couramment utilisée par les assureurs. Elle demeure aujourd'hui le principal outil de couverture dans le monde.

Si l'assureur a tendance à se couvrir via la réassurance, le réassureur est à son niveau confronté à tout type de risque étant donné la nature de son activité. La titrisation constitue l'équivalent financier d'un mécanisme de réassurance de base dans lequel ce sont les investisseurs qui jouent le rôle de réassureurs (Castries et Claveranne, 2010). C'est une

technique en plein essor dont le développement remonte à la titrisation des expositions aux catastrophes naturelles via les obligations catastrophe appelées «Cat bonds».

Nous présentons dans ce qui suit les trois types de titrisation existants dans le secteur de l'assurance.

## 1.1 Titrisation des risques à caractère catastrophique

Les catastrophes naturelles ont toujours été le risque le plus redouté dans l'industrie de l'assurance. Nous retrouvons en particulier les tremblements de terre en Californie, les ouragans en Floride, les typhons au Japon et les tempêtes dans le nord de l'Europe. Etant donné la faible probabilité d'occurrence de tels sinistres et l'ampleur des montants impliqués, le secteur de l'assurance aurait besoin d'énormes fonds propres afin de pouvoir offrir une couverture totale contre de tels risques.

La titrisation est un schéma alternatif et complémentaire aux techniques de couverture classiques. En effet, la demande de couverture particulièrement contre les risques de catastrophes naturelles a bien augmenté surtout dans certains pays développés tels que les États-Unis, l'Europe et le Japon. La titrisation de ces risques offre des niveaux de rémunération intéressants comparés aux prix pratiqués pour ces mêmes risques par les réassureurs. De plus, les obligations catastrophes offrent à l'investisseur l'avantage d'être faiblement corrélés avec les autres actifs contribuant à la diversification d'un portefeuille (Mey, 2007).

Le marché des ILS est un marché assez récent considéré comme attractif tant pour les compagnies d'assurance que pour les investisseurs au vu des niveaux de rémunération élevés générés. Le principal catalyseur de ce marché remonte notamment aux catastrophes naturelles des années 1990. Outre l'évolution générale du marché financier ayant marquée cette période, les principales causes qui ont suscité les limites du système en place remontent au cyclone d'Andrew en Floride en août 1992 ayant provoqué 25 milliards de dollars de dégâts ainsi qu'au tremblement de terre de Northridge en Californie en 1994. Les dommages colossaux causés par ces catastrophes ont dépassé de loin les estimations des praticiens. En effet, ces pertes considérables couplées à la hausse des coûts de réassurance ont encouragé l'industrie d'assurance quant à la nécessité de mieux gérer ce type de risque et la nécessité de mettre en place de nouveaux instruments financiers de couverture (Mey, 2007).

Outre l'intensification des catastrophes naturelles, les assureurs ont constaté l'insuffisance de leur capital pour couvrir ce type de risque à queue épaisse et extrêmement onéreux. C'est ainsi qu'ils ont fait appel aux marchés financiers via la titrisation de leurs risques d'assurance. Les obligations catastrophes ont été introduites en 1995 comme une solution alternative à la réassurance. Aussi bien les assureurs que les investisseurs financiers ont trouvé leurs comptes.

## 1.2 Titrisation des risques non-vie

Bien que le transfert de risque fût plutôt orienté vers les pertes rares et extrêmes, le marché de la titrisation s'est développé pour englober les risques non-vie (hors catastrophe) dont notamment les sinistres automobiles.

Partant de l'idée des obligations catastrophes, les compagnies d'assurance ont cherché à mettre au point un instrument financier permettant de couvrir les risques dus à des sinistres à faible intensité mais à haute fréquence tel que le risque sur les portefeuilles automobiles. Les ILS automobiles permettent aux investisseurs de diversifier leurs portefeuilles sachant que les titres automobiles sont faiblement corrélés aux marchés financiers et offrent de meilleurs rendements. Le groupe français international AXA fut le pionnier en la matière en annonçant en 2005 la première opération de titrisation d'une partie de son portefeuille automobile de particuliers via la vente de 200 millions d'euros d'obligations. Cette opération fut suivie par un accord de 252 millions d'euros par Swiss Ré pour titriser son portefeuille de réassurance crédit (Mey, 2007).

