

CENTRE D'ETUDES DOCTORALES

Sciences, Ingénierie et Développement Durable

(CeDoc-SIDD)

LABORATOIRE GEAS3D

Laboratoire Genre, Economie, Actuariat, Statistique, Démographie et Développement Durable

Appel à candidature pour inscription au Doctorat au titre de l'année 2025

Liste des sujets proposés

05 Novembre 2024

Méthodes pour l'apprentissage statistique sur les données massives.

Résumé :

L'explosion et la profusion des données disponibles soulèvent de nouveaux défis, de nouvelles opportunités dans de très nombreuses disciplines avec, potentiellement, de forts impacts scientifiques. La science des données se présente aujourd'hui comme une des disciplines avec un haut potentiel innovateur.

L'apprentissage automatique ou l'apprentissage statistique consiste en la conception et le développement de méthodes permettant à une machine d'apprendre à exploiter des données, principalement dans un but explicatif ou prédictif.

Ce sujet vise à présenter et à développer les méthodes d'apprentissage statistique (la Régression logistique, la Régression PLS, ACP et PLS parcimonieuses, l'analyse discriminante décisionnelle, les Arbres binaires de décision, les Machines à vecteurs supports) dans le cadre de la réduction et la classification des données pour détecter leurs limites et ensuite proposer des approches alternatives pour pallier à ces limites. Il est également crucial de veiller à leur véracité, leur précision, leur pertinence par rapport au domaine dans lequel elles sont étudiées.

Mots clés : Données massives, réduction et classification des données, Apprentissage statistique, prévision.

Références :

Tuffery S. (2017). Modélisation prédictive et apprentissage statistique avec r. Editions TECHNIP. ISBN : 9782710811787.

Tuffery S. (2017). Data Mining et statistique décisionnelle. Éditions TECHNIP. ISBN : 9782710811800.

Modélisation de la structure de dépendance par les copules

Résumé :

Mesurer la dépendance entre deux ou plusieurs variables aléatoires est une pratique largement répandue par les statisticiens. Un riche ensemble de mesures de dépendance entre les variables aléatoires a été proposé comme le coefficient de corrélation de Pearson, le tau de Kendall, le rho de Spearman,...etc. Bien que ces mesures soient simples à calculer et peuvent être facilement interprétées, elles ne sont pas en mesure de détecter toutes les formes de dépendances. Donc il était indéniable de trouver un autre moyen pour résoudre ce problème. En effet, la fonction "copule" a l'avantage de modéliser complètement la dépendance entre les variables aléatoires.

Les copules sont devenues en quelques années un outil important, pour modéliser les risques multivariés (entre autres). Elles permettent de coupler les lois marginales afin d'obtenir une loi multivariée. Sklar (1959) a élaboré un théorème fondamental dans la théorie des copules qui permet la liaison entre la densité conjointe d'un vecteur aléatoire et ses densités marginales.

La théorie des copules permet de construire des modèles paramétriques pour la loi jointe de plusieurs variables aléatoires réelles dépendantes. En pratique, elle est de plus en plus utilisée en assurance, finance, environnement, la biologie... etc, pour modéliser de manière plus réaliste la loi jointe de plusieurs "risques".

Le choix de la copule représente la première difficulté dans la mise en pratique de la modélisation de la dépendance. Les chercheurs impliqués dans cet axe de recherche doivent avoir une grande connaissance des méthodes statistiques de base des séries chronologiques et des logiciels statistiques tels que SPSS, R, Python, etc.

Mot clés : Théorie des copules, Distributions marginales ; Fonctions de dépendance ; familles de copules (elliptiques ; archimédiennes ; ...), Chi-plots ; Tau de Kendall, Préviation.

Références :

Sklar, A. (1959) Fonctions de Répartition à n Dimensions et Leurs Marges. Publications de l'Institut Statistique de l'Université de Paris, 8, 229-231.

Modélisation des valeurs extrêmes

Résumé :

La modélisation des événements extrêmes (ouragan, tremblement de terre ou inondation, crues, crises financières, krachs, chocs pétroliers) est aujourd'hui un champ de recherches particulièrement actif, notamment par l'importance de leurs impacts économiques et sociaux. En particulier, depuis quelques années, on note un intérêt croissant pour l'application de la Théorie des Valeurs Extrêmes (TVE) pour la modélisation de tels événements.

