
Un entretien avec Marc Hallin



Marc HALLIN¹
Université libre de Bruxelles

Jean-Jacques DROESBEKE²
Université libre de Bruxelles

TITLE

An interview with Marc Hallin

RÉSUMÉ

Marc Hallin est professeur émérite à l'Université libre de Bruxelles, où il a fait toute sa carrière. Il est l'un des statisticiens-mathématiciens parmi les plus brillants de notre époque. Il est reconnu internationalement pour ses travaux en inférence statistique fondée sur les rangs pour des observations multivariées sous des densités non spécifiées, ainsi que dans le domaine des séries chronologiques en grande dimension et des modèles à facteurs dynamiques. Il a aussi joué un rôle important dans la Société royale belge de Statistique et la Société Française de Statistique.

Au cours de cet entretien réalisé en décembre 2022, Marc Hallin nous a parlé de ses années de formation, de ses activités à l'Université libre de Bruxelles, de ses travaux de recherche, de sa vision du futur de sa discipline et de ses goûts personnels.

Mots-clés : *statistique mathématique, inférence fondée sur les rangs, séries chronologiques en grande dimension.*

ABSTRACT

Marc Hallin is professor emeritus at the Université libre de Bruxelles, where he spent his entire career. One of the most brilliant mathematical statisticians of our time, he is internationally recognized for his contributions to rank-based statistical inference for multivariate observations under unspecified densities and to high-dimensional time series analysis based on dynamic factor models. He also played an important role in the Royal Belgian Statistical Society and the French Statistical Society.

In this interview conducted in December 2022, Marc Hallin tells us about his training in statistics, his activities at the Université libre de Bruxelles, his research, his vision of his discipline for the future, and his personal tastes.

Keywords: *mathematical statistics, rank-based inference, high-dimensional time series.*

1. Marc.Hallin@ulb.be / désigné par les initiales MH dans cet entretien.
2. Jean-Jacques.Droesbeke@ulb.be / désigné par les initiales JJD dans cet entretien.

JJD : Bonjour, Marc. Permits-moi de te présenter en quelques mots pour celles et ceux qui ne te connaissent pas. Tu es professeur émérite à l'Université libre de Bruxelles, où tu as fait toute ta carrière. Tu es l'un des statisticiens-mathématiciens parmi les plus brillants de notre époque, récompensé notamment par le Prix Pierre Simon de Laplace que t'a décerné en juin 2022 la Société Française de Statistique et, deux mois plus tard, par le Gottfried Noether Distinguished Scholar Award de l'American Statistical Association. J'ai suivi toute ta carrière comme collègue et surtout comme ami, ce qui me permet de ne pas me contenter des aspects purement professionnels de ta vie. Peux-tu me parler en quelques mots de ta jeunesse et de tes années de formation ?

MH : Merci, Jean-Jacques. Ma jeunesse n'a rien de très extraordinaire ni d'exceptionnel, caractérisée cependant par une certaine mobilité européenne, à une époque où l'Union Européenne n'existait pas encore. Je suis né à Gand, d'un père gantois et d'une mère brugoise. Très rapidement après ma naissance, nous nous sommes établis, mes parents et moi, à Bruxelles avant de partir pour les Pays-Bas, revenir en Belgique, et nous installer finalement en France. J'ai passé la plus grande partie de mon adolescence, jusqu'à l'âge de 18 ans, dans les environs de Paris, à Marly-Le-Roi précisément. Mon père était ingénieur militaire spécialisé dans les techniques du radar, ce qui, dans l'immédiat après-guerre, explique cette mobilité européenne. J'ai fait toutes mes études secondaires au lycée Marcel Roby de Saint-Germain-en-Laye et ai passé le baccalauréat section « Math Elem » en 1967. Mon père, ensuite, a décidé que, pour mes études supérieures, il était préférable que je rentre en Belgique, et c'est ainsi que, mon bac en poche, je me suis retrouvé, à l'âge de dix-huit ans, seul à Bruxelles, une ville qui m'était complètement étrangère, où je ne connaissais personne, et où j'ai entamé, à l'Université libre de Bruxelles, des études de mathématiques. Près de soixante ans plus tard, j'y suis toujours, tout en restant profondément marqué par mon « adolescence parisienne ».

Le choix des mathématiques fut le résultat d'un compromis laborieux entre mon père et moi – comme beaucoup d'ingénieurs, il pensait que son métier était le plus beau du monde et aurait voulu me voir emprunter la même voie. Je me sentais davantage attiré vers des branches littéraires ou historiques, et nous avons transigé sur les mathématiques. Je dois dire que je ne l'ai jamais regretté depuis. Cependant, tout en étant un bon étudiant, je n'avais pas d'enthousiasme particulier pour les mathématiques, et ce n'est que plus tard, quand j'ai commencé à en faire réellement, à créer des choses, que j'y ai vraiment pris goût ; cela n'a plus changé depuis.

JJD : Le compromis est une histoire bien belge dont tu as pu profiter. Est-ce que tu peux nous parler un peu de ton entrée en statistique ? Y es-tu entré comme on entre en religion ?

