



HAL
open science

Demande d'assurance : Faut-il abandonner le critère de l'espérance d'utilité ?

Karine Darjinoff, François Pannequin

► To cite this version:

Karine Darjinoff, François Pannequin. Demande d'assurance : Faut-il abandonner le critère de l'espérance d'utilité?. 2000. halshs-03723901

HAL Id: halshs-03723901

<https://shs.hal.science/halshs-03723901v1>

Submitted on 15 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Demande d'assurance :
Faut-il abandonner le critère de l'espérance d'utilité ?

Karine DARJINOFF
François PANNEQUIN

2000.04

Demande d'assurance :
Faut-il abandonner le critère de l'espérance d'utilité ?

Karine DARJINOFF*
et
François PANNEQUIN†

* TEAM, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

† GRID, ENS Cachan.

Résumé

Cet article présente une réflexion sur le modèle d'espérance d'utilité (EU). L'objectif est d'évaluer ce critère selon sa capacité à prédire les comportements de demande d'assurance, à l'aide des études expérimentales et des observations réelles. Quatre faits principaux sont retenus : la prédominance des contrats de franchise sur le marché, le développement économique et l'assurance, le choix entre assurance complète et rétention de risque, la perception des risques.

Si les études expérimentales, issues de la littérature, remettent généralement en cause la théorie normative, elles omettent d'évaluer le résultat fondamental de la théorie de la demande d'assurance : l'optimalité du contrat de franchise. Un test original permet de lever cette insuffisance ; les prédictions du modèle EU ne sont pas totalement vérifiées.

Mots-clés : Assurance - Risque - Utilité espérée - Effet de contexte.

Classification JEL : D81.

Abstract

This paper presents a reflection on the expected utility model. The aim is to assess this criteria according to his ability to predict insurance behavior, with experiments and real observations. Four main facts are: the predominance of deductible insurance policy on the market, economic development and insurance, the choice between complete insurance and retention, and the perception of risk.

We present the predictions of expected utility theory and several results are presented. Thus, some experimental and real results do not respect the predictions. (1) Insurance seem to be a normal good. (2) Subjects have diverse attitudes: subjects who are risk-averse in one situation become risk-seeking in another, and vice-versa (Slovic et al., 1979). (3) They prefer extreme insurance policies (Schoemaker and Kunreuther, 1979). (4) Transformation effects in the loss distribution are generally consistent with the theoretical work of Eeckhoudt, Gollier and Schlesinger (1991). However, if there is a mean-preserving transformation (an increase in risk) affecting only portions of the loss distribution above the deductible, then some people change their optimal deductible (Brandao, 1994). (5) Expected utility theory with a concave utility function implies that probabilistic insurance must be preferred to regular insurance, but the majority of subjects reject probabilistic insurance (Kahneman et Tversky, 1979). (6) Subjects are sensitive to the context of decision (distorted in their perceptions of risk and framing effects), subjects overweight low probabilities, and underweight high ones. Furthermore, subjects' pricing decisions are sensitive to ambiguity, and aversion to ambiguity decreases as the probabilities of loss increases, there is a preference for ambiguity for high probabilities (Hogarth and Kunreuther, 1989). We show that belief, perceptions, and judgements must be taken into account in individual- decision making, and further research must determine which theory better explains observed behavior.

If experimental studies, stemming from literature, generally call the normative theory into question, they omit to assess the main result of the theory of insurance demand: optimality of deductible insurance contracts. An original test let remove this insufficiency; these experimental results are not completely consistent with the EU model's predictions.

Keywords: Insurance - Risk - Expected Utility - Context effect

J.E.L. Classification : D81.

1. Introduction

Le critère de l'espérance d'utilité, de von Neumann et Morgenstern (1947), fondé sur une base axiomatique, a représenté une incontestable évolution scientifique. Il a contribué au développement des analyses dans le domaine du risque et de l'incertain, où il a pour objet de décrire le comportement de l'individu face à des choix. En raison de sa simplicité, ce critère a fait l'objet de nombreux développements et applications en économie et plus particulièrement dans le domaine de l'assurance (Arrow, 1963, 1965 ; Borch, 1962). Les expérimentations ont mis en évidence de nombreux paradoxes et anomalies (Allais, 1953 ; Friedman et Savage, 1948 ; Markowitz, 1952 ; etc.). Cette remise en cause du critère de l'espérance d'utilité (EU) a provoqué un essor des nouvelles théories du risque ("Non Expected Utility" : NEU). Toutefois, certains auteurs, tel Machina en 1995, estiment que les théories NEU ne sont pas fondamentalement différentes de la théorie de l'espérance d'utilité ; elles sont plutôt une généralisation. On peut dès lors s'interroger sur la capacité du critère EU à traduire les choix individuels dans ses grands domaines d'application.

Dans le cas de l'assurance, les tests expérimentaux demeurent assez rares. Néanmoins, ils ont montré l'existence des anomalies et des paradoxes suivant : l'hypothèse d'aversion au risque serait inadéquate, la préférence pour l'assurance des grandes pertes rares serait contredite, le contexte assurantiel influencerait fortement les choix. Face à cette véritable remise en cause du critère EU au moyen d'expérimentations, il nous a paru utile d'évaluer ce critère dans son aptitude à traduire les comportements de demande d'assurance. Conscient du fait que l'expérimentation ne représente qu'une facette de cette évaluation, nous nous sommes arrêtés sur quatre faits stylisés qui paraissent résumer au mieux les comportements d'assurance observés.

1. Pour ce qui concerne l'assurance des biens, les contrats de franchise se révèlent une forme dominante.
2. L'assurance et le développement économique semblent aller de pair.
3. Fréquemment, les choix d'assurance se résument à un arbitrage entre assurance complète et rétention de risque.
4. Les comportements de demande d'assurance s'expliquent pour une large part par la perception des risques encourus.

La démarche entreprise dans cette étude vise à cerner la capacité du critère EU à rendre compte de chacun de ces faits stylisés. Pour ce faire, nous confrontons, pour chacun des quatre thèmes, la théorie de la demande d'assurance, aux expériences de laboratoire d'une part, aux comportements observés dans la vie courante d'autre part.

