

Working paper

28

LA PRIME D'ASSURANCE
À L'ÈRE DES DONNÉES MASSIVES :
SIGNAL DU RISQUE OU RÉCOMPENSE ?

Laurence Barry, chaire PARI

Août 2022

PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR L'APPRÉHENSION DES RISQUES
ET DES INCERTITUDES

LA PRIME D'ASSURANCE À L'ÈRE DES DONNÉES MASSIVES : SIGNAL DU RISQUE OU RÉCOMPENSE ?

Laurence Barry, chaire PARI

Résumé

Dans la littérature assurantielle, la prime est parfois présentée comme *signal* du risque, c'est-à-dire comme moyen de transmission d'une information de l'assureur à l'assuré (rationnel) afin de favoriser des comportements plus prudents et donc la prévention. Cette perception de la prime comme signal est pourtant assez contre-intuitive : on imagine en effet qu'une prime plus élevée conduira aussi, ou plutôt, les assurés-consommateurs à renoncer à l'assurance. L'objet de cet article est de mettre en évidence le cadre discursif dans lequel est née la notion de prime comme signal et son déplacement récent lié aux données massives. Ce n'est pas dans l'économie néoclassique mais dans la théorie de la décision que prend forme cette notion, accompagnée d'une transformation de la perception de l'*homo oeconomicus*. Le score de risque individualisé grâce aux données massives donneraient un meilleur signal que les primes classiques. Cependant dans un contexte théorique de remise en cause de l'*homo economicus*, le score ne sert plus de signal mais de récompense.

Introduction

Si l'assurance consiste à mutualiser les risques et à les gérer de manière agrégée, les technologies récentes combinées à l'accumulation de données comportementales font évoluer cette approche vers une appréhension plus individualisée. Pour Ewald (2011), nous sommes en train de basculer d'une société du risque à celle des data. Techniquement, le changement consiste à calculer ce qu'on appellera ici des « scores » individuels plutôt que des « primes » sur des classes homogènes (même si dans le langage courant les deux calculs aboutissent à une prime payée par l'assuré). Conceptuellement, le score est censé prédire le comportement individuel en termes de « clique, achat, mensonge ou mort », pour reprendre la formule de Siegel (2016). En assurance, il s'agirait plutôt de probabilités d'accident, d'achat, de fraude ou de résiliation. Le score permettrait de mesurer le « risque individuel » apporté spécifiquement par chacun à la collectivité assurée. Dans la pratique, les scores n'ont pas (encore ?) été pleinement appliqués à la tarification, pour des raisons allant des aspects technico-opérationnels ou commerciaux aux questions éthiques ou réglementaires (Meyers 2018; Tanninen, Lehtonen, et Ruckenstein 2021; Barry et Charpentier 2020; François et Voltaire 2022).

Un argument est cependant invoqué en leur faveur de façon récurrente : dans la littérature assurantielle, la prime, classique ou non, est en effet parfois présentée comme *signal du risque*, c'est-à-dire comme moyen de transmission d'une information de l'assureur à l'assuré afin d'obtenir de ce dernier certaines

actions. Dans cette logique, les scores fonctionneraient comme signal mieux que les primes classiques puisqu'ils donnent à chacun une vision personnalisée de « son risque », favorisant ainsi des comportements plus prudents et donc la prévention. Cette perception de la « prime comme signal du risque » est pourtant assez contre-intuitive : elle consiste à associer dans un même objet, deux activités distinctes que sont la prévention des risques ou le gouvernement des comportements (Burchell, Gordon, et Miller 1991) - en général piloté par les souscripteurs, et leur prise en charge par l'assurance ou le contrôle des risques - aux mains des actuaires. Cela consiste aussi à amalgamer deux types de savoirs que sont la modélisation économique des assurés d'une part et l'actuariat d'autre part. À un moment donné, ces deux activités ont été pensées comme communes au travers de la prime comme signal du risque, pour agir en prévention. On imagine par ailleurs qu'une prime plus élevée (donc un risque plus élevé) conduira aussi, ou plutôt, les assurés-consommateurs à renoncer à l'assurance au lieu de prendre des mesures pour diminuer leur exposition. Si tel est le cas, faire de la prime un outil de communication pourrait se révéler contre-productif pour l'assureur.

Cette étude a pour objet l'émergence de la notion de prime comme signal du risque et son évolution potentielle avec les technologies du big data. Elle s'appuie sur une analyse textuelle et historique de la littérature en économie portant sur le comportement des assurés -où est née cette notion-, mise en regard des modalités d'action en prévention mobilisées par les assureurs à différents moments de leur histoire. La première partie est axée sur les théories qui supposent la rationalité des agents. A première vue, la prime comme signal du risque s'inscrit très bien dans la théorie néoclassique des prix, telle que développée notamment par Mises et Hayek. Mais elle semble être sans influence sur la théorie économique de l'assurance, pratiquement inexistante dans la première moitié du 20^e siècle. Cela change avec la théorie de la décision, qui réplique la rationalité économique de l'assureur à celle de l'assuré. Dans ce cadre devenu hégémonique, l'émergence de la notion de prime « fondée sur le risque » est aussi celle de la prime comme signal du risque.

La deuxième partie se concentre sur la critique par l'économie comportementale de l'hypothèse de l'*homo oeconomicus* et ses implications pour l'assurance, en soulignant un paradoxe : d'un côté, l'économie comportementale s'emploie à démontrer que les agents n'évaluent pas rationnellement leurs risques, d'où l'impossibilité pour la prime de fonctionner comme signal. D'un autre côté pourtant, les primes sont perçues comme pouvant être calculées de façon plus précise grâce notamment aux données massives : la transformation potentielle de la prime en « score de risque » modifie d'autant le mode d'influence sur le comportement des assurés. L'impact de ces déplacements est enfin évalué sur deux exemples de produit pilote en « assurance comportementale ».

La prime d'assurance et l'assuré rationnel

Jusqu'à la théorie de la décision au milieu du vingtième siècle, il n'existait pratiquement aucune théorie économique de l'assurance (Arrow 1996). Aux Etats-Unis, un manuel de Willett (1901) fait (symptomatiquement) partie du corpus de formation des actuaires depuis sa publication en 1901 jusqu'au milieu des années 1970 (Meyers in Willett 1991), mais ne mentionne pas le prix comme

signal. Cette notion est apparue dans les années 1920 avec la théorie néoclassique du prix, sans être appliquée à l'assurance. Nous verrons ici que la prime comme signal de risque prend forme avec la théorie de la décision, qui a été rapidement adoptée dans les années 1960 par les actuaires, modifiant également la perception de l'aléa moral et les techniques de prévention des risques.

Prime et prévention avant la théorie de la décision

Pour Willett (1901, 88), l'assurance doit être considérée comme une activité économique de production d'une commodité, la sécurité. Celle-ci s'échange sur le marché suivant les lois de l'offre et de la demande. L'assurance est ainsi pensée dans les termes de l'échange et le transfert du risque d'un individu rationnel pour qui la « désutilité » de l'incertitude est plus grande, vers un autre pour qui elle est moindre (Willett 1901, 64-65). A aucun moment la prime n'est présentée comme un moyen de mitigation des risques ; au contraire, Willett critique Marshall pour confondre assurance et prévention, qui sont deux moyens complémentaires, mais distincts, de se protéger contre les aléas (Willett 1901, 82).

L'idée que les prix véhiculent des informations sur le contexte économique et jouent un rôle crucial dans l'autorégulation et la coordination du marché est pourtant bien établie en économie à la même époque (elle a été conceptualisée pour la première fois par les physiocrates au XVIII^e siècle). Elle connaît un regain d'importance comme critique des économies socialistes au début du XX^e siècle (Mises 1975), affinant la notion du prix comme signal. Pour Hayek (1945) l'information véhiculée par les prix constitue « a very important but *unorganized* knowledge (...) of the particular circumstances of time and place » : les prix *libres*, mais eux seulement, fonctionnent comme signal en transmettant une information dynamique et contextuelle. En effet, le système économique « acts as one market, not because any of its member surveys the whole field, but *because their limited individual fields of vision sufficiently overlap so that through many intermediaries the relevant information is communicated to all* » (Hayek 1945, 526, nos italiques). Le système de prix est donc un mécanisme de *communication* d'informations qui permet « de fournir des incitations qui amèneront les individus à faire les choses souhaitables *sans que personne n'ait à leur dire quoi faire* » (Hayek 1945, 527, nos italiques, traduction personnelle), informations passant d'un acteur à l'autre sans avoir recours au point de vue surplombant d'un expert.