MH : Non, pas du tout. En fait, je suis entré en statistique par le plus grand des hasards, j'oserais même dire par accident, au sens propre du terme. En effet, c'est à la suite d'un mauvais accident de voiture que je me suis tourné vers la statistique. Au terme de mes études de mathématiques, je ne connaissais strictement rien dans ce domaine. Le cursus des mathématiciens de l'époque comportait bien un cours de statistique mathématique, enseigné par un analyste qui avait pris pour référence le *Mathematical Methods of Statistics* (1946) de Harald Cramér, ouvrage d'une importance historique indéniable mais qui, un quart de siècle après sa parution, commençait à dater quelque peu. J'ai donc suivi ce cours au terme duquel je ne savais pas grand-chose – je n'avais pas même entendu parler du Lemme de Neyman-Pearson ! Par ailleurs, mes projets n'étaient pas du tout orientés vers une carrière académique : j'avais, à l'issue de mes quatre années de licence en mathématiques, déjà largement entamé une licence en sciences actuarielles (programme d'une durée théorique de trois années). Il me restait une année à faire avant d'obtenir le diplôme d'actuaire et, pour arrondir mes fins de mois, j'avais accepté un poste d'assistant auprès de Simone Huyberegts dans le Service de Statistique de la Faculté des Sciences sociales, politiques et économiques, où tu occupais toi-même un poste analogue depuis quelques années.

J'ai donc commencé ma carrière d'enseignant par des séances de travaux dirigés pour les étudiants de Sciences économiques et de l'École de Commerce. Or, à cette époque-là, je ne rêvais que de voyages lointains. Avec ma petite coccinelle Volkswagen, j'avais déjà sillonné les routes d'Espagne et du Portugal, de l'Anatolie, de la Syrie, d'Irak et du Liban, du Sud algérien, ... Et, au terme de ma première année d'assistant, mon projet de voyage était l'Iran et l'Afghanistan. J'y suis parti avec un ami, et, en arrivant à Kaboul, nous avons eu, sur une route de montagne, un très mauvais accident. J'ai eu la cheville droite écrasée et le visage fort abîmé. C'est sur une civière que je suis rentré à Bruxelles après une semaine éprouvante à l'hôpital de Kaboul (cela se passe avant l'invasion soviétique du pays) où mes blessures se sont vilainement gangrenées. J'ai subi plusieurs opérations et frôlé l'amputation. Finalement, grâce à l'acharnement d'un chirurgien orthopédiste et après bien des mois passés dans un lit d'hôpital, mon pied a été sauvé. Je m'ennuyais ferme, et un de mes amis qui terminait une thèse me proposa de relire son manuscrit, qui me parut tout à fait intéressant, ce qui me décida à l'imiter. C'est ainsi que j'entamai la rédaction d'une thèse de doctorat... en Théorie des Jeux. En sortant de l'hôpital, j'ai conservé le poste d'assistant que, dans mes projets initiaux, je pensais abandonner pour une carrière dans les assurances et ai pris goût à la vie à l'université, où j'ai fait de nombreuses rencontres. En particulier, c'est à cette époque-là que nous avons fait connaissance, Jean-Jacques, puisque tu étais l'assistant en chef de ce gros service de Statistique et de Recherche opérationnelle de la Faculté des Sciences sociales, politiques et économiques où j'exerçais mes activités.

En 1976, j'ai soutenu ma thèse (sur les Jeux à Information incomplète qu'avaient récemment introduits John Harsanyi et Reinhard Selten – ce qui leur valut, en 1994, de partager avec John Nash le Prix Nobel en Économie). À cette époque – tu t'en souviens certainement – une thèse consistait en une « thèse principale » doublée d'une « thèse annexe ». Cette dernière devait prendre la forme d'un énoncé, qui ne devait pas être accompagné d'une preuve écrite mais faisait l'objet de questions lors de la soutenance. L'élégance voulait que cet énoncé se rattache à un sujet distinct de celui de la thèse principale. Puisque j'étais dans une équipe de statistique, je me suis naturellement tourné, à la recherche d'une idée, vers mes collègues et amis statisticiens. L'un d'eux, Guy Mélard, terminait la rédaction d'une thèse sur les séries temporelles et m'a suggéré l'idée d'un énoncé de thèse annexe sur les modèles ARMA à coefficients dépendant du temps. Et c'est ainsi, par une porte dérobée en quelque sorte, que j'ai fait une très discrète « entrée en statistique ».