Pour ce qui relève du premier thème, nous nous sommes attachés au résultat majeur de la demande d'assurance : l'optimalité des contrats de franchise pour un assuré, en présence de coûts de transaction. Ce résultat théorique, que l'on doit à Arrow (1963), n'a guère fait l'objet d'expérimentations. Nous proposons une enquête originale permettant de tester la préférence pour les franchises. Le deuxième phénomène qui a attiré notre attention est celui de la coïncidence du recours à l'assurance et du développement économique. Il est bien connu depuis Mossin (1968) que l'assurance serait un bien inférieur selon le critère EU. Cette prédiction apparaît donc paradoxale. Toutefois, il convient d'en relativiser la portée en relevant que la croissance économique tend à accroître la richesse soumise à risque des individus. En troisième lieu, au-delà de la prédominance des contrats de franchise, il semble bien que les individus se contentent souvent d'arbitrer entre l'assurance complète et la rétention de risque. Cette logique de tout ou rien s'accommode mal du critère EU, qui prédit en général une préférence pour l'assurance partielle. Les comportements de rétention de risques apparaissent d'autant plus paradoxaux, qu'ils concernent souvent les grandes pertes rares (les catastrophes naturelles par exemple) que l'on doit assurer en priorité selon le critère EU. En dernier lieu, nous mettons l'accent sur l'importance de la perception des risques sur les décisions d'assurance. Ainsi, l'aversion au risque n'est pas indépendante du contexte de risque. En outre, la présence des contrats d'assurance multirisque peut influencer les décisions individuelles. Par ailleurs, dans un contexte plus réaliste où les probabilités de risque ne sont pas connues parfaitement, l'aversion à l'ambiguïté expliquerait aussi les comportements d'assurance.

2. Contrats de franchise et comportements d'assurance

Les formes de contrats les plus fréquemment utilisées sont les contrats en limitation de somme et les contrats de franchise. Les raisons de l'existence de ces contrats résident pour les premiers dans le risque moral susceptible d'affecter l'ampleur du sinistre, et pour les seconds, dans la volonté des compagnies d'assurance de comprimer leurs coûts de gestion¹ (Borch, 1990). Le modèle d'espérance d'utilité appliqué à l'assurance permet de juger de l'optimalité de ces deux types de contrats. Suivent alors quelques éléments d'expérimentation relatifs aux contrats de franchise.

2.1 Espérance d'utilité et formes contractuelles

Arrow (1971) explique pourquoi les contrats de franchise représentent une forme dominante. Il montre en effet, qu'en présence de frais de chargement, il est optimal de recourir à un contrat d'assurance avec franchise. Ce résultat a fait l'objet de plusieurs raffinements. Raviv (1979) va plus loin en montrant que la franchise optimale est croissante, lorsque le coût d'assurance (pour l'assureur) augmente plus rapidement que la couverture d'assurance. Par contre, si les frais de chargement sont moins que proportionnels, alors la solution est un contrat avec franchise décroissante (Huberman, Mayers et Smith, 1983). La première hypothèse est peu réaliste parce que les frais de gestion (expertise, frais de dossier ...) sont souvent les mêmes pour les petites et les grandes pertes. La seconde hypothèse est plus vraisemblable. Les frais de gestion restent fréquemment constants alors même que la valeur de la perte et celle de l'indemnité augmentent. Cependant, le fait de recourir aux contrats avec franchise décroissante est peu réaliste, car de tels contrats nécessitent une parfaite observation des sinistres. En effet, l'existence des contrats avec franchise décroissante pose des problèmes d'aléa moral puisque ces contrats entraînent une incitation à la réalisation de dommages élevés.

Les développements précédents, justifiant les contrats de franchise, soulignent implicitement le caractère inefficace des contrats avec plafond de remboursement. Selon Raviv (1979), la fréquence des polices avec plafond de remboursement s'explique de deux manières. D'une part, un manque d'information sur la distribution des probabilités concernant les grandes pertes

incite les assureurs à limiter leurs engagements. D'autre part, un assureur risquophobe préfère garantir une couverture complète des petites pertes et une couverture restreinte des sinistres de plus grande ampleur. Les consommateurs, soumis à ce type de contrat, préfèrent un plafond de remboursement strictement inférieur à la perte maximum dès lors que le prix d'assurance effectif dépasse le prix actuariel.

2.2 Expérimentation sur les contrats d'assurance avec franchise

Comme nous l'avons montré, les individus, dont le comportement respecte la théorie EU, doivent opter pour une assurance avec franchise lorsqu'il existe des frais de chargement. Une autre explication avancée par Borch (1990) est que les assureurs veulent inciter la clientèle à gérer elle-même les petits dommages.

L'optimalité des contrats de franchise est un résultat théorique qui n'a été que rarement mis à l'épreuve de l'expérimentation. Cette insuffisance tient en partie à la complexité du problème. Dans une étude de 1979, Schoemaker et Kunreuther soulignent le problème de la préférence pour l'assurance complète mais développent un contexte peu crédible. Notre étude (menée en collaboration avec Brandao) présente une approche plus réaliste visant à cerner l'attitude à l'égard des contrats de franchise.

Schoemaker et Kunreuther (1979) demandent aux sujets de classer par ordre de préférence différentes polices d'assurance. Les individus ont une chance sur 100 de perdre un montant compris entre 10 000 \$ et 30 000 \$. Quatre polices d'assurance leur sont présentées, puis il est demandé aux sujets de les classer par ordre de préférence sur une échelle de 0 à 10 :

Tableau 1. Classement des polices selon leur attractivité

Etudiants				
Police (Prime, franchise)	1 (20 ; 500)	2 (70 ; 200)	3 (80 ; 100)	4 (90 ; 0)
1ère	46 %	9 %	10 %	33 %
2ème	7 %	38 %	36 %	20 %
3ème	8 %	32 %	48 %	8 %
4 ^{ème*} /	39 %	21 %	6 %	39 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %
Effectifs	166	171	169	167
Clients				
Police (Prime, franchise)	1 (20 ; 500)	2 (70 ; 200)	3 (80 ; 100)	4 (90 ; 0)
1ère	60 %	4 %	8 %	30 %
2ème	6 %	46 %	31 %	13 %
3ème	5 %	25 %	60 %	9 %
4ème	29 %	25 %	1 %	48 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %
Effectifs	82	80	77	82

Note : ce tableau indique pour quel pourcentage d'individus (étudiants, clients), la police i (avec $i = 1, 2, 3, 4$) est classée 1ère, 2ème, 3ème ou 4ème.