La prime d'assurance ne semble pas avoir été pensée dans ces termes, pour plusieurs raisons. La première tient probablement au cloisonnement des théories assurantielle et économique, Willett mis à part (Athearn 1962; Borch 1978): pour Borch (1963), à la fois économiste et actuaire, la théorie économique est en effet longtemps restée incapable de rendre compte des décisions des agents en situation d'incertain, ce qui explique sa relative ignorance par les actuaires. De la même façon, Arrow en 1963 soutient que:

Insurance is an item of considerable importance in the economies of advanced nations, yet it is fair to say that *economic theorists have had little to say about it, and insurance theory has developed with virtually no reference to the basic economic concepts of utility and productivity* (Arrow 1971, 134, nos italiques).

La deuxième, est que le type d'information que Mises et Hayek attribuent au prix de marché semble absent de la prime d'assurance. Certes, la prime actuarielle repose sur l'hypothèse, partagée avec les économistes, que les décisions *de l'individu* sont inaccessibles à un point de vue surplombant. Durant la première moitié du vingtième siècle au moins, les actuaires ont en effet une vision statistique du risque : on ne pouvait rien savoir sur l'individu spécifique mais, grâce à la loi des grands nombres, une quasi-certitude était accordée par l'agrégation de tels événements aléatoires. Les primes n'étaient pas ajustées aux risques individuels spécifiques (qui restaient intrinsèquement inconnus), mais des moyennes calculées sur de grandes classes d'assurés, et qui suffisaient à couvrir l'exposition globale de l'assureur (Barry 2020). Le risque était donc structuré par un voile d'ignorance et des catégories statiques qui segmentaient la population. Mais, pour cette même raison, la prime n'avait pas la qualité contextuelle et dynamique qui lui aurait conféré sa fonction de signal au sens néoclassique : « the sort of knowledge with which I have been concerned is knowledge of the kind that *by its nature cannot enter into statistics* » (Hayek 1945, 524, nos italiques). De plus, Mises soutient que du point de vue de l'assuré, l'assurance est un pari : si l'événement ne s'est pas produit, l'assurance elle-même apparaît a posteriori comme une perte. En tant qu'individu, l'assuré est dans le cas d'une occurrence unique et la probabilité comme fréquence telle que calculée par l'actuaire n'a aucune signification pour lui (Mises 2007, 112).

Cette méconnaissance structurelle fonde une perception des assurés comme soumis à l'aléa moral. Dans un discours prononcé en 1926, Michelbacher, le président de la *Casualty Actuarial Society*, présente l'aléa moral à la fois comme un nombre imaginaire (parce que des données précises ne sont jamais disponibles - c'est « le loup-garou qui rattrapera l'assureur imprudent et inattentif ») et comme un phénomène réel caché derrière les chiffres. Il s'explique à la fois par la « faiblesse morale » qui entache la nature humaine et rend l'assuré incapable de résister à la tentation de dissimuler certaines informations pour obtenir un meilleur prix, mais aussi par son « ignorance, imprudence ou inattention » qui augmentent la fréquence des accidents (Michelbacher 1926; Willett 1901, 22). Toutes les informations contextuelles sur le comportement, qui n'ont pas été saisies par la prime, sont donc considérées comme une menace potentielle pour l'équilibre financier de l'assureur et sont étiquetées « aléa moral ». De plus, cet excédent est perçu comme le résultat de pulsions irrationnelles, qui échapperaient de toute façon au calcul. Dans ce contexte théorique, le gouvernement des populations et la souscription de personnes « morales » est primordiale ; éviter l'aléa moral signifie aussi exclure certaines personnes de l'assurance (Baker 1996).

Pour piloter le phénomène, Michelbacher propose de légiférer - en fixant par exemple des limites de vitesse sur les routes, ou encore d'éduquer les assurés. Cette éducation vise à transmettre « des informations précises sur les dangers qu'ils courent, ainsi que des conseils sur les moyens appropriés qui peuvent être employés pour éliminer ou atténuer ces dangers » (Michelbacher 1926, 9, traduction personnelle; voir aussi Willett 1901, 59). Les travaux de Zelizer (1979) ont ainsi montré que la création d'un marché de l'assurance-vie aux Etats-Unis au XIXe siècle était passée par l'éducation des masses sur les mécanismes d'assurance, visant à en démontrer la moralité. La lutte contre l'aléa moral implique en outre qu'au-delà de l'information générale sur ces mécanismes, on fasse aussi la publicité des comportements « vertueux ». Ce rôle

éducatif a été tenu par les agents (McFall 2011), par les manuels scolaires distribués dans les écoles secondaires (Horan 2021, 42-70) et, un peu plus tard par la publicité (Horan 2011, 35-36). Dans tous les cas, l'assuré devait être convaincu à la fois que l'assurance était un produit important et que le comportement prudent devait être adopté. Pour Horan (2021, 43) le message principal était que l'assurance est un bien public : souscrire une assurance et adopter une attitude prudente signifiait remplir son devoir et participer à l'effort collectif en faveur d'une communauté plus sûre (Horan 2011, 89-90).¹

A l'encontre de la théorie économique dominante, on ne faisait donc pas confiance aux individus pour prendre seuls les bonnes décisions : pour paraphraser Hayek, en ce qui concerne l'assurance, quelqu'un disait constamment aux gens « ce qu'ils avaient à faire ». On peut par exemple citer ici Churchill décrivant la masse des travailleurs comme « embarked in a sort of *blind fatalistic gamble with circumstances beyond their comprehension or control* », sauvée par le miracle des moyennes (cité and Knights and Vurdubakis 1993, 752, nos italiques). Mais le prix semble être ici un élément secondaire : en raison de la nature amorphe de l'aléa moral et de la complexité de l'assurance, durant la première moitié du XXe siècle l'accent a donc été mis sur la fourniture de connaissances générales sur les mécanismes de l'assurance et la prévention. L'objectif était au moins triple : créer des habitudes prudentes, rendre la pensée actuarielle plus familière, avec pour objectif final la vente de produits d'assurance.

La théorie de la décision

Quelque chose de différent se produit avec l'introduction de la théorie de la décision rationnelle en assurance. Pour Foucault (2004, 232), la nouveauté apportée par l'école de Chicago en économie est la transformation de l'*homo oeconomicus* d'un partenaire de l'échange à un entrepreneur de lui-même. Ce basculement d'une rationalité à une autre peut aussi être associé aux travaux de 1944 de Von Neumann and Morgenstern (2004), et leur formalisation mathématique du calcul censé être effectué par l'*homo oeconomicus* en cas d'incertitude (Tallon et Vergnaud 2007; Friedman et Savage 1948).² Cette nouvelle rationalité apparaît comme un développement de la notion d'utilité de Bernoulli de 1738, en ajoutant aux préférences entre revenus certains

¹ Horan montre que le message a par ailleurs été adapté à l'évolution des préoccupations publiques : par exemple, avant la Seconde Guerre mondiale, en assurance maladie, l'accent était mis sur le lavage des mains et la couverture de la toux, alors qu'après-guerre, l'insistance est mise sur d'autres maladies non épidémiques (stress, dépression, obésité et alcoolisme...) (Horan 2011, 60; 2021, 47).

² Thaler (2015) situe le changement un peu plus tôt, avec les travaux de Samuelson (1937), ajoutant avec ironie : « as economists became more mathematically sophisticated and their models incorporated those new levels of sophistication, the people they were describing evolved as well. First, Econs became smarter. Second, they cured all their self-control problems ».

(l'ordonnement des biens encore décrit par Von Mises et Hayek),³ des préférences entre *des distributions de probabilité de revenus* (Arrow 1951, 405; Fishburn 1989; Friedman et Savage 1952, 467). Cette transformation de la perception du raisonnement de l'homme économique a des implications cruciales sur la conceptualisation des primes et du rôle (de signal) que l'on peut alors leur faire jouer.

Contrairement à la période précédente, les synergies entre la théorie de la décision et la théorie assurantielle apparaissent assez tôt, avec les travaux d'Arrow dans les années 1950. Cette littérature trouve un écho presque immédiat chez les actuaires, avec notamment une série d'articles publiés par Karl Borch dans les années 60 (Boyle 1990), décrivant la pertinence pour l'assurance de la fonction d'utilité (Borch 1961) ou de la théorie des jeux (Borch 1962b; 1962a). Pour Borch (1963, 329), l'hypothèse d'un agent rationnel maximisant son *espérance* d'utilité permet enfin de penser l'assurance comme une activité économique.