Au bout de quelque temps, toutefois, j'ai compris que la Théorie des Jeux, si je désirais rester dans le milieu académique, n'était pas le choix idéal. La Théorie des Jeux ne m'ouvrirait pas les portes du Département de Mathématiques et, n'étant pas économiste, j'avais peu de chances de me faire recruter dans un Département d'Économie. La Statistique, en revanche, offrait des perspectives en mathématiques autant qu'en économie et en économétrie. J'ai donc décidé de me reconverter et me suis tourné tout naturellement vers ce qui avait été le sujet de ma thèse annexe. Encore fallait-il se construire une crédibilité scientifique dans un domaine auquel, il faut bien le dire, je ne connaissais vraiment pas grand-chose et dans lequel je n'avais d'autre publication que celle de ma thèse annexe, parue dans le *Journal of Multivariate Analysis*. J'ai donc essayé de trouver un problème pouvant passer pour statistique, et ai rédigé un manuscrit sur la factorisation spectrale des processus q -dépendants non stationnaires... un sujet plus proche de la géométrie des espaces L^2 que de la statistique inférentielle. Ne sachant à quelle revue envoyer mon texte, j'ai parcouru les rayons de la bibliothèque et avisé une revue à l'élégante couverture bleu pastel, imprimée avec soin sur du beau papier. J'ai ainsi envoyé mon manuscrit, en trois exemplaires, aux *Annals of Statistics* dont – autre preuve de mon ignorance abyssale – j'ignorais jusqu'au nom. Huit mois plus tard m'est revenue, sur ce papier bleu léger qui servait alors au courrier transatlantique, une lettre de l'éditeur en chef m'annonçant que mon article était accepté, qu'on avait constaté une petite erreur à la page 8 (j'avais écrit *subtract* au lieu de *subtract*) qu'il me faudrait corriger sur les épreuves qui me seraient envoyées très bientôt.

Je me suis dit : « Voilà, c'est comme ça que ça se passe... On envoie son article et puis huit mois plus tard, il est accepté moyennant la correction de quelques coquilles... » Inutile de te dire que cela ne m'est plus jamais arrivé ! Mon penchant pour le bleu pastel m'a toutefois bien servi peu après, quand un poste vacant s'est présenté en statistique au Département de Mathématiques où personne avant moi n'avait jamais publié dans les *Annals of Statistics* : j'ai hérité, avec beaucoup de chance – pour des raisons budgétaires, il s'agissait d'une vacance interne – des cours de statistique mathématique des années terminales du diplôme de licence en sciences mathématiques. Et, comme on dit en anglais, « if you don't know something, teach it ». Cela se passait en 1978. J'ai donc empoigné ce qui était considéré comme de bons ouvrages en statistique mathématique, principalement les livres d'Erich Lehmann, et j'ai appris tout en enseignant. C'est ainsi que je suis devenu *statisticien par accident*.

JJD : Voilà une aventure intéressante. Es-tu d'accord de parler, à présent, des rencontres qui t'ont permis de progresser, d'établir des contacts avec l'extérieur ?

MH : Oui. Je pense — et je ne suis sûrement pas le seul dans ce cas — que nos carrières sont grandement construites sur les rencontres que nous avons (ou pas) la chance de faire. Ces rencontres sont autant de bifurcations aléatoires qui déterminent notre évolution intellectuelle. J'ai déjà parlé de ma rencontre avec Guy Mélard, qui a été le point de départ de mon activité dans le domaine des séries chronologiques (un domaine dans lequel je travaille toujours). Et il y en a eu d'autres, bien entendu. Toujours à la même époque, je me suis lié d'amitié avec Jean-François Ingenbleek, un autre doctorant, qui travaillait sur les tests de rangs. À cette époque-là, nous avions un séminaire, mais les ressources ne permettaient pas, comme on le fait aujourd'hui, d'inviter des intervenants extérieurs à qui il aurait fallu payer un déplacement, une nuit d'hôtel, etc. Le séminaire consistait essentiellement à choisir un livre que nous lisions collectivement, chacun d'entre nous en présentant, semaine après semaine, un chapitre. Cette année-là, le livre que nous étudions était celui de Puri et Sen intitulé *Nonparametric Methods in Multivariate Analysis* (1971). Et c'est ainsi, et grâce au fait que Jean-François Ingenbleek rédigeait sa thèse sur des problèmes de tests de rangs, que j'ai rencontré le deuxième sujet qui a été un des intérêts principaux de ma carrière, et sur lequel je travaille encore aujourd'hui : l'inférence fondée sur les rangs. La thèse d'Ingenbleek était un travail tout à fait remarquable dans lequel il introduisait des statistiques de rangs sérielles, permettant l'inférence dans les modèles de séries chronologiques. Nous avons naturellement commencé à collaborer sur ce sujet et avons fait la connaissance de Madan Puri, qui nous a fortement encouragés. Ce fut mon premier contact avec le monde académique américain et, dans les années qui suivirent, je fis de nombreux séjours au Département de Mathématiques de l'Indiana University à Bloomington.

D'autres rencontres ont ponctué ma carrière et ont joué un rôle important dans ma vision de la statistique. Certaines, et qui ne sont pas des moindres, se sont faites à travers mes lectures. Parmi les ouvrages qui m'ont marqué figure le livre de Hajek et Sidak, *Theory of Rank Tests* (1967), et tout particulièrement le chapitre consacré à l'asymptotique où apparaissaient pour la première fois les fameux trois « lemmes de Le Cam », qui auraient aussi bien pu être ceux de Hajek lui-même. Cette « asymptotique à la Le Cam » était à l'époque difficile à cerner car les quelques articles publiés par Lucien Le Cam étaient assez difficiles à lire, parfois contradictoires, hésitants sur la terminologie et les définitions, et surtout très parcellaires. Il était bien évident que les « trois Lemmes » du Hajek et Sidak n'étaient que la pointe émergée d'une théorie infiniment plus puissante et générale. Et quand enfin, près de vingt ans plus tard, a été annoncée, en 1986, la parution chez Springer de *Asymptotic Methods in Statistical Decision Theory*, cet ouvrage que tout le monde attendait, nous avons tous pensé que, finalement, nous allions tout comprendre. Malheureusement, la lecture de ce livre monumental (près de huit cents pages) n'est pas des plus aisées, et il me fallut personnellement plusieurs années pour en absorber les éléments essentiels. C'est un livre tout à fait remarquable, et Lucien Le Cam à mes yeux figure au premier rang des statisticiens les plus importants du XX^e siècle. Un de mes sujets de fierté est de lui

