

LE MOT DE L'ACTUAIRE

Paramètres de générateur de scénarios économiques, comment choisir ?

La justification du niveau des paramètres d'un générateur de scénarios économiques (GSE) nécessite de développer des outils de mise en relation d'un paramétrage avec une conjoncture économique appréciée à long terme.



FRÉDÉRIC PLANCHET
membre de l'Institut des actuaires

Le choix du taux d'actualisation est, dans le cadre déterministe du calcul des coefficients de provisionnement, justifié par des considérations macroéconomiques. Pour définir le niveau du taux d'actualisation à retenir pour des rentes viagères⁽¹⁾, la première étape consiste à identifier la nature de l'engagement de revalorisation pris par le régime.

Nous considérerons ici les deux situations classiques de garantie de maintien de pouvoir d'achat (indexation de la rente sur l'inflation) et d'évolution des rentes dans la mesure de l'évolution des salaires. Quel taux d'actualisation retenir dans le calcul du coefficient de provisionnement ? Dans l'hypothèse où la revalorisation doit être financée par les produits financiers justifiant la présence d'un taux d'actualisation, le choix est simple :

- avec une revalorisation alignée sur l'inflation, le taux d'actualisation ne peut être sensiblement différent du taux d'intérêt réel ;
- si la revalorisation consiste en un alignement de l'évolution des rentes sur les salaires, le taux d'actualisation à utiliser est nul.

Au surplus, la référence au taux d'intérêt réel permet d'en quantifier le niveau tendanciel de long terme, puisque ce taux d'intérêt doit être identique au taux de croissance annuel de l'économie (environ 2 % depuis un siècle pour la France). En 2010, en France, le taux d'intérêt réel de long terme⁽²⁾ est de l'ordre de 3 %.

SOLVABILITÉ II CHANGE LA DONNE

Ce cadre d'analyse conduit à des règles de calcul des provisions pour les régimes de rentes simples dans le cadre d'un modèle déterministe. Dans le cadre de Solvabilité II, il ne peut plus être appliqué directement et les règles de calcul du *best estimate* conduisent à devoir projeter les flux de prestations et à les actualiser avec un taux cohérent avec la courbe des taux sans risque fournie par l'Eiopa. Formellement, la valeur actuelle du flux $F(t)$ payé à la date t est fournie par⁽³⁾ la valeur espérée (moyenne) de la valeur actualisée du flux, $\partial(t)xF(t)$, avec $\partial(t)$ le facteur d'actualisation. La valeur espérée est déterminée en affectant des probabilités de survie aux différents états du monde, évaluées selon deux approches :

- des probabilités historiques pour les risques d'assurance (la mortalité notamment) ;

- des probabilités risque-neutre pour les risques financiers, probabilités intégrant l'aversion au risque des investisseurs.

Mais, dans l'exemple du régime de rente, si l'inflation est présente dans la courbe de taux sans risque (exprimée de manière nominale) servant de base au calcul du facteur $\partial(t)$, elle l'est également dans le flux de prestations $F(t)$. Il n'est donc pas possible de dissocier l'effet de l'actualisation de l'espérance du flux brut. Le calcul rigoureux de la valeur actualisée du flux nécessite ici la mise en place d'un modèle stochastique permettant des projections conjointes de la courbe des taux sans risque et de l'inflation. Ces deux éléments s'intègrent dans le cadre plus global du GSE⁽⁴⁾ que l'assureur doit mettre en place pour calculer les provisions pour ses portefeuilles d'assurance vie et de retraite. On peut observer qu'alors que le niveau du taux d'actualisation est aujourd'hui justifié par un raisonnement économique, l'évaluation dans un cadre market consistent prévue par Solvabilité II ne permet pas un lien direct entre une appréciation macroéconomique du niveau de l'hypothèse et la vision financière issue de l'observation de prix d'actifs sur des marchés. Le comportement des facteurs de risque est considéré dans un univers risque-neutre dans le référentiel Solvabilité II et dans l'univers historique actuellement. Etablir, à un moment donné, un lien entre les deux univers est complexe. Il est fourni par la notion de "prix de marché du risque", qui permet d'intégrer dans le modèle l'aversion au risque des investisseurs et le mécanisme de formation des prix à partir des facteurs de risque de base⁽⁵⁾.

A ce titre, il est vain de vouloir porter un avis sur la pertinence d'un GSE et de son paramétrage en analysant les trajectoires des facteurs de risque et en évaluant leur cohérence au regard d'ordres de grandeur issus du monde réel. En effet, si les états du monde possibles sont les mêmes sous les deux probabilités, celle de survie d'un état particulier s'interprète de manière très différente dans les deux univers : dans le monde réel, elle correspond à la probabilité, mesurable par des techniques statistiques, d'observer tel ou tel état. Dans l'univers risque neutre elle intègre l'aversion pour le risque de l'investisseur qui surpondère ainsi les événements qu'il considère comme adverses, par rapport à leur probabilité de

survenance objective. Par exemple, dans un modèle de taux mono factoriel dans lequel la forme de la courbe des taux est décrite par le taux court ⁽⁶⁾, observer une proportion élevée de trajectoires avec des taux à court terme très importants (10 %, 20 % ou plus) reflète simplement le fait que le prix des obligations traduit une crainte des investisseurs pour une hausse des taux. Le calcul de provisions dans un cadre *market* consiste, en imposant la valorisation des passifs d'assurance selon les logiques qui prévalent pour les dérivés d'actifs financiers, induit donc une double complexité : complexité du modèle, mais aussi, et surtout, complexité dans la justification du choix des paramètres dans un contexte qui s'avère largement déconnecté d'une interprétation macroéconomique directe.