La TVE permet d'évaluer les événements rares et les pertes associées à leur apparition. En d'autres termes lorsqu'une perte importante survient, cette théorie permet d'en évaluer l'ampleur. Les résultats théoriques sur le comportement stochastique des extrêmes d'échantillon qu'offre la TVE permettent de proposer un cadre mathématique rigoureux pour réaliser de telles extrapolations. De plus cette théorie acquiert une importance particulière du fait qu'elle s'intéresse directement à la queue de la loi. En fait seules les données extrêmes sont utilisées pour estimer les paramètres des modèles de la TVE ce qui assure un meilleur ajustement du modèle à la queue de la loi.

Les chercheurs impliqués dans ce sujet seront amenés à faire une revue synthétique des méthodes existantes pour l'analyse des valeurs extrêmes afin de pouvoir développer des nouvelles méthodes. Ils seront aussi confrontés aux difficultés de cette étude qui réside dans la rareté des événements étudiés, qui nécessite un grand nombre d'expériences, surtout que parmi les objectifs principaux de la TVE est la prévision des événements rares.

Mot clés : Théorie des valeurs extrêmes ; Loi de Pareto généralisées; Loi généralisée des valeurs extrêmes Temps de retour, Prévision.

Références :

PICKANDS J., Statistical inference using extreme order statistics, Annals of Statistics 3, 1975, p. 119-131.

SMITH R. L., "Estimating tails of probability lois", The Annals of Statistics 3, 1987, p. 1174-1207.

Apprentissage statistique

en gestion des risques financiers et actuariels

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

Les progrès constants en matière de performances informatiques au cours des dernières décennies ont largement favorisé l'adoption généralisée de l'apprentissage statistique dans divers secteurs. Dans le domaine de l'assurance, les actuaires se tournent de plus en plus vers ces approches novatrices pour évaluer les risques auxquels ils font face. Parallèlement, dans le domaine financier, plusieurs techniques ont été élaborées en utilisant ces algorithmes afin d'estimer différentes mesures de risque.

C'est dans ce contexte que notre projet de thèse prend forme, visant à explorer comment l'intégration de méthodologies issues de l'apprentissage statistique peut contribuer au développement de la gestion des risques dans les domaines de la finance et de l'assurance. Plus précisément, notre étude se concentrera sur la manière dont de nouvelles méthodes d'apprentissage profond peuvent être mises en œuvre pour estimer les mesures usuelles de risque.

MOTS-CLES

Apprentissage profond; Mesures de risque; VaR; CTE

PROFIL RECHERCHE

Le postulant devra être en possession d'un diplôme de niveau master 2 recherche (ou d'un diplôme d'ingénieur) et devra démontrer une solide expertise en modélisation statistique. Une connaissance préalable de la théorie des mesures de risque serait un atout supplémentaire. De plus, une motivation manifeste pour la recherche ainsi qu'une maîtrise des outils de programmation statistique, de préférence en R ou Python, sont requises.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] H. Buehler, L. Gonon, J. Teichmann, and B. Wood. Deep hedging. *Quantitative Finance*, 19(8):1271–1291, 2019.
- [2] M. Dixon, I. Halperin, and P. Bilokon. *Machine learning in finance*, volume 1170. Springer, 2020.
- [3] Y-L. Grize, W. Fischer, and C. Lützelshwab. Machine learning applications in nonlife insurance. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 36(4):523–537, 2020.
- [4] J.B. Heaton, N.G. Polson, and J.H. Witte. Deep learning for finance: deep portfolios. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 33(1):3–12, 2017.
- [5] M. Leo, S. Sharma, and K. Maddulety. Machine learning in banking risk management: A literature review. *Risks*, 7(1):29, 2019.
- [6] P. Piette. *Contributions de l'Apprentissage Statistique à l'Actuariat et la Gestion des Risques Financiers*. PhD thesis, Université de Lyon, 2019.