Arrow contribue à formaliser cette rationalité économique dans l'incertitude avec plusieurs affirmations importantes pour la prime comme signal. Il rejette tout d'abord l'argument (de Mises notamment) selon lequel l'individu étant toujours confronté à des événements uniques, ne peut pas détenir de probabilités des événements aléatoires (probabilités qui résultent de la répétition). Dans les mots d'Arrow :

The von Neumann-Morgenstern theorem leads to the conclusion that the probability distribution is relevant even when only one event is to be observed; i.e., any definition of probability leads to a degree-of-belief interpretation. The objections, therefore, to the use of the probability concept in the absence of indefinite repetition seem to fall to the ground (Arrow 1951, 425).

Si tel est le cas, alors le point de vue de l'assureur, qui observe la répétition, et celui de l'assuré, qui fait face à des événements uniques, peuvent être mis sur un pied d'égalité.⁴ À partir de ce moment, on considère dans la théorie économique que l'individu calcule et évalue les événements incertains comme s'il était une entreprise (ou un entrepreneur de lui-même) ou, de notre point de vue, un actuaire. Ainsi, la prime actuarielle, c'est-à-dire le coût du risque pour l'assureur qui observe la loi des grands nombres sur son portefeuille, devient la prime

³ Avant Von Neumann et Morgenstern (2004), la rationalité est perçue comme une simple mise en ordre des préférences, dans une sorte de « logique du livre de compte » (Colliot-Thélène 2011; Mises 2007, 230). L'ordonnement lui-même s'effectue en fonction de l'utilité relative des choses, l'utilité étant définie comme « l'importance attachée à une chose en raison de la croyance qu'elle peut supprimer un inconfort (*uneasiness*) » (Mises 2007, 120, traduction personnelle). Pour Willett (1901, 57), les choix qui s'offrent à l'individu sont évalués en fonction de la « désutilité » qu'il associe à leur incertitude relative (l'aversion au risque étant pour lui « normale » p.26), mise en regard du bénéfice (l'utilité) attendu de la prise de risque.

⁴ Ce type de raisonnement, qui consiste à mettre en équivalence l'utilité de différents acteurs alors que l'utilité est pour lui une mise en ordre principalement subjective des préférences, est totalement étranger à Mises : « il n'y a aucun moyen d'établir des comparaisons autres qu'entièrement arbitraires entre l'évaluation de différentes personnes » (Mises 2007, 126, traduction personnelle).

qu'un individu rationnel devrait être prêt à payer pour transférer son risque à la compagnie d'assurance, sous l'hypothèse que tous deux ont la même probabilité pour les risques en question (Arrow 1963).⁵ Si l'assuré est averse au risque, il sera même prêt à payer plus que la prime de risque pure, ce qui permet à l'assureur de couvrir ses frais et explique l'existence d'un marché d'assurance (Arrow 1971; voir aussi Friedman and Savage 1948). De plus, avec l'introduction des commodités contingentes, ou actifs qui paient une unité si l'état s du monde se réalise à l'instant futur t , Arrow fait de l'incertitude (et de l'assurance) une marchandise qui peut être conçue comme échangeable sur le marché (Arrow 1996; 1971).

Cela signifie enfin que les primes d'assurance sont perçues comme pouvant effectivement signaler le risque et encadrer les décisions des agents, ce de plusieurs manières. Tout d'abord, la prime fondée sur le risque, c'est-à-dire la prime qui reflète le « vrai » risque posé par l'assuré, devient importante *pour l'assuré lui-même*. Dans la période précédente, les primes servaient en effet à couvrir globalement l'exposition au risque et la segmentation n'était qu'un moyen pour l'assureur de se protéger des phénomènes d'antisélection dans une situation concurrentielle (Barry 2020). Mais si l'assuré comprend que la prime est une mesure de « son » risque, il sera enclin à prendre les bonnes mesures pour atténuer son exposition (et réduire sa prime d'assurance). Si, au contraire, la prime est une moyenne brute sur la population, alors le signal est brouillé et empêche un comportement efficace (Kunreuther et Pauly 2015). La prime fondée sur le risque devient ainsi une sorte de devoir moral de communication de l'assureur vers l'assuré pour que ce dernier puisse prendre les décisions optimales le concernant.

De plus, Baker and Siegelman (2013) remarquent à juste titre que la théorie de l'asymétrie de l'information qui prend forme dans les années 70, est construite sur la base d'un savoir assurantiel historique de la relation entre l'assuré et l'assureur. Mais elle ne peut être formalisée qu'une fois que la théorie de la décision rationnelle est incorporée à l'assurance. Dans ce nouveau cadre, l'aléa moral n'est plus considéré comme une faiblesse morale ou le fruit d'impulsions irrationnelles, mais comme une réaction rationnelle face à une opportunité offerte à l'assuré (Baker 1996; Rowell et Connelly 2012). Stiglitz peut alors reformuler l'aléa moral comme une asymétrie d'information : « moral hazard problems arise *when there is imperfect information concerning the actions of those who purchase insurance*, because those actions cannot be perfectly monitored and the insurance contract cannot specify all of the actions which the insured is to undertake » (Stiglitz 1983, 5, nos italiques).

Afin d'atténuer cet effet, l'assureur doit concevoir des produits d'assurance qui limitent la couverture (par des franchises, des plafonds ou de la co-assurance), incitant ainsi les individus à surveiller leur risque à charge (Stiglitz 1983, 29-31; Strauss 1975, 378). Ces outils, introduits pour la première fois au début du vingtième siècle pour contrer l'aléa moral (Hoffman 2006), sont alors perçus

⁵ Arrow affirme alors, dans ce même article fondateur, que la prime actuarielle est équitable (Meyers et Van Hoyweghen 2018). Cette équité est cependant un résultat secondaire de la mise en équivalence de la rationalité de l'assureur et de l'assuré.

comme un moyen d'inciter l'assuré à révéler son « vrai » risque, connu de lui seul. En proposant différentes franchises à l'assuré, on s'attend en effet à ce que les personnes « les plus risquées » achètent le produit le plus complet et le plus cher. Il convient de noter que dans cette littérature, le sens du signal peut ainsi être inversé (et l'information transmise à l'assureur) et que dans cet exemple le risque n'est pas atténué mais *révélé* (Rothschild et Stiglitz 1976). L'assuré est censé comparer la prime proposée par l'assureur à sa « véritable » prime de risque, qu'il est le seul à pouvoir calculer sur la base de « sa » probabilité d'accident supposée connue, et agir en conséquence :

We first analyze the reaction to deductibles of consumers (...) taking account of (i) the bend that deductibles introduce into the policyholder's budget line, and (ii) the sequential decision problem that confront the policyholder. When deciding whether to make a medical purchase, the patient must consider not only how much the current purchase will cost, but *how it will affect the costs of possible future purchases* (Keeler, Newhouse, and Phelps 1977, 642, nos italiques).⁶

Si (i) correspond globalement à la rationalité de l'*homo oeconomicus* classique, (ii) est une capacité nouvelle qui lui est attribuée, d'évaluer « son » risque, désormais attaché à l'individu. La théorie confirme le bien-fondé de la prime basée sur le risque car, grâce à elle, « consumers obtain the appropriate signals indicating to them that, by opting for contracts that induce more preventive effort or a commitment to limit ex-post moral hazard, they can reap the benefit of future lower premiums » (Zweifel et Breuer 2006, 185). Il est intéressant de noter qu'une fois que l'aléa moral est considéré comme une attitude rationnelle dans un jeu stratégique entre l'assureur et l'assuré, les risques plus élevés ne sont pas exclus mais tarifés en conséquence.

Les applications pratiques de la nouvelle théorie dans la seconde moitié du vingtième siècle sont nombreuses : des franchises dans l'assurance maladie comme ci-dessus, à la généralisation des primes basées sur le risque dans une variété de produits, il est maintenant considéré comme acquis que l'assuré lira dans la prime une information sur son risque dans son processus de décision. Selon cette théorie, en définissant correctement les paramètres du produit d'assurance, l'assureur peut donc contrôler les actions de l'assuré, tant en ce qui concerne ce qu'il doit acheter que la manière dont il doit activer la couverture. Les franchises et la coassurance, par exemple, sont en effet censées contrer l'aléa moral car elles impliquent que l'assuré continue à supporter une partie des coûts. L'assuré devient ainsi un entrepreneur de lui-même, mais aussi « éminemment gouvernable » (Foucault 2004, 274). En application des analyses de Foucault à l'assurance, l'assuré n'est plus « le partenaire intangible du laisser-faire », dont la rationalité et les actions étaient inaccessibles, mais « le corrélatif d'une gouvernementalité qui va agir sur le milieu et modifier systématiquement les variables du milieu » (Foucault 2004, 274).