La difficulté à justifier économiquement les paramètres d'un GSE est renforcée par le fait que, si les paramètres d'un modèle historique se déduisent dans une large mesure de l'observation de chroniques passées (complétée d'une opinion sur le futur), ceux d'un modèle risque neutre sont construits à partir de l'observation de prix à un moment donné (on passe d'une logique temporelle à une logique spatiale). Les prix étant très instables avec le temps (les fluctuations récentes des valeurs bancaires du CAC 40 en fournissent une illustration), les paramètres des modèles le sont aussi. ■

(1) Voir Planchet F., Therond P.E. [2007] *Pilotage technique d'un régime de rentes viagères*, Paris, Economica.

(2) http://www.oecd-ilibrary.org/economics/taux-d-interet-a-long-terme-2010_20743858-2010-table10

(3) Voir « Le mot de l'actuaire », LTA 138, juillet-août 2009, p. 48-49.

(4) Voir « Le mot de l'actuaire », LTA 136, mai 2009, p. 58-59.

(5) Voir les références citées dans Caja A., Planchet F. [2011] « La mesure du prix de marché du risque : quels outils pour une utilisation dans les modèles en assurance ? », *Assurances et gestion des risques*, vol. 78 (3/4).

(6) Le modèle de Hull & White fournit l'illustration la plus simple d'un tel modèle compatible avec les exigences de Solvabilité II.

ZOOM SUR

Quel générateur économique minimal pour répondre à Solvabilité II ?

Le recours à un générateur de scénarios économiques (GSE) s'avère indispensable pour répondre aux exigences de la formule standard. En effet, le calcul des provisions *best estimate* des contrats d'épargne ⁽¹⁾ s'appuie sur un GSE dont la structure et le paramétrage conditionnent largement le résultat obtenu.

Dès lors, on peut s'interroger sur les caractéristiques minimales que doit posséder le générateur pour être cohérent avec les hypothèses sous-jacentes du modèle standard. Les risques pris en compte par la formule standard et l'hypothèse de cohérence avec les valeurs de marché impliquent directement :

- d'utiliser la courbe des taux zéro-coupon initiale comme paramètre. C'est là en effet la seule manière de représenter correctement les prix des obligations sans risque de défaut à la date du calcul ;
- de prendre en compte les risques de taux, de *spread* (crédit et liquidité), ainsi que le risque action et le risque immobilier.

De plus, la cohérence avec les prix observés implique pour la volatilité des actions cela conduit à utiliser une volatilité implicite. Il convient donc de disposer d'une formule de calcul du prix des options cohérente avec le modèle retenu.

La prise en compte de ces contraintes permet de dessiner les contours du modèle le plus simple permettant de les respecter :

- pour les taux, le modèle de Hull et White ⁽²⁾, qui est une spécification particulière du cadre proposée par HJM (Heath, Jarrow et Morton) ;
- le risque de *spread* peut alors être pris en compte via un "sur-modèle" tel que le modèle LMN ⁽³⁾ ;
- pour les actions et l'immobilier, de classiques modèles log-normaux avec le taux court non constant.

Cette base de travail, *a priori* la plus simple possible, nécessite déjà un travail complexe d'estimation des paramètres et une attention particulière doit être apportée à sa mise en œuvre par simulation, sous peine de générer des biais préjudiciables à la qualité des résultats obtenus. Elle peut ensuite être enrichie en fonction des caractéristiques du portefeuille, par exemple en y ajoutant le risque associé à l'inflation ou en affinant la prise en compte de la dépendance entre les différentes sources de risque ⁽⁴⁾.

(1) Voir « Le mot de l'actuaire », LTA 156, mars 2011, p. 45

(2) Hull J., White A. [1990] « Pricing Interest-Rate-Derivative Securities », *Review of Financial Studies*, Vol. 3, No. 4, (Winter 1990), pp. 573-592.

(3) Longstaff F.A. ; Mithal S. ; Neis E. [2005] « Corporate Yield Spreads: Default Risk or Liquidity? New Evidence from the Credit Default Swap Market », *Journal of Finance*, Vol. LX, n° 5.

(4) Armel K., Planchet F., Kamega A. [2011] « Quelle structure de dépendance pour un générateur de scénarios économiques en assurance ? », *Bulletin français d'actuariat*, vol. 11, n° 22.

On peut s'interroger sur les caractéristiques minimales que doit posséder le générateur pour être cohérent avec les hypothèses sous-jacentes du modèle standard.