



**ÉCOLE
D'ACTUARIAT**

Faculté des sciences
et de génie

**Rapport d'activités
2023-2024
Chaire d'actuariat**

Faculté des sciences et de génie
Chaire d'actuariat



**UNIVERSITÉ
LAVAL**

Présentation

La Chaire d'actuariat de l'Université Laval a été créée afin de consolider le programme de premier cycle en actuariat et de permettre le développement des connaissances par un soutien à l'enseignement et à la recherche. Elle finance des bourses et des activités de formation, de recherche et de rayonnement que l'École désire appuyer et qui ne peuvent être réalisés dans le cadre de son financement direct par l'Université. Année après année, la Chaire poursuit la mission que lui ont confiée ses instigateurs, MM. Gaston Paradis et André Prémont.

Le présent rapport fait état des activités réalisées par la Chaire entre le 1^{er} mai 2023 et le 30 avril 2024 et il dresse l'état des revenus et des dépenses du fonds de capital de la Chaire d'actuariat pour la présente année, ainsi que toutes les activités réalisées en recherche et rayonnement.

L'École et la Chaire d'actuariat sont fières de pouvoir compter sur ses partenaires et ses diplômés qui se distinguent dans leurs domaines respectifs et qui témoignent d'un engagement envers leur *alma mater*. Ces personnes contribuent au rayonnement de l'École et au maintien de sa réputation d'excellence. Par leur geste de générosité, ces personnes ambassadrices sont une inspiration pour les générations futures qu'elles invitent au dépassement.

André Zaccarin
Président du conseil d'administration
Doyen, Faculté des sciences et de génie

Table des matières

1. PRÉSENTATION DE LA CHAIRE D'ACTUARIAT.....	3
1.1 MANDAT.....	3
Formation.....	3
Recherche	3
Rayonnement.....	3
Attribution de bourses.....	3
1.2 CONSEIL D'ADMINISTRATION.....	4
1.3 COMITÉ SCIENTIFIQUE.....	5
2. FINANCEMENT DE LA CHAIRE.....	6
3. ACTIVITÉS 2023-2024.....	8
3.1 BUDGET DE FONCTIONNEMENT	8
1 ^{er} mai 2023 au 30 avril 2024.....	8
3.2 BOURSES D'ÉTUDES.....	10
1 ^{er} mai 2023 au 30 avril 2024.....	10
3.3 SOUTIEN À LA RECHERCHE	11
Subvention de recherche 2023-2024.....	11
Publications et communications section terminée.....	12
3.4 SOUTIEN AU RAYONNEMENT	15
Participation des membres de l'École à des colloques, des congrès et des séminaires.....	15
Séminaires, ateliers et conférences.....	16
4. ANNEXES – LISTE DES PROJETS ACCEPTÉS	16
4.1 DÉTAIL DES PROJETS DE RECHERCHE RÉALISÉS 2023-2024.....	16

1. Présentation de la Chaire d'actuariat

1.1 Mandat

Depuis sa création, la Chaire finance des projets que l'École d'actuariat désire mettre en branle et qu'elle ne peut réaliser dans le cadre de son financement direct par l'Université. La Chaire vise à promouvoir quatre types d'activités :

Formation

- Assurer la contribution d'actuaire en exercice à la formation des étudiants de premier cycle ;
- Offrir de la formation continue aux actuaire en exercice ;
- Maintenir la concertation avec le milieu professionnel afin que les programmes des 1er, 2e et 3e cycles continuent de répondre à ses besoins.

Recherche

- Distribuer des subventions de recherche fondamentale ou appliquée ;
- Permettre à des étudiants des cycles supérieurs de participer à des congrès ;
- Inviter des professeurs de renom afin de bénéficier de leur expertise et pour l'organisation de cours avancés ponctuels.

Rayonnement

- Organiser des séries de séminaires ;
- Organiser des colloques ou des conférences d'ampleur nationale ou internationale ;
- Accroître la participation des professeurs aux activités des associations professionnelles et des organismes scientifiques.

Attribution de bourses

- Remettre des bourses d'excellence au premier cycle visant à stimuler l'effort sur le plan scolaire et à récompenser la participation aux activités parascolaires ;
- Remettre des bourses de 2^e et 3^e cycles visant à encourager les meilleurs étudiants à poursuivre leurs études aux cycles supérieurs.

1.2 Conseil d'administration

Le conseil d'administration (C.A.) est constitué de quatre représentants de l'Université Laval et de trois représentants de la profession actuarielle. Ces derniers proviennent généralement de donateurs corporatifs majeurs de la Chaire et reflètent les principaux secteurs d'activité de la profession. Tous les mandats au conseil d'administration sont d'une durée de trois ans.

En 2023-2024, le conseil d'administration de la Chaire d'actuariat était composé des personnes suivantes :

M. André Zaccarin

Président du conseil d'administration
Doyen
Faculté des sciences et de génie

M. Charles-Olivier Amédée-Manesme

Professeur titulaire
Faculté des sciences de l'administration
Titulaire de la Chaire d'assurance et de services financiers de l'Industrielle Alliance

Mme Isabelle Girard

Première vice-présidente Lab de données et
Chef des données
Intact

M. Claude Lamonde

Président
Optimum Gestion de placement

Mme Isabelle Larouche

Professeure agrégée
École d'actuariat

M. Denis Latulippe

Professeur titulaire
École d'actuariat

Mme Itre Mtlai

Analyste principale en actuariat
TD Assurance

1.3 Comité scientifique

En plus du conseil d'administration, la Chaire d'actuariat est aussi dotée d'un comité scientifique de cinq membres nommés par le conseil d'administration. Son mandat est la gestion de l'enveloppe budgétaire de la Chaire dévolue au soutien de la recherche.