Source : Schoemaker et Kunreuther (1979).

Les polices d'assurance présentées sont des polices subventionnées puisque la prime actuarielle est inférieure à 200 ($20\,000 \times 1/100$). Pourtant, les sujets renoncent majoritairement à une assurance subventionnée. Nous notons aussi que les individus préfèrent les polices extrêmes (celle avec franchise supérieure, prime faible et celle avec prime supérieure et franchise faible). Ils remarquent que les étudiants ont plus d'aversion au risque que les clients de la compagnie d'assurance, ils sont 46% contre 60% des clients à opter pour le contrat de franchise supérieure. L'aversion (absolue) au risque décroît avec le niveau de la richesse. Une telle affirmation mériterait néanmoins un examen empirique plus approfondi. Ainsi, dans le cas de l'assurance subventionnée, le coût marginal de l'assurance au niveau de la couverture

complète et l'aversion au risque apparaissent comme les véritables motifs de l'arbitrage relatif à la franchise. Il reste donc à étudier le cas où l'assurance n'est pas subventionnée.

Notre étude propose aux 96 individus interrogés deux tarifications avec un même contexte de risque, avec chargement proportionnel puis avec un chargement variable. Il est demandé aux sujets de classer des contrats d'assurance dont seules les franchises et les primes diffèrent. Les caractéristiques du contexte sont les suivantes : 15% de chances de subir une perte comprise entre 500 et 6 000 francs, la distribution des pertes étant uniforme sur cet intervalle ; 1% de chances de subir une perte comprise entre 6 000 et 70 000 francs, chaque montant de cet intervalle étant "équiprobable" ; 84% de chances de ne pas subir de perte². Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2. Classement des assurances selon leur attrait (en pourcentage)

Contexte 1 avec chargement proportionnel					
Police (Prime, franchise)	1 (1085 ; 0)	2 (985 ; 500)	3 (890 ; 1000)	4 (720 ; 2000)	5 (495 , 4000)
1ère	41.67 %	20.83 %	20.83 %	16.67 %	0 %
2ème	8.33 %	58.33 %	16.67 %	4.17 %	12.5 %
3ème	20.83 %	4.17 %	62.50 %	8.33 %	4.17 %
4ème	12.50 %	16.67 %	0 %	70.83 %	0 %
5ème	16.67 %	0.0%	0 %	0 %	83.33 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Contexte 2 avec chargement variable					
Police (Prime, franchise)	1 (1300 ; 0)	2 (1100 ; 500)	3 (890 ; 1000)	4 (635 ; 2000)	5 (415 , 4000)
1ère	33.33 %	16.67 %	33.33 %	4.16 %	12.50 %
2ème	8.33 %	45.83 %	12.50 %	33.33 %	0 %
3ème	16.67 %	8.33 %	54.17 %	4.17 %	16.67 %
4ème	4.17 %	29.17 %	0 %	58.33 %	8.33 %
5ème	37.5 %	0 %	0 %	0 %	62.50 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Note : ce tableau indique pour quel pourcentage d'individus (étudiants, clients), la police i (avec $i = 1, \dots, 5$) est classée 1ère, 2ème, 3ème, 4ème ou 5ème.

Les polices comportant des franchises faibles (500 francs) ou nulles sont plus attractives dans un contexte de frais d'assurance proportionnels aux indemnités versées (cf. Tableau 2. Contexte 1). Nous observons un effet de certitude puisque les sujets sont prêts à payer une somme élevée pour être dans un contexte de certitude. De plus, lorsqu'il existe des coûts de transaction le modèle EU prédit une assurance partielle, mais les expériences montrent que les assurés optent pour une couverture le plus souvent complète (dans ces expériences), ou nulle (pour les expériences de Schoemaker et Kunreuther pour lesquelles l'assurance était pourtant subventionnée). La seconde partie du tableau 2 traduit l'idée selon laquelle les frais d'assurance auraient une composante de coût fixe et seraient donc moins que proportionnels aux remboursements. Dès lors, la police d'assurance à franchise médiane (1000 francs) suscite davantage l'assentiment des assurés. Les agents demandent moins de couverture en lui substituant de la rétention au risque. Par conséquent, l'effet de substitution semble l'emporter sur l'effet revenu : l'assurance est donc un bien normal et non un bien inférieur. Ce résultat confirme les observations empiriques de Beenstock, Dickinson et Khajuria (1988) et Szpiro (1986).

3. Assurance et développement économique

Une manière d'approfondir l'impact du développement économique de la demande d'assurance a consisté à étudier l'influence de la richesse, celle de son évolution, sur la couverture d'assurance optimale. Sur ce point, deux concepts majeurs ont retenu l'attention des théoriciens. L'aversion au risque, d'une part, a mené à l'anomalie théorique de l'assurance comme bien inférieur. La notion d'accroissement de risque, d'autre part, permet d'en relativiser la portée. Nous verrons en troisième lieu une illustration empirique de ces deux concepts.

3.1 L'aversion au risque et le paradoxe de l'assurance comme bien inférieur

L'assurance représente un domaine d'application privilégié de la notion d'aversion au risque introduite par Arrow (1963) et Pratt (1964)³. Nous pouvons distinguer deux pôles d'intérêt : d'une part le lien entre le choix d'assurance et l'aversion au risque, et d'autre part le comportement de la demande d'assurance lorsque s'accroît la richesse. Schlesinger (1981)

montre qu'en présence d'un chargement strictement positif, l'agent achètera d'autant plus d'assurance que son degré d'aversion au risque est élevé.

