



2020-2021

4DS, 4INFINI

ENSEIGNANT : Anis Matoussi

Projets Actuariat Sujet 3 : Tarification d'une rente viagère et projection de la mortalité par le modèle de Lee-Carter.

On se propose d'estimer et de projeter la mortalité de deux cohortes d'assurés britanniques afin de calculer la valeur actuelle probable d'un produit de rente viagère à termes anticipés. La rente étant de 10 000 euros par an, payée au 31 décembre.

Plus précisément, on suppose que l'assureur possède un portefeuille d'assurés composé d'une cohorte d'assurés femmes nés en 1960, et ayant contractés un contrat en 2020.

Dans la suite, on téléchargera les données disponibles sur la Human Mortality Database (<http://www.mortality.org/>), ainsi que le package R *StMoMo*.

1. Rappeler le modèle de Lee-Carter. A quoi sert-il ?
2. Estimer les paramètres d'un modèle de Lee-Carter à partir des données historiques téléchargées (on pourra utiliser la fonction *fit* du package *StMoMo*). On prendra bien soin de :
 - Commenter/justifier le choix de la plage d'âge et de la période choisie pour calibrer les données (on pourra les faire varier).
 - Commenter les résultats obtenus en affichant les paramètres estimés.
3. Simuler un nombre $N = 5000$ de trajectoires projetées sur 25 ans des taux de mortalité futurs à l'aide de la fonction *simulate*.
 - Décrire (en détail) ce que fait le programme.
 - Afficher les log taux de mortalités projetés pour la cohorte d'assurés, à partir de la date de début du contrat.
 - Afficher l'histogramme des espérances de vie cohorte à l'âge de 65 ans pour les cohortes d'individus ayant 65 ans en 2000 et 65 ans 2010, et pour la cohorte d'assurés. Commenter.
4. Créer une fonction R calculant la valeur actuelle probable de la rente viagère à terme anticipé, étant donnée une liste de taux de mortalité.
5. Calculer la VAP du contrat pour chacun des scénarios de mortalité générés à la question précédente. Donner la valeur moyenne obtenue et sa variance. Proposer une tarification.
6. Quelles sont les autres sources d'incertitudes ?