Le comité scientifique est composé du président du conseil d'administration de la Chaire ou du directeur des opérations, du titulaire de la Chaire d'assurance et de services financiers l'Industrielle-Alliance, d'un membre de l'Université Laval relié au domaine de l'actuariat et de deux membres externes à l'Université Laval reliés à la profession actuarielle. Tous les mandats au comité scientifique sont d'une durée de trois ans.

En 2023-2024, le comité scientifique de la Chaire d'actuariat était composé des personnes suivantes :

M. Ilie Radu Mitric

Professeur titulaire École d'actuariat
Directeur des opérations de la Chaire
d'actuariat

M. Charles-Olivier Amédée-Manesme

Professeur titulaire
Faculté des sciences de l'administration
Titulaire de la Chaire d'assurance et de
services financiers de l'Industrielle Alliance

M. Michel Jacques

Adjoint vice-recteur exécutif
Professeur agrégé
École d'actuariat

M. Michel Hébert

Administrateur
Vice-président, Recherche et
Développement
Optimum réassurance inc

M. Pierre Plamondon

Consultant en actuariat

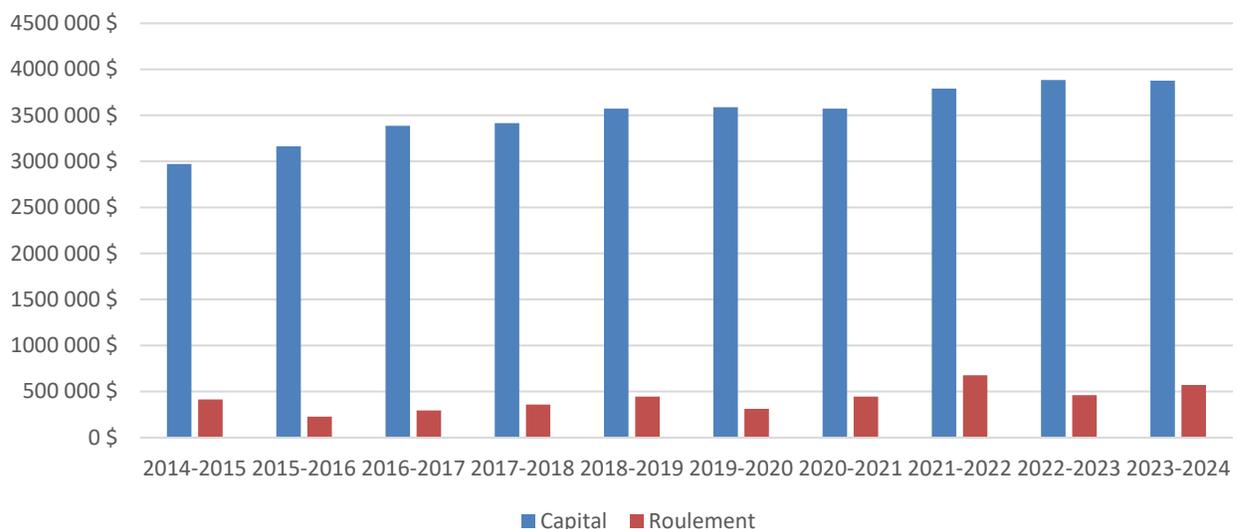
2. Financement de la Chaire

Les activités de la Chaire sont rendues possibles grâce au fonds 0914 de la Chaire d'actuariat administré par la Fondation de l'Université Laval. Le rapport financier du fonds, fourni par la Fondation, est présenté ci-dessous. Les résultats financiers fournis couvrent la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024.

