
Adoption du big data dans l'assurance: retenue raisonnée ou paradoxe de St Petersburg?

Catherine Koch-Struss*, Sandrine Rousselin†, Benoît Lamarsaude‡

MBA CNAM - ENASS, Ecole Nationale de l'Assurance - 2016



Résumé

Le big data, technologie qui engendrera une révolution majeure dans le secteur de l'assurance, instrument de dépenses conséquentes sans grande valeur ajoutée, voire même risque pour la survie de l'industrie ? A l'heure où le big data est sur toutes les bouches, il est de la responsabilité des assureurs de se poser la question. Si les promesses du big data semblent infinies, les écueils liés à son utilisation ne sont pas moins grands. Le big data pourrait créer un big bang dans le portefeuille des assureurs, en créant une nouvelle compétition de la part d'autres professionnels voir même des clients eux mêmes. Quant bien même les assureurs devraient utiliser le big data pour survivre, nous sommes en droit de nous demander si la portabilité des données et l'asymétrie d'information n'en seraient pas les grandes faiblesses. Toutes ces questions se posent dans un contexte réglementaire de plus en plus contraignant. Assureurs, pour tirer votre épingle du grand jeu du big data, il faudra vous montrer attractifs et pro-actifs !

I. INTRODUCTION

EN 1738, DANIEL BERNOULLI PUBLIE un article dans les Mémoires de l'Académie de Saint-Petersbourg, qui pose la question suivante : pourquoi, alors que mathématiquement l'espérance de gain est infinie à un jeu, les joueurs refusent-ils de jouer tout leur argent ? La résolution de ce problème, appelé paradoxe de St Petersburg [1], passera par la création de la notion d'aversion au risque et plus généralement, la théorie de la décision. Ces concepts visent à expliquer les choix d'investissements des agents économiques dans un environnement incertain. L'activité d'assurance se prête particulièrement à l'utilisation de ces modèles quant à la compréhension des choix assurantiels des individus.

En 2012, une étude McKinsey, « Big data : The next frontier for innovation, competition, and productivity » [2], arguait que le secteur de la finance et de l'assurance peut tirer

*catherine.struss@gmail.com

†sandrine.rousselin@gmail.com

‡benoit.lamarsaude@gmail.com

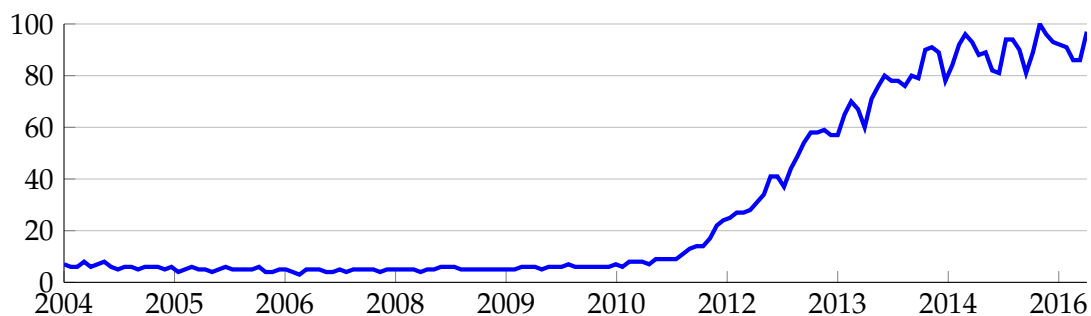


Figure 1 – Évolution du volume de recherches sur Internet avec les mots clés « big data ». Source : Google Trends <https://www.google.fr/trends/explore?date=all&q=big%20data>

d'importants bénéfices de l'adoption du big data. Au même moment, les assureurs du paysage assurantiel Français disaient être conscients de leur retard sur l'utilisation d'internet [3]. En 2013, Eric Schmidt, alors PDG de Google, annonce lors d'une conférence : *Insurance is the most obvious industry about to explode with uses for big data* [4]. En 2015, une étude EY précise « *l'analyse de données et le big data offrent potentiellement des opportunités significatives pour les assureurs* »[5].

Le big data se caractérise par les 3V : volume, vitesse et variété. A partir de ces trois caractéristiques on peut mesurer l'ampleur des changements et investissements nécessaires. Le *volume* nécessite des espaces de stockages jusque là inimaginables ; la *vitesse* des puissances de traitement importantes ; et la *variété* nécessite un savoir faire spécifique pour agréger l'ensemble des données issues de sources diverses. On mesure l'essor récent et rapide du big data en observant l'évolution dans le temps du volume de recherche comprenant les termes *big data* (figure 1).

Après une période de maturation et d'observation, les assureurs ont aujourd'hui pris conscience que le big data promet d'être la prochaine grande transformation voire même, osons le mot, révolution du secteur de l'assurance.