L'impact des variations de richesse sur l'assurance est moins intuitif. Il faut en effet s'appuyer sur l'hypothèse d'une aversion absolue au risque décroissante avec la richesse (Arrow, 1963), pour démontrer que la couverture optimale d'assurance diminue avec richesse (Mossin, 1968). Le caractère inférieur de l'assurance compromet fortement la clarté de l'analyse de l'effet-prix (Eeckhoudt et Gollier, 1992). D'autres auteurs ont affiné les travaux de Mossin. Notamment Bryis, Dionne et Eeckhoudt (1990) identifient les conditions nécessaires et suffisantes pour que l'assurance soit un "bien Giffen". L'assurance est un "bien Giffen" si et seulement si "l'aversion absolue au risque décroît suffisamment rapidement ou si la variation d'aversion au risque est inférieure à une limite minimale". Sous une telle condition, l'effet de substitution se trouve toujours dominé par l'effet revenu. Sans aller jusqu'à une telle extrémité, on relève souvent que l'infériorité de l'assurance s'accommode mal des faits empiriques. Il apparaît que les ménages les plus riches adoptent davantage l'assurance. Le développement économique ne va-t-il pas de pair avec le développement de l'assurance ? Szpiro (1986) observe une diminution du taux de chargement et une augmentation de la demande d'assurance, depuis le milieu des années 50. Par ailleurs selon les sources de la FFSA, nous observons en France, entre 1987 et 1996, une augmentation du produit intérieur brut (PIB) et du volume d'affaires directes en France métropolitaine concernant les assurances dommages (hors dommages corporels). Ainsi, le PIB en milliards de francs est égal à 5 336.7 en 1987 et à 7 861 en 1996. Le volume d'affaires en milliards de francs en 1987 et en 1996 est respectivement de 266.9 et 717.6. Cependant, ce paradoxe apparent peut être résolu en supposant simplement que les pertes sont proportionnelles à la richesse et que l'aversion relative au risque est croissante : le risque est alors fonction de la richesse, et l'assurance croît avec elle (Darjinoff et Pannequin, 1999).

3.2 Demande d'assurance et accroissement de risque

L'effet d'une variation de risque sur la demande d'assurance paraît primordial. Les premières analyses ont été réalisées par Rothschild et Stiglitz (1970, 1971). Ces auteurs clarifient les notions de risque et de mesure du risque. Plus précisément, ils élaborent la notion d'accroissement de risque préservant la moyenne. Dionne et Harrington (1990) soulignent que

ce concept d'accroissement de risque se révèle trop général. Les résultats de statique comparative qu'il implique s'avèrent parfois ambigus et souvent subordonnés à des conditions restrictives. Eeckhoudt, Gollier et Schlesinger (1991) appliquent cette idée d'accroissement de risque au cas des contrats d'assurance avec franchise.

Ils aboutissent à trois prédictions relatives aux conséquences d'une variation de risque préservant la moyenne sur la franchise optimale. Premièrement, pour une variation de risque concentrée sur les réalisations de perte élevées (supérieures à la franchise initiale), l'assuré ne modifie pas son choix d'assurance : franchise et prime optimales restent inchangées. Deuxièmement, un surcroît de risque n'est pas incompatible avec une diminution de la couverture d'assurance. En effet, un accroissement de risque préservant la moyenne et qui n'affecte que les situations de petites pertes (inférieures à la franchise) amène l'assuré à augmenter sa franchise. Ce résultat suppose que l'utilité marginale soit strictement convexe. Ainsi, l'individu fait preuve de prudence en diminuant la prime et en acceptant que la franchise augmente. Troisièmement, pour une transformation de risque qui accroît la vraisemblance des pertes extrêmes tout en préservant la moyenne, l'assuré augmente sa couverture d'assurance.

L'étude de statique comparative d'un accroissement de risque sur la franchise optimale démontre qu'il n'y a pas de solution universelle. Il est donc indispensable de spécifier une structure de changement de risque pour en déduire des incidences non ambiguës. C'est ce que nous faisons dans l'étude qui suit.

3.3 Assurance et accroissement de risque : une illustration empirique

Nous nous sommes attachés à tester l'effet d'un accroissement de risque ne préservant pas la moyenne (l'espérance mathématique du dommage) d'une part, et celui préservant la moyenne d'autre part. Nous présentons pour chacune des deux hypothèses deux contextes différents avec un même taux de chargement de 25%, l'un moins risqué que le second. Le contexte plus risqué est caractérisé par une fréquence plus importante des dommages dont la valeur est élevée.

Lors d'un accroissement de risque sans préservation de la moyenne, la théorie EU n'apporte pas de conclusion précise. Mais, selon les prédictions intuitives, l'effet sur la demande d'assurance serait positif. En effet, un individu averse au risque se trouvant dans une situation

plus risquée voudrait une couverture d'assurance plus élevée. Cependant les résultats obtenus ne confirment pas les prédictions intuitives, les franchises faibles ne sont pas choisies⁴.

On propose maintenant aux sujets deux contextes de risque différents sans modification de la moyenne, le second plus risqué que le premier. Il est demandé aux sujets de classer les polices d'assurance. Les caractéristiques du premier contexte sont les suivantes : 14% de chances de subir une perte comprise entre 500 et 7 000 francs, la distribution des pertes étant uniforme sur cet intervalle ; 2% de chances de subir une perte comprise entre 7 000 et 70 000 francs, chaque montant de cet intervalle étant équiprobable ; 84% de chances de ne pas subir de perte. Le second contexte a les caractéristiques suivantes : 14% de chances de subir une perte comprise entre 500 et 7 000 francs, chaque montant, compris entre 500 et 7 000 francs, étant équiprobable ; 1.1% de chances de subir une perte de 70 000 francs ; et 84.9% de chances de ne pas subir de perte. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Les résultats montrent qu'une majorité d'individus préfèrent les contrats avec des franchises faibles, voire nulles. Une préférence pour les polices d'assurance complète, confirme l'existence de l'effet de certitude. La comparaison des résultats des deux contextes suggère que l'accroissement de risque incite certains individus à augmenter le niveau de la franchise et donc à réduire leur niveau de couverture. Ces agents délaissent les polices avec des niveaux de franchises faibles pour des contrats avec des franchises plus élevées. Ainsi, 40% des individus ont choisi prioritairement la police 3 alors que dans le contexte moins risqué, ils n'étaient que 20%. Cependant, on remarque que 60% des agents interrogés n'ont effectué aucun changement dans leur choix.