avoir obtenu le seul doctorat honoris causa qui lui fut jamais attribué, et qui lui fut décerné par l'Université libre de Bruxelles en 1997. Je suis également à l'origine de la création de la *Conférence Lucien Le Cam* organisée chaque année depuis 2001 en son honneur dans le cadre des *Journées de Statistique*, conférence annuelle de la Société Française de Statistique.

C'est vers la même époque, en 1996, que j'ai fait la connaissance de Bas Werker, qui venait de soutenir à Tilburg une thèse sur l'inférence dans les modèles semi-paramétriques de séries chronologiques. Bas m'a si fortement impressionné lors de notre rencontre que, lorsque peu après un poste a été déclaré vacant à Bruxelles en statistique, je l'ai convaincu de poser sa candidature. Il a été sélectionné et a passé chez nous quatre années pendant lesquelles nous avons beaucoup travaillé ensemble, à la fois sur l'asymptotique à la Le Cam et sur ses conséquences en inférence semi-paramétrique. Cette rencontre aussi a beaucoup compté dans mon parcours.

Une autre rencontre que je dois absolument mentionner est celle de Marco Lippi, à la fin des années quatre-vingt-dix. Professeur à la Sapienza à Rome, Marco est un mathématicien qui s'est tourné vers l'économie et l'économétrie, et qui m'a énormément appris. Cette rencontre a été le point de départ de mon activité dans le domaine des séries chronologiques en grande dimension et des modèles à facteurs dynamiques. Et c'est aussi un sujet sur lequel je continue à travailler.

Pour terminer, j'ai eu la chance d'avoir également à la même époque (début des années 2000) un étudiant particulièrement brillant, Davy Paindaveine, avec qui j'ai fait les premiers pas en direction d'une théorie de l'inférence fondée sur les rangs pour des observations multivariées. Et ce que nous avons fait ensemble constitue une théorie assez complète de l'inférence fondée sur les rangs et les signes que nous avons appelés *rangs* et *signes elliptiques* ou *de Mahalanobis*. Ces rangs jouissent, dans le contexte multivarié, des mêmes propriétés que les rangs ordinaires dans le cas univarié.

Malheureusement, l'utilisation des rangs et signes de Mahalanobis est limitée à des observations de loi elliptique. Cette hypothèse d'ellipticité, qui affaiblit considérablement les hypothèses gaussiennes de l'analyse multivariée classique, reste cependant fort restrictive, l'idéal étant d'arriver à une théorie d'inférence fondée sur les rangs pour des densités entièrement quelconques. Ce n'est pas un problème simple parce que, bien évidemment, l'espace réel, à partir de la dimension 2, n'est plus totalement ordonné comme l'est la droite réelle. La définition des concepts de rangs et de signes, ainsi que de celui de quantile, devient donc problématique. Ce problème est resté ouvert pendant un demi-siècle, et a été à l'origine, notamment, du développement des diverses notions de *profondeur statistique*. Malgré mes efforts dans cette direction, je tournais un peu en rond sans trouver de solutions, jusqu'au jour où j'ai fait, à nouveau, une rencontre aussi décisive qu'improbable. Me trouvant, suite à une invitation, à l'Université de Kyoto et me promenant dans les couloirs, je découvre l'annonce d'un séminaire au Département d'Économie, sur un sujet qui ne m'attirait pas particulièrement. Mais l'orateur, Marc Henry, était de mes amis, et je ne l'avais plus vu depuis un certain temps. Par amitié et pour le plaisir de le revoir, j'ai décidé d'aller l'entendre. Marc Henry, en fait, parlait d'une théorie, les transports de mesures, qui m'était alors inconnue. Et ce fut l'illumination ! J'ai tout de suite compris que les transports de mesures étaient l'outil dont j'avais besoin pour définir des rangs et des quantiles multivariés jouissant des propriétés désirées. Ce séminaire à Kyoto a ainsi été le point de départ de mes résultats récents, qui étendent au cas général les méthodes d'inférence précédemment développées dans le cadre elliptique. Une leçon peut être tirée de cette anecdote : toujours participer au séminaire, même quand le sujet annoncé n'est pas le centre de nos préoccupations !

JJD : Je crois que tu nous as très clairement présenté les étapes essentielles de ton parcours scientifique. Je te propose à présent de revenir un petit peu en arrière, à l'époque de tes travaux avec Puri et Ingenbleek, quand nous nous sommes tournés vers la communauté des statisticiens français regroupés, à l'époque, au sein de l'ASU, l'*Association des Statisticiens Universitaires*, ancêtre de la *Société Française de Statistique* (SFdS).