Grâce à Bernoulli nous pouvons mettre un nom sur la raison d'être de l'assurance : l'aversion au risque des individus. Face à un retour sur investissement encore incertain aujourd'hui, est ce que les assureurs eux mêmes n'auraient pas intérêt à développer une saine aversion au risque que représente l'investissement massif dans le big data ?

C'est sur cette question que nous souhaitons apporter un éclairage prospectif. Tout d'abord à travers une critique des majeures promesses du big data. Ensuite, en prenant un cas simple de tarification, nous montrerons que des comportements induits par l'utilisation du big data pourraient impacter le marché. Enfin, la discussion sur les contraintes réglementaires met en perspective les freins que pourraient rencontrer l'application du big data dans l'assurance.

II. ASSUREURS, FAUT IL CÉDER AUX SIRÈNES DU BIG DATA ?

1. Les promesses du big data

Les possibilités offertes par un traitement extensif des données semblent infinies pour les assureurs qui sauront en saisir les opportunités. Le vieux rêve, pour tout assureur, de maîtriser parfaitement les risques qu'il souscrit semble à portée de main avec l'avènement de cette nouvelle technologie. C'est donc l'ensemble du métier d'assureur qui pourrait s'en trouver bouleversé, tant sur les aspects techniques comme le périmètre d'assurabilité, la gestion du risque ou encore la tarification, mais également sur les aspects marketing de la connaissance client ou encore sur les aspects financiers de lutte contre la fraude. Qui dit nouvelles technologies, dit également bouleversement des acteurs du secteur et potentiel de nouveaux entrants.

“ La donnée a désormais de la valeur, pour peu que l'on sache la reconnaître et l'extraire [6] ”

Mais avant de nous attarder sur ces différentes sirènes du big data, revenons sur la définition donnée dans l'introduction. Le big data, c'est le traitement de données massives. D'après le site www.lebigdata.fr nous produisons 2,5 trillions d'octets de données tous les jours (vidéos, signaux GPS, achats en ligne, etc.). Les assureurs, qui arriveraient à exploiter cette gigantesque source d'information auraient donc un avantage compétitif sur les autres. Mais qu'en est il vraiment ?

2. Une évolution du portefeuille ?

Commençons avec l'hypothèse la plus répandue, le périmètre de l'assurabilité va s'étendre grâce aux possibilités du big data. Certes il est tout à fait possible d'envisager que les assureurs pourraient avoir accès à des données qu'ils n'avaient pas jusqu'à lors et que cela permette de souscrire de nouveaux risques dont certains liés à cette nouvelle technologie. Cependant, cette vision optimiste se heurte à deux écueils majeurs.

Le premier concerne les limitations d'ordre technique. En effet, comme le dit Côme Berbain lors de son intervention à la chaire Programme de Recherche sur l'Appréhension des Risques et des Incertitudes (PARI) le 6 janvier 2016 [7], les fantasmes de prédiction certaine accompagnant l'avènement du big data se heurtent très vite à la réalité de l'incapacité des assureurs à déjà traiter de manière efficiente les données qu'ils ont à leur disposition. D'un autre côté, l'accroissement du volume de données tend à créer de plus en plus de corrélations illusoire entre les différentes variables, rendant par là encore plus délicate l'exploitation du big data [8].

Le deuxième, plus discutable, concerne la perception de l'aléa. En effet, imaginons un assuré dans le futur, bien informé sur ces propres risques grâce notamment à des applications collaboratives lui permettant d'évaluer à la fois coût et probabilité de survenance d'un sinistre en fonction de ses données personnelles. Quel intérêt auraient les bons risques à payer la surprime compensant la sinistralité des mauvais risques ? L'aversion pour le risque a des limites, et le big data pourrait donc entraîner, avec la

