

Assurance dépendance

Quelle modélisation pour répondre aux enjeux ?

Novembre 2016

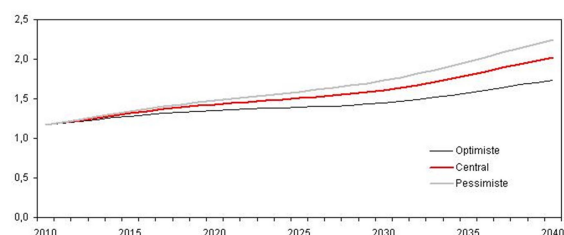
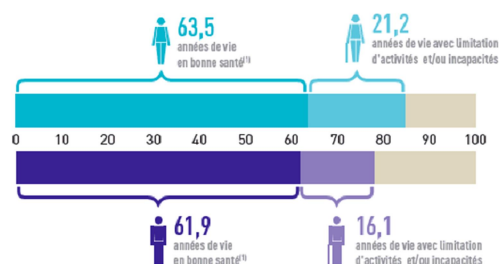
La dépendance est un risque complexe, et en évolution permanente. Il convient de modéliser au plus juste ses aspects techniques afin de répondre aux enjeux économiques, sociétaux et financiers auxquels font face les assureurs. Cette note propose une synthèse des dernières communications de modélisation de la dépendance.

1. Etat actuel de l'assurance dépendance

Contexte et problématique

Le risque dépendance s'avère de plus en plus important, pour plusieurs raisons :

- **Le vieillissement de la population** risque d'augmenter considérablement le nombre de personnes dépendantes en France : la part de la population de plus de 60 ans atteindra plus de 30% d'ici 2030,
- **Le coût important** de la dépendance par rapport à la pension de retraite et à l'aide versée (APA) : ainsi, l'APA ne couvre en moyenne que 68% du tarif dépendance, et le coût de la dernière année de vie représente 10% des dépenses totales de santé,
- **Le marché de l'assurance dépendance** reste restreint comparé à la taille de la population exposée au risque (5,5 millions d'assurés, contre plus de 12 millions de personnes à risque),
- **Le risque dépendance est difficile à évaluer**, car l'estimation du nombre de personnes dépendantes dépend de l'évolution de l'espérance de vie en bonne santé, peu estimable en l'absence d'indicateurs de place sur la condition de bonne santé,
- Son appréhension nécessite une **expérience importante** en termes de profondeur d'historique et de volume de portefeuille.



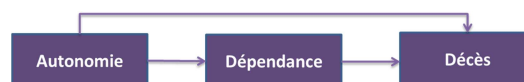
Projections du nombre de personnes âgées dépendantes bénéficiaires de l'APA à l'horizon 2040 (DREES)

Pour faire face à ce risque croissant, il est nécessaire d'adapter l'approche de modélisation de la dépendance.

2. L'état de la modélisation

Présentation du modèle classique

A l'heure actuelle, la modélisation la plus complète est classique et commune à d'autres produits d'assurance vie.



Elle consiste à estimer :

- **Une loi d'incidence** : passage de l'état valide à l'état dépendant (totale ou partielle), et fonction de l'âge
- **Une loi de maintien** : maintien en dépendance (totale ou partielle)
- **Une loi de mortalité** des valides : décès des assurés non dépendants, et fonction de l'âge.

Limites de la modélisation classique

Ce modèle reste perfectible :

- Le pas de temps est discret,
- Les probabilités de transition sont annuelles,
- Il n'y a pas de réels niveaux de dépendance (la distinction entre dépendance partielle et dépendance totale n'est pas clairement définie, alors même que les différences de coûts sont conséquentes),
- L'ajustement est réalisé à partir de tables d'expérience.

3. Quelles améliorations du modèle?

Utilisation de modèles multi-états

Un **modèle multi-états** est défini par une structure d'états et une structure de transitions, laquelle étant caractérisée par des probabilités de transitions entre états.

Il suppose la définition des aspects suivants :

- Un **ensemble d'états** $E = \{0, 1, \dots, K\}$.
- Un **processus multi-états** $X = (X_t)_{t \geq 0}$, à valeurs dans E ,
- La **filtration** $(\mathcal{F}_t)_{t \geq 0}$ associée à X , telle que :

$$\forall k \in E, \forall 0 \leq s \leq t, P(X_t = k | \mathcal{F}_s) = P(X_t = k | X_s).$$

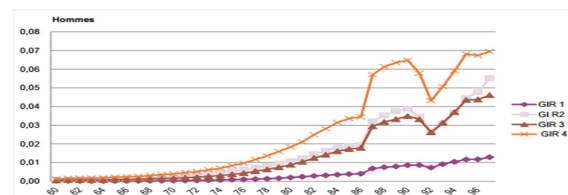
Autrement dit, l'état futur ne dépend que de l'état présent et non des états passés.

