



Mot du rédacteur en chef - Situation à l'ASSQ et au Convergence

Par Denis Talbot

Il s'est passé près d'un an depuis la dernière parution du Convergence. Normalement, une édition aurait dû paraître durant l'été et une autre au cours de l'automne. Je tiens d'abord à vous présenter mes excuses les plus sincères à ce sujet avant de vous donner un bref compte-rendu de la situation.

Au moment où je m'apprêtais à solliciter les textes pour le Convergence de l'été, j'ai appris que le précédent président de l'ASSQ, monsieur Jean-Roch Leclerc, avait démissionné. L'ASSQ se retrouvait donc sans président et sans secrétaire : deux membres du conseil d'administration (CA) qui ont l'habitude de fournir un texte pour le journal. Ces circonstances, couplées à l'essoufflement que je percevais de la part des contributeurs réguliers au Convergence, m'ont amené à prendre la décision de ne pas préparer de nouvelle édition de notre journal avant l'assemblée générale extraordinaire du 22 septembre 2016.

Cette assemblée générale devait être l'occasion de discuter des problèmes que rencontre présentement l'ASSQ, notamment le manque de bénévoles pour prendre la relève des membres sortants du CA. J'ai aussi voulu en profiter pour discuter des difficultés similaires que le Convergence éprouve : de moins en moins de contributions régulières au journal et pratiquement aucune contribution sporadique. J'ai aussi mentionné mon désir de laisser la barre du Convergence à un nouveau rédacteur en chef dans un avenir rapproché.

Plusieurs suggestions ont été proposées pour redynamiser l'Association, mais rien ne fonctionnera s'il n'y a pas de relève. Je vous invite donc à répondre à l'appel qui vous est lancé, que ce soit pour un poste au CA, en soumettant des textes au Convergence, à titre de rédacteur en chef du journal ou autrement.

En terminant, je veux profiter de l'occasion pour remercier tous ceux et celles qui ont rendu possible cette édition du Convergence : Bouchra Nasri qui a rédigé deux textes, Eric Lacroix qui nous fournit un état des adhésions, Claude Ouimet qui nous propose un compte-rendu du tournoi de golf annuel et Pierre Lavallée, toujours fidèle au poste à la chronique historique. Je ne pourrais non plus passer sous silence la contribution de Myrto Mondor et de Steve Méthot qui effectuent une révision méthodique de chacun des textes. Un grand merci à chacune et chacun d'entre vous.

Denis Talbot,
Rédacteur en chef

Le mot de la présidente

Par Bouchra Nasri

Chers membres de l'ASSQ,

C'est avec beaucoup d'émotion que je m'adresse à vous aujourd'hui. Je dois vous avouer que les cinq années que j'ai passées en tant que membre du conseil d'administration (CA) de l'ASSQ portent de belles couleurs. Il y a cinq ans, j'ai assisté à mon premier colloque de l'Association et je me rappelle encore de l'accueil chaleureux de Lise Charette, qui occupait à l'époque le poste de secrétaire de l'ASSQ. Pour Lise, le colloque était comme un rassemblement familial où chaque membre mérite un accueil particulier et de grands remerciements pour son appartenance à cette grande famille. Par ces quelques mots, je tiens à te remercier, Lise, de m'avoir transféré ton amour de l'Association et ton goût pour l'implication. C'est d'ailleurs après ce colloque que j'ai décidé de m'impliquer comme bénévole à l'ASSQ. Je remercie Nathalie Madore, qui était à l'époque présidente de l'ASSQ, de m'avoir apporté son soutien. Je remercie également les membres de m'avoir élue et d'avoir mis leur confiance en moi.

S'impliquer au sein d'une association comme l'ASSQ, vous le savez, demande beaucoup d'énergie, beaucoup d'efforts, de créativité et d'amour... Par contre, cela nous rapporte aussi beaucoup : des amis, de très bons amis, des connaissances et des milliers d'occasions d'échanges et de discussions entre statisticiennes et statisticiens. Et c'est là, à mon avis, où réside la beauté et la magie du bénévolat.

Durant mon mandat, j'ai organisé plusieurs événements en collaboration avec les membres du CA. Je tiens à les remercier toutes et tous pour leur travail, leur disponibilité et leur engagement. Des remerciements spéciaux vont tout d'abord aux ex-présidents, Nathalie Madore, Véronique Tremblay et Jean-Roch Leclerc. Ensuite, aux directeurs des communications, Jean-François Plante et ma chère amie Yona Bernardo. Finalement, à SOM, Éric Lacroix le registraire de l'ASSQ, les trésoriers et les membres étudiants.