Modélisation et gestion des risques catastrophiques au Maroc

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

Les risques associés aux catastrophes naturelles, bien que rares, comportent des coûts de sinistralité potentiellement considérables, et leur fréquence d'occurrence a connu une croissance soutenue au cours des dernières décennies. Cette tendance menace directement la stabilité financière des compagnies d'assurance en les confrontant à des coûts croissants. En 2022, les pertes économiques mondiales résultant de catastrophes ont été estimées à environ 284 milliards de dollars par Swiss Re, dont près de 275 milliards de dollars sont attribuables aux catastrophes naturelles. Les dommages non assurés ont, quant à eux, contribué à une perte économique d'environ 151 milliards de dollars.

Le séisme survenu au Maroc le 8 septembre 2023 a accentué l'urgence de mieux comprendre les risques catastrophiques encourus. Il a également mis en évidence l'importance cruciale de la gestion de ces risques pour faire face aux dommages qu'ils engendrent, dommages qui peuvent avoir un impact significatif sur l'économie et le développement du pays.

La littérature propose diverses approches pour la modélisation des risques liés aux catastrophes naturelles. Parmi celles-ci, l'approche stochastique se distingue en simulant d'abord l'événement physique pour ensuite le traduire en termes de pertes financières. Les risques couverts englobent des phénomènes tels que les tremblements de terre, les inondations, les tempêtes de neige, les tornades et la sécheresse. Les compagnies d'assurance se trouvent fréquemment confrontées à la nécessité de développer leurs propres modèles pour appréhender ces types de risques.

Les catastrophes naturelles peuvent avoir un impact dévastateur sur le portefeuille des assureurs. Par conséquent, il leur incombe de modéliser ces risques de manière impérative afin d'optimiser le transfert de risque en cédant une partie de leurs primes à des réassureurs. Cela leur permet également de calculer le niveau de fonds propres requis conformément aux nouvelles réglementations comptables pour faire face à des événements extrêmes et des pics de sinistralité, voire de transférer ce risque sur les marchés financiers.

Ce projet se concentre sur la gestion de ces risques au Maroc, en mettant l'accent sur le développement d'approches actuarielles pour leur modélisation, ainsi que sur l'élaboration de stratégies en vue de leur gestion

MOTS-CLES

Risques catastrophiques; Réassurance; Mesures de risque; Théorie des valeurs extrêmes.

PROFIL RECHERCHE

Le candidat devrait être titulaire d'un diplôme de Master 2 en recherche (ou d'un diplôme d'ingénieur) avec une solide maîtrise des techniques de modélisation statistique et probabiliste. Une connaissance préalable des produits de réassurance et des instruments financiers serait un atout supplémentaire. Il est impératif de démontrer une réelle motivation pour la recherche et de posséder des compétences rédactionnelles de qualité.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] J.D. Cummins. Cat bonds and other risk-linked securities: state of the market and recent developments. *Risk management and insurance review*, 11(1):23–47, 2008.
- [2] P. Grossi. *Catastrophe modeling: a new approach to managing risk*, volume 25. Springer Science & Business Media, 2005.
- [3] P. Grossi, H. Kunreuther, and D. Windeler. An introduction to catastrophe models and insurance. In *Catastrophe modeling: A new approach to managing risk*, pages 23–42. Springer, 2005.

Réassurance optimale

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

La réassurance occupe aujourd'hui une place incontournable dans le contrôle et la gestion des risques pour les assureurs. Un traité de réassurance implique le transfert du risque entre la société d'assurance cédante et le réassureur, qui l'accepte en échange d'une prime dont le montant dépend de son appétence pour le risque. Plusieurs types de contrats de réassurance sont disponibles, ce qui soulève naturellement la question du choix optimal pour l'assureur.

La détermination d'une stratégie optimale de réassurance est une démarche classique et cruciale pour toute compagnie d'assurance. Du point de vue opérationnel, la gestion de la réassurance constitue un pilier essentiel de la gestion des risques et de la réduction de l'exposition au risque pour un assureur. D'un point de vue théorique, il s'agit d'un problème d'optimisation mathématique visant soit à minimiser une mesure de risque, soit à maximiser une mesure de performance pour l'assureur, tout en respectant ses contraintes de gestion.

L'importance de développer des stratégies de réassurance efficaces a accordé à la question de la réassurance optimale une place significative dans la littérature de recherche. Depuis Broch (1960) [3], de nombreux articles se sont penchés sur l'analyse de l'optimalité des différents types classiques de traités de réassurance en fonction de l'aversion au risque de l'assureur et des méthodes de tarification employées par le réassureur.

