



Modification profonde du métier de l'assurance auto. Apport de l'App smartphone SafetyNex dans ce contexte global.

Par NEXYAD
Sept 2016

1 – Rôle de l'assureur

L'idée d'assurance serait apparue à l'occasion des premiers grands voyages maritimes, et l'apparition « moderne » de l'assurance est généralement datée du 19^{ème} siècle.

Le principe de l'assurance est le suivant : si les accidents sont rares (comparativement au nombre d'occurrences : de voyages, de trajets automobile, etc.), une idée simple et prudente consiste alors à « mettre de côté » une certaine somme pour chaque occurrence (qui en moyenne ne conduit pas à un accident) de manière à utiliser cette somme pour rembourser le coût du sinistre en cas (rare) d'accident.

On pourrait imaginer que les particuliers gèrent eux-mêmes chacun une « cagnotte » de ce type. Bien sûr, même si un accident est rare, on ne sait jamais quand il arrive et il se peut qu'il arrive au tout début du processus si bien que la cagnotte est presque vide.

On peut alors facilement faire une cagnotte commune entre plusieurs personnes, pour lisser ce problème : si trois personnes font une cagnotte commune, il est peu probable que les trois aient un accident au tout départ de la thésaurisation. Mais ... c'est quand-même possible. On conçoit bien que si l'on construit la cagnotte avec plusieurs centaines de milliers de personnes, là on a sécurisé le problème du « moment » de l'accident. C'est la loi des grands nombres qui permet d'utiliser une modélisation déterministe du hasard : les probabilités. Reste à définir le montant de la somme à mettre de côté, chaque mois par exemple (ou à chaque trajet).

Pour gérer cela (une cagnotte à plusieurs centaines de milliers de contributeurs, l'estimation de la somme à mettre de côté, etc...), il est évident qu'il est nécessaire de disposer de personnels qualifiés, en nombre suffisant... et finalement, on arrive tout naturellement à l'idée de la Compagnie d'Assurance.

L'assureur a des centaines de milliers voire des millions d'assurés, et il lisse les occurrences de sinistres grâce à la loi des grands nombres. Il est chargé de garantir que les sinistres, même exceptionnellement coûteux, seront remboursés.

NB : dans le cas particulier d'une assurance habitation, on voit qu'une catastrophe naturelle sur une zone étendue peut resynchroniser les sinistres malgré le grand nombre d'assurés... la compagnie d'assurance a alors intérêt à s'étendre sur des territoires différents et/ou à s'associer à d'autres assurances opérant sur d'autres territoires pour que la synchronisation globale des sinistres

redevienne presque impossible. La prévision du nombre d'accidents potentiels sur un territoire et sur une période donnée, est désignée sous le terme « risque ». En français on voit qu'en première approximation le terme « risque » coïncide en gros à l'idée de probabilité.

Si un sinistre est probable, l'assureur prend plus de risque que si le sinistre est peu probable. Mais ce n'est pas tout : si l'on a une probabilité X d'avoir un accident mais que le sinistre ne coûte vraiment pas cher, on peut considérer, toujours en langage naturel, que le risque que prend l'assureur en couvrant les sinistres est moins important que si la probabilité est X (la même) mais avec des sinistres coûtant potentiellement beaucoup plus cher !

Par exemple, supposons que la probabilité de cambriolage d'un appartement soit toujours la même (on néglige l'effet des protections), alors il est plus risqué d'assurer un appartement arborant des œuvres originales de Picasso qu'un appartement arborant des reproductions photographiques des œuvres de Picasso. La probabilité est la même, mais quand le cambriolage a lieu, la somme à rembourser est très différente.

On voit alors apparaître très intuitivement une entité qui est la multiplication de la probabilité par le coût du sinistre.

2 – Méthode de maîtrise des risques et calcul de tarification

2.1 – segmentation de clientèle et statistiques de risque par segment

On conçoit très bien qu'une population ne présente pas un risque homogène : quelqu'un qui habite en haut d'un python rocheux a moins de chance de voir 1m d'eau dans sa maison que quelqu'un qui habite au niveau de la mer ou dans le lit des crues d'une rivière.