Mes remerciements vont également aux conférencières et conférenciers qui ont accepté de partager avec nous un peu de leurs larges connaissances dans divers domaines théoriques et pratiques de la statistique. Plus particulièrement, je remercie ceux que j'ai personnellement invités : Bruno Rémillard, Taoufik Bouezmarni, André St-Hilaire, David Haziza, François Bellavance, Jean-Marie Dufour, Debbie Dupuis et Clarence Simard. Certains d'entre eux sont devenus mes superviseurs de recherche avec le temps.

Finalement, ma sincère gratitude va à vous, chers membres de l'ASSQ, pour votre grande fidélité et surtout pour votre engagement à la continuité de notre belle association. Et pour assurer davantage cette continuité, je vous invite amicalement à faire votre part de bénévolat et à devenir membre du CA.

Je termine mon mandat de vice-présidente de l'Association en me disant que si partout où je vais passer dans ma vie future il y a des gens aussi extraordinaires que les membres de l'ASSQ, il y a certainement de l'espoir et de l'optimisme pour l'avenir.

Bouchra Nasri,
Présidente par intérim et vice-présidente

Le mot du registraire

Par Eric Lacroix

Voici quelques nouvelles concernant les adhésions à l'Association des statisticiennes et statisticiens du Québec. En date du 28 octobre 2016, l'ASSQ comptait 125 membres actifs, soit 106 membres statisticiens et 19 membres affiliés.

L'ASSQ compte 10 membres institutionnels : l'Institut de la statistique du Québec, Statistique Canada, les Services Conseils Hardy, SOM, l'Université Laval, l'UQAM, le CHU Sainte-Justine, Delta Statistique et SIGM? Management. Ces membres institutionnels ont désigné au total 15 représentants qui agissent à titre de membres de l'association.

Eric Lacroix,
Registraire

Tournoi de golf ASSQ 2016 – Encore mieux qu'un tout inclus côté panorama

Par Claude Ouimet

Malgré les apparences et une baisse de participation marquée, le tournoi n'est pas mort. Ce n'est qu'un concours de circonstances qui fait en sorte que la participation a été limitée cette année. Bien sûr, je ne suis pas dupe; le golf est une activité sportive qui peine à renouveler ses participants. Mais je vous rassure, à moins que je ne cherche à me rassurer moi-même! Mais bon! On n'est pas en pleine session de psychanalyse, mais plutôt en plénière de compte rendu d'activité, si on peut dire. Le noyau de 8 à 10 golfeurs, plus fidèles que déserteurs, est bel et bien encore présent au sein de l'Association. Il a suffi d'une mauvaise combinaison de facteurs tels que quelques-uns en voyage, d'autres non disponibles exceptionnellement, d'autres blessés au haut du corps et enfin une météo capricieuse pour conduire au taux de participation de loin le plus faible jamais atteint pour cette activité! Mais l'activité a tout de même eu lieu, pour maintenir un minimum d'optimisme au sein d'une association qui vit une deuxième crise sévère d'implication depuis sa création!

Donc, en quelques détails : pas de photo des participants, malheureusement, histoire de préserver la confidentialité des quelques joueurs présents; une météo finalement collaboratrice; un terrain très accueillant sur une île enchanteresse de la Mauricie; je ne parle pas de l'île Maurice, bien sûr, mais on s'en approche! Y'a du sable! Y'a de l'eau! Le soleil magnifie le décor bucolique! Que demander de mieux? Je vous le dis, c'est la zénitude, car pour ceux qui ne l'ont jamais pratiqué, le golf se déroule dans un environnement on ne peut plus apaisant! Quand les compagnons de jeu sont agréables, bien sûr, mais on sait bien que l'Association est remplie de ces personnages attachants, foi de votre organisateur!

La journée s'est terminée au pub gastronomique Le Buck, sur ce qui est possiblement la plus belle terrasse de la Mauricie; avec des discussions animées autour des produits délectables issus de la microbrasserie Le Trou du diable de Shawinigan.

Je vous convie donc au prochain rendez-vous en 2017, soit le samedi 9 septembre, fort probablement dans un autre paradis sur Terre!

Je termine avec quelques images, pour ceux qui ont manqué le rendez-vous 2016, et je ne vous dis pas qui était présent, au cas où ils ne corroboreraient pas mes dires concernant les dites images!

On voit ici l'équipe de soutien du terrain de golf qui aide les golfeurs à retrouver les balles frappées à l'eau!



Encore ici....les installations modestes du casse-croûte pour se sustenter entre les deux neufs trous.



Enfin....les quelques restants de lunch qu'on a dû abandonner... histoire de se présenter au trou numéro 10 afin de ne pas retarder indûment le jeu!



