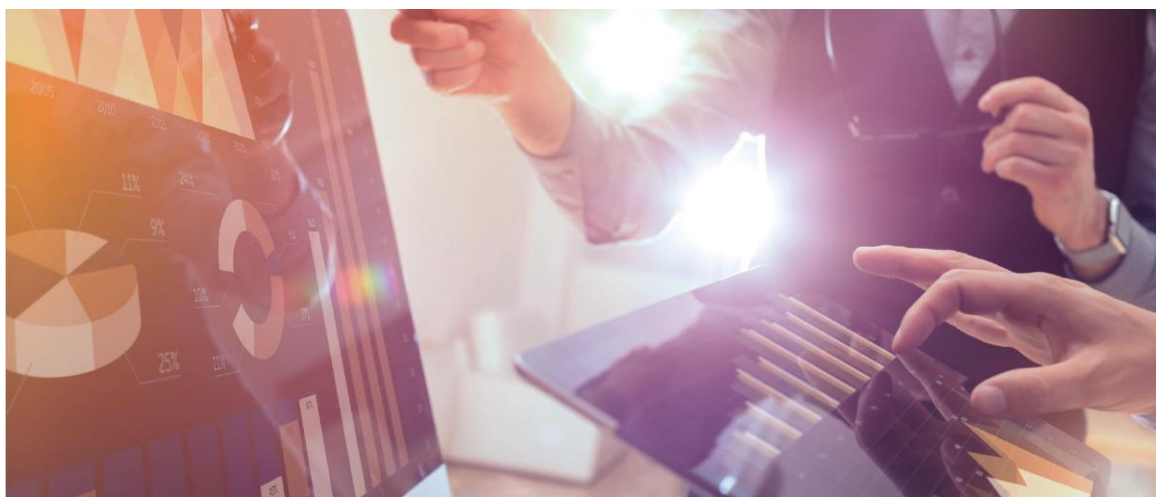


Lettre d'information

Focus : Des outils pour la modélisation chronologique.	Portrait : Optimisation du portefeuille d'actifs des compagnies d'assurance-vie sous contrainte de garantie en capital	Publications Récemment du réseau	Évènements 2019 4th PANORisk Conference: The Roadmap of Long-Term Value Creation
Frédéric Proïa	Runsheng Gu		
2	3	4	5



Le programme de recherche PANORisk - Placements, Assurances et Nouveaux Risques est financé par la Région Pays de la Loire, dans le cadre de son appel à projet Dynamiques scientifiques.

Porté par Le Mans Université, le projet réunit 7 laboratoires partenaires répartis sur les campus universitaires de Nantes, Angers, Le Mans et les écoles de Management Audencia Business School et ESSCA.

Ce programme vise le développement d'outils d'aide à la décision dans les domaines de l'épargne d'assurance, l'épargne de placement, la gestion des risques liés au vieillissement, à la santé, à la transition énergétique, au climat, aux crises économiques, politiques et financières, ou bien encore à la crédibilité des institutions financières.

Cette recherche, est pluridisciplinaire, associant économistes, mathématiciens et gestionnaires.

Notre objectif : rendre applicables et donc utilisables les résultats théoriques les plus récents, via la mise au point de programmes informatiques utilisant données et théories, et leur diffusion.

Pour ce faire, trois axes de recherche ont été mis en place :

- Axe 1 : Mesure des risques et pérennité des systèmes publics.
- Axe 2 : Comportements de demande d'assurance de placement et d'épargne face aux risques.
- Axe 3 : Interactions entre agents, design des contrats, régulation et nouveaux produits financiers.

Au sein de chaque axe, un programme de recherche nous permet de lever les verrous scientifiques spécifiques à chaque champ. Ce programme est aussi établi pour que la levée progressive de certains verrous nous permette d'utiliser ces résultats dans un autre axe de recherche.

Le réseau PANORisk c'est 66 chercheurs, 7 laboratoires de recherche, 5 établissements et de multiples collaborations régionales, nationales et internationales.