L'assureur a intérêt à réaliser des groupes (segments) de population qui ont des risques homogènes. Attention, comme le risque est lié à l'idée de probabilité, c'est une grandeur qui s'estime par des statistiques... Or, les sinistres (habitation, accidents de voiture, crash d'avion, etc...) sont rares (et heureusement), donc les statistiques sont longues à constituer et complexes à interpréter, car sur de longues périodes, beaucoup de paramètres sont susceptibles de varier (d'autres paramètres que celui qui nous intéresse). Cela signifie que l'hypothèse bien connue des statisticiens « toutes choses égales par ailleurs » est rarement vérifiée.

De même, les groupes ne peuvent pas être basés sur les variables de tris discriminatoires ou racistes. On a vu en France l'exemple des assurances moins chères pour les femmes que pour les hommes qui ont été interdites. En effet, dans ce cas précis, les hommes faisant plus de km que les femmes, en moyenne, il est normal qu'ils aient plus d'accidents. Toutes les interprétations discriminatoires ne sont que psychologie de comptoir. Une telle segmentation peut en revanche être reformulée en faisant payer différemment en fonction du nombre de km parcourus (ce qui s'appelle « *pay as you drive* », cf. chapitres suivants).

Cette remarque fait sentir le besoin de mieux connaître les comportements et usages des assurés, de façon factuelle.

2.2 – tarification : espérance mathématique

Une fois qu'on a réalisé une segmentation de la clientèle homogène en termes de risques, on doit déterminer les montants à payer.

L'objet mathématique utilisé fait intervenir la multiplication de la probabilité par le coût de sinistre, et s'appelle « l'espérance mathématique ». L'espérance mathématique pour l'assurance est la somme des primes d'assurances moins la somme des coûts de sinistres présumés multipliés par leur probabilité d'occurrence. Evidemment, cette espérance, dite aussi « espérance de gain », doit être positive (la somme des primes doit être supérieure à la somme des coûts pondérés par leur probabilité d'occurrence). Lorsque le nombre d'assuré est très grand, le signe de l'espérance mathématique est un prédicteur de son gain ou de ses pertes, à condition que les probabilités et les coûts soient « justes ».

Si l'assureur estime mal les probabilités d'occurrence de sinistres, et/ou s'il estime mal le coût des sinistres quand ils arrivent, alors il se peut qu'il s'aperçoive que la somme des primes d'assurance ne couvre pas ce qu'il doit rembourser.

A l'inverse, si l'assureur se donne trop de marge de sécurité en augmentant les primes d'assurance, alors les assurés peuvent être tentés de partir chez un concurrent.

La marge de manœuvre des assureurs est en pratique assez étroite.

Des explications précédentes, on peut dégager en synthèse 4 préoccupations très fortes de l'assureur :

- . estimer au mieux les probabilités d'accident
- . estimer au mieux les coûts des sinistres susceptibles d'advenir
- . faire baisser les probabilités de sinistres ; exemples : imposer l'installation d'un système d'alarme, préconiser une conduite responsable, voire proposer des cours de conduite, prévenir un conducteur en amont d'une zone dangereuse (s'il ralentit, il peut éviter un éventuel accident), etc...
- . faire baisser les coûts de remboursement des sinistres ; exemples : imposer un degré de réparabilité des biens (voiture, ...), aider un conducteur à détecter les zones dangereuses (s'il ralentit, même si l'accident a lieu, il a lieu moins vite, et le coût des sinistres est statistiquement moins lourd).

3 – Apport de la télématique embarquée pour l'assurance auto : mesure des usages factuels et du risque individuel instantané

La technologie permet désormais d'intégrer dans un véhicule un appareil télématique (électronique communicante) qui renseigne l'assureur sur des événements arrivant au véhicule. Les premières applications de la télématique ont été construites autour de la géolocalisation, en particulier pour retrouver des véhicules en cas de vol, puis, par extension, pour optimiser des fonctionnements de flotte professionnelle. Puis les applications ont intégré l'accélérométrie (traitement des signaux issus des accéléromètres) pour estimer une fatigue des véhicules liée au style de conduite, puis par extension, pour estimer des tranches de consommation de carburant (et donc d'émission de CO2 et de polluants).