## 1.3 Titrisation d'assurance vie

La première titrisation du risque d'assurance vie date de la fin des années 1990. Le but était principalement de satisfaire les exigences en capital telles qu'imposées par la Réglementation américaine XXX. Ce type de titrisation a été particulièrement apprécié aux Etats Unis surtout que les exigences en capital réglementaire y sont très sévères. Par ailleurs, la mise en place de la norme Solvabilité II en Europe a aussi suscité les compagnies à faire appel à cette technique en vue d'atténuer les pressions sur leurs réserves (Mey, 2007).

Contrairement à la titrisation des risques non-vie, la titrisation d'assurance vie constitue principalement un instrument de financement et de gestion de fonds propres. En effet, elle permet aux compagnies

d'assurance de résoudre leurs problèmes de trésorerie et de libérer une bonne partie de leurs fonds propres favorisant ainsi la flexibilité de la structure du capital.

La titrisation en assurance vie permet de monétiser les cashflows futurs inhérents aux polices d'assurance-vie déjà contractées ou couvrir le risque d'un changement inattendu dans le taux de mortalité (Cummins, 2004).

Plus précisément, la titrisation d'assurance-vie permet de: (Mcdowel et Christensen, 2010; Mey, 2007):

- *financer les exigences en capital, dont les principales formes sont:*
  - la titrisation de cashflows futurs d'un bloc d'activités:  
L'émission de titres dans ce cas permet d'améliorer la solvabilité de la compagnie en libérant une partie de son capital qui pourra servir à financer des investissements dans d'autres branches d'activité. Elle permet ainsi de rentabiliser les fonds propres de la compagnie
  - la titrisation des fonds de réserve:  
Avec l'émergence des nouvelles normes sur les exigences de fonds propres, plusieurs compagnies d'assurance, notamment les petites, ont dû s'adapter pour respecter ces exigences. Le développement aux Etats-Unis des instruments de titrisation, notamment Triple X et AXXX, ont permis aux compagnies d'assurance de se conformer aux exigences de solvabilité. C'est à cet effet que la First Colony Life Insurance Company, une filiale de GE Capital, a conclu, en Juillet 2003, une entente de 300 millions de dollars pour réduire la pression sur ses réserves.
- *transférer le risque d'assurance vie via la titrisation de transmission de risque d'assurance-vie*  
Cette forme permet de couvrir les (ré)assureurs contre les risques de mortalité ou de longévité. Dans le cadre d'une pandémie, à titre d'exemple, les obligations de mortalité extrême émises dans ce but permettront de transférer le risque d'un grand changement dans le taux de la mortalité vers les marchés financiers. La titrisation du risque de longévité ou le risque de vivre trop longtemps permet aux (ré)assureurs et même les fonds de retraite de se couvrir contre l'augmentation de la longévité.

## 2. Titrisation dans l'industrie de l'assurance automobile et mécanisme de transfert des risques

En 2005, la titrisation automobile fut introduite via les obligations automobiles par le groupe AXA et ce afin de couvrir les risques automobiles caractérisés par une fréquence élevée et une faible volatilité. En effet, le Groupe AXA a lancé sa première opération de titrisation d'une partie de son portefeuille français d'assurance automobile de particuliers en 2005. Le but est de transférer aux investisseurs financiers le risque de dérive, au-delà d'un certain seuil, de la sinistralité sur le portefeuille d'assurance automobile d'AXA France. En juin 2007, AXA a conclu sa deuxième opération avec un volume beaucoup plus important, à savoir 450 millions d'euros, en incluant cette fois-ci dans le FCC SPARC ses portefeuilles automobiles allemand, belge, espagnol et italien. Cette opération a visé une diversification géographique de l'exposition au risque automobile répartie entre plusieurs pays (Bauwens et Walhin, 2008).