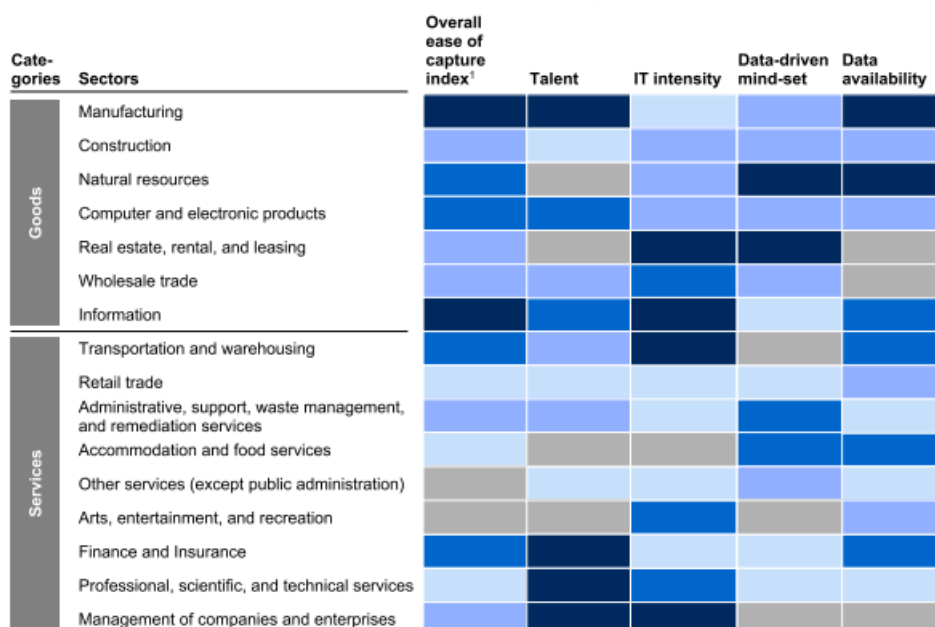


Figure 2 – Carte représentant la capacité à capturer la valeur du big data par secteur d'activité.
Echelle de couleur : ■ → Facile ■ → Difficile. Source : McKinsey Institute [2]

révélation de la sinistralité individuelle, la fuite des bons risques et l'effondrement du modèle économique.

Cela ne pourrait pas être compensé par l'acquisition de nouveaux risques très complexes, car malgré un afflux de données significatives, ces risques resteraient très compliqués à modéliser. De plus, l'accumulation de sources de données ne facilite pas leur gestion. Un long et coûteux travail d'harmonisation des données et de lourds investissements dans les systèmes d'information des assureurs sont à prévoir pour seulement espérer pouvoir exploiter la masse de données produites par le big data. L'analyse menée par McKinsey montre que le secteur de la finance-assurance est moins enclin à adopter le big data que les secteurs de la manufacture et de l'information (figure 2).

Et ce, dans quel but ? Affiner la tarification ? Encore, comme le précise Côme Berbain, faut-il pouvoir trouver des corrélations pertinentes entre les nouvelles variables obtenues [7].

3. De nombreuses perspectives... et autant d'obstacles

Nous l'avons vu, concernant la technique d'assurance, les possibilités offertes par le big data sont grandes mais les retours sur investissement peuvent sembler plus hasardeux et ce sans même aborder les problématiques de réglementation dont l'évolution sera décisive. Dans le même ordre d'idée il est également à souligner, que la disponibilité d'information sur un client ne signifie pas forcément son accord pour les exploiter. Nous

verrons dans les prochaines semaines si des *rewards*¹ liés à leur contrat d'assurance santé, suffiront à inciter les clients de Generali à dévoiler leurs données médicales dans le cadre du nouveau produit *Vitality* [9].

D'un point de vue marketing par contre, les perspectives de connaissance client via le big data semblent très importantes. En effet, le développement d'application comme *WeAssur* [10], qui permet une relation client en temps réel entre assureurs et assurés peut permettre à l'assureur de développer ses points de contacts avec le client et de créer une *réelle expérience assuré*, facteur de fidélisation. Sous couvert de cette satisfaction client, ce type d'application fournira à l'assureur de précieuses données visant à compléter l'analyse comportementale du client.

Cette expérience client améliorée sera d'autant plus importante que toute nouvelle technologie amène dans son sillage de nouveaux concurrents de formes et de natures disruptives par rapport à ce qui a prévalu jusqu'à présent. En effet, les 4 entreprises Google, Apple, Facebook, Amazon (*GAFA*), compte tenu de leur avance en terme de gestion de données, pourraient être demain de sérieux concurrents aux assureurs traditionnels. Selon les « 10 chiffres pour comprendre la digitalisation de l'assurance », 8% des Français seraient prêt à souscrire directement leurs contrats auprès de ces entreprises [11]. Il faudra également compter sur les *startups* de l'assurance, qui, grâce au big data et à la digitalisation peuvent proposer des modèles alternatifs et séduisants à l'assurance traditionnelle.

Enfin si le big data peut-être une force pour un assureur, notamment pour lutter contre la fraude, il faut aussi souligner que de cette technologie naît une nouvelle fragilité des assureurs et ce notamment avec une plus grande exposition aux *hackers*.²

III. DE LA PROMESSE À LA RÉALITÉ

Comme nous venons de le voir dans la section précédente, depuis la mise en perspective des applications du big data dans le domaine assurantiel, la promesse d'une connaissance parfaite du client, le renversement de l'asymétrie d'information au profit de l'assureur – mieux connaître le client que le client lui même –, un raffinement de la segmentation, une personnalisation du produit,... pourraient, dans une certaine mesure, être bientôt une réalité. Avec un scepticisme vertueux, nous proposons de discuter maintenant des impacts du big data sur la tarification et leurs conséquences sur le comportement des assurés.