Les probabilités et la statistique, un hasard qui devient une passion et qui mène à une excellente carrière - Entrevue avec le professeur Bruno Rémillard

Par Bouchra Nasri

Monsieur Rémillard, vous êtes professeur en ingénierie financière à HEC Montréal. Vous avez effectué un doctorat en probabilités à l'Université Carleton et des études postdoctorales à l'Université Cornell. Vous êtes auteur ou co-auteur de plus de soixante-dix articles de recherche en probabilités, statistique et ingénierie financière. Vous êtes un des récipiendaires du prestigieux prix Pierre-Robillard de la meilleure thèse de doctorat offert par la Société statistique du Canada. Vous avez aussi gagné le prix du meilleur article de la Revue Canadienne de Statistique en 2003. Vous avez été consultant pour plusieurs firmes en finance comme Innocap et la Banque Nationale du Canada, où vous avez contribué à l'élaboration et l'implantation de nouvelles méthodes quantitatives pour la gestion des portefeuilles. Vous êtes aussi l'auteur d'un livre sur les méthodes statistiques utilisées en ingénierie financière. M. Rémillard, merci de m'accorder cette entrevue.

Bruno Rémillard, un scientifique avant tout

Q. Comment avez-vous développé votre intérêt pour la science? Les mathématiques ont été un choix naturel pour vous?

R. J'ai toujours été curieux et je voulais savoir comment tout fonctionnait. Lorsque j'étais enfant, j'avais d'ailleurs un microscope et un « kit » de petit chimiste, ce qui m'a donné le goût de la recherche. Je me suis rendu compte assez tard que j'aimais les mathématiques et que j'avais un certain talent. Il a fallu aussi l'aide du destin! En effet, lors de la traditionnelle visite des étudiants du cégep à l'Université Laval, je devais visiter le département de chimie mais je me suis perdu. En errant, je suis arrivé devant le département de mathématiques et j'y suis entré écouter la présentation du directeur de l'époque, Claude Lemaire. En sortant de la rencontre, j'ai décidé de me diriger en mathématiques. On peut donc dire que ma carrière en mathématiques a débuté par une marche aléatoire!

Q. Vous avez un doctorat en probabilités. Vous considérez-vous plus probabiliste ou statisticien?

R. Bonne question! Même dans mes projets de recherche en statistique, j'utilise très souvent des techniques probabilistes. Mais comme j'aime aussi faire des applications, pas seulement de la théorie, je me définirais avant tout comme un probabiliste appliqué.

Q. Qui sont les gens qui vous ont inspiré d'une manière significative dans votre carrière?

R. Parmi les gens que j'ai connus, je peux nommer Radu Theodorescu avec qui j'ai fait ma maîtrise à l'Université Laval, Donald Dawson, l'un des meilleurs probabilistes au monde qui a été mon superviseur de doctorat à Carleton University, et Christian Genest, avec qui je collabore depuis plus de vingt ans. Ce dernier est surtout responsable de l'orientation statistique de ma carrière. Parmi les personnes que je n'ai pas connues, il y a bien sûr Carl Friedrich Gauss. En passant, c'est le professeur Theodorescu qui m'a fortement encouragé à aller étudier avec Don Dawson. Je lui en serai éternellement reconnaissant.

Q. En statistique ou en probabilités, quel théorème est votre coup de cœur?

R. J'ai toujours eu un faible pour le théorème central limite fonctionnel ([Donsker, 1952](#)) donnant la convergence du processus empirique vers le pont brownien, mais le résultat qui m'a le plus épaté est la loi du logarithme itéré sous forme fonctionnelle. Parlant du théorème fonctionnel, on peut s'en servir pour déduire le fameux théorème central limite que tous connaissent, mais c'est un peu comme utiliser une bombe atomique pour tuer une mouche!

Q. Vous avez plus de 70 articles, généralement publiés dans des revues prestigieuses en statistique ou en probabilités. Nommez-moi un de vos articles que vous aimez le plus.

R. Celui dont je suis le plus fier est l'article avec mon bon ami Christian Genest ([Genest et Rémillard, 2008](#)), où nous montrons l'applicabilité d'une méthode Monte Carlo (ré-échantillonnage paramétrique) pour estimer les probabilités critiques de modèles complexes. Même si c'est un article techniquement difficile, il est très cité.

Q. Parlez-nous de vos intérêts de recherche.

R. Mes intérêts de recherche portent beaucoup sur le développement d'outils pour des tests d'adéquation ou d'indépendance, incluant la dépendance sérielle. En fait, ce qui me motive le plus est de pouvoir valider l'utilisation de modèles statistiques à un ensemble de données. La plupart des modèles comportent des hypothèses qui doivent être vérifiées, comme par exemple les termes d'erreur non observables sont indépendants ou gaussiens, etc. Il faut donc être capable de vérifier si ces hypothèses sont réalistes. Valider un modèle est aussi très important en ingénierie financière. Par exemple, avec des collègues, j'ai développé des techniques avancées d'investissement où il est extrêmement important de bien modéliser les données. Ces techniques ont été utilisées dans l'industrie. Certaines le sont encore. En passant, avant que je ne reçoive des demandes de conseils de placements, je dois dire que ces techniques nécessitent un investissement initial de plusieurs millions de dollars, donc elles ne sont pas accessibles aux particuliers! Je m'intéresse aussi beaucoup aux processus empiriques, ainsi qu'à plusieurs autres problèmes de nature probabiliste.