⁶ L'article cité ici fait partie d'une série d'études produites dans le cadre de la RAND Health Insurance Experiment qui s'est déroulée dans les années 1970 et est souvent citée à l'appui de l'affirmation selon laquelle les franchises réduisent la consommation médicale (Hoffman 2006; Manning et al. 1988).

Le programme états-unien contre les inondations ou National Flood Insurance Program (NFIP) est un bon exemple de cette évolution. Alors que les catastrophes naturelles ont longtemps été gérées par des interventions étatiques et des programmes de protection des infrastructures, l'idée de remplacer ces projets coûteux par des assurances est émise dans les années 1950 et adoptée dans les années 1960 (Collier 2014). L'assurance devait permettre de donner aux gens un signal approprié sur le risque via des primes ajustées et les conduire à faire leur propre analyse coûts-bénéfices pour choisir d'occuper ou non certains terrains :

It should be noted that in all cases the occupants of the flood plain will be required to assume financial obligations in each year equivalent to the annual expected social cost of their occupancy of the flood plain <i.e. risk-based premiums>, yet no premium is charged that is greater than the social cost of their occupancy. Those electing to move into the flood plain under such circumstances would be doing so with the anticipation that they would earn a differential return to activities at a flood plain location equivalent at least to the social cost of their flood plain location and, for all but the marginal ones, a return that exceeds the cost of their locating in the flood plain (Krutilla 1966, 187, nos italiques).

Dans la pratique cependant, le NFIP était fortement subventionné, et a donc été critiqué de manière récurrente pour ne pas avoir incité les propriétaires à la prévention avec des signaux de risque adéquats (Knowles and Kunreuther 2014; Long 2018, 3). Les arguments en faveur de primes d'assurance-inondation basées sur le risque sont encore avancés aujourd'hui (Horn 2022), même si l'on sait que cela peut aboutir à des primes inabordables pour certaines franges de la population (Cf. Kousky and Kunreuther 2014 pour le cas des Etats-Unis; Charpentier, Barry, and James 2021 pour la France; Haigh and Crabb 2013 pour le Royaume-Uni). Dans ce cas, la crainte est forte que certains cessent tout simplement de s'assurer sans changer leur exposition au risque. Tout en continuant d'influer sur les comportements (on cesse d'acheter de l'assurance), la prime n'est plus alors comprise comme un signal du risque encouru (on reste installé dans les zones dangereuses).

Les scores de risque et l'assuré irrationnel

Cette deuxième partie a pour objet les implications pour l'assurance des récentes critiques de l'hypothèse de rationalité des agents, dont on a vu l'importance pour la formalisation de la prime de risque comme signal et levier d'incitation à des comportements prudents. A cet égard il est intéressant de noter que l'économie comportementale est parvenue à maturité à un moment où les technologies du big data donnent accès à des données comportementales (McFall, Meyers, et Hoyweghen 2020; Cevolini et Esposito 2020). Leur co-occurrence a des effets contradictoires sur le rôle perçu de la prime, qui sont étudiés dans cette partie.

Avec les travaux de Kahneman et Tverski dans les années 1970, l'*homo oeconomicus* rationnel est apparu de plus en plus comme une « créature de fiction » (Thaler 2015). Les personnes réelles - les « Humains » ne se comportent pas comme les hommes économiques - les « Econs », résume Thaler (2015; voir aussi Thaler and Sunstein 2009, 7). Dans un article devenu canonique, Kahneman et Tverski proposent en effet leur « prospect theory » comme alternative à la théorie du choix rationnel (Kahneman et Tversky 1979).

L'argument selon lequel la maximisation de l'utilité n'a jamais décrit correctement le comportement réel n'est pas nouveau ; il a été abordé à maintes reprises par les économistes. (e.g. Allais 1953) dès la parution du livre de Von Neumann et Morgenstern (2004). Ces débats ont donné lieu à une série de contre-arguments, comme le fait que les agents réels se comportent *comme s'ils* maximisaient une fonction d'utilité (Friedman and Savage 1948; 1952; Friedman 1953) ou que, *en moyenne*, cette description est exacte (Berndt 2015). Mais Kahneman et Tverski démontrent notamment que le comportement réel des individus est faussé par ce qu'ils appellent des « heuristiques », c'est-à-dire des biais qui entraînent une déviation *systématique* de la maximisation économique de l'utilité (Kahneman et Tversky 1972; 1974; Tversky et Kahneman 1973). La systématicité de ces biais réfute l'argument de la moyenne, puisque même en moyenne les comportements sont biaisés (Berndt 2015, 570). Les heuristiques correspondent en gros au mode de pensée rapide et intuitif (système 1) que Kahneman distingue de la pensée lente (système 2), qui est celle du comportement rationnel décrit par la théorie de la décision (Kahneman 2013). Si la plupart des décisions sont prises par le système 1, alors elles « sont guidées directement par des sentiments d'attrait et de rejet (*liking and disliking*), avec très peu de délibération ou de raisonnement » (Kahneman 2013, 12, traduction personnelle).⁷ L'économie comportementale se donne ainsi pour objet une refonte totale de la conceptualisation de la façon dont l'incertitude est perçue par les individus.

Pour ce qui concerne l'assurance, ce déplacement de la conception de la (non-)rationalité des agents ne change pas, bien évidemment, la sinistralité ou la prime tels que vues par l'assureur. En revanche, cela modifie considérablement la perception du comportement attendu de l'assuré en ce qui concerne, par exemple, sa décision d'acheter une couverture. Si l'assuré ne se comporte pas comme un « Econ », alors la prime actuarielle ne peut être considérée comme reflétant sa perception du risque, puisque d'autres éléments, biais ou impulsion irrationnelle, entrent en ligne de compte ; tout l'édifice construit autour de la prime comme signal par la théorie de la décision semble donc s'effondrer.

Des projets communs aux économistes comportementaux et aux actuaires ont ainsi documenté de nombreux exemples de violation systématique du comportement rationnel dans le domaine de l'assurance, principalement sous la forme d'« achats abusifs » (Kunreuther, Pauly, et McMorro 2013, 41). Parmi les irrationalités les plus citées figure le choix de franchises faibles à un prix plus élevé que celui justifié par la théorie de la décision (Baker et Siegelman 2013; Kunreuther et Pauly 2015, 40). Ce choix est ensuite expliqué par l'aversion au risque et le désir de tranquillité d'esprit (Kunreuther et Pauly 2020), qui sont présentés comme deux biais par les théoriciens l'économie comportementale.

Une autre « irrationalité » souvent étudiée est la faible réponse à des produits d'assurance fortement subventionnés (donc bien en-deçà de leur valeur actuarielle), notamment pour les catastrophes naturelles, et ce malgré la gravité potentielle des dommages (Kunreuther et Pauly 2004; Kunreuther, Pauly, et McMorro 2013, 41). Les expériences montrent en effet que les individus sous-

⁷ Ceci contraste fortement avec la position de Mises qui identifie l'action économique et la rationalité (Mises 2007, 39).

estiment la fréquence des catastrophes naturelles, surtout si elles n'ont pas été vécues et/ou lorsque le coût d'une information correcte est trop élevé (Kahneman 2013, 332; Kunreuther et Pauly 2004; 2015; Kunreuther, Novemsky, et Kahneman 2001). Pour rendre les événements à faible probabilité plus significatifs et appréhendables, les économistes comportementaux montrent que la prime ne suffit pas ; il faut des récits (Kahneman 2013) et des comparaisons avec des risques plus fréquents et donc mieux perçus (Kunreuther, Novemsky, et Kahneman 2001).