Dans le cadre de ce projet de thèse, notre objectif est d'examiner l'optimalité d'un plan de réassurance en prenant en compte à la fois l'aversion au risque de l'assureur et celle du réassureur, en les modélisant au moyen de nouvelles mesures de risque.

MOTS-CLES

Réassurance optimal; Aversion au risque; Mesures de risque; Quote-part, Stop-Loss, Excess of Loss.

PROFIL RECHERCHE

Le candidat recherché devrait être titulaire d'un diplôme de master 2 recherche en actuariat ou mathématiques appliquées. Il est essentiel de disposer de solides compétences en modélisation statistique et probabiliste. Une connaissance préalable des traités de réassurance serait un atout supplémentaire. De plus, il est impératif de démontrer une forte motivation pour la recherche appliquée et de posséder d'excellentes compétences en rédaction.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] A. Balbás, B. Balbás, and A. Heras. Optimal reinsurance with general risk measures. *Insurance: Mathematics and Economics*, 44(3):374–384, 2009.
- [2] C. Bernard and W. Tian. Optimal reinsurance arrangements under tail risk measures. *Journal of risk and insurance*, 76(3):709–725, 2009.
- [3] K. Borch. The safety loading of reinsurance premiums. *Scandinavian Actuarial Journal*, 1960(3-4):163–184, 1960.
- [4] Y. Chi and K. Tan. Optimal reinsurance with general premium principles. *Insurance: Mathematics and Economics*, 52(2):180–189, 2013.
- [5] W. Cui, J. Yang, and L. Wu. Optimal reinsurance minimizing the distortion risk measure under general reinsurance premium principles. *Insurance: Mathematics and Economics*, 53(1):74–85, 2013.

Théorie de la Ruine : Aspects Multidimensionnels

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

La probabilité de ruine d'une compagnie d'assurance se définit comme la probabilité qu'un moment survienne où les réserves de la compagnie deviennent négatives. La littérature abonde en diverses méthodes mathématiques pour estimer ces probabilités, et de nombreux résultats théoriques ont été obtenus, en grande partie grâce à la théorie de renouvellement, dans le cadre du modèle Cramer-Lundberg.

Ce projet se concentre sur les aspects multidimensionnels de la théorie de la ruine et leur application dans l'analyse de la solvabilité en assurance. Nous examinons les probabilités de ruine dans le contexte de modèles multivariés de risque et explorons les probabilités de ruine multivariées dans le cas des groupes d'assurance. Pour modéliser les dépendances, nous faisons appel à la théorie des copules. Pour étudier le comportement asymptotique des probabilités de ruine, nous nous appuyons sur les avancées récentes de la théorie des valeurs extrêmes multivariées.

Ce projet vise ainsi à approfondir notre compréhension des probabilités de ruine dans des contextes multidimensionnels, ce qui revêt une grande importance dans le secteur de l'assurance et de la gestion des risques.

MOTS-CLES

Théorie de la ruine; Théorie de renouvellement; Probabilités multivariées de ruine; Modèle Cramer-Lundberg; Copules; Théorie des valeurs extrêmes.

PROFIL RECHERCHE

Le candidat devra être détenteur d'un diplôme de master 2 recherche (ou d'un diplôme d'ingénieur) avec une solide maîtrise de la théorie des probabilités. Une familiarité avec les outils de la théorie de la ruine serait un atout supplémentaire. Il est essentiel de démontrer un fort engagement envers la recherche théorique et de posséder d'excellentes compétences techniques.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] S. Asmussen and H. Albrecher. *Ruin probabilities*, volume 14. World scientific, 2010.
- [2] J. Cai and H. Li. Multivariate risk model of phase type. *Insurance: Mathematics and Economics*, 36(2):137–152, 2005.
- [3] J. Cai and H. Li. Dependence properties and bounds for ruin probabilities in multivariate compound risk models. *Journal of Multivariate Analysis*, 98(4):757–773, 2007.
- [4] C. Lefèvre and S. Loisel. On finite-time ruin probabilities for classical risk models. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2008(1):41–60, 2008.