Les acteurs de la télématique automobile sont donc principalement des sociétés d'électronique, d'installation de boîtiers, et de suivi de flottes (édition en temps réel de paramètres de performance d'une flotte, sous la forme de tableaux de bords destinés au gestionnaire de flotte).

Pour les assureurs, la télématique embarquée permet de connaître les usages : nombre de km parcourus, type d'utilisation (trajets courts, trajets longs, en urbain, en rural, sur autoroute, etc...). Ces variables d'usage permettent de développer une offre d'assurance dite « à l'utilisation » ou « *pay as you drive* ».

L'intérêt de la télématique est son aspect factuel et individuel : on peut calculer, si on le souhaite, un tarif ad-hoc pour un conducteur, au lieu de lui assigner le tarif du segment de clientèle auquel il appartient. Dans la pratique, les assureurs continuent pour la plupart de travailler sur des segments, mais les segments sont plus précis.

L'accélérométrie permet de savoir si le conducteur conduit de manière souple ou brutale, et le couplage de l'accélérométrie avec le GPS permet de connaître les vitesses pratiquées. Cela a donné l'idée aux experts de la télématique embarquée de s'attaquer à l'estimation du risque (lié au comportement du client).

Mais le risque d'accident et son estimation constituent une rupture en termes de complexité de traitement des données : il est rigoureusement impossible (malheureusement) d'estimer un risque routier en utilisant, pour un individu donné, des statistiques et/ou des méthodes de *deep learning*, et ce, contrairement à tout ce que racontent des centaines d'interlocuteurs qui viennent de se nommer experts sur le sujet. Cette impossibilité est due à des questions théoriques, il est vain de chercher à les contourner.

Citons quelques exemples :

- . l'accident de la route est un événement très rare (en moyenne, un conducteur a un accident tous les 70 000 km) : or, les événements rares sont peu propices à l'utilisation des statistiques et du *deep*

learning. On peut agréger des données sur une grande population, sur une grande durée, et sur un grand territoire, et faire des statistiques, mais dès que l'on cherche à focaliser sur un individu sur un endroit précis à un instant précis, on ne dispose plus d'aucune donnée.

. l'accident de la route est PAR DEFINITION inexplicable (dans le dictionnaire, accident : « qui arrive fortuitement »). Il faut un grand nombre de facteurs alignés pour que l'accident puisse se produire (d'où sa rareté), et lorsque ces facteurs sont présents, l'accident n'arrive pas nécessairement, il arrive aléatoirement. Lorsque l'un des facteurs n'est plus présent, l'accident ne se produit pas. Cela signifie qu'au niveau individuel, il n'y a aucune gradualité ou régularité dans les données, ce qui les rend absolument impropre à toute analyse (y compris par des méthodes automatiques de *deep learning*). C'est un phénomène que les mathématiciens qualifient de « parcimonieux et aléatoire ». Les méthodes de *scoring* sont inapplicables. Quand elles ont l'air de marcher (on entend parfois dire que des entreprises ont construit des scores qui montrent « certaines corrélations ») c'est tout simplement qu'on a testé ces scores sur un effectif insuffisant. Il suffit de les tester plus longtemps et sur plus d'individu pour constater que les corrélations s'écroulent. Pour ces raisons, l'estimation du risque individuel constitue une réelle rupture de complexité, ce qui explique que les experts de la télématique soient actuellement devant un mur : beaucoup de tests, d'essais, pas de déploiement massif.

La société NEXYAD a étudié l'accidentologie pendant 15 ans dans le cadre de programmes collaboratifs de recherche et a pu modéliser le risque pris par le conducteur, en travaillant au contact des experts (ceux qui font les routes, ceux qui étudient un par un les accidents graves, les psychologues de la conduite) durant ces 15 années (programmes de recherche nationale PREDIT, entre autres).

Ces travaux ont conduit au développement d'un logiciel, disponible sous la forme d'une App pour smartphones qui estime en temps réel, et à chaque instant le risque d'accident vu comme une mesure de niveau de la situation dite de « presque (quasi) accident » (une notion clé dans les recherches en sécurité routière).