Q. Une grande partie de votre recherche porte sur les processus empiriques, un domaine assez difficile et demandant de larges développements mathématiques. Comment avez-vous développé cette passion pour ce champ de recherche?

R. Suite à mon début de collaboration avec Christian Genest et Kilani Ghoudi, qui était chercheur postdoctoral avec Christian à ce moment, je suis tout simplement passé des processus stochastiques sans applications (en probabilités) à des processus stochastiques ayant des applications! Nous nous sommes intéressés aux fonctions de répartitions empiriques construites à partir de résidus ou autres transformations que l'on a nommé pseudo-observations. On y travaille depuis plus de vingt ans. C'était aussi à un moment de ma carrière où je me questionnais sur l'utilité de mes recherches. Encore une fois, le hasard a bien fait les choses!

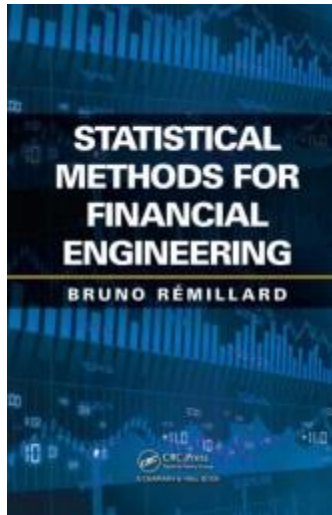
Q. Vos articles les plus cités traitent des copules. Comment expliquez-vous cela?

R. Les copules sont utilisées dans plusieurs domaines d'application, et la plupart des références à mes articles proviennent de chercheurs qui ne sont pas statisticiens, mais qui utilisent les copules dans leurs domaines d'expertise. D'où l'intérêt de développer des outils qu'ils pourront utiliser.

Q. Quelles sont les domaines d'application que vous visez le plus dans votre recherche?

R. En premier lieu, les applications en finance et en économétrie, domaines que je connais le mieux. Et, par conséquent, les données qui m'intéressent le plus sont des séries chronologiques. Je m'intéresse maintenant aussi aux applications en hydrologie et à la dépendance à long terme.

Le livre de Bruno Rémillard : Statistical Methods For Financial Engineering



Q. Vous êtes le seul statisticien au Québec, à ma connaissance, à avoir rédigé un livre comme unique auteur. D'abord, félicitations pour cet excellent livre, qui a gagné le prix Roger-Charbonneau en 2013. Pourquoi avez-vous décidé de l'écrire? Parlez-nous de cette expérience.

R. Premièrement, un mot sur l'ingénierie financière. Dans ce domaine, on cherche souvent à évaluer la valeur de produits financiers souvent complexes, basés sur des actifs transigés en bourse. Cela implique donc d'avoir des modèles pour l'évolution de la valeur de ces actifs au cours du temps.

J'avais des notes de cours que j'avais développées pour un cours de maîtrise en ingénierie financière, car la plupart des livres sur le marché traitaient des statistiques de base sans étudier en détails les modèles ou problèmes rencontrés dans ce domaine. Ensuite, j'ai été contacté par des éditeurs. J'ai donc traduit mes notes de cours, mis à jour les exemples numériques et j'ai ajouté certains sujets qui m'intéressaient particulièrement et que j'avais rencontrés en pratique lors de mes consultations. Le principe sous-jacent de presque chaque chapitre est de prendre un article fondamental afin d'introduire le sujet, par exemple les modèles de taux d'intérêt, et ensuite montrer comment les statistiques peuvent être utilisées pour implanter efficacement le modèle et faire les calculs appropriés, comme l'évaluation d'options, basés sur ces modèles. J'ai aussi reçu le support financier de HEC pour rédiger des exercices et faire traduire mes programmes Matlab en R, car R est de plus en plus populaire en finance.

Q. À qui est destiné votre livre?

R. Avant tout, aux étudiants gradués en ingénierie financière et aux « quants »¹ qui travaillent dans les institutions financières. Les statisticiens peuvent aussi y trouver leur compte, car le livre contient des techniques assez nouvelles et avancées qui sont peu ou pas enseignées. Et surtout, un long chapitre sur les copules!

Q. Trois des dix chapitres du livre sont consacrés aux modèles de Black-Scholes. Pouvez-vous nous parler davantage de leur utilité en ingénierie financière?