Gestion des risques en finance et assurance islamiques

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

La finance éthique vise à développer des produits financiers solidaires, participatifs et conformes aux principes juridiques et éthiques de l'islam. Elle se distingue nettement de la finance conventionnelle sur plusieurs aspects. Par sa définition même, elle repose sur une philosophie unique, basée sur les principes de justice sociale, d'équité et d'équilibre. Pour y parvenir, elle intègre des lois, des pratiques, des procédures et des instruments visant à maintenir et promouvoir le partage et l'équité.

Il existe plusieurs points saillants qui permettent de mettre en évidence les différences entre le fonctionnement de la finance islamique et celui de la finance conventionnelle. De ce fait, les produits éthiques pratiqués par les banques et les sociétés de placement, conformes aux principes de distinction, incluent généralement Mudharabah, Musharakah, Murabaha, As-Salam et Istisna.

En outre, l'assurance takaful connaît un développement significatif, en particulier en Asie, dans les pays du Golfe et en Angleterre. Plusieurs modèles sont adoptés sur les marchés développés, notamment les modèles Mudharabah, Tabarru, Wakala et Waqf. Cependant, cette industrie continue de faire face à d'importants défis, principalement d'ordre technique. Les outils de gestion des risques et de contrôle de solvabilité nécessitent un renforcement pour accompagner la croissance de ce marché. Des problématiques actuarielles classiques, telles que la détermination des provisions techniques, la tarification des différents produits et le calcul des fonds propres, exigent une analyse approfondie, tenant compte des contraintes et spécificités de l'assurance islamique, et appellent des modèles solides.

Partant de ce constat, ce projet de thèse se propose d'explorer les problématiques suivantes :

- (1) Les produits éthiques requièrent-ils des modèles et des principes similaires à ceux de la finance conventionnelle ?
- (2) Quels modèles mathématiques sont applicables à ces produits ?
- (3) Quelles sont les différences actuarielles entre les produits Takaful et ceux de l'assurance conventionnelle ?
- (4) Comment modéliser et gérer les risques encourus par l'assurance Takaful ?

MOTS-CLES

Finance islamique; Takaful; Musharakah; Murabaha; As-Salam; Istisna; Mudharabah; Tabarru; Wakala; Waqf; Sukuk

PROFIL RECHERCHE

Le candidat devrait être détenteur d'un diplôme de niveau M2 ou d'un diplôme d'ingénieur en actuariat ou en finance. Il est impératif de démontrer une expertise dans les techniques de gestion des risques en finance et assurance, ainsi qu'une forte motivation pour analyser de nouveaux produits financiers.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] S.N. Ali and S. Nisar. Takaful and islamic cooperative finance: Challenges and opportunities. 2016.
- [2] L. Ghazali and M. Mamat. Mathematical modelling in family takaful. *Journal of applied sciences*, pages 3381–3388, 2011.
- [3] A. Hassan and S. Mollah. *Islamic finance: ethical underpinnings, products, and institutions*. Springer, 2018.
- [4] S.A. Rosly. Critical issues on islamic banking and financial markets: Islamic economics, banking and finance, investments. *Takaful, and Financial Planning*, 373, 2005.
- [5] A. Wahab, M. Lewis, and M.K. Hassan. Islamic takaful: Business models, shariah concerns, and proposed solutions. *Thunderbird International Business Review*, 49(3):371–396, 2007.

Évaluation des régimes de retraite au Maroc

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

Le Maroc s'engage actuellement dans un projet d'envergure visant à généraliser la couverture sociale à l'ensemble de sa population. Conformément à la loi-cadre sur la protection sociale adoptée le 11 février 2021, cette généralisation de la protection sociale globale repose sur quatre axes majeurs, dont l'élargissement de la base des affiliés aux régimes de retraite d'ici 2025. Cette initiative souligne l'importance cruciale de la réforme des systèmes de retraite au Maroc.

En effet, le système national de retraite, composé à la fois de volets de répartition et de capitalisation, est confronté à des défis considérables. Ces défis incluent l'épuisement des réserves projetées, la complexité de l'atteinte de l'équilibre financier, les implications de la révision de la valeur des pensions, la nécessité d'élargir la base des cotisations, l'optimisation de l'allocation des actifs, ainsi que la gestion des divers risques actuariels.