**Frédéric Proïa, Maître de Conférences au LAREMA
(Université d'Angers)**

Frédéric Proïa est Maître de Conférences au LAREMA (Université d'Angers) depuis 2014. Sa thèse intitulée « Autocorrélation et stationnarité dans le processus autorégressif » a été réalisée à l'INRIA de Bordeaux Sud-Ouest (Université de Bordeaux) et soutenue en 2013.

Les séries temporelles : une thématique en essor perpétuel et d'intérêt pratique considérable

Une série temporelle caractérise une suite d'évènements aléatoires et séquentiellement observés. De nombreux flux de données réelles entrent dans ce cadre : la consommation d'électricité, l'évolution d'une action en bourse, le produit intérieur brut, le cycle des marées, la progression d'un processus chimique, ... Bien qu'astronomes et météorologues puissent en revendiquer la paternité, les principales avancées dans la formalisation des séries chronologiques semblent devoir revenir aux statisticiens et aux économètres. C'est de la publication des travaux pionniers de Box et Jenkins en 1970 qu'est née la théorie des séries chronologiques telle qu'on la connaît de nos jours. Celle-ci s'est trouvée motivée par la faible puissance prédictive des modèles structurels du keynésianisme en vigueur et propose une approche tout à fait novatrice. Le processus ARMA, formant le cœur de l'ouvrage, s'appuie exclusivement sur les observations passées d'une courbe pour en intuitiver un comportement linéaire global aléatoirement perturbé. Nous en retrouvons aujourd'hui l'héritage dans les domaines de l'économie et de la finance bien sûr, mais également dans l'ingénierie ou les sciences naturelles et sociales. Rien d'étonnant donc à ce que les séries temporelles, et plus généralement les processus stochastiques, soient en perpétuel essor et à l'origine de nombreux travaux de recherche. Parmi le panel d'applications issues de la théorie, ce sont principalement la modélisation et la prédiction qui concentrent les attentions. Alors que l'on cherche d'un côté à bâtir le modèle le mieux adapté à un ensemble de données sans préjuger des évènements ayant cours en dehors de l'intervalle d'étude, on se focalise de l'autre sur l'apprentissage optimal des observations pour en inférer le comportement futur.

J'ai débuté mon travail sur les séries chronologiques à l'occasion d'un contrat de recherche entre l'INRIA Bordeaux Sud-Ouest et EDF R&D, dans les années 2010. Nous cherchions à modéliser la consommation électrique haute fréquence (une mesure par heure, sur plusieurs années) d'un panel de clients EDF, avec comme mesures exogènes les températures extérieures, afin d'aider EDF à prédire au mieux ses besoins en production d'électricité.



©Frédéric Proïa

Deux problématiques majeures : la corrélation et la stationnarité

La caractéristique principale d'une série temporelle est la corrélation potentiellement forte liant deux observations consécutives, à l'origine de la dynamique des modèles. Modéliser cette dépendance permet de construire des procédures aptes à refléter les phénomènes évoluant chronologiquement. J'ai focalisé une partie de mes premières recherches, durant ma thèse, sur l'étude et la mise au point de tests statistiques permettant de détecter l'existence de corrélations au sein des résidus d'une modélisation autorégressive (la partie AR de l'ARMA), remettant au goût du jour, à l'aide de B. Bercu (IMB, Bordeaux), certains tests bien connus des économètres, tel celui de Durbin-Watson.

Les propriétés usuelles liées aux séries chronologiques reposent sur l'écriture mathématique du processus sous-jacent, celui que l'on suppose avoir engendré les données. Un modèle possédant la propriété stabilisatrice de stationnarité – sommairement, lorsque le comportement global de la série finit par se décorrélérer totalement de l'indice temporel, et donc que le comportement d'hier est le même que celui de demain – est un sujet d'étude statistique beaucoup plus aisé à manipuler et à exploiter. En fin de thèse, je me suis intéressé aux tests de stationnarité, en montrant par exemple que certains tests usuels, comme celui de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin couramment utilisé, étaient facilement mis en défaut et ne tenaient pas compte de toutes les alternatives non stationnaires.