Tableau 3. Accroissement de risque préservant la moyenne, répartition en pourcentage

Contexte 1					
Police (Prime, franchise)	1 (1620 ; 0)	2 (1520 ; 500)	3 (1420 ; 1000)	4 (1250 ; 2000)	5 (980 , 4000)
1ère	52 %	20 %	20 %	4 %	4 %
2ème	12 %	64 %	16 %	8 %	0 %
3ème	20 %	8 %	60 %	4 %	8 %
4ème	4 %	8 %	4 %	80 %	4 %
5ème	12 %	0 %	0 %	4 %	84 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Contexte 2					
Police (Prime, franchise)	1 (1620 ; 0)	2 (1520 ; 500)	3 (1430 ; 1000)	4 (1270 ; 2000)	5 (1030 , 4000)
1ère	28 %	24 %	40 %	4 %	4 %
2ème	20 %	56 %	12 %	12 %	0 %
3ème	36 %	12 %	48 %	0 %	4 %
4ème	4 %	8 %	0 %	84 %	4 %
5ème	12 %	0 %	0 %	0 %	88 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Note : ce tableau indique pour quel pourcentage d'individus (étudiants, clients), la police i (avec $i = 1, \dots, 5$) est classée 1ère, 2ème, 3ème, 4ème ou 5ème.

En reprenant nos observations, nous avons réalisé un test de différence de franchises seulement pour les franchises classées premières par les individus (tableau 4). Ainsi, cette expérimentation illustre précisément l'invariance du comportement d'assurance, prédite par la théorie (Eechkoudt, Gollier et Schlesinger, 1991), lorsque le changement de risque concerne les pertes supérieures à la franchise.

Tableau 4. Franchise (classée 1ère) et accroissement de risque : statistiques descriptives

Contexte	Obs.	Moyenne	Ecart type	Réf. : contexte 1	
				Diff =0 : t ^a	Pr > t ^b
1	50	540	879.7031		
2	50	760	834.4618		
Combiné	100	650	860.1798	-1.28	0.2025

Notes : ^a t de student ; ^b probabilité que le t calculé soit supérieur au t tabulé pour 98 degrés de liberté au seuil de 5%.

4. L'arbitrage entre assurance et rétention de risque

Dans l'arbitrage offert par le mécanisme d'assurance, deux types de paradoxes ont pu être mis à jour. Le premier concerne le fait que les agents économiques semblent fréquemment simplifier leur choix en arbitrant entre assurance complète et rétention totale du risque. Le second paradoxe procède d'un raffinement de l'analyse théorique, qui prédit que les individus s'assurent en priorité contre les grandes pertes rares. Cette dernière prédiction s'accommode mal des expériences de laboratoire.

4.1 Assurance complète ou rétention de risque

Les expérimentations effectuées en matière d'assurance montrent souvent une préférence pour les couvertures extrêmes : les individus oscillent entre la couverture à 100% et la rétention totale du risque. Au contraire, la théorie de l'espérance d'utilité prédit, en présence de frais de chargement (proportionnels), une assurance partielle ou nulle. Les analyses expérimentales montrent généralement que les agents sont attirés par l'assurance complète alors même que les termes sont actuariellement défavorables. Toutefois, de tels comportements ne contredisent pas forcément la théorie EU. L'hypothèse de coûts fixes permet de réconcilier la théorie avec les faits. En effet, si le tarif de l'assurance correspond exactement à l'assurance actuarielle plus un coût fixe (et en l'absence de frais proportionnel), l'assurance optimale n'est autre que la couverture complète. L'assuré a alors intérêt à amortir le coût fixe qu'il subit (si celui-ci n'est pas dissuasif) en se couvrant à 100%. Ce résultat intuitif s'accorde bien aux observations puisque l'activité d'assurance comporte une forte composante de coûts fixes (les frais d'administration et d'audit ne sont pas directement liés aux engagements d'indemnisation). Le

modèle EU, associé à cette hypothèse, explique alors que l'agent oscille entre l'assurance complète et la rétention de risque.

4.2 L'assurance des grandes pertes rares

Selon la théorie EU, un individu ayant de l'aversion au risque préfère s'assurer plutôt contre de grandes pertes rares que contre de petites pertes relativement fréquentes, à perte espérée identique⁵. Deux sources d'informations ont alimenté la littérature, avec des enseignements parfois divergents, à savoir l'attitude des agents à l'égard des catastrophes naturelles et les résultats d'expérimentations.

4.2.1 L'assurance contre les catastrophes naturelles

Les études de Kunreuther (1976), portant sur la couverture des dégâts issus de sinistres naturels (inondations et tremblements de terre), donnent à croire que les particuliers négligent de se prémunir contre les fortes pertes peu probables. Ainsi, la moitié seulement des 3 000 propriétaires interrogés, résidents de territoires comportant des risques d'inondations ou de séismes en Californie, était assurée. De plus, 40% de ces propriétaires non assurés refusaient de se couvrir même si on leur offrait une assurance subventionnée, ce qui est contraire aux prédictions du modèle EU. Cette observation rejoint l'expérience de Schoemaker et Kunreuther (1979).