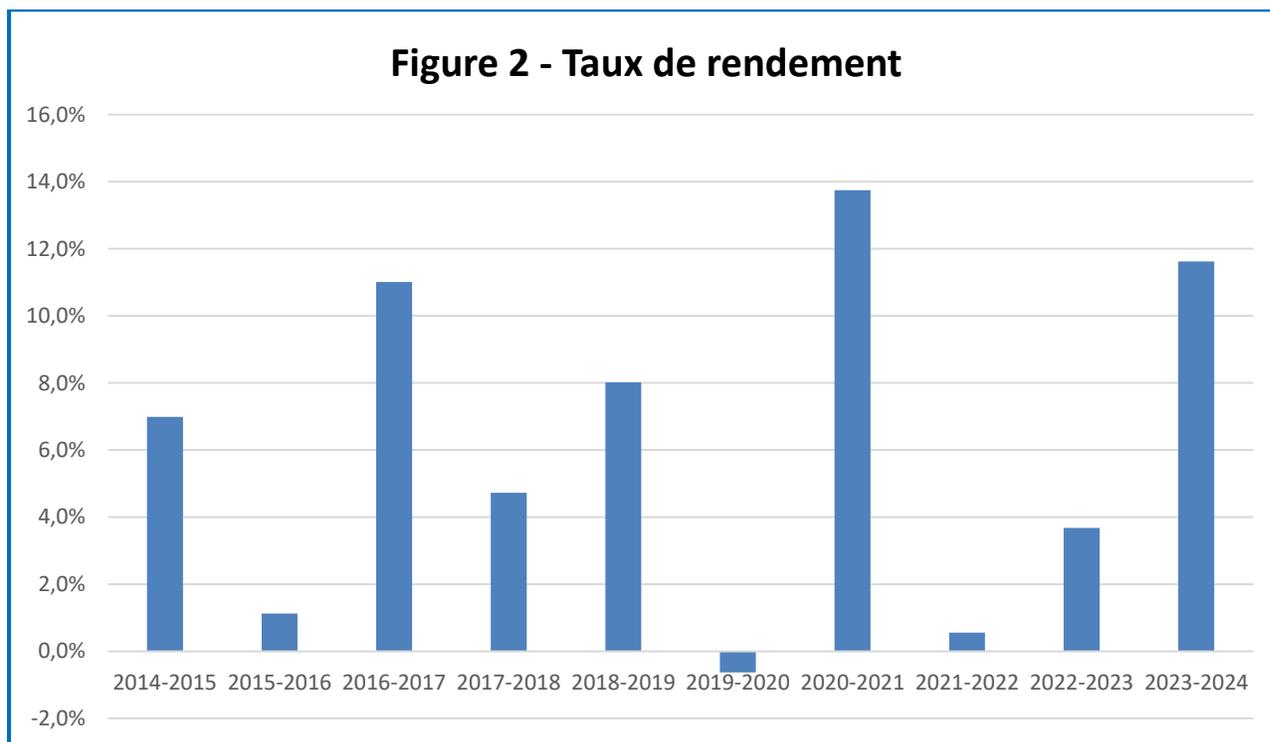
État des revenus et dépenses Pour l'exercice se terminant le 30 avril 2024

	Capital	Roulement	Total
Valeur au 30 avril 2023	3 883 914 \$	460 114 \$	4 344 028 \$
Encaissements de dons	- \$	42 622 \$	42 622 \$
Revenus de placements nets	238 557 \$	- \$	238 557 \$
Frais d'administration	(56 893) \$	- \$	(56 893) \$
Pouvoir de dépenser	\$	189 645 \$	- \$
		(121 629)	
Subventions versées	- \$	\$	(121 629) \$
Capitalisation interne	- \$	- \$	- \$
Interfonds	- \$	- \$	- \$
Autres	- \$	- \$	- \$
Valeur au 30 avril 2024	3 875 933 \$	570 752 \$	4 446 685 \$
No Fonds : 0914			

Figure 1 - Évolution des fonds de capital et de roulement
2014-2024



La figure 2 présente l'évolution du taux de rendement des fonds de capital et de roulement de la Chaire depuis 2014. Ce taux était de 5,6 % au terme de l'exercice 2023-2024. Le taux de rendement net moyen était de 3,2 % pour la période 2021-2024, et de 4,5 % pour la période 2019-2024. Le pouvoir de dépenser est établi à un niveau correspondant à 5 % de la valeur du fonds.



Taux de rendement au 30 avril 2024				
Période		Taux de rendement net de frais	Pouvoir de dépenser	Taux de rendement excédentaire
2023-2024	(1 an)	5,6 %	5 %	-0,6 %
2021-2024	(3 ans)	3,2 %	5 %	-1,8 %
2019-2024	(5 ans)	4,5 %	5 %	-0,5 %

3. Activités 2023-2024

3.1 Budget de fonctionnement

1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024

Pour la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024, un budget de 226 297 \$ avait été approuvé afin de pouvoir réaliser l'ensemble des activités prévues dans la Chaire. De ce budget, 153 441 \$ a été utilisés ce qui fait en sorte que le solde budgétaire, au 30 avril 2024 est de 72 856 \$.

Pendant cette période, 7 projets de recherche étaient actifs (74 297 \$). Un seul projet s'est terminé au 30 avril 2024, soit celui de la professeure Hélène Cossette. De ces 7 projets, 4 devaient se terminer au 30 avril 2024, mais les professeurs ont demandé de prolonger d'une année leur projet, ce qui a été accepté de la part des membres du comité scientifique (22 715 \$ à reporter). Pour les 2 projets restant, un ne sera pas réalisé, car le professeur a quitté l'Université Laval, pour le 2^e, il est en cours, car il était prévu sur une période de 2 ans. Pour le projet qui ne sera pas réalisé, aucune dépense n'avait été effectué, donc la totalité du budget (10 000\$ pour l'année en cours, budget total était de 20 000\$) redevient disponible dans les fonds de la Chaire.

De nouveaux étudiants ont été admis aux cycles supérieurs et nous avons pu verser quelques bourses d'attraction, en plus des bourses d'admission au 1^{er} cycle. Au total, nous avons verser 11 bourses différentes.

Comme à l'habitude, nous avons supporté financièrement le déplacement de quelques professeurs et étudiants qui ont pu aller présenter leur résultat scientifique à des conférence. La Chaire a également fourni un appui financier à quelques initiatives telles que l'organisation d'un séminaire sur les rentes viagères, contribution à un congrès scientifique et a l'association nationale des étudiants en actuariat.

Plus de détails sur ces 2 derniers éléments suivront dans le présent rapport.