Une des questions de fond est de savoir si une spirale du big data pourrait se créer. C'est à dire, à l'instar de la segmentation des tarifs, où, dans un marché concurrentiel, l'assureur qui ne segmente pas est voué à la faillite [12], est ce que l'exploitation des données du big data deviendra une nécessité impérative ? Afin d'illustrer nos propos, nous

1. Bons de réductions chez des entreprises partenaires de l'assureur.

2. Personne qui, par jeu, goût du défi ou souci de notoriété, cherche à contourner les protections d'un logiciel, à s'introduire frauduleusement dans un système ou un réseau informatique. Source : Larousse <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/hacker/38812>

prendrons un produit d'assurance non obligatoire et familial : l'assurance dommages automobile. Les classes de populations sont homogènes dans leur caractéristiques et limitées au nombre de deux : les bons et les mauvais risques.

IV. PORTABILITÉ DES DONNÉES ET ASYMÉTRIE D'INFORMATION : LE TALON D'ACHILLE DU BIG DATA ?

1. *La dernière facette du risque dévoilée*

Dans le modèle « classique³ » de l'assurance, la tarification s'effectue à priori et à posteriori. Le tarif à priori se base sur des critères propres au conducteur (âge, ancienneté de permis, catégorie socioprofessionnelle, zone de résidence,...) et au véhicule (marque, modèle, motorisation, âge,...) et permet de limiter l'anti-sélection. Le tarif à posteriori se base lui sur la sinistralité passée du conducteur (Coefficient de Réduction - Majoration (CRM), appelé encore « bonus-malus ») et permet de limiter le hasard moral [13].

Le big data va compléter la connaissance du client en apportant la description de son comportement. Un avantage décisif viendra dans la réduction du hasard moral en modifiant le comportement de l'assuré. Néanmoins, la sélection des risques ne s'en verra pas forcément améliorée. En effet, un comportement s'apprécie en observant la dynamique du conducteur dans le temps. Or, à l'instant t_0 de la souscription, le big data n'amène rien de plus que les données actuelles, sauf à ce que l'assuré communique son historique comportemental. Nous nous plaçons ici dans le cas où cet historique *n'existe pas*.

Le modèle du CRM se base sur la sinistralité passée ; en l'absence de sinistres, on ne dispose pas d'information. Cette absence ne peut signifier avec certitude un comportement exemplaire. Avec le big data, les informations collectées par les différents capteurs permettent de caractériser le comportement du conducteur. Sans attendre un sinistre.

Le niveau de précision des algorithmes utilisés pour traiter les données du big data est dépendant du temps. En effet, à l'instant t_0 , ils sont strictement muets. Ils ont besoin d'une certaine quantité de données analysées pour effectuer précisément leur tâche. Considérant que les données sont collectées dans le temps, un niveau acceptable de précision sera atteint à un instant t_p , l'assureur doit attendre un délai $t = t_p - t_0$ pour connaître le comportement de l'assuré.

2. *La valeur du client pour l'assureur*

La différence majeure entre l'assureur « classique » et l'assureur big data, est que ce dernier sait, dans un certain délai après la souscription, si il est face à un « bon » ou un « mauvais » risque. L'assureur exploite alors cette information pour adapter son tarif ou son niveau de couverture aux observations. D'un côté, il fidélise les bons clients en les félicitant et en offrant de meilleures conditions ; d'un autre côté il tente de modifier le

3. Classique au sens il n'exploite pas les données du big data

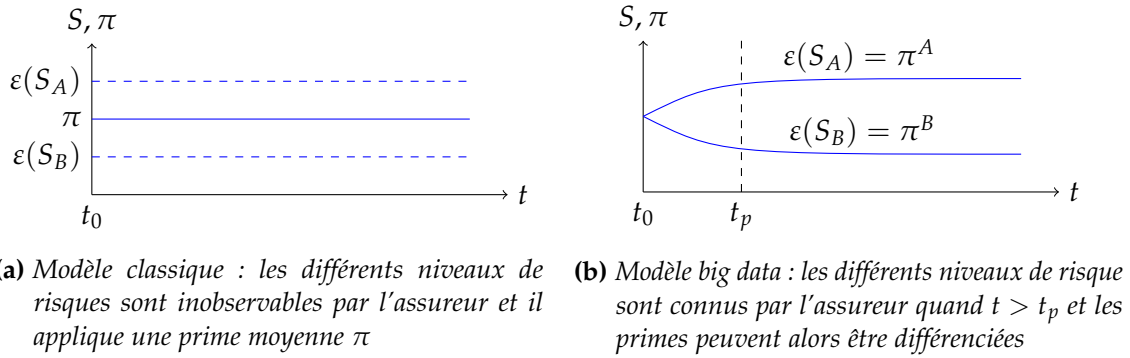


Figure 3 – Les deux modèles d'appréhension du risque

comportement du mauvais conducteur en pointant son comportement à risque et en lui faisant payer.