Cependant, Brookshire, Tschirhart et Schulze (1985) défendent la théorie EU en s'appuyant sur les variations de prix observées dans les logements californiens en fonction du risque de tremblement de terre de la zone de résidence. En effet, une loi californienne de 1974, organise la transparence de l'information sur le niveau de risque sismique des zones résidentielles. Ces auteurs vérifient à l'aide de la technique des prix hédoniques que les prix des logements reflètent bien le risque des zones de résidence, toutes choses égales par ailleurs. Ils en déduisent que les consommateurs peuvent soit assurer leur risque sismique, soit s'auto-assurer en habitant dans une zone moins risquée. Cette interprétation donne une explication rationnelle au comportement de rétention du risque sismique, dans la mesure où le prix du logement intègre le degré de risque.

4.2.2 La préférence pour l'assurance des pertes rares

Les expériences de laboratoires aboutissent à des conclusions divergentes. Ainsi, Slovic et al. (1979) dans un contexte de risques purement abstrait observent une préférence pour l'assurance des petites pertes fréquentes. Hershey et Schoemaker (1980) obtiennent des résultats plus nuancés en interrogeant 82 étudiants scindés en deux groupes. Ils questionnent le premier groupe dans un contexte de jeu : les agents choisissent entre une probabilité p de perdre X \$, et une perte certaine de pX \$. Le second groupe répond aux questions dans un contexte assurantiel : soit avoir une probabilité p de perdre X \$, soit acheter une assurance en payant pX \$ pour se couvrir. Trois classes de questions ont été présentées afin de délimiter les préférences individuelles. Les questions font varier p et X à pertes attendues constantes ($pX = 10$ \$). Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Préférence suivant le contexte

Questions	p	X (\$)	Prime actuarielle p.X (\$)	% d'individus préférant l'alternative sans risque	
				Contexte assurantiel	Contexte de jeu
1	0.001	10 000	10	70.7	56.1
2	0.005	2 000	10	75.6	61.0
3	0.01	1 000	10	80.5	56.1
4	0.05	200	10	56.1	58.5
5	0.10	100	10	43.9	46.3
6	0.20	50	10	36.6	43.9

Source : Hershey et Schoemaker (1980).

Cette série de questions montre que les individus s'assurent de moins en moins lorsque la probabilité de perte augmente. Ces observations confortent la théorie EU dans sa prédiction en faveur de l'assurance en priorité des grandes pertes rares. Cependant, l'effet de contexte identifié réfute la théorie normative : les sujets choisissent plus fréquemment l'alternative sans risque dans le contexte d'assurance que dans le contexte de jeu.

5. Assurance et perception des risques

Les expérimentations effectuées sur la demande d'assurance montrent combien les comportements sont dépendants de la perception individuelle des risques. Quatre observations expérimentales ont retenu notre attention. Tout d'abord, les choix d'assurance s'avèrent très influencés par le contexte évoqué (jeu ou assurance). Deuxièmement, l'aversion au risque observée s'éloigne fréquemment du modèle normatif. Troisièmement, en présence de risques simultanés, la perception des opportunités d'assurance par les sujets se révèle fortement manipulable. En dernier lieu, il convient de souligner que les agents économiques peuvent se trouver en situation d'ambiguïté, la vraisemblance des différents états de la nature n'étant pas parfaitement perceptible. L'aversion à l'ambiguïté doit alors être prise en compte.

5.1 L'effet de contexte

Les articles de Slovic et al. (1977) et Hershey et Schoemaker (1980) font apparaître des conclusions différentes, alors que les bases normatives sont les mêmes. Cette divergence est due à un effet de contexte. En effet, Hershey et Schoemaker (1980) observent une préférence pour les pertes rares, avec leurs séries d'expériences. Cependant, s'ils recommencent les expériences de Slovic et al., ils arrivent à des conclusions analogues. Ils en déduisent alors que la raison de cette divergence réside dans la formulation des questions posées. On remarque que les choix simulés dans un contexte d'assurance ont été jugés avec une plus grande aversion au risque que les choix mathématiquement identiques mais présentés sous forme de jeux.

5.2 Demande d'assurance et aversion au risque

La théorie de l'espérance d'utilité suppose un comportement d'aversion au risque, quelles que soient la richesse de l'individu et la valeur du bien risqué. Cependant, d'après les expériences menées, cette hypothèse d'aversion au risque n'est pas toujours respectée. Ainsi, lorsque les individus doivent choisir entre une assurance actuarielle et la non-assurance, un nombre significatif d'agents ne vont pas s'assurer. Lorsque le prix est non actuariel, les choix observés s'avèrent tout aussi incompatibles avec le critère de l'espérance d'utilité. Ces anomalies ont été

constatées dans les expériences de Slovic et al. (1977), Kahneman et Tversky (1979), Schoemaker et Kunreuther (1979) et de Hershey et Schoemaker (1980).

5.3 Assurance et risques simultanés

Selon la théorie de l'espérance d'utilité, l'offre maximum d'un agent pour une assurance multirisque, lorsque les risques sont indépendants entre eux, doit être égale à la somme des offres pour l'assurance de chaque risque pris séparément. Schoemaker et Kunreuther (1979) interrogent les sujets sur les montants maximums qu'ils sont prêts à payer en vue de se protéger contre les pertes potentielles indépendantes, considérées simultanément. Puis, ils leur demandent de donner un montant maximum pour une police d'assurance multirisque couvrant les mêmes pertes. Ils observent que 50% des individus choisissent de payer moins pour l'assurance multirisque alors que 29% sont prêts à payer davantage pour cette assurance. Cette différence est significative. On peut donc conclure que le groupement des risques au sein d'une même police peut engendrer une baisse de la couverture totale achetée, relativement au cas où chaque risque est assuré séparément. Ceci est peut-être dû à un effet de contexte. Sans doute, les individus anticipent-ils (à tort ici) que l'assurance multirisque permet des économies de coûts administratifs.

Ces résultats se démarquent de ceux de Slovic et al. (1977). Ces derniers, dans leur étude, mettent en évidence un accroissement des dépenses d'assurance lorsque les individus, confrontés à deux risques, ont à choisir entre un contrat multirisque et la non assurance; relativement au cas où ils assurent indépendamment chaque risque.