MH : Oui, c'était une période de pionniers. Nous étions alors un petit groupe à l'Université de Bruxelles à travailler sur les séries chronologiques. Il y avait toi, il y avait également Guy Mélard et moi, auxquels il faut ajouter Jean-François Ingenbleek. Nous nous sentions un peu isolés dans une Belgique où, de surcroît, les tensions communautaires étaient encore vives et où les communautés francophone et néerlandophone se regardaient un peu en chiens de faïence après les remous consécutifs à la scission de l'Université de Louvain. Dieu merci, les choses ont bien changé depuis, les rancœurs ont été aplanies, et nous sommes désormais les meilleurs amis du monde. Ce n'était cependant pas encore le cas en 1978, et notre soif de contacts scientifiques nous a amenés tout naturellement à regarder vers la France. Je crois que c'est toi, Jean-Jacques, qui nous a appris qu'une société de statistique française, l'Association des Statisticiens Universitaires (ASU), organisait une rencontre annuelle qui, cette année-là, se tenait à Nice. Nous avons de commun accord, décidé d'acheter chacun un aller-retour Bruxelles-Nice en train-couchettes et avons débarqué au petit matin sur les bords de la Méditerranée. Ce fut le début d'une participation importante de la Belgique dans les activités de cette société qui allait devenir au fil du temps la Société Française de Statistique. L'ASU, à cette époque, était une société relativement restreinte. Ce colloque de Nice était sans sessions parallèles ni grande foule, et la communauté des statisticiens français se trouvait encore marquée de la querelle entre analyse des données et statistique inférentielle. Les années passant, cette société a grandi et sa réunion annuelle est devenue la principale rencontre des statisticiens de langue française. De façon quasi permanente, le Bureau élu de l'ASU, puis celui de la SFdS, a compté un membre belge ; nous en avons été tous les deux, et avons chacun tenu, à un certain moment, le rôle de vice-président de la société.

La tradition s'est instaurée, par ailleurs, tous les 10 ans, d'organiser la conférence annuelle – les *Journées de Statistique* – à Bruxelles. Nous avons commencé, toi (Président du Comité d'Organisation) et moi (Président du Comité Scientifique) en 1982. Puis il y a eu 1992, 2002, 2012, année où Catherine Vermandele nous a rejoints, et il aurait dû y avoir 2022 si la pandémie n'avait tout remis à 2023.

JJD : Quittons l'international, si tu le veux bien, pour revenir en Belgique et à la manière dont tu as vécu l'évolution de la statistique dans ce pays, et à l'Université libre de Bruxelles en particulier.

MH : En fait, ce qui manquait à la statistique belge, au moment où nous avons intégré ce domaine, c'est une structure qui favorise les rencontres et une certaine identité statistique nationale. Il existait, je devrais dire il avait existé, une Société belge de Statistique, mais cette société était tombée, comme la belle au bois dormant, dans une catalepsie profonde. Et depuis plusieurs décennies, elle n'avait plus aucun membre faute de paiement de cotisations, de réunions, et faute d'activités. Cette société était ainsi devenue une société fantôme. Et nous avons décidé, un groupe de statisticiens de notre génération – tu en étais, Jean Jacques, mais également nos collègues de l'Université catholique de Louvain, Léopold Simar, Pierre Dagnelie des Facultés agronomiques de Gembloux, Jan Beirlant de la KU Leuven, Noël Veraverbeke de l'Université de Hasselt, et quelques autres encore – qu'il était temps de posséder au niveau belge une structure qui nous permette de nous connaître, de nous rassembler, et nous rendre plus visibles. Et il était naturel que cette structure s'appelât en français *Société belge de Statistique* et, en néerlandais, *Belgische Vereniging voor Statistiek*. Nous nous sommes rapidement aperçus que nous ne pouvions utiliser légalement ce nom parce qu'il existait déjà. Et c'est toi, Jean-Jacques, qui a découvert à la lecture des statuts de cette société morte, que même en l'absence