Nous proposons ici d'évaluer la valeur du client à partir de la notion de Customer Lifetime Value (CLV) [14] [15]. Il s'agit de la somme actualisée des flux financiers futurs générés par un client. Soit :

$$CLV = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\pi - q)r^n}{(1 + d)^n}, \quad (1)$$

avec π la prime payée par l'assuré, q le niveau de couverture, d le taux d'actualisation, n la période et r le taux de rétention du client. q peut être différent du montant du sinistre S avec l'application de franchises ou des limitations de garantie. Considérant une période plutôt courte ($n_{max} = 5$), nous négligerons le taux d'actualisation, soit $d = 0$. Cette formulation de CLV suggère que le taux de rétention est constant au cours du temps, ainsi que les primes et le niveau de couverture. Cela correspond au schéma de l'assurance classique représenté dans la figure 3a.

Les mauvais risques A sont qualifiés de tels car ils ont une espérance de sinistre supérieure aux bons conducteurs B . $\varepsilon(S_A) > \varepsilon(S_B)$. Dans le schéma classique l'assureur fait payer une prime $\pi = \frac{\varepsilon(S_A) + \varepsilon(S_B)}{2}$ identique pour A et B car il ne peut les distinguer à priori. Avec le big data, à l'instant t_p , l'assureur augmente son niveau de prime de π à π_A pour A et diminue de π à π_B pour B (Figure 3b).

On s'imagine bien que cette action de l'assureur va influencer sa relation avec l'assuré. D'un côté le client B satisfait de voir son tarif baisser devient plus fidèle : son taux de rétention augmente ($r^B \nearrow$) et à contrario, le taux de rétention de l'assuré A diminue ($r^A \searrow$). Si π est la valeur de prime moyenne sur le marché, alors l'assuré A sera tenté de partir à la concurrence pour retrouver un niveau de tarif à π , puisque c'est le tarif de souscription à t_0 , en l'absence de portabilité des données. Ainsi, l'assureur verra une érosion de son portefeuille.

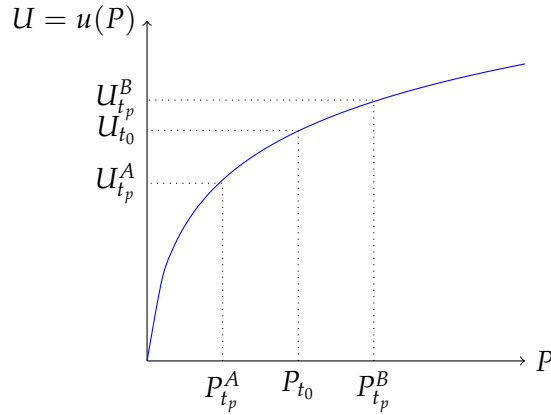


Figure 4 – La courbe de la fonction d'utilité $u()$. Une allure concave représente l'aversion au risque. Pour une variation identique du patrimoine P , le niveau d'utilité U n'évolue pas avec la même ampleur suivant le sens de variation

3. L'impact sur le taux de rétention

Considérant que, grâce au big data, l'assureur a une parfaite connaissance du risque, il est capable de moduler son tarif π ou son niveau de couverture q pour être à l'équilibre sur chacune des classes d'assurés. A taux de rétention r égal, la CLV a donc la même valeur dans les deux schéma : classique ou big data. Néanmoins, nous ne pouvons pas exclure que le taux de rétention varie pour chacune des classes. Examinons maintenant quelle peut être cette variation.

Nous posons l'hypothèse que le taux de rétention r est lié au niveau d'utilité U associé à une fonction d'utilité $u()$. La notion de fonction d'utilité a été introduite pour résoudre le paradoxe de Saint Pétersbourg et expliquer les décisions en environnement incertain. Elle fait le lien entre le patrimoine P d'un individu et le niveau d'utilité U perçu par celui-ci sur le choix d'une décision financière, tel que $U = u(P)$ [16].

Le niveau d'utilité U pour une classe c ($c = A$ ou B) à l'instant t ($t = t_0$ ou t_p) s'exprime ainsi :

$$U_t^c = p \times u(R - \pi_t^c + q_t^c - S) + (1 - p) \times u(R - \pi_t^c), \quad (2)$$

avec p la probabilité de survenance d'un sinistre S , R les revenus de l'individu. R , S et p sont retenus étant identiques pour les classes A et B . La fonction u est également identique pour toute la population et a les propriétés suivantes : $u' > 0$ et $u'' < 0$, c'est à dire strictement croissante et concave [16].