5.4 L'ambiguïté

L'hypothèse d'ambiguïté traduit l'idée que les agents ont une connaissance imparfaite de la distribution des probabilités de pertes.

Une étude réalisée en situation d'ambiguïté, où les agents ne connaissent que certaines probabilités des pertes suivant une distribution uniforme et discrète, a été menée par Camerer et Kunreuther (1989). Cette expérience simule un marché d'assurance au moyen d'enchères bilatérales entre assureurs et assurés. Les auteurs remarquent que le mécanisme d'enchères bilatérales converge rapidement vers l'optimum prédit par la théorie normative. Cependant, en

présence d'ambiguïté, les prix apparaissent un peu plus élevés, de même que les quantités échangées. Ces faits traduisent un comportement d'aversion à l'ambiguïté.

Contrairement aux études précédentes, lorsque les pertes sont peu fréquentes, les agents n'ont pas un comportement de jeu. Ce résultat est confirmé par les études de Hogarth et Kunreuther (1989), et de Kunreuther, Hogarth et Meszaros (1993). Dans ces deux articles, les auteurs remarquent que l'ambiguïté a un effet sur les prix. Ainsi, Hogarth et Kunreuther interrogent plusieurs catégories d'individus (étudiants, cadres et actuaires), d'abord confrontés à un risque ambigu, puis à ce même risque sans ambiguïté, sur la prime maximale qu'ils sont prêts à payer. Dans les deux configurations expérimentales, les individus font face à une même perte potentielle de 100 000 \$; l'espérance de perte et la probabilité moyenne de sinistres sont identiques. Dès lors, on sait que le traitement de ces deux cas au moyen de l'espérance d'utilité se traduit par une identité des prix d'assurance. Or ils observent des montants plus élevés dans le contexte ambigu. Ils constatent également que l'aversion à l'ambiguïté diminue avec la probabilité de sinistre.

En introduisant la notion d'ambiguïté dans les expériences de marché d'enchères bilatérales, le critère EU semble être mieux respecté. Il est vrai que cette notion est proche de la réalité, notamment sur le marché de l'assurance (assurance médicale, pollution). Cependant, la théorie EU ne peut expliquer les différences de prix dans les deux contextes (ambiguïté, non-ambiguïté). Kunreuther, Hogarth et Meszaros (1993) confirment ainsi les résultats antérieurs : les souscripteurs présentent de l'aversion non seulement au risque mais aussi à l'ambiguïté.

Conclusion

Les travaux empiriques et expérimentaux sur les choix d'assurance identifient une série de paradoxes et d'anomalies : la prise de risque malgré un prix d'assurance actuariel ou subventionné, la rétention des grandes pertes rares, l'existence des effets de contexte ... Cette remise en cause du critère EU a provoqué un développement des études théoriques essayant de résoudre les contradictions.

En particulier, l'analyse économique a eu pour stratégie de renforcer l'adéquation des modélisations aux contextes réels. Cette voie de résolution des paradoxes, déjà empruntée par certains auteurs (Doherty et Schlesinger, 1983-1985 ; Mayers et Smith, 1983), a consisté à

lever l'hypothèse restrictive d'une richesse qui n'est exposée qu'à une seule source de risque et par là même celle de marchés complets, ainsi qu'à tenir compte de la non-séparabilité de la demande d'assurance. Cette approche plus cohérente, semble-t-il, permet sinon de résoudre les contradictions précédemment décrites, du moins de démontrer que la théorie de l'espérance d'utilité est potentiellement capable d'en rendre compte.

Par ailleurs, les paradoxes tiennent au fait que le critère EU est incapable de rendre compte de la perception des risques. En effet, l'individu est influencé par le contexte (jeu ou assurance) dans lequel il se trouve. Les expériences de Slovic et al. (1977) et Hershey et Schoemaker (1980) soulignent que les agents présentent une plus grande aversion vis-à-vis du risque dans un contexte d'assurance que dans un contexte de jeu. Par ailleurs, les agents sont sensibles aux valeurs prises par les probabilités de risque. Les expérimentations de Kahneman et Tversky (1979) montrent que les agents, sujets à des phénomènes de seuils, sur-pondèrent les petites probabilités et sous-pondèrent les probabilités élevées. Ces paradoxes, que l'on retrouve aussi en matière d'assurance des catastrophes naturelles (Kunreuther, 1976) ne trouvent leur résolution que dans le recours aux nouvelles théories du risque. En effet, ces théories accordent l'importance qu'ils méritent aux jugements de croyances dans le processus décisionnel. En effet, l'axiome d'indépendance revient à stipuler la neutralité des croyances. Les théories d'espérance d'utilité dépendant du rang (i.e. : la théorie de l'utilité anticipée de Quiggin (1982) et la théorie duale de Yaari (1987)) permettent d'abandonner partiellement ou totalement cet axiome tant controversé.

Notes

¹ Les coûts de gestion se composent généralement d'une partie fixe administrative et d'une autre partie liée à la taille de la perte enregistrée.

² Le contexte de risque fait appel à des distributions uniformes. Ce type de distribution a présenté l'avantage d'être aisément perceptible par les personnes interrogées, puisque chaque montant de l'intervalle a autant de chances de survenir.

³ L'aversion absolue au risque (au sens d'Arrow-Pratt) est : $R(X) = -\frac{U''(X)}{U'(X)}$.

⁴ Les résultats sont démontrés dans la même série que ci-dessous dans un contexte plus risqué, nous observons un effet prix plus atténué.

⁵ La prime maximale d'assurance complète que l'assuré est prêt à payer diminue avec la fréquence du dommage lorsque l'on raisonne à espérance de perte constante (Pannequin, 1992). Dans la littérature sur la demande d'assurance, l'effet d'un changement de probabilité d'accidents sur la franchise optimale est ambigu, le fait de raisonner à espérance de perte constante permet de lever une partie de cette ambiguïté.

Bibliographie

Alarie Y., Dionne G. et Eeckhoudt L. [1991], « Increases in risk and the demand for insurance », in G. Dionne (ed.), *Contributions to Insurance Economics*, Kluwer Academic Publishers.

