

ESPRIT - LE MANS Université

4 DS et 4 INFINI

Unité d'enseignement : Actuariat vie

Enseignant : Anis Matoussi

Sujet 3 : Prix de rentes viagères genrés et unisexe.

On se propose d'estimer et de projeter la mortalité d'une cohorte d'assurés anglais afin de calculer la valeur actuelle probable d'un produit de rente viagère.

Plus précisément, on suppose que l'assureur possède un portefeuille d'assurés composé comme suit : 60% de femmes nées en 1955 et 40% d'hommes également nés en 1955.

Chaque assuré a contracté un contrat de rente viagère temporaire en 2015, valable entre 2015 et 2045.

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

1. Télécharger les données pour le pays concerné.
2. En utilisant la procédure vue en cours pour estimer les taux de mortalité par maximum de vraisemblance, tracer les taux de mortalité en fonction de l'âge pour les deux cohortes concernées, pour les âges à partir de 2015. Tracer également les intervalles de confiance au seuil de 95%.
3. 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.
 - Commenter les résultats obtenus en affichant les paramètres estimés.
4. Afficher les log taux de mortalités historiques des hommes et des femmes à l'aide de la fonction *extractcohort*, et comparer avec les taux estimés en question 1.
5. Estimer la projection centrale (moyenne) sur 25 ans des taux de mortalité à l'aide de la fonction *forecast*. A quelle quantité correspond la projection centrale ?
6. Afficher les log taux de mortalités historiques et projetés pour les deux cohortes, à partir de 2005.
7. Calculer la valeur actuelle probable du contrat (à la date de début du contrat) en différenciant selon que l'assuré est un homme ou une femme. Qu'observe-t-on ?
8. Un assureur peut-il différencier ses tarifs selon le genre de ses assurés ? Justifier.
Recalculer la valeur de la prime pure du produit en ne prenant en compte que les données de la population global, sans différence de genre (série *Total* sur HMD).
9. Proposer une autre méthode de tarification unisexe adapté au portefeuille de l'assureur. Quel transfert de risque observe-t-on ?