Réalisations budgétaires

1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024

	Budget	Dépenses 2023-2024	Écart (\$)
Activités de recherche	74 297 \$	34 945 \$	39 352 \$
Projets terminés			
2020-2022. Etienne Marceau	(6 000) \$	(6 000) \$	- \$
Projets en cours			
2022-2024.1 Isabelle Larouche	7 500 \$	- \$	7 500 \$
2022-2024.2 Denis Latulippe	2 797 \$	- \$	2 797 \$
Nouveaux projets			
2023-2024.1 Hélène Cossette	20 000 \$	20 000 \$	- \$
2023-2024.2 Etienne Marceau	20 000 \$	16 021 \$	3 979 \$
2023-2024.3 Ilie Radu Mitric	10 000 \$	1 561 \$	8 439 \$
2023-2025.1 Karim Barigou	10 000 \$	- \$	10 000 \$
2023-2025.2 Thai Nguyen	10 000 \$	3 362 \$	6 638 \$
Bourses	101 000 \$	86 000 \$	15 000 \$
2 Doctorat			
Bourse d'attraction Florent Toureille			
Récipiendaire 2020-2023 (3e année de 3)	10 000 \$	15 000 \$	(5 000) \$
Récipiendaire 2021-2024 (0) (3e année de 3)	- \$	- \$	- \$
Récipiendaire 2022-2025 (0) (2e année de 3)	- \$	- \$	- \$
Récipiendaire 2023-2026 (2) (1ère année de 3)	20 000 \$	15 000 \$	5 000 \$
Maîtrise			
3 Bourses d'attraction			
Récipiendaires 2022-2024 (1) (2e année de 2)	7 500 \$	7 500 \$	- \$
Récipiendaires 2023-2025 (3) (1ère année de 2)	22 500 \$	7 500 \$	15 000 \$
2 Bourses pour les frais majorés (2)	24 000 \$	24 000 \$	- \$
1er cycle			
Bourses d'admission (3)	15 000 \$	15 000 \$	- \$
Bourses des anciens (1)	2 000 \$	2 000 \$	- \$
Frais d'examens professionnels	2 000 \$	979 \$	1 021 \$
Activités de rayonnement	49 000 \$	31 517 \$	17 483 \$
Colloques et congrès	25 000 \$	24 548 \$	452 \$
Séminaires et conférences	10 000 \$	3 669 \$	6 331 \$
Activités étudiantes (congrès, ateliers, etc.)	6 000 \$	- \$	6 000 \$
Commandites, projets spéciaux, etc.	8 000 \$	3 300 \$	4 700 \$
Autres			
Budget total	226 297 \$	153 441 \$	72 856 \$

3.2 Bourses d'études

La Chaire offre trois types de bourses aux objectifs différents. Les bourses d'admission visent à attirer des étudiantes et étudiants ayant un dossier d'études supérieur à s'inscrire à un programme d'études de l'École d'actuariat. Pour les cycles supérieurs, la Chaire octroie une bourse d'attraction à la maîtrise de 7 500 \$ par année durant deux ans et la Bourse d'attraction au doctorat Florent Toureille de 10 000 \$ par année durant trois ans. Celle-ci a été créée en l'honneur de M. Florent Toureille, étudiant au doctorat décédé subitement en décembre 2010.

La Bourse pour frais de scolarité majorés vise à attirer des candidats étrangers à la maîtrise ou au doctorat en actuariat. La bourse est constituée de deux versements de 6 000 \$ chacun, soit un à l'automne et un à l'hiver, pour un total de 12 000 \$.

La Bourse des Anciens d'actuariat vise à récompenser les efforts pour améliorer ses résultats scolaires et à souligner l'implication sociale et la participation aux activités de l'Association des étudiants en actuariat (AÉACT). Une bourse de 1 000 \$ est remise à un étudiant de deuxième année et une autre bourse de 1 000 \$ est remise à un étudiant de troisième année.

1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024

Au cours de la période 2023-2024, la Chaire d'actuariat a versé 3 bourses d'admission à des nouveaux étudiants au baccalauréat d'une valeur de 5 000 \$ chacune. Antérieurement, 2 bourses des anciens, d'un montant de 1000 \$ étaient versées, toutefois, les montants des bourses ont été uniformisés à la Faculté des sciences et de génie et il a été plutôt décidé d'offrir une seule bourse, mais d'un montant de 2000 \$. Cette bourse est offerte à un.e étudiant.e qui a réussi à améliorer ses résultats scolaires et pour souligner l'implication sociale.

Pour les cycles supérieurs, trois bourses d'attraction à la maîtrise de 7 500 \$ renouvelables sur deux ans étaient disponibles, deux bourses d'attraction au doctorat (bourse Florent Toureille) ainsi que deux bourses pour frais de scolarité majorés. La bourse d'attraction à la maîtrise a été offerte uniquement à 2 personnes étudiantes, car les autres étudiant.e.s n'étaient pas admissibles. Des 2 candidat.e.s, un a choisi de ne pas poursuivre à la maîtrise, donc la bourse ne lui a pas été versée.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des récipiendaires des bourses de l'année 2022-2023.