Ainsi, l'économie comportementale démontre que l'assuré ne fait pas le calcul supposé par la théorie de la décision ; la structure des primes ne transmet pas le signal attendu. À ce stade, on pourrait penser que l'idée de la prime comme signal serait purement et simplement abandonnée. Une raison possible de cet attachement à la prime fondée sur le risque est que, du point de vue de l'assureur, elle reste l'outil privilégié pour contrôler l'antisélection : non pas celle, sophistiquée, de la théorie de l'asymétrie de l'information mais celle plus intuitive de l'ère précédente où menace la fuite des « bons risques » vers un assureur concurrent. Du point de vue de l'assuré, les produits d'assurance « personnalisée » utilisent les scores de manière contradictoire, montrant bien qu'ils ne représentent plus vraiment le « signal de son risque ». Nous examinerons ici des raisons intrinsèques à l'économie comportementale d'une part, et d'autres liées à sa conjonction avec l'avènement des données massives (et largement comportementales) d'autre part. Cette occurrence simultanée conduit à ce résultat étrange dans lequel les assureurs prétendent disposer d'outils mieux ajustés aux risques individuels (Meyers et Van Hoyweghen 2018), permettant de calculer des « scores de risque », mais l'arrière-plan épistémologique est celui où ce score, en tant que prime-signal est inefficace.

Economie comportementale et prime de risque

Tout d'abord, l'économie comportementale est présentée comme une science descriptive plutôt que normative, qui « documente et explique les violations systématiques des axiomes de la théorie de la décision dans les jeux de hasard » (Kahneman 2013, 271, traduction personnelle). Elle ne remet donc pas en cause la validité et le bien-fondé de cette théorie. A ce titre, il est intéressant de détailler ici comment Kahneman traite le « problème de Samuelson » (Kahneman 2013, 336-40), s'appuyant sur un article de Samuelson (1963). Une personne, appelée Sam dans l'article, se voit proposer *un* pari très rentable, sur un calcul d'espérance mathématique. En raison de son aversion pour la perte potentielle associée à ce pari, Sam refuse ; mais il accepterait poursuit-il, si on lui proposait une série de cent paris identiques. Sam réaffirme la distinction classique de Mises entre l'individu confronté à une occurrence unique et l'actuaire qui verra la répétition, et nie la validité du raisonnement actuariel au niveau individuel (le cœur de la théorie de la décision), soit encore la distinction entre aléa et pluralité (Frezal et Barry 2020). Pour Kahneman, le raisonnement de Sam est erroné ; son conseil est d'adopter un « point de vue extérieur », qui ignore la singularité de l'événement et projette plutôt une répétition : « you will do yourself a large financial favor if you are able to see each of these gambles as part of a bundle of small gambles and rehearse the mantra that will get you *significantly closer to economic rationality* » (Kahneman 2013, 338, nos italiques). Sa proposition consiste à considérer l'événement unique comme faisant partie

d'une répétition : Kahneman réaffirme le bien-fondé de la pensée actuarielle pour tout individu, ainsi que l'équité de la prime de risque pour l'assuré.

De la même manière, Kunreuther, Pauly, and McMorro (2013, 8), tout en reconnaissant le comportement biaisé de l'assuré potentiel, réaffirment la pertinence des primes basées sur le risque : « insurance premiums should accurately reflect risk *to signal to individuals how safe and healthy they are* and to encourage individuals to undertake measures to reduce their vulnerability to illness and/or property losses by reducing their premiums » (Kunreuther, Pauly, and McMorro 2013, 8, nos italiques; voir aussi *ibid*, 272).

Il est souvent reproché à l'économie comportementale d'« accepter sans critique les axiomes de la théorie de la décision *comme la norme de tout comportement rationnel*, et de blâmer les mortels de ne pas être à la hauteur de cet idéal » (Gigerenzer 2015, 365, nos italiques, traduction personnelle; voir aussi Gane 2021). Cependant, contrairement aux économistes néoclassiques, les économistes comportementaux considèrent que, livrés à eux-mêmes, les individus ne maximiseront pas leur utilité (même si c'est leur meilleure option). Comme le dit Kahneman : « freedom has a cost, borne by individuals who make bad choices, and *by a society that feels obligated to help them*. The decision of whether or not to protect individuals against their mistakes therefore presents a dilemma » (Kahneman 2013, 412, nos italiques).

C'est ici que la politique du *Nudge* prend forme (Thaler et Sunstein 2009). Certains économistes comportementaux soutiennent que l'intervention publique, sous la forme d'un « paternalisme libertarien » (Thaler et Sunstein 2009), est désirable (Sunstein 2015). Pour Thaler, puisque les gens se comportent comme des Humains prévisibles (grâce à la science de l'économie comportementale), « ils font des erreurs prévisibles. Si nous pouvons anticiper ces erreurs, nous pouvons concevoir des politiques qui réduiront leur taux d'erreur » (Thaler 2015, 325, traduction personnelle). Un nudge, est défini par Thaler et Sunstein (2009, 6) comme : « any aspect of the choice architecture that alters people's behavior in a predictable way without forbidding any options or significantly changing their economic incentives ».

Au lieu de créer un environnement qui oriente l'acteur *rationnel*, le nudge s'appuie sur les acquis de l'économie comportementale pour gérer les êtres humains par le biais de leurs préjugés, de leurs impulsions et de leurs émotions (Barry 2019). Pour Gigerenzer (2015), l'alternative au nudge reste l'éducation, dans la lignée des actions menées par les assureurs au début du vingtième siècle. Mais dès lors que l'on abandonne l'hypothèse de l'*homo oeconomicus* et que l'on considère que les hommes sont régis par le système 1, difficilement modifiable (Kahneman 2013, 28), l'éducation n'est plus une option. En termes de politiques publiques, de nombreux gouvernements ont maintenant adopté des unités de nudge, pour « changer activement les comportements » (Patel, Volpp, and Asch 2018; see also Kahneman 2013, 412-14). Dans quelle mesure ces pratiques atteignent-elles les assurances ?

Nudge, big data et assurances

Bien que l'efficacité de la prime basée sur le risque dépende d'une rationalité actuarielle de l'assuré désormais abandonnée, l'idéal d'ajuster la prime au risque reste, comme on l'a vu, périlleuse. Aux raisons précédemment évoquées,

s'ajoute très certainement cet autre défi auquel l'assurance a été confrontée au cours de la dernière décennie, celui apporté par le big data (Cevolini et Esposito 2020). De nouveaux dispositifs, tels que les boîtiers télématiques embarqués dans les véhicules, les bracelets connectés ou les images satellites permettent en effet de collecter des données très granulaires sur les habitudes de conduite, les indicateurs corporels, l'exposition locale aux catastrophes naturelles. Ces technologies déplacent ainsi la perception statistique des collectifs (Barry et Fisher 2019), en donnant accès à un large éventail de données individuelles (comportementales) qui lèvent le voile d'ignorance sur l'assuré. Cela inverse notamment le sens de l'asymétrie d'information, permettant un meilleur contrôle de l'aléa moral et de la fraude (Cevolini et Esposito 2020).

Dans la pratique cependant, la disponibilité des données n'a pas (encore ?) été transposée en primes (Barry et Charpentier 2020; Meyers 2018; François et Voldoire 2022). Meyers (2018, 200) parle alors de « *not-yet markets* of behavior-based personalization of insurance » : les nouvelles données et les algorithmes remettent en cause l'assurance traditionnelle, mais la forme du nouveau paradigme n'est pas encore stabilisée. Il existe toutefois quelques exemples de programmes de ce « not-yet market », qui fournissent des indices sur l'évolution potentielle des techniques de pilotage des comportements ; nous examinerons ici les documents en lignes de deux principaux fournisseurs de « scores de santé » sur le marché de l'assurance-vie.

Il convient d'emblée de remarquer que, de façon symptomatique, ces deux programmes font intervenir un système informatique distinct de celui de l'assureur pour le calcul du score. Il y a ainsi le moteur de la compagnie d'assurance, qui calcule les primes sur la base de données classiques, collectées au moment de la souscription, avec éventuellement l'introduction de variables supplémentaires fabriquées à partir des données comportementales (Barry et Charpentier 2020) ; distinct de celui-ci, un deuxième moteur, géré par un prestataire indépendant, traite les données collectées par les capteurs (télématiques ou wearables). Les raisons de cette architecture sont multiples, allant de l'(in)capacité technique de la compagnie d'assurance à stocker et à traiter des données massives (Barry et Charpentier 2020), aux contraintes réglementaires - certains régulateurs interdisant en effet aux assureurs de collecter des informations sensibles sur leurs assurés (Tanninen, Lehtonen, et Ruckenstein 2021).