Dans cette optique, le Maroc doit se préparer dès à présent à faire face à la transition démographique qui touche déjà les pays du Nord. L'augmentation de l'espérance de vie observée au fil des années et le vieillissement de la population (prévoyant une augmentation du nombre de personnes âgées de 60 ans et plus au Maroc, passant de 2,7 millions en 2010 à près de 10,1 millions en 2050, soit de 8,1 % de la population totale en 2010 à 24,5 % en 2050) représentent des défis de taille pour les régimes de retraite marocains. Il est donc essentiel d'appréhender efficacement la valorisation et la gestion de ces risques afin d'assurer la durabilité de notre système de retraite et la viabilité financière de ses fonds.

Dans cette perspective, ce projet de recherche vise à approfondir l'analyse des problématiques rencontrées dans les secteurs de la retraite et de la prévoyance sociale, et à formuler des propositions offrant des solutions efficaces pour garantir la durabilité et la pérennité de ces systèmes au Maroc.

MOTS-CLES

Retraite; Régimes par répartition; Régimes par capitalisation; Risque de longévité; Tables de mortalité.

PROFIL RECHERCHE

Le candidat doit être titulaire d'un diplôme de niveau Master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur en actuariat et gestion des risques. Il doit démontrer une connaissance approfondie dans les domaines de la retraite et de la protection sociale, ainsi qu'une maîtrise des outils de mathématiques actuarielles, notamment en assurance vie. De plus, il est nécessaire de posséder des compétences avancées en rédaction et une base suffisante en programmation en R/Python pour la génération de scénarios économiques aléatoires.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] J-M. Aubert. Comparaison du rendement des régimes de retraite: une approche par cas-types. *Économie et statistique*, 328(1):61–79, 1999.
- [2] F. Guillot. *Modélisation du risque de longévité avec applications en assurance et régime de retraite*. Bibliothèque et Archives Canada, Ottawa, 2007.
- [3] B. Palier. *Réformer les retraites*. Presses de Sciences Po, 2021.
- [4] M. Rhomari. *La réforme des systèmes de retraite dans les pays en développement et l'extension de la couverture à l'emploi informel: Application au Maroc*. PhD thesis, Université Paris Dauphine-Paris IX, 2015.

Évaluation des normes marocaines de solvabilité pour les compagnies d'assurance

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

La réglementation marocaine accorde une place centrale à la gestion des risques au sein des compagnies d'assurance, en s'appuyant sur la nouvelle norme Solvabilité basée sur les risques (SBR). Inspirée de la norme européenne Solvabilité 2, cette évolution réglementaire vise principalement à garantir une meilleure protection de l'assuré, en exigeant de l'assureur une quantification plus précise et une gestion plus rigoureuse de ses risques. Cette avancée réglementaire transformera de manière significative la stratégie d'investissement des institutions financières.

En effet, tandis que l'ancien cadre prudentiel se contentait d'une approche simplifiée du risque en soustrayant une marge de solvabilité d'un pourcentage des provisions techniques, la SBR repose sur une approche plus sophistiquée basée sur la gestion et la modélisation des risques, en intégrant la notion de valeur de marché. Cela entraîne une plus grande volatilité dans les informations communiquées. Dans le cadre de cette nouvelle réglementation, actuellement en cours de mise en œuvre progressive, les compagnies d'assurance doivent établir leur capital économique, également connu sous le nom de Capital de Solvabilité Requis, en fonction des risques auxquels elles sont exposées. Ce capital leur permet de faire face à une éventuelle situation de crise économique sur une période d'un an, avec une probabilité de 99,5 %.

Deux approches sont envisageables pour le calcul de ce capital : l'application de la Formule Standard fournie par l'Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale (ACAPS), qui se fonde sur l'agrégation de besoins en capital élémentaires à partir de matrices de corrélation, ou le recours à un modèle interne, mieux adapté au profil de risque spécifique de la compagnie.

Ce projet englobera des aspects théoriques fondamentaux liés à l'agrégation des risques, tout en mettant l'accent sur une mise en pratique opérationnelle. Son objectif principal est d'évaluer la pertinence de la nouvelle réglementation dans le contexte de l'industrie actuarielle marocaine. Il se penchera plus spécifiquement sur les défis auxquels les compagnies d'assurance sont confrontées lorsqu'elles agrègent les risques pour déterminer les exigences quantitatives en matière de fonds propres, ainsi que sur la mise en place de processus internes d'évaluation des risques dans le cadre de l'ORSA (Own Risk and Solvency Assessment – Pilier 2, SBR). Ce projet vise également à améliorer les bonnes pratiques en matière d'allocation des fonds propres et de gestion des actifs dans le secteur de l'assurance.