De la stationnarité à la non stationnarité : des coefficients variables

Un phénomène perturbant et bien connu des économètres est le palier existant entre un comportement stable, stationnaire de la série, et un comportement instable. Bien que la variation soit continue dans les coefficients du modèle, la série change brutalement de régime lorsque les coefficients atteignent le point d'instabilité (on parle de racine unitaire). La série ne se stabilise plus mais, étrangement, les estimateurs convergent beaucoup plus rapidement. Cette discontinuité rend critiquable le modèle mathématique sous-jacent, qui apparaît trop rigide. Dans cette optique, nous travaillons actuellement sur des modèles à coefficients variables. Par exemple, avec M. Soltane (doctorant au LMM), nous considérons des coefficients aléatoires : la partie estimable du coefficient est son espérance, les fluctuations induisent plus de possibilités pour expliquer l'aléa de la série. Avec A. Lagnoux (IMT, Toulouse), nous considérons des coefficients non aléatoires mais dont la valeur évolue avec la taille de la série : elle reste stationnaire mais devient asymptotiquement instable. Cette dernière approche fournit une réponse qui semble convaincante et prometteuse au palier évoqué précédemment puisque, en quelque sorte, elle crée un pont entre le régime stationnaire et le régime instable. ■■

Portrait

Runsheng Gu, l'optimisation du portefeuille d'actifs des compagnies d'assurance-vie sous contrainte de garantie en capital.

Après une licence en économie obtenue à l'Université de finance et d'économie de Shandong en Chine, j'ai pu bénéficier d'un programme d'échange à l'IGR-IAE de l'Université de Rennes 1. J'ai poursuivi mon cursus à l'IGR-IAE de l'Université de Rennes 1 avec l'obtention d'un master recherche spécialisé en finance.

Grâce au programme PANORisk, je bénéficie actuellement d'un contrat doctoral me permettant de mener des recherches sur l'optimisation du portefeuille d'actifs des compagnies d'assurance-vie sous contrainte de garantie en capital. Ce projet de recherche est dirigé par Bruno Séjourné (GRANEM, Université d'Angers) et Lioudmila Vostrikova (LAREMA, Université d'Angers).

Cette recherche se positionne dans un contexte économique caractérisé par des taux d'intérêt faibles associés à de multiples risques spécifiques aux contrats d'assurance-vie : rendements en baisse des fonds en euros, exposition croissante au risque relatifs à l'allocation des actifs et rachats soudain des contrats d'assurance-vie.

Face à cette situation, les compagnies d'assurance-vie ont commencé à modifier la composition de leurs actifs au cours de ces dernières années. L'objectif de ces modifications est motivé par une sécurisation du capital associée à des rendements positifs. La spécificité des compagnies d'assurances réside dans le dilemme associé au choix des actifs : les actifs risqués permettent une

rémunération attractive mais sans garantie de capital, à l'inverse, les actifs sans risque garantissent le capital mais sont caractérisés par une faible rémunération.

Le sujet de cette thèse s'inscrit dans cette logique de gestion de bilan et de structuration selon les différentes classes d'actifs financiers. Sur la base d'une modélisation mathématique et d'un travail statistique autour des éléments clés (rentabilité, risque, corrélations), une recherche de l'allocation optimale des actifs des compagnies d'assurance-vie est envisagée. Les fondements théoriques sont dérivés de la théorie du portefeuille et des processus stochastiques appliqués au marché financier.

Dans l'article "On the mathematical modeling of euro-denominated life insurance business", nous appliquons la théorie de la ruine pour modéliser ce problème. Les résultats pourraient être utilisés dans le but de poursuivre la mise en œuvre d'analyses empiriques ou de simulations sur l'optimisation de la répartition de l'actif.