R. Les modèles de Black-Scholes sont les modèles de base en ingénierie financière. Ils correspondent au cas classique en statistique de données indépendantes et identiquement distribuées, selon un vecteur de loi normale. Ils sont aussi les seuls où l'on a des formules explicites pour l'estimation des paramètres et la valeur de plusieurs produits financiers comme les options d'achat ou de vente. Dans ces trois chapitres, j'ai donc traité des principaux problèmes statistiques auxquels les utilisateurs de ces modèles font face. Par exemple, le fait d'estimer l'écart type (appelé ici volatilité) a un effet sur la valeur d'une option. Je montre comment quantifier

cette erreur. En fait, je me sers aussi de ces modèles pour introduire le principe du maximum de vraisemblance, qui est ensuite utilisé pour des modèles plus compliqués qui ont une dépendance temporelle. J'en profite aussi pour montrer comment vérifier les hypothèses de ces modèles.

Q. En lisant le titre du livre, on pourrait s'attendre à ce que ce livre traite en grand majorité de modèles de base des séries chronologiques. Pourtant, il y a seulement un seul petit chapitre sur ce sujet et qui parle plus particulièrement des modèles GARCH. Pourquoi avez-vous fait le choix de parler d'autre chose que des séries chronologiques?

R. Vous parlez peut-être de l'approche traditionnelle de séries chronologiques comme les modèles ARMA, etc. Dans ce cas, oui, je ne les traite pas ou très peu. Ce ne sont pas des modèles qui sont utilisés dans le livre. En fait, presque tous les chapitres portent sur des modèles de séries chronologiques! Dans chacun, on tente de modéliser l'évolution de la valeur d'actifs financiers, souvent en temps continu. En pratique, on observe ces valeurs en temps discret, d'où les séries chronologiques.

Q. Votre livre contient un long chapitre sur les copules, très détaillé, et qui résume bien la littérature sur ce sujet. Quel est le rôle des copules dans la modélisation en finance?

R. En fait, dès qu'il existe une forme de dépendance, on peut utiliser des copules. Je donne justement un exemple intéressant dans le début du chapitre, où je traite de modèles d'évolution de cotes de crédit, ce qui revient à introduire une dépendance entre des chaînes de Markov discrètes. La construction d'un portefeuille de plusieurs actifs dépend aussi de la dépendance entre ces actifs. Je donne aussi un autre exemple en finance pour la réplication d'indices de fonds de couverture, ce qui est relié aux fameux FNB (fonds négociés en bourse), si populaires en ce moment. Une section importante à la fin porte aussi sur l'utilisation des copules sur des résidus de modèles de séries chronologiques. Je montre surtout comment implanter efficacement un modèle de copule. Le plus drôle avec ce chapitre, c'est qu'il n'apparaissait pas dans la première version du cours. C'est suite à la demande des étudiants que j'ai introduit ce sujet. Après, un grand nombre de mémoires de maîtrise en ingénierie financière ont utilisé les copules!

Q. Votre livre traite aussi du filtrage, un domaine moins connu mais très utile en finance. Pouvez-vous nous parler davantage des techniques de filtrage?

R. La plupart des statisticiens connaissent ou ont du moins entendu parler des méthodes bayésiennes. On cherche la distribution conditionnelle d'un paramètre aléatoire par rapport à des observations dont la loi dépend du paramètre en question, ce qui est une application du fameux théorème de Bayes que tant d'étudiants détestent! Dans le contexte des problèmes de filtrage, on remplace la variable par une série de variables qui évoluent dans le temps, autrement dit un processus aléatoire. À l'aide d'observations d'une série chronologique, le filtrage sert à prévoir les valeurs actuelles et futures du processus, en fonction des observations disponibles jusqu'à présent. Plus précisément, on s'intéresse à la loi conditionnelle des valeurs présentes et futures du processus, par rapport aux observations. C'est une technique très utile dans bien des domaines, dont la finance, où les observations sont les rendements d'actifs. Vous avez même pu entendre parler d'un type particulier de filtre, le filtre de Kalman.

Q. Votre livre a fait l'objet d'une analyse dans la prestigieuse revue Journal of the American Statistical Association. L'article est rédigé par Michael Steele, professeur au département statistique à la University of Pennsylvania. Il recommande fortement l'utilisation de votre livre, mais il dénie l'utilité des deux annexes portant sur les bases de la statistique et des probabilités. Que répondez-vous à cette critique?

R. Dans l'annexe sur les probabilités, j'énumère surtout les lois utilisées et leurs propriétés, en fixant certaines notations qui sont utilisées dans les chapitres principaux ainsi que dans les programmes R et Matlab. Par exemple, je me suis aperçu en donnant ce cours que la convention classique des paramètres d'une loi gamma n'était pas respectée, dépendamment de la provenance des étudiants. Donc, oui, cela est nécessaire. Quant à l'annexe sur les statistiques, elle permet de ne pas incorporer dans le texte un paquet de formules qui nuiraient au

déroulement du sujet traité. Dans cette annexe, je traite de maximum de vraisemblance pour des séries chronologiques, d'estimation de densité, de tests d'adéquation et d'indépendance, d'algorithme EM, etc. En passant, plusieurs de ces sujets sont d'intérêt pour des statisticiens.