Récipiendaires des bourses 2023-2024		
Bourses admission en actuariat		
Sabrina Harouya	5 000	\$
Taly Picard	5 000	\$
François-Xavier Robin	5 000	\$
Bourse des Anciens		
Thierry Bazin	2 000	\$

Bourses d'attraction à la maîtrise (1/3)		
Reda Belcaid	7 500	\$
Bourses de maîtrise pour frais de scolarité majorés (2/2)		
Mahamadou Hicham El Yamani	12 000	\$
Haksa Lahouidak	12 000	\$
Bourses d'attraction au doctorat Florent Toureille		
Olivier Côté	10 000	\$
Pertiny Wilfried Nkuize Ketchiekmen (début H-2024)	5 000	\$
	43 500	\$

3.3 Soutien à la recherche

Subvention de recherche 2023-2024

Le comité scientifique a examiné cinq demandes de subvention déposées par des professeurs de l'École d'actuariat pour des projets de recherche. Les demandes ont entièrement été jugées recevables et ont été financées à la hauteur du budget demandé. Trois des projets devront être réalisés sur une période de 1 an (2023-2024) et les 2 autres, sont planifiés sur une période de 2 ans (2023-2025)

Le tableau suivant identifie les professeurs ayant bénéficié d'une subvention, le titre du projet et le montant accordé. La totalité des fonds accordés est dépensée en contrats d'auxiliaires de recherche pour des étudiants inscrits aux trois cycles d'enseignement.

Professeur(e)s	Nom du projet	Montant accordé
Hélène Cossette	2023-2024.1 Modélisation des coûts en sinistres dus au péril incendie	20 000 \$
Etienne Marceau	2023-2024.2 Modèles de risqué basés sur famille de champs aléatoires de Markov en arbre et avec marginales Poisson	20 000 \$
Ilie Radu Mitric	2023-2024.3 Mesures de risque dérivées de la probabilité de ruine	10 000 \$
Karim Barigou	2023-2025.1 Impact du risque climatique sur la longévité et la tarification des contrats de rente	20 000 \$
Thai Nguyen	2023-2025.2 Optimisation de portefeuille sous contrainte de risque : une approche de l'apprentissage renforcé	20 000 \$
		90 000 \$

Publications et communications section terminée

Les subventions de recherche accordées par la Chaire au cours des dernières années ont apporté un soutien essentiel aux activités de recherche des professeurs. En plus de nombreuses publications, des professeurs ont été invités à présenter des communications lors de séminaires et conférences.

Articles scientifiques dans revue avec comité de lecture (publiés et acceptés)

- Barigou, K., Goffard, P. O., Loisel, S., & Salhi, Y. (2023).** Bayesian model averaging for mortality forecasting using leave-future-out validation. *International Journal of Forecasting*, 39(2), 674-690.
- Barigou, K., Linders, D., & Yang, F. (2023).** Actuarial-consistency and two-step actuarial valuations: a new paradigm to insurance valuation. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2023(2), 191-217.
- Blier-Wong, C., Cossette, H., Marceau, E. (2023).** Exchangeable FGM copulas. *Advances in Applied Probability*, 1-30. doi:10.1017/apr.2023.19.
- Blier-Wong, C., Cossette, H., Marceau, E. (2023).** Risk aggregation with FGM copulas. *Insurance: Mathematics and Economics* 111, 102-120.
- Blier-Wong, C., Cossette, H., Marceau, E. (2022).** Stochastic representation of FGM copulas using multivariate Bernoulli random variables, *Computational Statistics & Data Analysis* 173.
- Branger, N., Chen, A., Mahayni, A., & Nguyen, T. (2023).** Optimal collective investment: an analysis of individual welfare. *Mathematics and Financial Economics*, 17(1), 101-125.
- Chaoubi, I., Besse, C., H. Cossette & M.-P. Côté (2023)** Micro-level Reserving for General Insurance Claims using a Long Short-Term Memory Network. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 39, 382-407.
- Dehm, C., Nguyen, T. & Stadje, M. (2023).** Non-concave Expected Utility Optimization with Uncertain Time Horizon. *Applied Mathematics and Optimization* 88, 65
- Michaelides, M., Pigeon, M., Cossette, H. (2024).** Individual claims reserving using activation patterns, preprint, *European Actuarial Journal* 13, 837-869.
- Ng, T., & Nguyen, T. (2023).** Portfolio performance under benchmarking relative loss and portfolio insurance: From omega ratio to loss aversion. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 53(1).
- Nguyen, T., Chen, A., Qian, L., Yang, Z. (2024)** The role of health in consumption and portfolio decision-making: insights from state-dependent models, (accepted), *Journal of Computation and Applied Mathematics*.
- Nguyen, T., Nguyen, DH, Nguyen, D, Nguyen, N., Kirby, JL., Chau, H. (2024)** An efficient method to simulate diffusion bridges submitted to *Statistics and Computing*, published, *Statistics and Computing*, 34, 131
- Nguyen, T., Nguyen, DH, Nguyen, D, Nguyen, N., Kirby, JL., Chau, H. (2024)** On the inversion-free Newton's method and its applications, preprint, *International Statistical Review*
- Nguyen, T, Chen, A. (2024)** Risk management under weighted limited expected loss, published version, *Quantitative Finance*, 24 (5), 2024
- Power, J., Côté, M.-P & T. Duchesne (2023)** A flexible hierarchical insurance claims model with gradient boosting and copulas. *North American Actuarial Journal*, accept

Articles scientifiques dans revue avec comité de lecture (soumis ou en cours de révision)

Alimoradian, B., Barigou, K. & Eyraud-Loisel A. (2023) Derivatives under market impact: Disentangling cost and information.