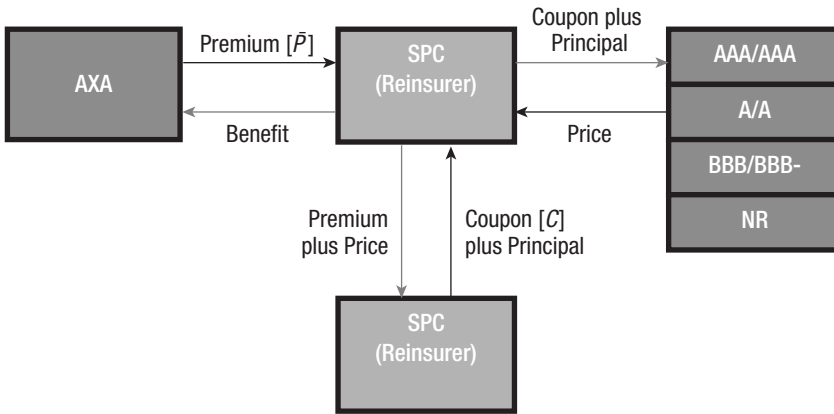
Dans un cadre général, le mécanisme de transfert du risque d'assurance nécessite l'intervention d'une structure juridique indépendante dénommée Société à But Spécial (SPC) ou en anglais «Special Purpose Vehicle». La compagnie d'assurance ou de réassurance, dénommée sponsor, crée ainsi cette entité ad-hoc responsable de l'émission des titres destinés aux investisseurs du marché financier et à qui elle lui verse en contrepartie une prime. Donc, le sponsor conclut avec le SPC un contrat de couverture qui le réassure en cas de la survenance d'un événement déclencheur. En effet, ce contrat engage le SPC à indemniser le sponsor en cas de la survenance d'un événement prédéfini en contrepartie d'une prime. Les fonds confiés par les investisseurs au SPC lorsqu'ils achètent ces titres seront versés au sponsor dans le cas où un événement de forte intensité survient. Cet événement est défini par un seuil de déclenchement ou «loss trigger» prédéfini. La rémunération des investisseurs constitue les intérêts ou coupons à taux variable généralement indexés à un taux de référence tel que le LIBOR plus une prime de risque. Les investisseurs ne font pas face au risque de défaut puisque l'intervention du SPC, comme responsable de l'émission des titres, présente l'avantage d'isoler le risque lié à l'activité principale du sponsor ainsi que de son risque d'insolvabilité. L'exposition de l'investisseur au risque dépend du type d'émissions. En effet, soit le coupon ou le nominal peut être risqué, soit les deux à la fois le sont (Folus et Zajdenweber, 2008; McDowell et Koker Christensen, 2010).

En cas de la réalisation effective de l'événement risqué avant maturité des titres, les titres sont liquidés afin d'assurer le paiement des pertes de l'assureur. En fonction de l'intensité de l'événement prédéfini, l'investisseur peut perdre soit une partie, soit la totalité de son investissement si le principal est variable, ou seulement les intérêts si le principal est protégé. En cas de non réalisation de l'événement avant maturité ou la survenance d'un événement mais dont l'intensité est insuffisante pour déclencher le contrat de couverture, l'investisseur reçoit le principal et les intérêts calculés généralement sur la base d'un taux d'intérêt de référence plus un spread lié à la prime versée au sponsor. Le SPC investit les fonds collectés, à savoir la prime versée par le sponsor et le principal des titres payés par les investisseurs, dans des actifs peu risqués auprès généralement d'une société d'investissement financier (obligations d'Etats ou des titres appréciés par la note AAA) afin de garantir aux investisseurs le paiement du principal. L'objet de cet investissement est la sécurité des fonds et non la rentabilité. La société d'investissement financier confie la gestion de ces titres à un trust en investissant les montants du SPC dans une société de services financiers, généralement un «swap contrepartie», dans le cadre d'un contrat swap qui garantit un taux d'intérêt indexé sur la base d'un taux de référence en contrepartie d'intérêts sur la base d'un taux de référence plus un spread selon la qualité des obligations émises aux investisseurs. Effectivement, le seul risque dont est prêt à affronter l'investisseur est le risque d'événement initial (Folus et Zajdenweber, 2008); McDowell et Koker Christensen, 2010).

Pour mieux comprendre le mécanisme de titrisation utilisé par AXA dans le cadre de l'assurance automobile, nous présentons la Figure 1 utilisée par Bae et al (2009).