Q. La présence des codes Matlab et R pour chaque chapitre permet, à mon avis, d'aider les lecteurs de ce livre à mieux comprendre et à mettre en pratique les connaissances acquises. D'ailleurs, votre livre fait partie des Mathworks Book, ce qui est exceptionnel. Les codes R et Matlab sont-ils gratuits pour tout le monde?

R. Oui, tous les codes sont gratuits. Il suffit de me demander le mot de passe pour y accéder. Toutefois, sans le livre, ils sont un peu difficiles à utiliser. L'achat du livre est donc nécessaire! En passant, il y a aussi des exercices numériques dont les réponses sont aussi en format R et Matlab.

Q. On trouve plusieurs livres qui traitent de modèles statistiques utilisables dans le domaine de la finance. Pensons entre autres au livre de David Ruppert, professeur à Cornell University, intitulé Statistics and Data Analysis for Financial Engineering (Ruppert, 2011). En quoi votre livre se distingue-t-il de celui-ci ou d'autres livres du même genre?

R. C'est une question à laquelle j'ai dû répondre lors de la parution du livre. L'éditeur s'en sert pour la promotion! Les autres livres, dont celui de Ruppert que vous mentionnez, contiennent des outils statistiques assez standards que l'on retrouve dans les cours universitaires, surtout en économie et en statistique. Par exemple, Ruppert parle de régression alors que je n'y touche presque pas, car ce n'est pas utile en général en ingénierie financière. Je dirais que le livre de Ruppert, comme les autres d'ailleurs, sont plus des livres destinés aux statisticiens qui voudraient faire des applications très simples en ingénierie financière, et non pas à des ingénieurs financiers qui ont besoin de techniques plus poussées. Je ne peux pas les utiliser dans mes cours. Contrairement à la plupart des autres livres, le mien tente de montrer comment valider et implanter les modèles utilisés en ingénierie financière, et en particulier comment estimer les paramètres, comment évaluer les produits financiers et donner l'erreur sur l'évaluation, en tenant compte du fait que les paramètres sont estimés. J'ai aussi introduit beaucoup de tests de validation que j'ai développés au cours des ans, suite à mes collaborations avec l'industrie.

Q. Est-ce que votre livre peut être d'intérêt pour un statisticien?

R. Comme je l'ai mentionné précédemment, le livre compte plusieurs techniques intéressantes qui sont peu ou pas enseignées, même au niveau gradué. Pour les amateurs de séries chronologiques, je traite de tests de dépendance sérielle et de tests de changements de structure, basés sur les fonctions de répartitions empiriques. Je traite aussi de modèles de Markov cachés, d'estimation de la densité, etc. Par contre, ces techniques sont éparpillées un peu partout dans les chapitres. Mais on peut les retrouver grâce à la table des matières!

Bruno Rémillard, quelques conseils

Q. Que conseillez-vous aux chercheurs juniors qui désirent mener une carrière aussi brillante que la vôtre?

R. Merci du compliment! Faire de la recherche et vouloir contribuer de façon significative demande beaucoup de temps, de persévérance et de sacrifices. C'est plus une vocation. Ça ne se fait pas facilement en faisant du neuf à cinq par exemple. On ne peut pas nécessairement avoir l'inspiration au moment voulu. Parlant de persévérance, il y a des problèmes que j'ai mis douze ans à résoudre et d'autres qui ne sont pas encore résolus après vingt ans. Un dernier conseil : les résultats théoriques, c'est bien beau, mais si on veut que les utilisateurs les mettent en pratique, il faut leur donner les outils nécessaires, ce qui implique de devoir créer des logiciels. Cela demande du temps mais c'est tellement gratifiant lorsque les gens utilisent nos techniques.

Références

Genest, C. et Rémillard, B. (2008). *Validity of the parametric bootstrap for goodness-of-fit testing in semiparametric models*. Annales de l'Institut Henri-Poincaré : Probabilités et statistiques. **44(6)** : 1096-1127.

Donsker, M. D. (1952). Justification and extension of Doob's heuristic approach to the Kolmogorov–Smirnov theorems. *Annals of Mathematical Statistics*. **23** : 277–281.

Ruppert, D. (2011). *Statistics and Data Analysis for Financial Engineering*. Springer Texts in Statistics, Springer NY.

Pour plus d'information sur le professeur Bruno Rémillard, n'hésitez pas à consulter :

<http://neumann.hec.ca/pages/bruno.remillard/>

<http://brunoremillard.com>

<http://ssrn.com/author=429719>

Entrevue réalisée par :

Bouchra Nasri,
Présidente intérimaire et vice-présidente

¹ NDLR : aux analystes quantitatifs, aux personnes se spécialisant dans l'utilisation de méthodes mathématiques et statistiques pour résoudre des problèmes en finance ou en gestion de risque.