A l'instant t_0 : $U_{t_0}^A = U_{t_0}^B$. Puis, à l'instant t_p , $\pi_{t_p}^A > \pi > \pi_{t_p}^B$ ou $q_{t_p}^A < q < q_{t_p}^B$, ce qui amène :

$$U_{t_0}^A > U_{t_p}^A \longrightarrow r_{t_0}^A > r_{t_p}^A \quad (3)$$

$$U_{t_0}^B < U_{t_p}^B \longrightarrow r_{t_0}^B < r_{t_p}^B \quad (4)$$

Nous retrouvons là ce que nous avons explicité de façon intuitive précédemment.

La valeur de variation de prime π (ou de couverture q) est identique pour A et B tel que $\frac{\pi_{t_1}^A + \pi_{t_p}^B}{2} = \pi$. Seul le sens diffère. Par contre, l'accroissement marginal de U est supérieur pour A . Ainsi, $\|r - r_{t_p}^A\| > \|r - r_{t_p}^B\|$, l'accroissement du taux de rétention par la fidélisation est inférieur à la diminution du taux de rétention par les assurés qui voient leur tarif augmenter (figure 4).

Ceci veut dire que le gain de fidélisation des clients B ne compense pas les pertes liées à l'érosion du portefeuille à cause du départ des clients A . En agréant les **CLV** de A et B , la **CLV** du portefeuille de l'assureur « big data », est inférieure à celle de l'assureur « classique ».

4. *Quels enseignements ?*

Cet exemple est basé sur un modèle volontairement simplifié. Néanmoins, nous pouvons pointer les sujets que l'assureur devra traiter afin d'éviter l'effet décrit. Lors de la souscription, à défaut de posséder directement l'information du comportement « risqué » de l'assuré, l'assureur pourra essayer de l'acquérir de façon indirecte. Par exemple l'analyse du comportement de l'individu sur le web, ses visites de sites en quête d'un nouvel assureur pourront être autant d'indices signifiant une volonté de profiter d'une asymétrie d'information. Encore faudra-t-il que ces corrélations ne soient pas illusoire et conduisent à refuser des bons risques !

V. SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

EN 1987, LE PRIX NOBEL D'ÉCONOMIE Robert Solow énonça : *you can see the computer age everywhere except in the productivity statistics*. Il expliquai ainsi que l'économie américaine ne retrouvait pas d'augmentation de productivité en corrélation avec le niveau d'informatisation des entreprises [17]. Ce paradoxe, qui porte son nom, a duré 20 années (de 1975 à 1995) et pris fin au début des années 2000, où on a pu constater que les gains étaient bien réels.

Aujourd'hui, le big data est un changement de paradigme aussi important, voire plus, que le fut, en son temps, l'informatisation des entreprises. Son déploiement sera-il accompagné de paradoxes comme celui de Solow ?

1. *Des promesses... incertaines*

Nous avons vu que au delà des promesses offertes par le big data, viennent des questionnements sur une capacité d'implémentation technique, mais aussi la menace que représente la vulgarisation et la diffusion des analyses de données. Connaître le risque c'est savoir le maîtriser, mais quand cela s'applique à un individu, cela signifie réduire son aversion au risque et donc se passer d'assurance.

Dans cette course effrénée à la collecte des données, les informations sur les assurés sont devenues les nouvelles matières premières des assureurs et les nouveaux atouts

concurrentiels. Elles constituent une véritable mine d'or et une arme redoutable dans l'estimation du risque comme dans le niveau de prime à acquitter.

2. *Vers une spirale du big data*

L'exemple que nous avons pris sur l'évolution du taux de rétention, montre combien la propriété des données est un élément crucial. Dans un schéma où l'assuré ne communiquera pas ses données, il aurait vite fait de découvrir son niveau de risque. Il serait alors tenté d'aller de changer souvent d'assureur afin de bénéficier de tarif « non analysés ». Ainsi, la frange des mauvais risques deviendraient très volatiles, encouragés par une réglementation qui veut promouvoir la concurrence et la comparaison des offres.

Cette spirale serait accentuée dans un marché composé d'assureurs « big data » et d'assureurs « classiques », les mauvais risques revenant vers ces derniers pour ne pas être classifiés dans les mauvais, mais plutôt dans la moyenne.

Pour lutter contre cela, les assureurs devront acquérir l'historique comportemental par d'autres moyens : directement sur Internet, à condition de disposer de la capacité ; ou auprès de vendeurs spécialisés dans la donnée assurantielle. La notion de donnée comme matière première de l'assurance prend désormais tout son sens.