Par la suite, nous envisageons d'appliquer les techniques telles que la maximisation de la valeur espérée soumis à Value at Risk pour rechercher une stratégie d'investissement optimale des actifs des compagnies d'assurance-vie. ■■



©Runsheng Gu

Aperçu des publications récentes

Déjà publiés :

- Alili L., Chaumont L., Graczyk P., Żak T., *Space and time inversions of stochastic processes and Kelvin transform*. *Mathematische Nachrichten*, 292, no. 2, 252-272, (2019).
- Charles A., Darné O., *Volatility estimation for cryptocurrencies: Further evidence with jumps and structural breaks*, 2019, vol.39, p.954-968, *Economics Bulletin*.
- Charles A., Darné O., *Volatility estimation for Bitcoin: Replication and robustness*, *International Economics*, 2019, vol.157, p.23-32.
- Fernandez-Perez A., Fuertes A.-M., and Miffre J., *A comprehensive appraisal of style-integration methods*, *Journal of Banking and Finance*, 2019, 105, 134-150.
- Galariotis E., Kalaitzoglou I., Kosmidou K., Papaefthimiou S., Spyrou S. *Could Market Making be Profitable in The European Carbon Market?*, *Energy Journal*, 40 (SI1), 5-28
- Lagnoux, Nguyen T.M.N., Proïa F., *On the Bickel-Rosenblatt test of goodness-of-fit for the residuals of autoregressive processes*. *ESAIM Probability and Statistics*. Vol. 23, pp 464-491, 2019.
- Langot F., Iliopoulos E., Sopraseduth T., *Welfare Cost of Fluctuations when Labor Market Search Interacts with Financial Frictions*, *Journal of Money, Credit and Banking*, 2019, vol. 51, p. 2207-2237
- Langot F., Hairault J.O., Sopraseduth T., *Unemployment Fluctuations Over the Life Cycle*, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2019, vol. 100, p. 334-352
- Louhichi W., Rais H., *Refinement of the hedging ratio using copula-GARCH models*, *Journal of Asset Management*, September 2019, Volume 20, Issue 5, pp 403-411.
- Louhichi W., Bouzgarrou H., Chebbi T., *Markets Bankers & Investors*, *Bankers*, Numéro 158, Septembre 2019.
- Messe P.J., Wolff F.C. *The short-term of retirement on health within couples: evidence from France*, *Social Science and Medicine*, 221, 27-39
- Salminen P., Vostrikova L. *On moments of exponential functionals of additive processes*. *Statistics & Probability Letters*, 146, 139 – 146, 2019.
- Votsi, I., Brouste, A., *Confidence intervals for risk indicators in semi-Markov models: an application to wind energy production*, *J Appl Stat*, 2019.

A paraître :

- Kalaitzoglou I., Ibrahim B.M., *OTC trades and liquidity in the European carbon market more than meets the eye*. *Applied Economics*.
- Khairallah N., Ben Kraiem R., Deffains-Crapsky C., *Leverage financing and the Risk-Taking behavior of small business managers: What happened after the crisis?* *Risk Management and Modeling Book*.
- Barbu, V., Gayraud, G., Limnios, N. & Votsi, I., *Hypotheses testing and posterior concentration rates for semi-Markov processes* (2019) ■■

Retrouvez toutes les nouvelles publications sur le [site web PANORisk](#) ou la [page HAL dédiée](#).

4th PANORisk Conference: The Roadmap of Long-Term Value Creation.



4th PANORisk Conference :
The Roadmap of Long-Term Value Creation

December 12 and 13, 2019
Faculty of Law, Economics and Management
University of Angers

Keynote speakers :
Charlotte Østergaard, Norwegian Business School
Jeffrey Pontiff, Boston College


Registration and Program : granem.univ-angers.fr

The University of Angers will organize the 4th Annual PANORisk Conference, Angers, France on December 12-13, 2019.

Building on the success of the previous conferences since 2016, we have the pleasure to organize for the fourth year an event related to *The Roadmap of Long-Term Value Creation*. It aims to foster a dynamic scientific exchange among academic researchers, practitioners and policy makers on the challenges and regulatory priorities raised by the changing corporate and financial environment.

Keynote speakers : Charlotte Østergaard and Jeffrey Pontiff.

For more information, please contact: panorisk2019@contact.univ-angers.fr

Or visit the [website](http://panorisk.univ-angers.fr) 



Retrouvez les informations du réseau
dès leur parution sur :

<http://panorisk.univ-lemans.fr>

Établissements et laboratoires partenaires :



Avec le soutien financier de :