de paiement de cotisations, l'ensemble des membres belges de l'*International Statistical Institute* (ISI) en étaient membres *ex-officio*. L'idée a donc été de ressusciter la société au départ de ce noyau de membres de l'ISI. Une des difficultés était le grand déséquilibre communautaire parmi les membres belges de l'ISI – sept francophones et un ou deux néerlandophones seulement, ce qui à l'époque menaçait de poser des difficultés. Néanmoins, nous avons réuni ces membres, qui se sont constitués en assemblée en vue d'une réforme des statuts, et avons pu faire passer toutes les procédures légales en vue d'un redémarrage et du recrutement de nouveaux membres. L'opération fut un grand succès. Les problèmes linguistiques furent aplanis par un recours systématique à l'anglais. Jef Teugels fut (1991-1992) le premier Président élu de la société ressuscitée, qui tint en 1993 son premier colloque annuel au bord de la mer du Nord, au Coq (De Haan en néerlandais). Je succédai (1993-1995) comme Président à Jef Teugels. Tout s'est fort bien déroulé depuis, la société a grandi. Désormais, tous les statisticiens, certainement tous les statisticiens académiques du pays, en sont membres et le colloque annuel, organisé par alternance dans nos deux communautés linguistiques, est l'occasion d'amicales retrouvailles. Un épisode piquant de la saga de cette résurrection est l'apparition, lors d'une des premières assemblées générales, d'un inconnu d'un certain âge, porteur d'un gros sac de cuir, qui dans le silence général s'est avancé vers la tribune du président de séance (moi, en l'occurrence) en annonçant d'une voix grave : « Je suis le trésorier de la Société belge de Statistique ». Et il s'agissait effectivement du dernier trésorier de la société qui seul, pendant toutes ces années de dormance, avait soigneusement payé sa cotisation de membre, et avait géré les avoirs de la société. Sa sacoche de cuir contenait l'ensemble des documents comptables et il venait demander décharge de sa fonction de trésorier. Nous avons ainsi pu récupérer les quelques biens de la société. Nous avons également bénéficié de l'enthousiaste soutien de Claude Chéruiy, qui était à l'époque directeur de l'*Institut National de Statistique belge*. Ce fut un combat que nous avons mené avec succès, tous ensemble, au sein de la communauté statistique belge.

JJD : Peux-tu aussi nous parler de la statistique au sein de l'Université libre de Bruxelles ?

MH : Il s'agit là d'un autre combat dans lequel, une fois de plus, nous avons été partenaires, mais qui se solda, lui, par une cuisante défaite. L'Université de Bruxelles avait été, dans l'immédiat après-guerre, la première en Belgique à créer un *Institut de Statistique et de Recherche opérationnelle*. Cet institut n'avait pas tout à fait le statut de Faculté ; en particulier, il ne contrôlait pas le cadre et les postes de statistique dans l'ensemble de l'université. Néanmoins, il regroupait en son sein l'ensemble des statisticiens de l'université, qu'ils soient membres de la Faculté des Sciences ou de la Faculté des Sciences économiques et politiques, de la Faculté de Médecine ou de l'École des ingénieurs ; il organisait des enseignements et délivrait des diplômes en statistique et en recherche opérationnelle. Cette structure avait été créée, dans un mouvement vraiment visionnaire, par mon prédécesseur Paul Gillis, analyste de renom, au retour, dans les années d'après-guerre, d'un voyage aux États-Unis. Il avait entrevu là-bas la révolution dans les mathématiques appliquées que constituait l'émergence de la statistique et de la recherche opérationnelle, et conclu qu'il fallait absolument faire quelque chose en Europe pour leur emboîter le pas. Ainsi fut créé cet *Institut de Statistique et de Recherche opérationnelle* qui, au fil du temps, par manque de moyens et de cadre, s'était peu à peu assoupi. Au début des années 1990, il nous est apparu (toi, moi, Guy Mélard, Philippe Vincke et quelques autres) éminemment regrettable que cet instrument de recherche et d'enseignement reste tristement sous-utilisé et avons entrepris d'y remédier. Ensemble, nous avons ainsi revu les statuts de cet Institut et avons essayé de lui donner une visibilité et des activités plus importantes. En particulier, nous nous sommes tous chargés volontairement, sans rémunération, bien entendu, de cours supplémentaires afin de développer l'offre d'enseignement dans le domaine de la statistique. Cette entreprise a connu un grand succès. Nous avons des étudiants, des étudiants en thèse, un séminaire régulier. L'économétrie qui, au sein de la Faculté des Sciences économiques et de l'École de Commerce, connaissait quelques difficultés, s'est rapprochée de nous qui avons le grand privilège légal de pouvoir décerner des diplômes. Et nous avons opéré une forme de fusion

entre la statistique et la partie quantitative de la recherche en économie à Bruxelles. Un centre de recherche de pointe de la faculté des sciences économiques qui s'appelait *ECARE – European Center for Advanced Research in Economics* – a rejoint en partie l'Institut de Statistique comme, disons, faculté de tutelle, se transformant en *ECARES – European Center for Advanced Research in Economics and Statistics*. Ensemble, nous avons créé un DEA en économie et statistique, en fait un DEA en économétrie à forte composante statistique. Grande innovation à l'époque, ce DEA était entièrement enseigné en anglais de façon à attirer des étudiants étrangers, ce que nous avons remarquablement réussi à faire, grâce notamment au recrutement de collègues étrangers. Quelqu'un qui a joué un rôle très important dans cette évolution est Lucrezia Reichlin, maintenant professeur à la London Business School après avoir dirigé le département recherche de la Banque centrale européenne à Francfort. Nous avons ainsi pu attirer de très nombreux étudiants étrangers, allant jusqu'à diplômer 25 étudiants par an, dont beaucoup ont poursuivi par des thèses de doctorat. Ce succès, en interne, je pense, n'a pas plu vraiment, ni à la Faculté des Sciences, ni à la Faculté des Sciences économiques. Au moment où toutes les autres universités belges et européennes, voire mondiales, développaient les enseignements de statistique et de science des données, l'Université de Bruxelles, qui au niveau belge avait fait la course en tête pendant tant d'années, a dissout son Institut de Statistique et réduit à néant des années d'efforts.