La prime repose donc sur deux calculs : la prime classique, et le « score de risque » calculé par le moteur du fournisseur sur la base des données comportementales de chaque assuré. Selon l'un des fournisseurs, le score reflète la dispersion autour de la moyenne de chaque classe de risque traditionnelle (Dacadoo 2019b), capturant ainsi l'écart individuel par rapport à la moyenne (le tarif) que les techniques d'assurance traditionnelles considéraient comme du bruit.

Les deux prestataires en charge du calcul des scores font de plus tous deux explicitement référence à l'économie comportementale. L'une des plateformes est ainsi présentée notamment comme combinant « motivational techniques derived from behavioral science, with functions from online gaming and social networks that involve users in their holistic health – Body, Mind and Lifestyle » (Dacadoo 2019a, 5). La « gamification » des applications de bien-être passe

par des tâches à accomplir et l'octroi de points de récompense (Tanninen, Lehtonen, et Ruckenstein 2021, 9).⁸

Les deux prestataires ont ainsi développé des programmes « d'incitation non monétaire » pour récompenser le franchissement d'une étape (un kilométrage parcouru, un régime alimentaire tenu, etc...) : l'un dispose en effet d'une « boutique de récompenses » (Dacadoo 2019a), tandis que l'autre fournit gratuitement des montres aux clients qui adhèrent au programme (Hafner, Pollard, et Stolk 2018). Lorsque l'application est couplée à un produit d'assurance, le score peut alors être utilisé non pas comme prime proprement dite mais comme traduction de *la récompense* en une réduction de prime (see Meyers 2018 pour un exemple sur les télématiques). Ces réductions sont arbitraires en ce qui concerne le niveau de risque et sont calibrées pour maintenir l'engagement et la motivation (Meyers 2018, 162; 2018, 207; Dacadoo 2019a). Le score ne sert donc pas de signal, c'est plutôt la remise de prime (un gain pour l'assuré dans les termes de l'économie comportementale, cf. Kahneman 2013, 279) qui fonctionne comme un nudge (Volpp 2016). Pour Meyers (2018, 207), ce qu'il appelle « l'assurance comportementale » n'est ainsi pas fondamentalement une question de primes de risque, mais de remises. Paradoxalement, le discours est donc celui d'une précision accrue alors que la pratique est celle d'une disparition du niveau exact de risque que la prime-signal était censée véhiculer.

De plus, Tanninen, Lehtonen, et Ruckenstein (2021) concluent que les dispositifs d'auto-diagnostic - partie intégrante des applications proposées par les prestataires, s'approprient le rôle éducatif de l'assureur traditionnel. L'interaction entre l'assureur et l'assuré est toutefois déplacée vers la fourniture régulière de conseils personnalisés plutôt que la seule compensation du sinistre s'il survient. Dans aucun de ces rôles (hypothétiques), cependant, la prime ne joue un rôle significatif. Comme le disent Tanninen, Lehtonen, et Ruckenstein (2021, 12) « l'élément disruptif le plus distinctif de la nouvelle stratégie est la médiation technologique de la relation client ».

⁸ Les techniques de motivations reposent en outre sur l'idée que l'acquisition d'habitudes saines nécessite une maîtrise de soi sur le long terme, malgré le « biais pour le présent » (Volpp 2016, 12; voir aussi Thaler 2015, 1674–1880). Ce biais peut être contré par des incitations, « en offrant des récompenses petites, fréquentes et assez immédiates pour encourager les comportements sains » (Volpp 2016, 14, traduction personnelle), justifiant la gamification.

Conclusion

Dans le but de questionner l'idée communément admise que la prime est un signal de risque, cet article a replacé la théorie assurantielle dans le cadre plus large des évolutions de la théorisation de la rationalité de l'assuré comme *homo oeconomicus* et des moyens d'influencer ses actions. La notion de prime comme signal du risque est alors apparue comme étroitement liée à la théorie de la décision et à l'hypothèse selon laquelle l'assuré calcule actuariellement sa fonction d'utilité.

Dans la première moitié du vingtième siècle, les assureurs visaient déjà à modifier les comportements, mais dans un cadre statistique où l'assuré individuel ne pouvait être connu. L'aléa moral se cachait derrière ce voile d'ignorance et le seul moyen de le contrer passait par l'éducation : le but était d'inculquer des habitudes prudentes, de rendre la pensée actuarielle plus familière et de favoriser la vente de produits d'assurance rentables. Dans ce contexte, et contrairement au prix des autres marchandises échangées sur le marché, la prime n'est pas considérée comme pouvant éclairer la décision de l'agent : le prix est bien un signal, mais pas la prime.

La théorie de la décision modifie la perception de la rationalité des agents de telle sorte que l'évaluation actuarielle du risque est désormais supposée expliquer leurs décisions. Ce faisant, la rationalité de l'assuré est perçue comme similaire à celle l'assureur, ce qui garantit que la prime telle que fixée par l'actuaire sera voisine du prix que l'assuré sera prêt à payer. Ce n'est que dans cette configuration hypothétique (très forte) que la prime devient un signal, à la fois pour l'assureur qui peut maintenant concevoir des produits pour que les assurés *révèlent* leurs risques, et pour l'assuré qui peut utiliser cette information pour décider, par exemple, où installer son foyer. Les primes fondées sur le risque deviennent alors la manière optimale (et équitable) de tarifier l'assurance, à la fois pour l'assureur et les assurés.

À la fin des années 1970, cependant, prend forme l'économie comportementale qui démontre que la plupart du temps, les gens ne se comportent pas comme des actuaires lorsqu'ils prennent des décisions ; ils sont plutôt mus par des réactions intuitives, impulsives et émotionnelles. L'idée de signaler leur niveau de risque aux assurés via la prime devrait alors devenir caduque. En pratique, c'est le contraire qui s'est produit pour plusieurs raisons : d'une part, si elle n'est plus censée refléter le raisonnement des assurés, la prime fondée sur le risque reste le seul moyen efficace pour l'assureur de se protéger contre l'antisélection. D'autre part, l'économie comportementale ne remet pas en cause le bien-fondé de la théorie de la décision, ni donc l'équité de la prime fondée sur le risque. Enfin, l'avènement conjugué des technologies du big data et les politiques du nudge rend possible la formalisation d'une « assurance comportementale ». Cette dernière jouerait sur la personnalisation pour faire effet de levier sur les comportements. Avec ces nouveaux outils, le pilotage des risques ne se ferait plus cependant par la prime comme signal du risque, mais par la récompense de comportements vertueux. Le score ne servirait donc pas de prime, mais alimenterait un système de récompenses. Le signal aurait ainsi changé de nature.

Il s'agit également d'un nouveau déplacement dans la perception de l'assuré : non pas l'*homo-oeconomicus* rationnel parfois victime de ses pulsions, ni le double

de l'actuaire calculateur, mais un individu hybride, qui n'est pas pleinement conscient de ses propres biais et qui peut être orienté dans ses actions par une « architecture des choix » appropriée (Schüll 2016). Dans le même temps, les remises de prime sont utilisées comme une incitation à changer de comportement, dans un discours où l'assuré est censé prendre le contrôle du niveau de sa prime (Meyers et Van Hoyweghen 2018). Le nouvel assuré est donc à la fois irrationnel, responsable du risque qu'il court, et de la prime qu'il paie.

Références

- Allais, Maurice. 1953. « Le comportement de l'homme rationnel devant le risque. Critique des postulats et axiomes de l'école américaine ». *Econometrica* 21 (4): 503-46.
- Arrow, Kenneth J. 1951. « Alternative Approaches to the Theory of Choice in Risk-Taking Situations ». *Econometrica* 19 (4): 404-37. <https://doi.org/10.2307/1907465>.
- . 1963. « Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care ». *The American Economic Review* 53 (5): 941-73.
- . 1971. *Essays in the Theory of Risk-Bearing*. Chicago: Markham Pub. Co.
- . 1996. « The Theory of Risk-Bearing: Small and Great Risks ». *Journal of Risk and Uncertainty* 12 (2/3): 103-11.
- Athearn, James L. 1962. « Contributions to Risk and Insurance Theory from the Field of Economics ». *The Journal of Insurance* 29 (3): 329-41. <https://doi.org/10.2307/250396>.
- Baker, Tom. 1996. « On the Genealogy of Moral Hazard ». *Texas Law Review* 75 (2): 237-92.
- Baker, Tom, et Peter Siegelman. 2013. « Behavioral Economics and Insurance Law: The Importance of Equilibrium Analysis ». *Faculty Scholarship*, mai. https://scholarship.law.upenn.edu/faculty_scholarship/655.
- Barry, Laurence. 2019. « The rationality of the digital governmentality ». *Journal for Cultural Research* 23 (4): 365-80. <https://doi.org/10.1080/14797585.2020.1714878>.
- . 2020. « Insurance, Big Data and Changing Conceptions of Fairness ». *European Journal of Sociology / Archives Européennes de Sociologie* 61 (2): 159-84. <https://doi.org/10.1017/S0003975620000089>.
- Barry, Laurence, et Arthur Charpentier. 2020. « Personalization as a promise: Can Big Data change the practice of insurance? » *Big Data & Society*. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951720935143>.
- Barry, Laurence, et Eran Fisher. 2019. « Digital Audiences and the Deconstruction of the Collective ». *Subjectivity* 12 (3): 210-27. <https://doi.org/10.1057/s41286-019-00073-w>.