Ce logiciel, SafetyNex, n'est pas basé sur l'observation de données, pour les raisons expliquées plus haut, mais sur les connaissances d'experts. Il a été validé sur 50 millions de km. Cela signifie que désormais, les assureurs disposent d'un outil susceptible de leur fournir les histogrammes (le profil) de risque d'un conducteur, d'étudier son évolution dans le temps, de mesurer ses liaisons statistiques avec les variables d'usage, etc...

SafetyNex constitue une évolution majeure qui peut aider l'assureur à faire évoluer son métier et sa stratégie.

3.1 – présentation de l'application SafetyNex

SafetyNex tourne sur un smartphone embarqué dans le véhicule et propose les fonctionnalités suivantes :

- . Estimation à chaque instant du risque pris par le conducteur
- . Conseil vocal au conducteur lorsqu'il se met en danger (ex : « danger virage serré ») ou lorsqu'il met en danger d'autres usagers (piétons, cyclistes, etc.), ce qui permet au conducteur d'agir (ralentir)
- . Edition de quelques statistiques à destination du conducteur en fin de parcours (pas complètes, mais qui montrent au conducteur ses usages et son risque)
- . Envoi dans le cloud des statistiques exhaustives (risque, éco, usages, etc) à destination des actuaires et des directions opérationnelles de l'assurance
- . Détection de choc et affichage sur le smartphone d'un numéro de tél (préalablement rentré) et d'un bouton « OK » permettant d'appeler en un clic en cas d'accident, pour prévenir une personne de son choix

3.2 – utilisations possibles

. *pay as you drive*

L'assureur dispose de toutes les statistiques d'usage, et en particulier le nombre de km parcouru, les types d'infrastructures empruntées, et les tranches horaires. Il peut alors proposer une tarification d'assurance à l'usage (*pay as you drive*).

. *pay how you drive*

L'assureur dispose du risque pris par le conducteur et du croisement du risque avec toutes les autres variables. Il peut alors proposer une tarification d'assurance au style de conduite (*pay how you drive*)

. *prévention et coaching*

L'assureur peut suivre dans la durée les profils de risque de chaque client, ses profils d'usage, et proposer des stages de formation, des visites médicales (payées par l'assureur) pour garder le plus longtemps possible des conducteurs en activité dans de bonnes conditions de sécurité.

. *communication*

Le contact de l'assureur avec son client a lieu classiquement à deux occasions : prélèvement bancaire, déclaration de sinistre/d'accident. Ce n'est pas très positif, et l'assureur peut tout simplement estimer que le fait de mettre à disposition un outil d'aide à la conduite susceptible de sauver la vie du conducteur est une opération de communication positive.

. *amélioration de la rentabilité de l'assurance*

Si les assurés sont prévenus en amont d'une situation dangereuse, beaucoup vont ralentir. Cela induit structurellement :

- Une baisse du nombre d'accident (donc dans l'espérance mathématique décrite plus haut, une baisse des probabilités), car certains accidents sont évités.
- Une baisse du coût des sinistres (donc dans l'espérance mathématique décrite plus haut, une baisse des coûts), car les accidents qui n'ont pas pu être évités ont lieu moins vite et conduisent donc en moyenne à des coûts de sinistres plus faibles.

3.3 – respect des données privées

Bien sûr, le fait d'enregistrer des données de conduite en temps réel pose le problème du respect de la vie privée du conducteur : sauf quand il s'agit d'un conducteur professionnel (auquel cas son trajet fait partie de son travail et il a des comptes à rendre sur ce qu'il fait devant son employeur), il apparaît délicat qu'une organisation (comme une compagnie d'assurance par exemple) puisse savoir à chaque instant où est le conducteur, à quelle vitesse il roule, combien de temps il s'est arrêté à quelle adresse. D'autant que ces données brutes, telles quelles, ne servent à rien pour l'assureur qui a besoin de connaître :

- . le nombre de km parcourus (sans qu'on ait besoin de le localiser)
- . le détail selon le type d'infrastructure : ville route autoroute
- . le risque pris par le conducteur
- . etc

Ces données agrégées, elles, ne permettent absolument pas de retracer les faits et gestes du conducteur. Mais comme les données brutes (qui sont très indiscretes) sont nécessaires au calcul des données agrégées utiles (qui elles respectent la vie privée), on comprend aisément que les solutions techniques qui consistent à tout enregistrer sur des serveurs distants (cloud) pour faire des calculs statistiques sur ces serveurs est à proscrire : l'enregistrement de données indiscretes sur le cloud signifie que l'assureur peut espionner le conducteur.