- **Les probabilités de transition** de l'état i vers l'état j , telle que :

$$\forall 0 \leq s \leq t, P_{i,j}(s, t) = P(X_t = j | X_s = i, \mathcal{F}_s^-).$$

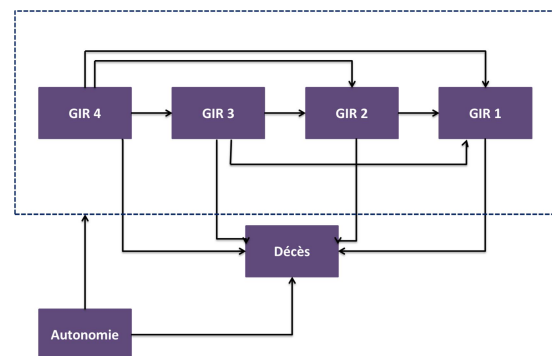
Modélisation plus fidèle de la trajectoire

La trajectoire des individus dépendants peut être considérablement améliorée en se basant sur les niveaux de dépendance proposés par la **grille AGGIR** (grille permettant d'évaluer le niveau de dépendance par des groupes iso-ressources (GIR)).



Taux d'incidence en dépendance des hommes selon l'état GIR

Les états pris en compte peuvent également dépendre du **type de maladie** ayant causé la dépendance (par exemple, distinction entre les affections courtes telles que les maladies cardiovasculaires, et les affections longues) et du **sexe** de l'individu.



Etats de modélisation possibles

Deux approches peuvent être réalisées pour calibrer ce modèle :

- une approche par **modélisation des processus de saut** (la question est de savoir quel sera le prochain état de transition), **et de durée** (afin déterminer le temps de séjour dans l'état actuel),
- Une approche par **modélisation des intensités de transition**.

Dans la première approche, le choix de la loi de durée peut se porter sur une loi de Weibull, adaptée au contexte de dépendance. De plus, un mélange de lois est introduit pour rendre compte de la diversité des affections possibles. L'âge de l'individu est introduit via un coefficient de compression/dilatation de l'échelle de temps, afin de prendre en compte le fait que les personnes âgées ont une trajectoire en général moins longue.

Cette approche permet une **réelle compréhension du risque de dépendance** et de son évolution, notamment grâce aux spécificités suivantes :

- **Pas de temps continu** (on parle de processus **markovien**),
- Le processus dépend bien sûr de l'âge de l'individu mais également du **temps passé dans l'état présent** (on parle de processus **semi-markovien**).

La calibration du modèle peut être réalisée en maximisant la fonction de vraisemblance, par un algorithme d'optimisation sous contrainte linéaire.

Une fois le modèle calibré, il s'agit d'intégrer les états d'autonomie et de décès au modèle, afin de pouvoir simuler la trajectoire complète d'un individu, et ainsi pouvoir réaliser la tarification la plus fine possible. Le tracé d'un grand nombre de trajectoires permet d'estimer les espérances de vie dans différentes situations, et de tracer la répartition des durées de vie en dépendance.

Tarification

Différentes approches sont possibles :

- **Approche basée sur les stocks**, et notamment les taux de prévalence, qui correspondent au rapport existant entre le nombre de dépendants et le nombre de survivants à l'âge $x+k$, sachant que ces individus étaient valides à l'âge x . C'est une approche peu robuste car elle ne prend pas en compte les divergences de mortalité entre les

individus (le portefeuille est projeté dans sa globalité),

- **Approche basée sur les flux** : la prime est calculée à partir des flux engendrés par les différents états, ainsi, plus les états sont fins, plus les flux servant au calcul de la prime sont justes, et plus le tarif est fidèle à l'engagement réel de l'assureur,
- **Approche markovienne** : utilisation de la méthode de Monte-Carlo pour simuler un grand nombre de trajectoires selon le modèle calibré, et calcul, pour chaque trajectoire, des valeurs actuelles nettes des flux de prestations et de cotisations versées.

Provisionnement

Le risque dépendance nécessite la constitution de deux provisions :

- La **provision pour risque croissant** (pour les assurés valides),
- La **provision pour sinistres à payer** (pour les assurés dépendants).

Ces provisions sont, de même, basées sur la méthode de Monte-Carlo : on effectue un grand nombre de trajectoires, et on calcule, à chaque âge, et pour chaque trajectoire, la différence des valeurs actuelles nettes des engagements de l'assureur et de ceux de l'assuré.

4. Quelles perspectives pour l'assurance dépendance ?

Ces perspectives de modélisation s'inscrivent dans un **cadre plus global d'adaptation** au risque de longévité et à la problématique actuelle de vieillissement de la population.

En complément de ces considérations biométriques, d'autres aspects sociétaux doivent être intégrés dans la modélisation :

- L'incidence de la **prévention**,
- Les conséquences du **progrès technique et l'essor de la e-santé**...

En outre, les modélisations considérées sont extrêmement sensibles à la longévité des assurés (valides ou dépendants), et **aucune ne pourra être réalisée sans une appréhension pertinente du risque de longévité**.