Blier-Wong, C., Cossette, H., Marceau, E. (2023). Generating function method for the efficient computation of expected allocations. *Methods of Operational Research*. Soumis pour publication. arXiv preprint arXiv:2207.02654.

Blier-Wong, C., Cossette, H., Legros, S., Marceau, E. (2023). A new method to construct high-dimensional copulas with Bernoulli and Coxian-2 distributions. *Journal of Multivariate Analysis*. Forthcoming. First version available at <https://arxiv.org/abs/2209.13675>.

Blier-Wong, C., Cossette, H., Lamontagne, L., Marceau, E. (2023). Homeowners insurance ratemaking with images. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*. En cours de révision.

Blier-Wong, C, Cossette, H., Marceau, E. (2023). Collective risk models with FGM dependence. *Scandinavian Actuarial Journal*. En cours de révision. First version available at arXiv preprint: 2209.13543

Gauchon, R., & Barigou, K. (2023) Expected utility maximization with stochastically ordered returns. Soumis, en révision

Goes J., Barigou K. & Leucht A. (2023) Mortality modelling with pandemics using transitory vanishing jumps

Goulet, V., (2023) Modélisation des distributions de sinistres avec R», document libre sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/modelisation-distributions-sinistres-avec-r>

Mitric, R., Risk measures for ruin models incorporating interest rate

Mitric, R., Properties of a risk measure for ruin models derived from the Laplace transform of the ruin time

Nguyen, T., Nguyen, D., Chau, H. (2024) Continuous-time optimal investment with portfolio constraints: a reinforcement learning approach, in revision, *European Journal of Operational Research*.

Nguyen, T., Ng, TW. (2023) Efficient collective investment with limited expected loss: Pareto optimal wealth sharing and risk allocation, in revision

Autres publications

Goulet, V., Manuel : «Programmer avec R», document libre sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/programmeravec-r>

Goulet, V., Manuel : «Théorie de la crédibilité avec R», document libre sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/theorie-credibilite-avec-r>

Goulet, V., Manuel : «Provisionnement en assurance IARD», document libre sous licence Creative Commons. <https://gitlab.com/vigou3/provisionnement-assurance-iard>

Goulet, V., Manuel : «Méthodes numériques en actuariat avec R», document libre sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/methodes-numeriques-en-actuariat-avec-r>

Goulet, V., Manuel : «Modélisation des distributions de sinistres avec R», document libre sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/modelisation-distributions-sinistres-avec-r>

Goulet, V., Autres : «Ligne de commande et gestion de versions avec Git», atelier de formation sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/laboratoire-cli-git>

Goulet, V., Autres : «Programmation lettrée et R Markdown», atelier de formation sous licence Creative Commons. <https://vigou3.gitlab.io/laboratoire-rmarkdown>

Goulet, V., Autres : «Rapports dynamiques avec Shiny», atelier de formation sous licence Creative Commons. <https://gitlab.com/vigou3/laboratoire-shiny>

Goulet, V., Autres : «Conception de paquetages R», atelier de formation sous licence Creative Commons. <https://gitlab.com/vigou3/laboratoire-paquetages-r>

Goulet, V., Autres : Portail libre de l'École d'actuariat. <https://portail-libre-act.gitlab.io>

Communications sur invitation

Barigou, K. Insurance valuation: a two-step generalized regression approach. Intervention dans le cours "Machine Learning in Finance", University of Amsterdam, 8 Mar. 2023. Auteur principal et conférencier invité.

Cossette, H. Collective risk models with FGM dependence. 26th International Congress on Insurance: Mathematics and Economics, Edinburgh, UK, 4-7 July 2023. Co-auteure et conférencière invitée.

Cossette, H. Collective risk models with FGM dependence. AFRIC 2023, Victoria Falls, Zimbabwe, 23-28 July 2023. Co-auteure et conférencière invitée.

Cossette, H. Collective risk models with FGM dependence. Workshop on Dependence Modeling, Agistri, Greece. 14-16 Sept. 2022. Co-auteure et conférencière invitée.

Cossette, H. Collective risk models with FGM dependence. 26th International Congress on Insurance: Mathematics and Economics, Edinburgh, UK, 4-7 July 2023. Co-auteure et conférencière invitée.

Côté, M-P. Balancing accuracy and transparency with Model-Agnostic Interpretable Data-driven suRRogates. Joint Statistical Meeting 2023, 5 Aug. 2023. Auteure principale et Conférencière invitée.

Goulet, V. Démystifier l'actuariat: Bernoulli, Bayes et votre dossier de conduite. Portes ouvertes UL. Auteur principal et conférencier.

Larouche, I. Assurance responsabilité, Reportage Radio-Canada, 28 juillet 2023, Participation à l'entrevue.

Larouche, I. Changements climatiques, Reportage Radio-Canada, 6 avril 2023, Participation à l'entrevue.

Marceau, É. Collective risk models with FGM dependence. AFRIC 2023, Victoria Falls, Zimbabwe, 23-28 July 2023. Co-auteur et conférencier invité.

Marceau, É. Collective risk models with FGM dependence. Workshop on Dependence Modeling, Agistri, Greece. 14-16 Sept. 2022. Co-auteur et conférencier invité.