Par ailleurs, si l'application de télématique embarquée enregistre en même temps la géolocalisation et la vitesse du véhicule, alors, en regardant sur une carte de navigation qui contient les limitations de vitesse, on peut trouver très simplement toutes les infractions (dépassement de la vitesse limite autorisée). L'enregistrement d'infractions sur un serveur informatique par une entreprise non agréée pour cela par l'Etat est rigoureusement interdit par le code pénal français, et éthiquement très discutable.

L'application SafetyNex résout cela très simplement : tous les calculs qui utilisent les données brutes indiscretes pour obtenir les données agrégées utiles à l'assureur sont effectués en temps réel PAR le calculateur du smartphone et ne sont pas enregistrées (pas d'enregistrement de données brutes). Seules les statistiques de risque et d'usage sont remontées dans le cloud.

Le simple fait que SafetyNex puisse le faire disqualifie totalement toutes les demandes de dérogation à la CNIL des entreprises de la télématique qui prétendent qu'on n'a pas le choix que d'enregistrer les données brutes dans le cloud. C'est faux, on a le choix. SafetyNex répond à toutes les attentes d'un assureur sans jamais enregistrer de données brutes, qui sont d'une part très indiscretes, et qui d'autre part peuvent permettre de connaître facilement les infractions éventuelles commises par le conducteur. Cette fonctionnalité temps réel et calcul local de SafetyNex est donc aussi un plus du point de vue réglementaire.

Enfin, lorsque l'on enregistre des données sur le conducteur, la question déontologique de base est de se demander à quoi cela sert-il POUR LE CONDUCTEUR. Car en définitive, le conducteur est moralement propriétaire de son comportement, et s'il laisse quelqu'un l'enregistrer sous forme de données informatiques, on s'attend à ce qu'il puisse en tirer un bénéfice (que ce ne soit pas uniquement une manière pour l'assureur de gagner plus d'argent).

SafetyNex estime le risque en temps réel : et il prévient le conducteur en amont d'une zone dangereuse quand la vitesse du véhicule et son attitude générale montrent que le conducteur n'a pas conscience du danger. Cela signifie que SafetyNex peut potentiellement sauver la vie du conducteur. C'est une fonctionnalité très importante qui intéresse directement le conducteur. SafetyNex satisfait donc aussi aux contraintes élémentaires de la déontologie : le conducteur a un intérêt personnel à utiliser SafetyNex.

4 – Evolutions du métier de l'assureur au-delà de l'assurance

La télématique via SafetyNex permet à l'assureur de proposer à ses clients une fonctionnalité complète de prévention : le risque est suivi en temps réel et aussi dans la durée. Si le risque commence à augmenter à partir d'un certain moment (après plusieurs années de risque faible), on peut en informer le conducteur et voir avec lui d'où cela peut venir :

- . baisse subite de la vue et décision retardée de porter des lunettes
- . baisse des réflexes ou problème de santé dû à l'âge
- . baisse de la fréquence de conduite et donc de l'expertise
- . modification des usages (déménagement dans une zone plus accidentogène)
- . etc...

Certains assureurs imaginent alors, plutôt que d'être des observateurs passifs qui sanctionnent le risque par une augmentation de la prime d'assurance, d'être des acteurs de la maîtrise et de la baisse des risques.

Et certains assureurs le font déjà :

- . proposition de visites médicales gratuites
- . proposition de cours de conduite ou de pilotage adaptés à un type de risque
- . etc...

On voit que l'App SafetyNex s'inscrit directement dans cette perspective.