■ FIGURE 1 *Simplified structure of overall transaction*



Source : T. Bae et al. / Insurance: Mathematics and Economics 44 (2009) 48-58

Comme ci-dessus illustré, AXA a utilisé la titrisation pour la réassurance de son portefeuille d'assurance automobile via la création d'une entité ad hoc, à savoir une société à but spécial (SPC). En contrepartie de la prime versée par AXA, la SPC émet des obligations classées en trois tranches dont les notations sont AAA / AAA, A / A, BBB / BBB- et une tranche sans notation (NR). Le remboursement des investisseurs englobe, outre le principal, des coupons comme rémunération de l'exposition au risque (Bae et al., 2009). Le prix à payer au SPC en contrepartie des obligations est fonction de la notation attribuée à ces dernières.

Les fonds collectés par la SPC (primes + prix des obligations) sont investis en actif sans risque qui lui génère un principal plus coupons. La SPC transfèrera ensuite une partie du bénéfice à AXA, à savoir la différence entre la perte réelle issue lors de la réalisation du dommage déclencheur et la perte attendue. Les acquéreurs de ce type d'obligations sont des investisseurs qualifiés. Ce placement consiste en des obligations sur 4 ans avec 3 différentes tranches de notation. Le principe de base de la notation repose sur un seuil de perte déclencheur prédéterminé sur toute la période des 4 ans tel que le traitement de chaque année soit considéré comme une période de couverture indépendante. Les seuils déclencheurs doivent être réglés de telle sorte que les évaluations pour chaque année puissent être confirmées par les agences de notation (Bae et al., 2009).

### 3. Bénéfices de la titrisation automobile

La titrisation permet de libérer une partie des fonds propres, permettant une gestion du capital améliorant la solvabilité des (ré)assureurs. Si l'objectif des assureurs est de réduire le taux de perte espérée automobile, les investisseurs trouveront aussi leurs comptes. Ces derniers, détenteurs d'obligations, seront incités à réduire les pertes pour bénéficier de coupons plus élevés.

Comme possibilité d'amélioration de la méthode de titrisation automobile, Bae et al (2009) ont proposé de cibler des investisseurs potentiels pouvant influencer les risques sous-jacents des compagnies d'assurance, à savoir son taux de perte automobile. En réduisant le taux de perte automobile, la titrisation peut être une stratégie appropriée pour réduire les réclamations frauduleuses. À cet effet, Artis et al (1999) ont démontré la corrélation positive entre le nombre de sinistres et la probabilité de réclamations frauduleuses.

Si le marché de réassurance était le seul moyen de se couvrir, les marchés financiers représentent une solution de couverture complémentaire offrant l'opportunité de diversification des risques. Les compagnies d'assurance peuvent concevoir et négocier des titres «sur mesure» pour cibler des investisseurs. Ces titres doivent être une opportunité d'investissement rentable offrant des rendements plus élevés que d'autres titres et ce au profit d'investisseurs qui soient en mesure de réduire efficacement le taux de perte de la compagnie. Ces investisseurs seront incités à le réduire puisque ceci contribuera à maximiser le rendement de leurs obligations. Bae et al (2009) ont présenté certains groupes d'investisseurs potentiels à cibler à savoir :

1. *Les titulaires des polices d'assurance*: les titres peuvent être répartis entre les assurés mêmes de la compagnie d'assurance. C'est une manière efficace de les impliquer. Les investisseurs en tant qu'assurés seront incités à être plus prudents pour éviter les accidents et toute forme de sinistres même frauduleux. Bien qu'ils bénéficient d'une couverture en tant que souscripteurs de polices d'assurance, ces investisseurs seront tentés de réduire le taux de perte automobile afin de bénéficier de coupons plus élevés. A défaut, ils peuvent assister à une baisse de leurs coupons et même du montant en principal initialement investi.
2. *Le gouvernement*: Détenteurs de ces titres, le gouvernement sera incité à réduire le taux de perte automobile via l'imposition de nouvelles lois ou de consacrer un budget pour l'information publique

sur la conduite sécuritaire ou des cours de conduite gratuits à titre d'exemple. C'est une manière d'impliquer le gouvernement en vue du développement du secteur de l'assurance automobile.

3. *Organisations automobiles*: les organisations ou entreprises liées à l'industrie automobile ou l'assurance automobile peuvent être impliquées en achetant ces titres. En effet, les constructeurs automobiles peuvent améliorer la qualité et la sécurité des véhicules en vue de réduire le taux de perte et de bénéficier de meilleurs coupons. A titre d'exemple, l'Association des commerçants automobiles peut éventuellement influencer sur le taux de perte en définissant auprès de ses clients une norme plus stricte en matière de réparations et services automobiles.
4. *Des investisseurs généraux*: dans un cadre général, les investisseurs du marché financier visant des rendements plus élevés seront intéressés.