Allais M. [1953], « Le comportement de l'Homme rationnel devant le risque : critique des postulats et axiomes de l'Ecole Américaine », *Econometrica*, 21, p. 503-546.

Arrow K.J. [1963], « Uncertainty and the welfare economics of medical care », *American Economic Review*, 53, p. 941-969.

Arrow K.J. [1965], « Aspects of the theory of risk-bearing », Helsinki : Yrjö Jahansson Foundation. Reprinted in K.J. Arrow, 1971, *Essays in the theory of risk-bearing*, North-Holland.

Arrow K.J. [1971], « Insurance, risk and resource allocation », chapter 5 in *Essays in the theory of risk bearing*, Elsevier Publishing Company, inc., p. 134-143.

Beenstock M., Dickinson G. et Khajuria S. [1988], « The relationship between insurance premiums and income : an international analysis », *Journal of Risk and Insurance*, 55, p. 259-272.

Borch K. [1962], « Equilibrium in a reinsurance market », *Econometrica*, 30, p. 424-444.

Borch K. [1990], *Economics of insurance*, Amsterdam : North-Holland.

Briys E., Dionne G et Eeckhoudt L. [1990], « More on insurance as a Giffen good », *Journal of Risk and Uncertainty*, 2, p. 420-425.

Brookshire D.S., Thayer M.A., Tschirhart J. et Schulze W.D. [1985], « A test of the expected utility model : evidence from earthquake risks », *Journal of Political Economy*, 93, p. 369-389.

Camerer C. F. et Kunreuther H. [1989], « Experimental markets for insurance », *Journal of Risk and Uncertainty*, 2, p. 265-300.

Darjinoïff, K. et Pannequin, F [1999], « Vrais et faux paradoxes de la demande d'assurance selon la théorie de l'espérance d'utilité », Miméo.

Dionne G. et Harrington S. [1990], « An introduction to insurance economics », in *Foundations of Insurance Economics : Readings in Economics and Finance*, Kluwer Academic Publishers, 1992.

Doherty N. A. et Schlesinger H. [1983], « Optimal insurance in incomplete markets », *Journal*

of Political Economy, 91, p. 1045-1054.

Eeckhoudt L. et Gollier C. [1992], *Les Risques Financiers - Evaluation, Gestion, Partage*, Ediscience.

Eeckhoudt L., Gollier C. et Schlesinger H. [1991], « Increases in risk and deductible insurance », *Journal of economic Theory*, 55, p. 435-440.

Fédération Française des Sociétés d'Assurances [1997], *L'Assurance Française en 1996*, FFSA.

Friedman M. et J. Savage L. [1948], « The utility analysis of choices involving risk », *Journal of Political Economy*, 56, p. 279-304.

Hershey J. C. et Schoemaker P. J. H. [1980], « Risk taking and problem context in the domain of losses : an expected utility analysis », *The Journal of Risk and Insurance*, 47, p. 111-132.

Hershey J. C., Kunreuther H. C. et Schoemaker P. J. H. [1982], « Sources of bias in assessment procedures for utility fonctions », *Management Science*, 28, p. 936-954.

Hogarth R.M. et Kunreuther H. [1989], « Risk, ambiguity, and insurance », *Journal of Risk and Uncertainty*, 2, p. 5-35.

Huberman G., Mayers D. et Smith C. [1983], « Optimal insurance policy indemnity schedules », *The Bell Journal of Economics*, 14, p. 415-426.

Kahneman J. et Tversky A. [1979], « Prospect theory ; an analysis of decision under risk », *Econometrica*, 47, p. 263-291.

Kunreuther H. [1976], « Limited knowledge and insurance protection », *Public Policy*, 24, p. 227-261.

Kunreuther H, Hogarth RM. et Meszaros J. [1993], « Insurer ambiguity and market failure », *Journal of Risk and Uncertainty*, 7, p. 71-87.

Machina M. [1995], « Non-expected utility and the robustness of the classical insurance paradigm », *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 20, p. 9-50.

Markowitz H. [1952], « The utility of wealth », *Journal of Political Economy*, 60, p. 151-158.

Mayers D. et Smith C. [1983], « The interdependence of individual portfolio decisions and the demand for insurance », *Journal of Political Economy* 91, p. 304-311.

Mossin J. [1968], « Aspects of rational insurance purchasing », *Journal of Political Economy*,

76, p. 553-568.

von Neumann J. et Morgenstern O. [1947], *Theory of games and economic behavior*, Princeton University Press.

Pannequin F. [1992], *Théorie de l'Assurance et Sécurité Sociale*, Thèse pour le Doctorat en Science Economique, Université de Paris I.

Pratt J. [1964], « Risk aversion in the small and in the large », *Econometrica*, 32, p. 122-136.

Quiggin, J. [1982], « Theory of Anticipated Utility », *Journal of Economic Behavior and Organization*, 3, p. 323-343.

Raviv A. [1979], « The design of an optimal insurance policy », *American Economic Review*, 69, p. 84-96.

Rothschild M. et Stiglitz J.E. [1970], « Increasing risk I : a definition », *Journal of Economic Theory*, 2, p. 225-243.

Rothschild M. et Stiglitz J.E. [1971], « Increasing Risk II : its consequences », *Journal of Economic Theory*, 3, pp. 66-84.

Schlesinger H. [1981], « The optimal level of deductibility in insurance contracts », *Journal of risk and insurance*, 48, p. 465-481.

Schoemaker P. et Kunreuther H. [1979], « An experimental study of insurance decisions », *Journal of Risk and Insurance*, 46, p. 603-618.

Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S., Corrigan B. et Combs B. [1977], « Preference for insuring against probable small losses : insurance implications », *The Journal of Risk and Insurance*, 44, p. 237-258.

Szpiro G. G. [1986], « Measuring risk aversion : an alternative approach », *The Review of Economics and Statistics*, 1, p. 156-158.

Yaari, M. [1987], « The Dual Theory of Choice Under Risk », *Econometrica*, 55, p. 95-115.