En prévenant le conducteur en amont d'un danger pour qu'il ait le temps de ralentir et qu'il soit ponctuellement plus vigilant, on influe de manière durable sur le risque d'accident. L'assuré n'est pas « observé et sanctionné ou récompensé », il est « conseillé » par l'App et donc par l'assureur.

Une assurance plus proactive, qui s'oriente vers la prévention et le *coaching*, voici ce qu'une App comme SafetyNex permet déjà de faire, bien au-delà des applications purement du ressort de l'actuariat.

L'assureur peut suivre l'état de risque et d'usages du conducteur dans la durée.

Cela permettra aussi d'en finir avec la discrimination des jeunes conducteurs. En France, la prime moyenne est d'environ 400 euros par an, mais les jeunes conducteurs paient environ 1 500 euros par an. Ce montant peut paraître élevé, mais sans la mutualisation, ces jeunes conducteurs devraient en moyenne payer beaucoup plus ! (ils ne sont pas « rentables » pour l'assureur, même avec une prime aussi chère).

Parmi ces jeunes conducteurs, certains conduisent pourtant peut-être très bien, et la discrimination qu'ils subissent sur un critère d'âge ou de durée d'obtention du permis est inacceptable dès lors que l'on a accès factuellement au risque qu'ils prennent à chaque instant lorsqu'ils conduisent.

De même, les jeunes conducteurs à fort risque pourraient être mieux conseillés si l'on connaissait exactement, pour chacun, les causes des risques (et ce n'est probablement pas homogène sur la population des jeunes conducteurs). Une identification des types de comportements à améliorer, grâce à SafetyNex, permettrait de proposer des formations ad-hoc à ces jeunes conducteurs, de manière à faire BAISSER le risque plutôt qu'AUGMENTER la prime !

Cette posture active, déjà amorcée par certains assureurs, est grandement facilitée par la télématique, que ce soit via le smartphone ou via un boîtier de télématique installé dans le véhicule. Notons à ce sujet que le smartphone est désormais l'objet nomade qui ne quitte plus son propriétaire. L'investissement des assureurs sur des outils de type App smartphone va alors s'imposer comme étant l'une des clés de l'évolution de l'assurance vers plus de prévention et de *coaching*, pour la conduite, la santé, etc...

5 – Références

- <http://www.index-assurance.fr/abc/introduction/histoire-assurance>
- <https://www.accenture.com/us-en/insight-perspectives-insurance-mark-halverson-moving-beyond>
- <http://www.lemagit.fr/article/Comment-IIT-revolutionne-le-metier-dassureur>
- <http://nexyad.net/Automotive-Transportation/wp-content/uploads/2016/06/Accident-dans-une-Tesla-fr.pdf>
- <http://nexyad.net/Automotive-Transportation/wp-content/uploads/2016/05/Accident-fatalities-in-a-TESLA-paper.pdf>
- <http://nexyad.net/Automotive-Transportation/wp-content/uploads/2016/05/white-paper-NEXYAD-n2-Télématique-automobile-et-respect-des-données-privées.pdf>
- <http://nexyad.net/Automotive-Transportation/wp-content/uploads/2016/05/Onboard-measurement-of-risk-of-accident-with-SafetyNet-real-time-risk-assessment.pdf>
- <http://nexyad.net/Automotive-Transportation/wp-content/uploads/2016/01/Calcul-du-risque-daccident-pris-par-le-conducteur.pdf>
- <http://nexyad.net/Automotive-Transportation/wp-content/uploads/2016/06/THE-ULTIMATE-SOLUTION-FOR-INSURANCE-COMPANIES-THAT-NEED-ONBOARD-RISK-ASSESSMENT.pdf>
- http://prac2010.free.fr/lib/actes_prac_fin.pdf
- <https://www.cairn.info/revue-les-cahiers-du-numerique-2001-1-page-97.htm>
- http://www.normandiecentre.cerema.fr/IMG/pdf/Programme_quadriennal_de_recherche_ERA_Accidentologie-V1-3-valide-3_cle22f934.pdf
- http://sari.ifsttar.fr/docs/synthese_hanovre.pdf