3. *Le big data, entre rêve et paranoïa*

Entre excitation et paranoïa, la révolution du big data laisse entrevoir du big business en perspective mais nous renvoie également à « Big Brother is watching you ». *Big Brother*, de George Orwell, a laissé comme une trace indélébile sur ses lecteurs car il signifie la perte de nos libertés fondamentales et la violation de nos vies privées.

Quand la science fiction rattrape la réalité, les télé-écrans espions d'Orwell ont laissé place aux smartphones et autres capteurs d'informations enregistrant 24h/24 pléthore de données sur nos vies privées. D'un autre côté est ce que cette captation d'information, ne rappellera pas des mauvais souvenirs ? On peut citer la Stasi en Allemagne, qui marque la mémoire collective d'un peuple, qui ne pourra s'empêcher de faire le rapprochement.

4. *L'expérience client, l'atout du big data*

A côté de la recherche d'une meilleure maîtrise des risques par une meilleure connaissance du client, l'aspect de la prévention et de la réduction du hasard moral semble être une piste prometteuse. Le big data offre la possibilité de communiquer plus et mieux avec ses clients. Ainsi, ce sera la fin des campagnes de prévention au profit d'une prévention continue et instantanée. Au delà d'une asymétrie d'information, une boucle d'information verra le jour : comportement → assureur → assuré → nouveau comportement.

5. *La donnée : valeur et discrimination*

Le grand changement hormis la nature variée et le volume d'informations est l'accès en temps réel à ces informations. Ces éléments permettent maintenant d'adapter les offres

et les primes aux pratiques, comportements et caractéristiques des assurés comme dans les *usage-based insurance* telles que *lepay how you drive*.

Cependant, dans un environnement où les informations utilisées doivent avoir été recueillies avec le consentement des utilisateurs, est-ce qu'un assuré qui refuserait la collecte de ses informations pourrait être perçu comme suspect et donc impacté à la hausse sur sa prime d'assurance ? Certains y verraient là une variable supplémentaire pour la sélection du risque. Le législateur y verrait peut être une forme de discrimination.

6. *Le cadre réglementaire*

Dans quelle mesure un assureur pourra-t-il ajuster sa prime en fonction de ce qu'il aura collecté sans outrepasser les droits des individus et la protection des données ?

“ j'ai fait le choix [...], dans la loi de ne pas permettre aux assureurs d'accéder de manière simple, sans filtre, à ces données de santé⁴ ”

Les nouvelles dispositions européennes, permettent dorénavant aux particuliers un meilleur contrôle et une plus grande maîtrise de leurs données personnelles. Elles prévoient notamment le droit à l'oubli, le consentement sur l'utilisation des données personnelles, le droit de transférer les données, d'être informé en cas de piratage et les conditions générales d'utilisation des données.

7. *Au final, peu d'alternatives*

Une des explications du paradoxe de Solow est que certaines entreprises avaient associée l'informatisation à un changement organisationnel ad hoc. A contrario, celles qui ne s'étaient que informatisées, sans adapter en profondeur leur organisation, ont connus l'échec [19].

Le big data ne tolérera pas la demi-mesure, il doit être adopté pleinement, en connaissant les incertitudes et les risques qui l'accompagnent.

RÉFÉRENCES

- [1] Daniel BERNOULLI. “Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk”. In : *Econometrica* 22.1 (jan. 1954). ISSN : 00129682. DOI : 10.2307/1909829. URL : <http://www.jstor.org/stable/1909829?origin=crossref>.
- [2] MCKINSEY & COMPANY. “Big data : The next frontier for innovation, competition, and productivity”. In : *McKinsey Global Institute* 29.June (jan. 2011). ISSN : 14712970. URL : <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.