- Berndt, Christian. 2015. « Behavioural economics, experimentalism and the marketization of development ». *Economy and Society* 44 (4): 567-91. <https://doi.org/10.1080/03085147.2015.1043794>.
- Borch, Karl. 1961. « The Utility Concept Applied to the Theory of Insurance ». *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA* 1 (5): 245-55. <https://doi.org/10.1017/S0515036100009685>.
- . 1962a. « Equilibrium in a Reinsurance Market ». *Econometrica* 30 (3): 424-44. <https://doi.org/10.2307/1909887>.
- . 1962b. « Application of Game Theory to Some Problems in Automobile Insurance*) ». *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA* 2 (2): 208-21. <https://doi.org/10.1017/S051503610000996X>.
- . 1963. « Recent Developments in Economic Theory and Their Application to Insurance ». *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA* 2 (3): 322-41. <https://doi.org/10.1017/S0515036100001835>.
- . 1978. « Problems in the Economic Theory of Insurance ». *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA* 10 (1): 1-11. <https://doi.org/10.1017/S0515036100006292>.
- Boyle, Phelim P. 1990. « Karl Borch's Research Contributions to Insurance ». *Journal of Risk and Insurance* 57 (2): 307-20. <https://doi.org/10.1111/%28ISSN%291539-6975/issues>.
- Burchell, Graham, Colin Gordon, et Peter Miller, éd. 1991. *The Foucault Effect: Studies in Governmentality*. 1st edition. Chicago: University of Chicago Press.
- Cevolini, Alberto, et Elena Esposito. 2020. « From Pool to Profile: Social Consequences of Algorithmic Prediction in Insurance ». *Big Data & Society* 7 (2): 2053951720939228. <https://doi.org/10.1177/2053951720939228>.
- Charpentier, Arthur, Laurence Barry, et Molly R. James. 2021. « Insurance against Natural Catastrophes: Balancing Actuarial Fairness and Social Solidarity ». *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, mai, 1-29. <https://doi.org/10.1057/s41288-021-00233-7>.
- Collier, Stephen J. 2014. « Neoliberalism and Natural Disaster ». *Journal of Cultural Economy* 7 (3): 273-90. <https://doi.org/10.1080/17530350.2013.858064>.
- Colliot-Thélène, Catherine. 2011. « Retour sur les rationalités chez Max Weber ». *Les Champs de Mars* N° 22 (2): 13-30.
- Dacadoo. 2019a. « Digital Health Engagement & Health Scoring ». Hannover Re. <https://equarium.hannover-re.com/174-dacadoo-health-engagement-platform-health-score-risk-engine>.
- . 2019b. « Risk Engine Powering Life Insurance ». Hannover Re. <https://equarium.hannover->

re.com/attachments/18462e1ccc31c794d9d4771635b413ca323f45b7/store/3beb2767f6d9ed1bc67c2b1367fdabf4602dd1cefd77faeab3e6e83f9006/Risk+Engine+Life+Insurance+Flyer_EN_US_200422.pdf.

- Ewald, François. 2011. « Omnes et Singulatim. After Risk ». *Carceral Notebooks* 7: 77-107.
- Fishburn, Peter C. 1989. « Retrospective on the Utility Theory of von Neumann and Morgenstern ». *Journal of Risk and Uncertainty* 2 (2): 127-57. <https://doi.org/10.1007/BF00056134>.
- Foucault, Michel. 2004. *Naissance de la biopolitique. Cours au collège de France, 1978-1979*. Paris: Ehes/Gallimard/Seuil.
- François, Pierre, et Theo Voldoire. 2022. « The revolution that did not happen. Telematics and car insurance in the 2010s ». Working Paper 26. Paris: Chaire PARI.
- Frezal, Sylvestre, et Laurence Barry. 2020. « Fairness in Uncertainty: Some Limits and Misinterpretations of Actuarial Fairness ». *Journal of Business Ethics* 167 (1): 127-36. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04171-2>.
- Friedman, Milton. 1953. *Essays in positive economics*. Chicago: University of Chicago press.
- Friedman, Milton, et L. J. Savage. 1948. « The Utility Analysis of Choices Involving Risk ». *Journal of Political Economy* 56 (4): 279-304. <https://doi.org/10.1086/256692>.
- . 1952. « The Expected-Utility Hypothesis and the Measurability of Utility ». *Journal of Political Economy* 60 (6): 463-74.
- Gane, Nicholas. 2021. « Nudge Economics as Libertarian Paternalism ». *Theory, Culture & Society*, avril, 0263276421999447. <https://doi.org/10.1177/0263276421999447>.
- Gigerenzer, Gerd. 2015. « On the Supposed Evidence for Libertarian Paternalism ». *Review of Philosophy and Psychology* 6 (3): 361-83. <https://doi.org/10.1007/s13164-015-0248-1>.
- Hafner, Marco, Jack Pollard, et Christian van Stolk. 2018. « Incentives and physical activity - An assessment of the association between Vitality's Active Rewards with Apple Watch benefit and sustained physical activity improvements ». 2870. Santa Monica: Rand Europe.
- Haigh, Nick, et Joddie Crabb. 2013. « Managing the Future Financial Risk of Flooding ». Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). <https://www.gov.uk/government/publications/managing-the-future-financial-risk-of-flooding>.
- Hayek, Friedrich Von. 1945. « The use of knowledge in society ». *American economic review* 35 (4): 519-30.

- Hoffman, Beatrix. 2006. « Restraining the Health Care Consumer: The History of Deductibles and Co-Payments in U. S. Health Insurance ». *Social Science History* 30 (4): 501-28.
- Horan, Caley Dawn. 2011. *Actuarial Age: Insurance and the Emergence of Neoliberalism in the Postwar United States*. University of Minnesota.
- . 2021. *Insurance Era: Risk, Governance, and the Privatization of Security in Postwar America*. First edition. Chicago; London: University of Chicago Press.
- Horn, Diane. 2022. « National Flood Insurance Program: The Current Rating Structure and Risk Rating 2.0 ». R45999. Congressional Research Service. <https://sgp.fas.org/crs/homesec/R45999.pdf>.
- Kahneman, Daniel. 2013. *Thinking, Fast and Slow*. 1st edition. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman, Daniel, et Amos Tversky. 1972. « Subjective Probability: A Judgment of Representativeness ». *Cognitive Psychology* 3 (3): 430-54. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(72\)90016-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(72)90016-3).
- . 1974. « Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biase ». *Science* 185 (4157): 1124-31.
- . 1979. « Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk ». *Econometrica* 47 (février): 263-91. <https://doi.org/10.2307/1914185>.
- Keeler, E. B., Joseph P. Newhouse, et Charles E. Phelps. 1977. « Deductibles and the Demand for Medical Care Services: The Theory of a Consumer Facing a Variable Price Schedule Under Uncertainty ». *Econometrica* 45 (3): 641-55. <https://doi.org/10.2307/1911679>.
- Knights, D., et T. Vurdubakis. 1993. « Calculations of Risk: Towards an Understanding of Insurance as a Moral and Political Technology ». *Accounting, Organizations and Society* 18 (7): 729-64. [https://doi.org/10.1016/0361-3682\(93\)90050-G](https://doi.org/10.1016/0361-3682(93)90050-G).
- Knowles, Scott Gabriel, et Howard Kunreuther. 2014. « Troubled Waters: The National Flood Insurance Program in Historical Perspective ». *Journal of Policy History* 26 (3): 327-53. <https://doi.org/10.1017/S0898030614000153>.
- Kousky, Carolyn, et Howard Kunreuther. 2014. « Addressing Affordability in the National Flood Insurance Program ». *Journal of Extreme Events* 01 (01): 1-22. <https://doi.org/10.1142/S2345737614500018>.
- Krutilla, John V. 1966. « An economic approach to coping with flood damage ». *Water Resources Research* 2 (2): 183-90.
- Kunreuther, Howard, Nathan Novemsky, et Daniel Kahneman. 2001. « Making Low Probabilities Useful ». *Journal of Risk and Uncertainty* 23 (2): 103-20. <https://doi.org/10.1023/A:1011111601406>.