## 4. Nouvelles formes de produits dérivés automobiles

Bae et Kim (2010) ont présenté dans leur papier des instruments dérivés innovants offrant aux assureurs automobiles des moyens appropriés de couverture (autres que les obligations automobiles) qui peuvent être négociés sur le marché financier. Nous retrouvons principalement les contrats futures, swaps, swaptions et les options exotiques résumés dans ce qui suit :

### 4.1 Futures, Swap et swaption de taux de perte automobile

TYPE	PRINCIPE	AVANTAGE
Futures/ Forwards	Un forward est un engagement ferme entre deux parties d'échanger des flux de trésorerie en fonction d'un taux de perte prédéfini K à une date d'échéance. A l'échéance, l'acheteur effectue un paiement sur la base du taux K et reçoit un paiement basé sur le taux de perte réelle. Le principe est exactement le même pour le contrat Futures, la seule différence réside dans le mécanisme d'appels de marge.	Permet de limiter les risques de taux de perte automobile tout en se fixant le montant de la perte à l'avance.

[...]

<p>Swap classé</p>	<p>C'est un contrat entre deux parties pour échanger un paiement préfixé contre un paiement flottant contingent au taux de perte automobile à une date future prédéfinie et ce compte tenu d'une classification des risques sous-jacents. Les polices d'assurance sont classées selon leurs niveaux de risques.</p> <p>La compagnie réalise un gain si la perte réelle dépasse le montant préfixé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Permet à l'assureur de se couvrir contre le risque de décalage entre les sinistres réels et prévus.</li> <li>– Offre aux investisseurs, selon leurs degrés d'aversion au risque, l'opportunité de diversifier leurs portefeuilles : variation du taux de perte automobile non corrélée au marché financier.</li> </ul>
<p>Swaption à barrière</p>	<p>Confère à son détenteur le droit d'entrer dans un swap de taux de perte automobile, une fois que le taux de perte atteint une barrière prédéterminée au cours de la durée de vie de l'option avant la date d'exercice du swaption.</p> <p>Un swaption est dit payeur s'il donne à l'acheteur le droit de payer un swap fixe en échange d'un taux flottant.</p>	<p>Le swaption à barrière peut être utilisé par une compagnie d'assurance afin de se couvrir contre un nombre exceptionnellement élevé de sinistres.</p>
<p>Swaption Bermuda payeur</p>	<p>donne le droit d'entrer dans un swap de taux de perte d'assurance automobile à différentes dates d'exercice préfixées tel que le premier jour de chaque mois jusqu'à la date d'échéance. A chaque date prédéterminée, si le taux de perte réelle dépasse le taux préfixé, le détenteur exerce le swaption et entre dans le swap.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Offre une meilleure flexibilité que l'option européenne : permet à son détenteur de se couvrir contre une perte aléatoire le 1<sup>er</sup> jour de chaque mois avenir jusqu'à la date d'échéance.</li> <li>– Comparé à une option américaine, ce type est moins coûteux.</li> </ul>

## 4.2 Options exotiques sur taux de perte automobile

Une option exotique est un produit dérivé plus complexe qu'une option classique en termes de profils de rendement, condition d'exercice, calcul du payoff... Elle offre beaucoup plus de flexibilité de couverture et s'adapte bien aux besoins spécifiques des compagnies d'assurance.

De plus, les options exotiques sont généralement moins coûteuses que les options standards au vue des restrictions sur les dates et les événements déclencheurs d'exercice.

S'inspirant des concepts dans Hull (2008), Bae et Kim (2010) ont présenté 8 types d'options exotiques. Nous utilisons les notations suivantes dans le tableau récapitulatif ci-dessous.