21^e journée conférence du Club des utilisateurs SAS de Québec

Par Denis Talbot

Le 1^{er} novembre 2016 se tenait à l'Université Laval la 21^e journée conférence du Club des utilisateurs SAS de Québec. Je me souviens être allé à l'une des activités du Club SAS, il y a de cela plusieurs années, alors que j'étais étudiant au baccalauréat en statistique si ma mémoire est bonne. Je me rappelle que nous étions réunis dans un petit local du pavillon Alexandre-Vachon (ou était-ce Adrien-Pouliot?) de l'Université Laval et qu'il n'y avait qu'une vingtaine de participants. Je n'étais jamais retourné aux activités du Club SAS depuis ce temps. Quelle ne fut pas ma surprise de constater que quelque 150 participants étaient présents lorsque j'ai participé à la journée conférence de novembre dernier! On nous a même assuré que cette journée avait battu le record canadien d'inscriptions pour un Club SAS!

J'ai été très agréablement surpris par cette journée. Puisque je ne suis pas un grand utilisateur de SAS (je l'utilise pour effectuer des analyses statistiques, mais je ne fais pas de programmation avancée avec SAS ou de gestion de bases de données), je m'attendais à ne pas être en mesure d'apprécier la majorité des présentations. Quelle erreur! Les présentateurs étaient dynamiques et avaient de grandes habiletés à rendre au moins une partie du contenu de leur présentation accessible à un vaste auditoire.

Sans plus tarder, voici un bref résumé des présentations de la journée. L'ensemble des présentations est disponible sur le [site web du Club SAS de Québec](#).

- Patrice Bourdages, conseiller sénior CGI, nous a parlé des dictionnaires de données en SAS. Ces dictionnaires peuvent être très utiles pour ceux qui gèrent ou qui utilisent simultanément plusieurs bases de données. Ils permettent notamment de connaître les librairies (*libname*) et les jeux de données auxquels on a accès ainsi que des informations par rapport à ces derniers.
- Nate Derby, Data scientist à Stakana Analytics, a effectué une présentation en anglais intitulée *Guidelines for organizing SAS code and project files*. Tel que le nom de la présentation l'indique, Nate nous a suggéré des façons d'organiser les fichiers sur l'ordinateur dans des dossiers pour faciliter leur utilisation

subséquente. Il a aussi proposé d'utiliser des macros pour automatiser et faciliter la réutilisation de nos programmes SAS. J'ai trouvé que Nate était un présentateur hors pair, qui savait parfaitement s'adapter à son auditoire. L'humour dont il a fait preuve permettait de retenir l'attention du public. Par exemple, il nous a révélé qu'il aime bien laisser SAS faire son travail à sa place, mais qu'il faut tout de même faire attention à ne pas donner l'impression que notre travail est trop facile, sinon notre patron risque de nous donner plus de travail!

- Frédérick Guillot et Émilie Lavoie-Charland de Co-operators nous ont parlé des projets très variés auxquels ils ont travaillé. En particulier, ils ont discuté des projets de *client-management* où ils essaient de personnaliser les services aux caractéristiques des clients. Ils cherchaient notamment à savoir quels produits sont influents sur la décision d'un client de rester ou non, quand contacter un client pour le fidéliser et comment amener le client à rester.
- Nate Derby a effectué une seconde présentation nommée *Maintaining formats when exporting data from SAS into microsoft Excel*. Trois solutions principales pour ce faire ont été proposées, chacune avec ses avantages et ses inconvénients.
- J'ai personnellement présenté *L'Estimation de l'effet d'une exposition cumulée avec les modèles structuraux marginaux*. Ces modèles causaux relativement nouveaux peuvent facilement être implantés avec SAS à l'aide de procédures usuelles et permettent d'estimer l'effet d'un régime d'exposition, par exemple une exposition cumulée, contrairement aux modèles statistiques plus classiques.
- Jacinthe Leclerc, infirmière et candidate au doctorat en sciences pharmaceutiques/pharmaco-épidémiologie a effectué une présentation nommée *Séries chronologiques et régressions segmentées en pharmaco-épidémiologie*. Il s'agissait d'une application visant à évaluer si les médicaments génériques peuvent induire d'avantage de complications de santé que les médicaments d'origine en comparant la situation avant et après l'introduction des génériques. Une autre présentation très intéressante, et un peu inquiétante aussi, puisque les résultats suggèrent que les génériques ne sont pas aussi équivalents aux médicaments d'origine qu'on le croirait!
- Jean Hardy, de Services Conseils Hardy, a effectué un atelier de résolution de problèmes. Il s'agit d'une nouvelle idée qui était expérimentée pour de futurs Clubs SAS. L'idée est que les membres envoient des questions aux organisateurs et qu'un panel de bénévoles choisisse certaines de ces problèmes pour présenter des solutions potentielles au prochain Club SAS.
- Finalement, Molière Nguile-Makao, biostatisticien senior au CHU de Québec – Université Laval, a effectué une présentation concernant l'imputation multiple à l'aide de SAS 9.3. En plus d'introduire les notions théoriques de base concernant les données manquantes et l'imputation, il a présenté des exemples de syntaxe pour effectuer l'imputation avec PROC MI et pour analyser les données imputées avec PROC MIANALYSE.