Marceau, É. Exchangeable FGM copulas. CMStatistics 2022, London, 2022, Agistri, 17-19 Dec. 2022. Co-auteur et conférencier invité.

Nguyen, T. Non-concave expected utility optimization with uncertain time horizon. Séminaire de Statistique, Université de Sherbrooke, 2 Dec. 2023. Co-auteur et conférencier invité.

Nguyen, T. Non-concave expected utility optimization with uncertain time horizon. Waterloo Conference in Statistics, Actuarial Science, and Finance, 17-28 Apr. 2023. Co-auteur et conférencier invité.

Nguyen, T. Continuous time-optimal investment without and with portfolio constraints: a reinforcement learning approach. 11th AMaMeF Advanced Mathematical Methods for Finance, 26-30 June 2023. Co-auteur et conférencier.

Nguyen, T. Continuous time-optimal investment without and with portfolio constraints: a reinforcement learning approach. 26th International Congress on Insurance: Mathematics and Economics 2023, 4-7 July 2023. Co-auteur et conférencier.

3.4 Soutien au rayonnement

Participation des membres de l'École à des colloques, des congrès et des séminaires

Le tableau suivant nous liste les personnes ayant reçu des fonds de la Chaire afin de participer activement à des congrès, colloques scientifiques ou professionnels en 2023-2024.

	Activité	Coût
Karim Barigou	Congrès AFRIC – Actuarial, Finance, Risk and Insurance, 23 au 28 juillet 2023, Victoria Falls (Zimbabwe)	3 250 \$
Christopher Blier-Wong, candidat au doctorat	Congrès IME – Insurance : Mathematics and Economics, 4 au 7 juin 2023, Edimbourg, Écosse	4 227 \$
Benjamin Côté, étudiant à la maîtrise	Actuarial Research Conference 2023, 30 juillet au 2 août 2023, Drake (Iowa, États-Unis)	2 849 \$
Marie-Pier Côté	Conférence JSM – Joint Statistical Meeting 2023, 5 au 10 août 2023, Toronto, Canada	3 250 \$
Vincent Goulet	Congrès Insurance Data Science Conference, 15 et 16 juin 2023, Londres	3 250 \$
Tak Wa Ng	26th International Congress on Insurance : Mathematics and Economics, 4 au 7 juillet 2023, Edimbourg, Écosse	4 436 \$
Thai Nguyen	26th International Congress on Insurance : Mathematics and Economics, 4 au 7 juillet 2023, Edimbourg, Écosse	3 250 \$
		24 512 \$

Séminaires, ateliers et conférences

En plus du soutien apporté à la participation du corps professoral et des étudiants de l'École à des congrès nationaux et internationaux, la Chaire a appuyé, à la hauteur de 6 969 \$ des activités de conférences, séminaires, ateliers et autres activités de rayonnement tenues à l'École en 2023-2024.

Tout d'abord, le professeur Louis Adam a organisé un séminaire sur les rentes viagères à paiements variables (RVPV). Ce séminaire, planifié sur une période de 3,5 hrs, a attiré plus de 45 personnes de l'industrie. Avec le budget, nous avons pu payer pour le déplacement des 3 conférenciers invités ainsi que pour les frais de traiteur (café et mini-viennoiseries pour les pauses). Le coût d'organisation de cet événement est de 3 669 \$. La Chaire a également fait une contribution de 3 000 \$ aux étudiants de 1^{er} cycle pour leur participation au colloque de l'Association nationale des étudiants en actuariat et un autre appui de 300 \$ à la Société statistique du Canada (SSC) pour le congrès annuel qui avait lieu à Terre-Neuve.

4. Annexes – liste des projets acceptés

4.1 Détail des projets de recherche réalisés 2023-2024

Rapport annuel Chaire d'actuariat

Titre : Modélisation des coûts en sinistres dus au péril incendie

Nom des chercheurs (professeurs) : Hélène Cossette

Période : 1 mai 2023 au 30 avril 2024

Montant de la subvention : 20 000 \$

Problématique étudiée

L'objectif principal du projet de recherche était d'examiner la modélisation des coûts en sinistres dus au péril incendie selon deux perspectives :

1. Perspective 1. Dans une perspective actuarielle, on vise à modéliser les coûts en sinistres dus au péril incendie en ayant recours à la famille de méthodes d'estimation, dites méthodes de raccordement.
2. Perspective 2. Par le biais d'une perspective novatrice, plus proche de celle qui est adoptée par les ingénieurs, on souhaite utiliser la théorie des graphes pour modéliser la propagation d'un incendie au sein des structures de propriétés résidentielles et commerciales, en vue de modéliser les coûts en sinistres dus au péril incendie.