Cette décision m'a profondément affecté, et a considérablement assombri la fin de ma carrière à Bruxelles, conduisant à ma demande de mise à la retraite anticipée à l'âge de 60 ans. Mais de cette décision regrettable au plan collectif est né un bénéfice personnel. À 60 ans, je me trouvais bien entendu beaucoup trop jeune pour arrêter mes activités, et j'ai écrit à un certain nombre d'universités américaines de la côte est, en proposant mes services. La première qui a répondu à mes messages est Princeton, ce qui m'a valu de passer là, pendant les six années qui ont suivi, un semestre par an, en charge du cours de statistique mathématique. Princeton est un lieu très inspirant, très confortable sur le plan professionnel, où j'ai eu d'excellents étudiants et d'excellents collègues. Ces six années ont été, d'une certaine façon, la partie la plus heureuse de ma carrière académique.

JJD : Je crois que c'est peut-être le moment de passer à un autre sujet intéressant, à savoir ta vision de l'évolution de la statistique pendant ta carrière et la façon dont tu vois cette discipline dans un avenir plus ou moins immédiat.

MH : Je crois que peu de disciplines, en un demi-siècle, ont connu des transformations, voire des révolutions, aussi fondamentales et profondes que la statistique. La statistique d'aujourd'hui n'a plus grand-chose à voir avec celle que nous pratiquions il y a cinquante ans. Jamais nous n'aurions pu prédire les bouleversements qu'a connus notre discipline. Et il y a là-dedans du bon et du moins bon. Je veux dire qu'il y a des progrès évidemment nécessaires et même salutaires, qu'il faut saluer. Il y en a d'autres qui peut-être sont regrettables.

Nous avons vu arriver successivement des techniques et des idées comme la naissance de la statistique non paramétrique, les estimateurs à noyau, les techniques d'apprentissage statistique et d'intelligence artificielle. On s'est mis à estimer des densités et des fonctions, à travailler sur des variétés et dans des espaces de grande dimension... Toutes ces choses étaient inimaginables il y a 50 ans, où on était bien content alors de se débrouiller avec les familles exponentielles où tout se passait bien. Après la statistique non paramétrique, il y a eu l'asymptotique à la Le Cam et, dans la foulée, toute l'inférence semi-paramétrique, sans oublier les techniques de rééchantillonnage et le bootstrap, et les méthodes comme la régression quantile, qui sont absolument fantastiques comme outil, comme quantité d'informations que l'on peut extraire de données.

Et puis, il y a d'autres choses qu'on a vues apparaître puis s'éclipser rapidement, et qui sont

peut-être des modes plus passagères. À un certain moment, tout le monde faisait des modèles ARCH et GARCH, des modèles de cointégration, des processus à mémoire longue, des lois à queues lourdes, des estimateurs de James-Stein... Beaucoup de ces sujets ont été à une certaine époque l'objet d'une très grande activité et le sont peut-être un peu moins aujourd'hui.

Et puis aujourd'hui, ce à quoi on fait face est lié également à un besoin très réel dans les applications, ce sont les méthodes d'inférence en grande dimension. Cela, je pense que c'est une vague de fond et pas simplement une mode passagère. Il y a également tout ce qui nous vient de disciplines annexes, principalement l'informatique, qui sont les réseaux neuronaux dont on ne peut que saluer l'efficacité, sans savoir toujours très bien à quoi elle est due, tout ce qui est méthode d'apprentissage et d'intelligence artificielle. Et peut-être que cette évolution-là est la plus significative, mais aussi la plus dangereuse pour notre discipline dans la mesure où elle nous vient pour une large partie de l'extérieur. Les départements d'informatique sont partout bien plus gros et les chercheurs y sont bien plus nombreux que les départements de statistique. Et la recherche qui a trouvé son origine dans ces départements d'informatique ne connaît pas toujours ou ne fait pas toujours suffisamment attention à l'accumulation de connaissances et de la sagesse due à un demi-siècle de réflexion statistique. Les problèmes qu'ils traitent sont des problèmes statistiques même si on les habille désormais d'une terminologie différente. On va nous parler de science des données, on va nous parler de Data Analysis, mais tout ça, c'est de la statistique. Et il faudrait prendre garde à ce que la sagesse accumulée par plus d'un demi-siècle de réflexion statistique ne soit pas perdue dans l'enthousiasme de ces nouvelles méthodes et de ces nouveaux développements. Des résultats tels que les théorèmes de Rao-Blackwell, de Lehmann-Scheffé, de Basu, ... ne doivent pas être oubliés au prétexte que les réseaux neuronaux sont une panacée d'une redoutable efficacité !

Je pense que l'avenir réside dans une meilleure et plus étroite collaboration entre les statisticiens et ceux qui, à l'extérieur de la statistique, dans les équipes d'informatique essentiellement, font de l'analyse des données, de l'apprentissage et de l'intelligence artificielle. Je pense que nous avons, de façon réciproque, beaucoup de choses à nous apporter. Le danger réside dans le déséquilibre des effectifs de chercheurs et des moyens financiers. Nous sommes relativement petits, eux numériquement très importants. Je pense que c'est dans un meilleur dialogue et une coopération renforcée que se situent les défis et les enjeux contemporains de notre discipline.