P: payoff

Q: un taux de perte automobile fixe déterminé à l'avance

K: le taux d'exercice considéré comme un taux de perte cible déterminé à l'avance

$L_T$ : le taux de perte réelle à la date d'échéance

$L_{moyen}$ : le taux de perte moyen calculé sur un intervalle de temps déterminé à l'avance au cours de la durée de vie de l'option

$L_{max}/L_{min}$ : taux de perte automobile maximal/minimal au cours d'un intervalle de temps déterminé à l'avance au cours de la durée de vie de l'option

$L_t$ : le taux de perte réelle au montant du pré-exercice ou shout time

### OPTIONS SUR TAUX DE PERTE AUTOMOBILE

Type	Principe	Payoff	Avantage
<b>Binaire</b>	Offre à son détenteur deux possibilités à échéance : soit recevoir un paiement si le taux de perte réelle atteint un taux d'exercice cible préfixé soit ne rien recevoir.	<p><i>* option cash ou rien</i>  <math>P=Q \times \text{Prime}</math> si <math>L_T &gt; K</math></p> <p><i>* option actif ou rien</i>  <math>P=L_T \times \text{Prime}</math> si <math>L_T &gt; K</math></p>	Dépendant seulement de la direction et non la taille des fluctuations du taux de perte, plusieurs options binaires peuvent être combinées pour jouir de diverses stratégies de couverture.
<b>Asiatique</b>	Confère à son acheteur le droit d'exercer l'option, dont le payoff est calculé sur la base d'une moyenne des taux de perte automobile atteints pendant un intervalle de temps préfixé au cours de la durée de vie de l'option.	<p><i>*Option sur taux de perte moyen</i>  <math>P=\text{Max}(L_{moyen}-k,0) \times \text{Prime}</math>.</p> <p><i>*Option sur exercice moyen</i>  <math>P=\text{Max}(L_T-L_{moyen},0) \times \text{Prime}</math></p>	Permet à l'assureur de couvrir la plus grande part de son risque de taux de perte automobile en choisissant soigneusement la période de temps appropriée pour calculer la bonne moyenne.

[...]

<b>A Barrière supérieure activante</b>	Donne le droit d'exercer lorsque le taux de perte automobile atteint une certaine barrière pendant la durée de vie de l'option. Elle est dite à barrière supérieure activante si la barrière est fixée au-dessus du taux de perte actuel.	$P = \text{Max}(L_T - K, 0) \times \text{Prime}$ Si $L_T > \text{Barrière}$	Permet à l'assureur de se couvrir contre un montant réel de sinistres automobiles plus important que prévu.
<b>Lookback</b>	Donne à son acheteur le droit d'exercer l'option dont le gain dépend de la valeur optimale des taux de perte automobile atteints pendant la durée de vie de l'option. Elle permet de choisir à posteriori le meilleur taux à exercer.	<p><i>*Option lookback à exercice fixe</i>  <math>P = (L_{\text{max}} - K) \times \text{Prime}</math></p> <p><i>*Option lookback à exercice flottant</i>  <math>P = (L_T - L_{\text{min}}) \times \text{Prime}</math></p>	Permet d'obtenir la valeur optimale du contrat. Elle est appropriée pour les assureurs ayant des doutes sur l'évolution des taux de perte et permet de les couvrir contre une hausse future des taux de perte.
<b>Shout</b>	Donne le droit d'exercer une seule fois à un moment donné au cours de la vie de l'option (avant échéance) et de recevoir à la date d'échéance le payoff calculé au moment de l'exercice.	Le payoff le plus élevé entre : $\text{Max}(L_T - K) \times \text{Prime}$ et $\text{Max}(L_T - K) \times \text{Prime}_{\text{moy}(t)}$	Offre la possibilité à son détenteur de « pré-exercer » l'option, sans attendre l'échéance au moment où le taux de perte automobile réel serait le plus élevé.
<b>Composée</b>	Donne à son détenteur le droit d'acheter un autre contrat d'option. Le sous-jacent de l'option composée est une option standard. Il y a donc 2 prix d'exercice ( $K_1$ et $K_2$ ) et 2 dates d'exercice ( $T_1$ et $T_2$ ).	L'option composée est exercée à $T_1$ si : valeur d'option $> K_1 \times \text{Prime}_{\text{moy}T1}$ . Il exerce l'option sous-jacente à $T_2$ tel que $P = \text{Max}(L_{T2} - K_2, 0) \times \text{Prime}$	Est particulièrement utile pour une compagnie prévoyant un changement au niveau du risque de son portefeuille sous-jacent dont elle est incertaine quant à sa direction et sa taille.

[...]