MOTS-CLES

Solvabilité 2; SBR; SCR; ORSA; Mesures de risques; Formule standard; Modèles internes.

PROFIL RECHERCHE

Le candidat doit être titulaire d'un diplôme de niveau Master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur en actuariat et gestion des risques. Il doit faire preuve de compétences avancées en mathématiques actuarielles et posséder une solide connaissance des normes de solvabilité de base en assurance. Une expérience préalable dans le domaine de la solvabilité des assurances serait un atout supplémentaire.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

REFERENCES

- [1] M. Eling, H. Schmeiser, and J. Schmit. The solvency ii process: Overview and critical analysis. *Risk management and insurance review*, 10(1):69–85, 2007.
- [2] I. Holzmüller. The united states rbc standards, solvency ii and the swiss solvency test: a comparative assessment. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 34:56–77, 2009.
- [3] A. Sandström. *Handbook of solvency for actuaries and risk managers: theory and practice*. CRC press, 2016.

Gestion des risques actuariels et financiers

CONTEXTE & PROBLEMATIQUE

Ce thème constitue une orientation de recherche plutôt qu'un sujet de projet de recherche défini. Il vise à offrir aux candidats intéressés par des aspects spécifiques de la gestion des risques l'opportunité de proposer leurs propres sujets et de défendre la pertinence de leur problématique en tant que sujet de thèse.

Dans cette optique, les candidats qui choisissent cette thématique sont invités à envoyer leurs propositions par email à Khalil SAID (ksaid@insea.ac.ma). Chaque proposition doit inclure une description des démarches de travail envisagées ainsi qu'une liste de références bibliographiques.

Cette thématique peut englober des sujets relatifs à la modélisation probabiliste et statistique, ainsi qu'aux sciences de gestion appliquées à l'actuariat et à la finance.

MOTS-CLES

Gestion des risques, risques financiers, risques actuariels

PROFIL RECHERCHE

Le candidat doit être titulaire d'un diplôme de niveau Master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur en mathématiques appliquées, en économétrie, en actuariat, ou en finance. Il est attendu du candidat qu'il fasse preuve de motivation, de disponibilité et d'autonomie dans le cadre de son travail de recherche doctorale.

Une solide expertise dans son domaine ainsi qu'une disposition à acquérir de nouvelles compétences sont indispensables. Une expérience préalable en assurance ou en finance constitue un atout.

CONTACT

Khalil SAID ksaid@insea.ac.ma

Vieillesse Démographiques et Viabilité des Régimes de Retraite : une Approche d'Equilibre Général.

Contact : Prof. Manadir Abdellah

Le Maroc, comme d'autres pays arabes, fait actuellement face au problème du vieillissement de la population. En effet, le nombre de personnes âgées de 60 ans et plus, en pourcentage de la population totale, est passé de 8,1% en 2004 à 12,09% en 2021. En plus, ce pourcentage, selon les projections, risque d'atteindre 23,2% en 2050. Ces tendances démographiques sont alors en train d'affecter sensiblement le rapport démographique entre le nombre de cotisants aux caisses de retraite et le nombre de bénéficiaires, en conduisant ces caisses à des situations du déséquilibre financier, où principalement le solde technique est en déficit (négatif).

Dans ce contexte-ci, ce projet de thèse cherche globalement à apporter des clarifications aux problématiques suivantes : i) Quelle est l'évaluation du problème du vieillissement démographique et la situation des régimes de retraite dans la région arabe ? ii) Jusqu'à quel point le vieillissement de la population affecte-il la viabilité des régimes de retraite dans cette région ? Et finalement, iii) quelles politiques de réforme doivent-elle être adoptées en vue de restaurer les déséquilibres financiers ?

Références

Zokaj, M. (2016). The impact of population aging on public finance in the european union. *Financial Theory and Practice*, 40(4) :383–412.

Kastelein, P. B. and Romp, W. E. (2020). Pension fund restoration policy in general equilibrium. *Macroeconomic Dynamics*, 24(7) :1785–1814.