JJD : On vient de faire le tour du Marc Hallin statisticien. Je crois qu'il faudrait que tu nous parles un peu de l'homme que tu es, de ses goûts, de ses centres d'intérêt. Que peux-tu nous dire aussi de ta famille, de ce qui fait que tu es « un homme comblé », si tu l'es ?

MH : Je suis l'heureux père de trois filles, toutes trois remarquables dans des styles différents, et le grand-père de huit petits-enfants qui tous habitent à distance de marche de chez nous. Et donc, mon épouse Dominique et moi les voyons avec bonheur de façon assez régulière. Maintenant que je suis retraité, je passe pas mal de temps avec mon épouse dans une maison que nous avons la chance de posséder en Provence. En particulier, chaque année, je procède à la récolte de mes olives, que je porte religieusement au moulin coopératif pour en retirer une huile de qualité exceptionnelle et couronnée de plusieurs médailles d'or et d'argent au Salon de l'Agriculture de Paris...

JJD : Je voudrais aussi, pour les avoir partagés, que tu nous parles un petit peu de tes goûts pour la lecture, pour l'art, pour la musique.

MH : Une chose qui a joué dans ma vie un rôle très important tout au long de ces années au cours desquelles j'ai été très absorbé par les devoirs familiaux et les activités académiques, c'est la pratique de la musique. En particulier, j'ai chanté pendant de très nombreuses années dans le pupitre des ténors de la Chorale royale protestante de Bruxelles. Ce fut pour moi une expérience

très importante. Musicalement, cela m'a permis non seulement d'écouter de la musique, mais d'en faire ; la position des ténors dans le chœur est particulièrement intéressante. Le chant est principalement aux mains des sopranos ; les basses, comme leur nom l'indique, s'occupent des parties basses de l'harmonie. Les ténors et les altos se trouvent entre les deux tessitures, et c'est eux qui tissent le lien entre le chant et l'accompagnement. J'ai ainsi eu la chance de chanter les œuvres majeures du répertoire choral, les messes de Mozart et les passions de Bach, les Requiem de Brahms, Mozart, Cherubini, Verdi, les Stabat Mater de Rossini et Dvorak... Toutes ces œuvres extraordinaires, chacun peut les écouter, mais les chanter, c'est toucher du doigt leur beauté de façon bien plus intense. Et en même temps, ces années de chorale m'ont permis de rencontrer une variété de personnes qui sont devenues souvent des amis et que je n'aurais jamais rencontrées dans mon milieu professionnel ni dans mon milieu social. L'amour de la musique rassemble en effet des gens venus d'horizons extrêmement divers. Hélas, j'ai dû interrompre cette activité lorsque j'ai commencé à enseigner à Princeton et n'ai plus pu participer de façon régulière aux répétitions. À Princeton, j'ai fait partie également de la chorale de l'université. Mais cette chorale-là était davantage dirigée vers le chant à l'office. Et donc, j'ai chanté très régulièrement dans la prestigieuse chapelle de Princeton, le dimanche matin, en tige noire et orange. Mais c'était moins gratifiant que le travail que nous faisons ici à la Chorale royale protestante où vraiment on travaillait en profondeur des œuvres plus exigeantes. À mon retour, j'ai été gagné par la limite d'âge – la voix ne s'améliore pas avec le temps, et il y a un âge-limite pour le chant comme pour l'enseignement académique.

JJD : Est-ce que tu peux nous parler de ton goût pour les vieux livres, pour la peinture, pour l'art ?

MH : J'ai toujours été un grand amateur de voyage. Comme je l'ai dit, mes expériences de jeunesse se sont terminées, malheureusement, de façon un peu abrupte à Kaboul. Mais professionnellement, ce qui est magnifique dans notre métier, c'est que nous avons l'occasion de voyager dans des conditions qui ne sont pas celles d'un touriste normal, parce que nous sommes invités dans divers endroits où nous rencontrons des gens remarquables, collègues ou étudiants, avec qui nous partageons un langage et des intérêts communs. Mes pérégrinations académiques m'ont permis de découvrir des pays et des lieux absolument fascinants, auxquels je suis très attaché. Je pense au Japon, par exemple, où je suis allé de très nombreuses fois grâce à mon ami Masanobu Taniguchi. Je pense aussi à Rome, où j'ai passé pendant six années de suite, le mois de janvier à l'invitation de mon ami Marco Lippi. Je pense bien entendu à Princeton, à Madrid ou à Bloomington, où j'ai passé beaucoup de temps et dont je conserve un souvenir ému. Pour le reste, je suis plutôt un voyageur des villes que des campagnes. J'adore déambuler dans les villes. Peut-être est-ce lié au fait que j'ai longtemps été empêché de marcher à cause de mon pied accidenté ? À côté des promenades urbaines, j'ai une prédilection toute particulière pour les musées, les musées de peinture surtout. Quand je vais quelque part, ma première visite est toujours pour le musée des beaux-arts local.

JJD : Merci Marc, de nous avoir parlé de toi, du scientifique que tout le monde connaît, mais aussi de l'homme que j'ai la chance d'avoir pour ami.