En somme, j'ai trouvé qu'il s'agissait d'une journée intéressante et instructive. Je vous recommande fortement de faire un tour à un prochain Club des utilisateurs SAS si vous en avez l'occasion.

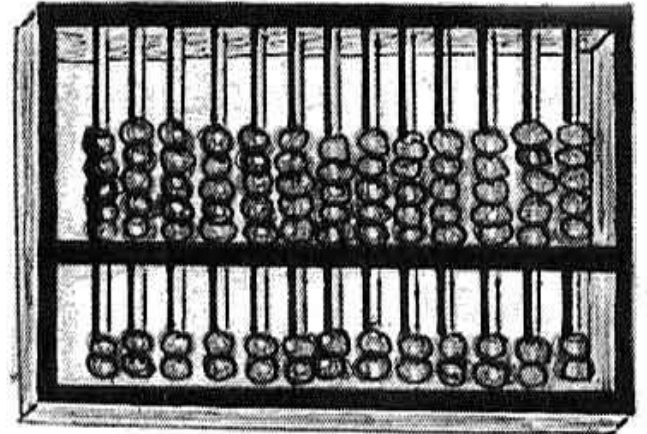
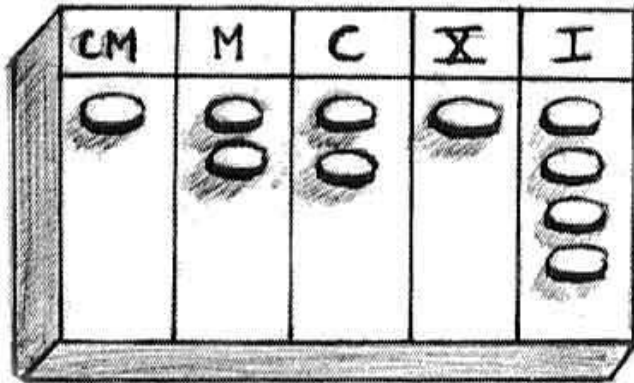
Denis Talbot

Chronique historique

Par Pierre Lavallée

L'abaque

En 2005, les lecteurs et les éditeurs de Forbes.com, ainsi qu'un panel d'experts, ont classé l'abaque comme le deuxième outil le plus important de tous les temps en termes d'impact sur la civilisation humaine. (Les premier et troisième outils de la liste étaient, respectivement, le couteau et le compas.)



L'abaque moderne, avec les boules et les fils de fer, a ses racines dans des instruments tels que la tablette de Salmis, la plus ancienne règle à calcul utilisée par les Babyloniens vers 300 av. J.-C. Ces règles étaient généralement en bois, en métal ou en pierre, et se composaient de lignes ou de rainures le long desquelles étaient déplacées des boules ou des pierres. Vers l'an 1000, les Aztèques inventèrent le *nepohualtitzin* (aussi appelé par ses adeptes l'« ordinateur aztèque »), dispositif semblable à l'abaque et utilisant pour effectuer les calculs des grains de blé en files sur des cadres de bois.

L'abaque, tel que nous le connaissons aujourd'hui, avec les boules mues le long de fils de fer, était utilisé en Chine des 1200, sous le nom de *suan-pan*. Au Japon, l'abaque est appelé *soroban*. D'une certaine façon, l'abaque peut être considéré comme l'ancêtre de l'ordinateur et, à l'image de celui-ci, il fait office d'outil pour aider l'être humain à effectuer rapidement ses calculs, que ce soit dans le monde du commerce ou de l'ingénierie. Les abaques sont toujours utilisés en Chine, au Japon, en Afrique et dans certains pays de l'ex-Union soviétique, ainsi que par les personnes mal voyantes, avec une légère différence de conception. Même si l'abaque sert de préférence aux opérations d'addition et de soustraction, les utilisateurs expérimentés l'emploient pour multiplier, diviser et calculer les racines carrées: En 1946, à Tokyo, une compétition de vitesse de calcul opposa deux personnes, l'une utilisant un soroban japonais et l'autre une calculatrice de l'époque. Le soroban l'emporta!

[Tiré de Pickover, C.A. (2010), *Le beau Livre des Maths, De Pythagore à la 57^{ème} dimension*, Dunod, Paris.]

Pierre Lavallée