Type	Principe	Payoff	Avantage
<i>Futures</i>	Donne le droit d'entrer dans un contrat futures sur taux de perte automobile à un prix futures et ce à une date d'échéance future.	Si exercée : P=les prix futures à la date d'échéance de l'option - prix d'exercice préspecifié	Particulièrement intéressante pour les parties qui désirent préserver une position fixe par contrats futures tout en bénéficiant du temps pour étudier la performance de l'assurance automobile.
<i>Spread</i>	Permet à 2 parties d'échanger à échéance des paiements basés sur 2 actifs sous-jacents : l'un variable dépendant de son passif automobile et l'autre fixe tel que le rendement sur bonds de trésor.	A l'échéance : Max (total passif automobile- rendements sur actifs-prix d'exercice,0)	Un outil dynamique permettant de tenir compte de l'inflation et du taux de croissance du passif par rapport comparée à des mesures moyennes.

## Conclusion

De plus en plus populaire, la titrisation s'est avérée un moyen efficace de gestion de risques dans le secteur d'assurance automobile. Outils complémentaire à la technique classique de réassurance, la titrisation permet aux compagnies d'assurance de se couvrir contre les fluctuations du taux de perte automobile en transférant ce risque aux marchés financiers. Elle permet en outre d'améliorer la solvabilité des compagnies d'assurance grâce à une gestion efficiente de leurs fonds propres, ces dernières capables de mieux faire face aux exigences réglementaires de plus en plus sévères en matière de capital.

Par ailleurs, la titrisation d'assurance automobile offre aux investisseurs, outre des niveaux de rémunération attractifs, l'avantage de diversification d'investissement sachant que les risques relatifs aux taux de perte soient non corrélés aux marchés financiers. C'est ainsi que tant les compagnies d'assurance que les investisseurs y trouvent leurs comptes.

Au vue de l'importance de cette technique, Bae et al (2010) ont adapté divers produits dérivés au domaine de l'assurance. Ils ont présenté plusieurs nouveaux titres adossés à l'assurance automobile susceptibles d'être introduits et appréciés sur le marché assurantiel.

Le développement de la titrisation dans l'industrie d'assurance est vital pour garantir la pérennité des compagnies d'assurance faisant face à de plus en plus de risques en contrepartie d'exigences réglementaires contraignantes.

## RÉFÉRENCES

Alexandre Scherer (2000) «La titrisation des risques d'assurance : le marché des «Insurance Linked Securities» (ILS)» Revue d'économie financière, n°59, La titrisation. pp. 135-146.

Artis, M., Ayuso, M. et Guillén, M., (1999), «Modelling different types of automobile fraud behaviour in the Spanish market» Insurance: Mathematics and Economics 24 (1\_2), 67\_81.

Bauwens, V. et Walhin, J.F., (2008), «la titrisation du risque d'assurance» Cahiers financiers, Edition Larcier.

Bae, T., Kim, C., et Kulperger, R. J., (2009), «Securitization of motor insurance loss rate» Insurance: Mathematics and Economics 44(1), pp. 48-58.

Bae, T. et Kim, C., (2010), «Motor Insurance Linked Securities: An Area of Financial Innovation» Australian School of Business Research Paper No. téléchargeable sur <http://ssrn.com/abstract=1646650>

Carmona, R. et Durrleman, V., (2003), «Pricing and Hedging Spread Options», SIAM Review 45(4), pp. 627-685.

Castries H. et Claveranne B., (2010) «Les produits dérivés : le point de vue d'un assureur», Revue de la stabilité financière, N° 14 – Produits dérivés, Innovation financière et stabilité, Banque de France.

Cummins, J. D., (2004), «Securitization of Life Insurance Assets and Liabilities», The Wharton Financial Institutions Center, The Wharton School, pp. 1-49.

Folus D. et Zajdenweber D., (2008), «L'assurance et la titrisation face aux turbulences financières» Revue d'économie financière. Hors-série, Crise financière : analyses et propositions, pp. 321-333.

Hull, J.C., (2008), «Options, Futures and Other Derivative Securities» (7th ed.), New Jersey : Prentice-Hall

Mey J. D., (2007), «Insurance and the capital Markets» The Geneva papers, 32, pp. 35-41.

McDowell et Christensen, (2010), «Titres adossés à des produits d'assurance : l'état des lois et règlements canadiens en matière d'assurance» Bulletin Institutions Financieres, Fasken Martineau.