4. Marisol Touraine, ministre des Affaires sociales [18]

- [3] Jean-Philippe DUBOSC. *L'Argus de l'Assurance - Les assureurs sont conscients de leur retard sur la Toile - Secteur*. 2012. URL : <http://www.argusdelassurance.com/tendances/les-assureurs-sont-conscients-de-leur-retard-sur-la-toile.55207> (visité le 11/09/2016).
- [4] Brian WOMACK et Trish REGAN. *Google's Schmidt Says Data Can Change Insurance, Health Care - Bloomberg*. 2013. URL : <http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-11-21/google-s-schmidt-says-big-data-can-change-insurance-health-care> (visité le 08/09/2016).
- [5] EY. "2015 Global Insurance Outlook". In : (2015). URL : <http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-2015-global-insurance-outlook/%7B%5C%7DFILE/ey-2015-global-insurance-outlook.pdf>.
- [6] Patrick THOUROT et Kossi Ametépé FOLLY. *Big data : Opportunité ou menace pour l'assurance*. Revue Banque, 2016. ISBN : 978-2863257272. URL : <http://www.revue-banque.fr/ouvrage/big-data-opportunite-menace-pour-assurance>.
- [7] Eloïse LEGOFF. *L'Argus de l'Assurance - Le big data et la difficile révolution technologique de l'assurance - Secteur*. 2016. URL : <http://www.argusdelassurance.com/acteurs/le-big-data-et-la-difficile-revolution-technologique-de-l-assurance.102183> (visité le 11/09/2016).
- [8] Cristian S. CALUDE et Giuseppe LONGO. "The Deluge of Spurious Correlations in Big Data". In : *Foundations of Science* (2016), p. 1–18. ISSN : 15728471. DOI : 10.1007/s10699-016-9489-4. arXiv : arXiv:1011.1669v3.
- [9] Laurent THEVENIN. *Santé : Generali va récompenser les bons comportements, Banque - Assurances*. 2016. URL : <http://www.lesechos.fr/finance-marches/banque-assurances/0211262272156-sante-general-va-recompenser-les-bons-comportements-2025263.php> (visité le 11/09/2016).
- [10] Estelle DURAND. *L'Argus de l'Assurance - WeAssur, une application de relation clients créée par et pour des intermédiaires*. 2016. URL : <http://www.argusdelassurance.com/intermediaires/weassur-une-application-de-relation-clients-creee-par-et-pour-des-intermediaires.109437> (visité le 11/09/2016).
- [11] Eloïse LEGOFF. *L'Argus de l'Assurance - 10 chiffres pour comprendre la digitalisation de l'assurance - Assurance, assurance en ligne*. 2015. URL : <http://www.argusdelassurance.com/tendances/10-chiffres-pour-comprendre-la-digitalisation-de-l-assurance.94686> (visité le 11/09/2016).
- [12] Arthur CHARPENTIER, Michel DENUIT et Romuald ELIE. "Segmentation et mutualisation, les deux faces d'une même pièce?" In : *Risques* 103 (2015), p. 57–61. URL : <http://www.ffa-assurance.fr/content/le-choc-du-big-data-dans-assurance-un-dossier-du-ndeg103-de-la-revue-risques>.
- [13] C GOURIEROUX. *Statistique de l'assurance*. Collection "Economie et statistiques avancées". Economica, 1999. ISBN : 9782717838152. URL : <https://books.google.fr/books?id=2J50AAAACAAJ>.

- [14] Mohammad Safari KAHREH et al. "Analyzing the Applications of Customer Lifetime Value (CLV) based on Benefit Segmentation for the Banking Sector". In : *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 109.Clv (2014), p. 590–594. ISSN : 18770428. DOI : 10.1016/j.sbspro.2013.12.511. URL : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813051434>.
- [15] V. KUMAR, Girish RAMANI et Timothy BOHLING. "Customer lifetime value approaches and best practice applications". In : *Journal of Interactive Marketing* 18.3 (2004), p. 60–72. ISSN : 10949968. DOI : 10.1002/dir.20014.
- [16] D HENRIET et J C ROCHET. *Microéconomie de l'assurance*. Collection "Economie et statistiques avancées." : Série Ecole nationale de la statistique et de l'administration économique et Centre d'études des programmes économiques. Economica, 1991. ISBN : 9782717820195. URL : <https://books.google.fr/books?id=w9j3NAAACAAJ>.
- [17] Dominique MICHEL. *Le paradoxe de Solow - L'Express L'Entreprise*. 2003. URL : http://lentreprise.lexpress.fr/rh-management/le-paradoxe-de-solow%7B%5C_%7D1514591.html (visité le 11/09/2016).
- [18] Gwendal PERRIN. *L'Argus de l'Assurance - Generali : pourquoi l'assurance au comportement fait tiquer Marisol Touraine - Les Services de l'assurance*. 2016. URL : <http://www.argusdelassurance.com/acteurs/compagnies-bancassureurs/generali-pourquoi-l-assurance-au-comportement-fait-tiquer-marisol-touraine-109050> (visité le 12/09/2016).
- [19] Philippe ASKENAZY et Christian GIANELLA. "Le paradoxe de productivité : les changements organisationnels, facteur complémentaire à l'informatisation". In : *Economie et statistique* 339.1 (2000), p. 219–241. ISSN : 0336-1454. DOI : 10.3406/estat.2000.7486. URL : http://www.insee.fr/fr/ffc/docs%7B%5C_%7Dffc/es339i.pdf.

ABRÉVIATIONS

GAFA Google, Apple, Facebook, Amazon

CRM Coefficient de Réduction - Majoration

CLV Customer Lifetime Value

PARI Programme de Recherche sur l'Appréhension des Risques et des Incertitudes