Deux étudiants étaient impliqués dans ce projet :

1. Perspective 1. Jérémie Barde, maîtrise avec essai en actuariat.

2. Perspective 2. André Orelieu Chuisseu Tchuisseu, doctorat en actuariat.

Résumé de l'avancement des connaissances en science et/ou pratique actuarielle :

1. Perspective 1 : Ce volet a fait l'objet de l'essai de l'étudiant Jérémie Barde. Dans son essai, l'étudiant a analysé en profondeur la base de données des sinistres incendies de la ville de Toronto ainsi que la National Fire Information Database, ce qui a permis d'avoir une meilleure compréhension du risque incendie. À l'aide des bases de données, différents modèles ont été testés et il a été possible de déterminer lesquels étaient les meilleurs. Pour les deux bases de données, il s'est avéré que les modèles lognormal-Pareto Généralisée et GB2-Pareto Généralisé étaient les meilleurs. Ensuite, avec ces modèles, les mesures de risque VaR et TVaR ont été calculées, ce qui a permis d'avoir une idée du risque dans la queue de la distribution pour le péril incendie. Il s'avère que le risque est extrêmement élevé, puisque des paramètres α avoisinant 1.4 pour l'ensemble des bases de données testées ont été obtenus. Une application de partage de risque a aussi été réalisée dans laquelle cinq classes selon le type de matériaux utilisés pour la construction d'un bâtiment ont été créées. À l'aide de techniques récentes, il a été possible de calculer rapidement la règle de partage de risque Conditional Mean. Cette application a permis de constater que le type de matériaux a bien un effet sur le montant total de perte.
2. Perspective 2 : Ce volet a fait l'objet de l'examen prospectif de l'étudiant Orelieu Chuisseu Tchuisseu. Dans ce volet, on visait à faire une étude plus approfondie de l'approche proposée par Parodi & Watson. (2019). (Property graphs—A statistical model for fire and explosion losses based on graph theory. ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA, 49(2), 263-297), laquelle repose sur la théorie des graphes aléatoires. Les graphes aléatoires sont essentiels à l'analyse des réseaux complexes. La théorie des graphes aléatoires est à la frontière de la théorie de la probabilité et de la théorie des graphes. Dans le contexte de cette approche proposée par les auteurs de cet article, on représente les pièces d'un bâtiment (une maison, un immeuble commercial) par des nœuds. Le feu se propage aux pièces selon une loi de probabilité qui consiste à ajouter ou à éliminer des liens entre ces pièces. Selon cette procédure, on génère aléatoirement un graphe parmi un ensemble fini de graphes possibles constitués de pièces. Ce graphe, qui peut être connecté ou pas, correspond à l'ensemble des pièces auxquelles l'incendie s'est propagé.

Contribution à la formation de personnel hautement qualifié (nom des étudiants financés par le projet, cycle, brève description de leur contribution au projet) :

L'embauche de ces étudiants à titre d'auxiliaire de recherche dans le cadre du présent projet de recherche a permis aux deux étudiants, Jérémie Barde et Orelieu Chuisseu Tchuisseu de développer des habiletés de recherche et de développement des connaissances. Les deux étudiants ont participé à toutes les étapes du projet. Pour chaque volet, les étudiants ont mené une revue de la littérature. Pour effectuer cette démarche, les deux étudiants ont dû s'aventurer hors des limites de la littérature actuarielle en raison de la thématique du projet. Les deux étudiants ont effectué les développements mathématiques sous ma supervision. Ils ont effectué les calculs en R et ils ont documenté leurs codes

informatiques. Ils ont rédigé leurs documents (rapports, essais, document en vue l'examen doctoral prospectif, diapositives pour les exposés) en LaTeX. J'indique ci-dessous les contributions spécifiques à chaque perspective :

1. Perspective 1. Dans ce volet, l'étudiant Jérémie Barde a exploré deux bases de données sur les pertes résultants de sinistres dus au péril incendie. Il a dû se familiariser avec les modèles construits via l'approche par raccordement de lois et les méthodes d'estimation dédiées à ces modèles. Il a rédigé un essai.
2. Perspective 2. Pour ce volet, André Orelieu Chuisseu Tchuisseu s'est familiarisé avec la théorie des graphes, plus spécifiquement la théorie des graphes aléatoires. Il a pris connaissance des avancées dans ce domaine et il a examiné comment il était possible de les incorporer dans l'évaluation des pertes dues au péril incendie dans une structure. Il a préparé un rapport en vue de l'examen doctoral prospectif qu'il a réussi.

Les deux étudiants ont mené leurs travaux de recherche en équipe au sein de l'environnement favorable du Laboratoire de recherche ACT&RISK. Ils ont été invités à présenter les résultats de leurs travaux dans le cadre de séminaires et conférences. Ils ont participé aux ateliers du laboratoire ACT&RISK, aux séminaires Quantact, et aux activités en lien avec la recherche et l'innovation du CIMMUL.

Diffusion des résultats (publications, communications, ateliers, etc.) :

1. Perspective 1. L'étudiant Jérémie Barde a fait un essai intitulé « Perspectives actuarielles pour le péril incendie, en particulier pour les constructions en bois massif ». Il a présenté les résultats de ses travaux à la conférence actuarielle « Actuarial Research Conference » en juillet 2024. Il a également participé à maintes activités de rayonnement de la Chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois (CIRCERB).
2. Perspective 2. L'étudiant André Orelieu Chuisseu Tchuisseu a présenté les résultats de ses travaux à la conférence actuarielle « Actuarial Research Conference » en juillet 2024. Il a également participé à maintes activités de rayonnement de la Chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois (CIRCERB), dont une présentation au bureau de direction de la CIRCERB et une affiche à l'école d'été CIRCERB.
3. Jérémie Barde et Orelieu Chuisseu Tchuisseu sont co-auteurs, avec Prof. Etienne Marceau, de l'article Enjeux de la tarification pour l'assurance chantier de bâtiments en bois massif, 6 septembre 2023, FORMES.