- Kunreuther, Howard, et Mark Pauly. 2004. « Neglecting Disaster: Why Don't People Insure Against Large Losses? » *Journal of Risk and Uncertainty* 28 (1): 5-21. <https://doi.org/10.1023/B:RISK.0000009433.25126.87>.
- . 2015. « Behavioral Economics and Insurance: Principles and Solutions ». *Research Handbook on the Economics of Insurance Law*, août, 15-35. <https://doi.org/10.4337/9781782547143.00007>.
- . 2020. « Do People Have a Bias for Low-Deductible Insurance? » Working Paper 26994. Working Paper Series. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w26994>.
- Kunreuther, Howard, Mark V. Pauly, et Stacey McMorrow. 2013. *Insurance and Behavioral Economics: Improving Decisions in the Most Misunderstood Industry*. 0 edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Long, Brock. 2018. « An Affordability Framework for the National Flood Insurance Program ». Washington: US department of Homeland Security.
- Manning, Willard G., Joseph P. Newhouse, Naihuan Duan, Emmett Keeler, Bernadette Benjamin, Arleen Leibowitz, Suzan Marquis, et Jack Zwanzinger. 1988. « Health Insurance and the Demand for Medical Care - Evidence from a Randomized Experiment ». 3476. Santa Monica: Rand Corporation.
- McFall, Liz. 2011. « A 'Good, Average Man': Calculation and the Limits of Statistics in Enrolling Insurance Customers »: *The Sociological Review*, novembre. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-954X.2011.02033.x>.
- McFall, Liz, Gert Meyers, et Ine Van Hoyweghen. 2020. « Editorial: The Personalisation of Insurance: Data, Behaviour and Innovation ». *Big Data & Society* 7 (2): 2053951720973707. <https://doi.org/10.1177/2053951720973707>.
- Meyers, Gert. 2018. « Behaviour-based personalisation in health insurance: a sociology of a not-yet market ». PhD Thesis, KU Leuven. https://limo.libis.be/primo-explore/fulldisplay?docid=LIRIAS2087689&context=L&vid=Lirias&search_scope=Lirias&tab=default_tab&lang=en_US&fromSitemap=1.
- Meyers, Gert, et Ine Van Hoyweghen. 2018. « Enacting Actuarial Fairness in Insurance: From Fair Discrimination to Behaviour-based Fairness ». *Science as Culture* 27 (4): 413-38. <https://doi.org/10.1080/09505431.2017.1398223>.
- Michelbacher, G.F. 1926. « "Moral Hazard" in the Field of Casualty Insurance - Presidential Adress ». *CAS Proceedings* 13 (27): 1-13.

- Mises, Ludwig von. 1975. «Economic calculation in the socialist commonwealth». In *Collectivist economic planning*, édité par Friedrich Von Hayek, 87-130. Clifton: Kelley Publishing.
- . 2007. *Human Action: A Treatise on Economics*. Édité par Bettina Bien Greaves. Later Printing edition. Indianapolis: Liberty Fund.
- Patel, Mitesh S., Kevin G. Volpp, et David A. Asch. 2018. «Nudge Units to Improve the Delivery of Health Care». *The New England journal of medicine* 378 (3): 214-16. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1712984>.
- Rothschild, Michael, et Joseph E. Stiglitz. 1976. «Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information». *The Quarterly Journal of Economics* 90 (4): 629-49. <https://doi.org/10.2307/1885326>.
- Rowell, David, et Luke B. Connelly. 2012. «A History of the Term “Moral Hazard”». *Journal of Risk and Insurance* 79 (4): 1051-75. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2011.01448.x>.
- Samuelson, P. 1963. «Risk and Uncertainty: A Fallacy of Large Numbers». *Scientia* 57 (98): 108-13.
- Schüll, Natasha Dow. 2016. «Data for Life: Wearable Technology and the Design of Self-Care». *BioSocieties* 11 (3): 317-33. <https://doi.org/10.1057/biosoc.2015.47>.
- Siegel, Eric. 2016. *Predictive Analytics: The Power to Predict Who Will Click, Buy, Lie, or Die*. 2 edition. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Stiglitz, Joseph E. 1983. «Risk, Incentives and Insurance: The Pure Theory of Moral Hazard». *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice* 8 (1): 4-33. <https://doi.org/10.1057/gpp.1983.2>.
- Strauss, Jürgen. 1975. «Deductibles In Industrial Fire Insurance». *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA* 8 (3): 378-93. <https://doi.org/10.1017/S0515036100011302>.
- Sunstein, Cass R. 2015. «The Ethics of Nudging». *Yale Journal on Regulation* 32: 413.
- Tallon, Jean-Marc, et Jean-Christophe Vergnaud. 2007. «Incertitude en économie de l'environnement». *Revue Française d'Economie* XXII (2): 3-56.
- Tanninen, Maiju, Turo-Kimmo Lehtonen, et Minna Ruckenstein. 2021. «Tracking lives, forging markets». *Journal of Cultural Economy* 14 (4): 449-63. <https://doi.org/10.1080/17530350.2020.1852949>.
- Thaler, Richard H. 2015. *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. Reprint edition. W. W. Norton & Company.

- Thaler, Richard H., et Cass R. Sunstein. 2009. *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. Revised&Expanded edition. New York: Penguin Books.
- Tversky, A., et D. Kahneman. 1973. « Availability: A heuristic for judging frequency and probability ». *Cognitive Psychology* 5 (1): 207-33. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90033-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90033-9).
- Volpp, Kevin G. 2016. « The Case for Incentivising Health - Using behavioural economics to improve health and wellness ». AIA Vitality. <https://www.aia.com/content/dam/group/en/docs/vitality/vit1963-vitality-white-paper-web-0116.pdf>.
- Von Neumann, John, et Oskar Morgenstern. 2004. *Theory of games and economic behavior*. Princeton: Princeton university press.
- Willett, Allan H. 1901. *The Economic Theory of Risk and Insurance*. The Economic Theory of Risk and Insurance. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/will93384>.
- Zelizer, Viviana. 1979. *Morals and markets : the development of life insurance in the United States*. New York: Columbia university press.
- Zweifel, Peter, et Michael Breuer. 2006. « The Case for Risk-Based Premiums in Public Health Insurance ». *Health Economics, Policy and Law* 1 (2): 171-88. <https://doi.org/10.1017/S1744133105001064>.

PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR L'APPRÉHENSION DES RISQUES
ET DES INCERTITUDES

PARI, placé sous l'égide de la Fondation Institut Europlace de Finance en partenariat avec l'ENSAE/Excess et Sciences Po, a une double mission de recherche et de diffusion de connaissances.

Elle s'intéresse aux évolutions du secteur de l'assurance qui fait face à une série de ruptures : financière, réglementaire, technologique. Dans ce nouvel environnement, nos anciens outils d'appréhension des risques seront bientôt obsolètes. PARI a ainsi pour objectifs d'identifier leur champ de pertinence et de comprendre leur émergence et leur utilisation.

L'impact de ses travaux se concentre sur trois champs :

- les politiques de régulation prudentielle dans un contexte où Solvabilité 2 bouleverse les mesures de solvabilité et de rentabilité (fin du premier cycle de la chaire);
- les solutions d'assurance, à l'heure où le big data déplace l'assureur vers un rôle préventif, créant des attentes de personnalisation des tarifs et de conseil individualisé ;
- les technologies de data science appliquées à l'assurance, modifiant la conception, l'appréhension et la gestion des risques.

Dans ce cadre, la chaire PARI bénéficie de ressources apportées par Addactis, la CCR, Generali, Groupama, la MGEN et Thélem.

Elle est co-portée par **Pierre François**, chercheur au CNRS, doyen de l'Ecole Doctorale de Sciences Po et **Laurence Barry**, chercheur à Datastorm, la filiale de valorisation de la recherche de l'ENSAE.

PARTENAIRES

