

La biométrie, une discipline ouverte sur toutes les autres

Entretien avec RICHARD TOMASSONE

Propos recueillis par JEAN-MARIE LEGAY

La biométrie est une discipline qui n'est pas seulement au contact de nombreux chapitres de la science, elle y est partie prenante. Elle intervient depuis l'organisation de la recherche jusqu'à l'interprétation des données. Elle participe à la construction des modèles et à leur discussion. Elle contribue avec l'informatique à l'évolution des méthodes de recherche. Richard Tomassone dans son interview a l'occasion de faire le point sur cette situation complètement nouvelle. Il le fait avec la franchise d'un acteur qui a contribué surmonter au moins une partie des difficultés jalonnant la mise en place d'une discipline jeune et dérangement.

RICHARD TOMASSONE
Professeur émérite à l'Ina-PG
Le Bourg
45210 Chevry-sous-Le Bignon
France

JEAN-MARIE LEGAY
Professeur émérite à l'université
Claude-Bernard-Lyon-1

NSS : On dit souvent : « Polytechnique mène à tout », est-ce exact ?

RT – Vaste question ! Si on considère que le nombre de matières (disciplines) à étudier pour passer un concours comme celui de l'École polytechnique est important, on peut assez bien imaginer que l'on « touche » un peu à tout, on peut alors assez facilement croire que l'on est capable de tout faire : de la science fondamentale peut-être, de la gestion sans doute, de la politique pourquoi pas, de la musique ou entrer dans un ordre religieux ! Je crois surtout que l'on a des ouvertures souvent assez superficielles dans de nombreux domaines. On peut donc, surtout si l'on manque de modestie, croire que l'on sait beaucoup de choses. En réalité, on a surtout la très grande chance d'avoir un grand nombre de portes ouvertes. Le système éducatif auquel on est soumis, la relative liberté de choisir sa propre voie sont des éléments essentiels : on acquiert assez rapidement le sentiment que tout est possible. Mais naturellement, le monde qui nous entoure est tout de même très conservateur et la majorité des élèves a plutôt tendance à reproduire le système dans lequel il vit, le classement de sortie les conduit à des choix plutôt liés à une reproduction de ce qui existe qu'à la recherche d'orientations nouvelles. De plus, la garantie que n'importe quel choix n'a pas une très grande incidence sur la certitude de trouver un emploi est un facteur de grande sérénité, en particulier si l'on n'a pas d'ambitions financières importantes !

NSS : Comment les choses se sont-elles passées pour vous, tout au moins dans les toutes premières étapes de votre carrière ?

RT – Je crois que ma motivation première était que je ne voulais plus faire de mathématique ! Sans aucun doute, parce que je n'avais pas les qualités suffisantes



Richard Tomassone est actuellement professeur émérite à l'Institut national agronomique (INA-PG), après avoir dirigé le département de biométrie de l'Inra. Sa carrière a accompagné le développement de la biométrie en France. Nous donnons ci-dessous les références de livres ou articles publiés par R. Tomassone au cours des dernières années. Ce sont de bons indicateurs.

NSS remercie vivement Richard Tomassone de s'être prêté avec bonne humeur aux aléas de l'interview et aux risques d'une histoire aux multiples facettes.

pour les faire au niveau le plus formel. La seconde motivation était la curiosité, le désir de découvrir des champs de la connaissance que je n'avais pas encore abordés. J'ai donc cherché dans les différents domaines auxquels je pouvais postuler ceux qui paraissaient être les plus éloignés des mathématiques dont je voulais à tout prix m'écarter : les Eaux et Forêts offraient cette possibilité, avec en prime la possibilité de découvrir le domaine du vivant qui m'était totalement inconnu. Bien sûr, j'ai dû affronter un certain nombre d'obstacles, l'un lié au système de reproduction que j'évoquais plus haut, l'autre lié à l'aspect financier. Le premier tenait au fait qu'ayant bien travaillé durant mes années d'école, j'étais relativement bien classé et que je pouvais donc prétendre à des Corps beaucoup plus prestigieux ; le second plus sociologique était que l'on ne faisait ce choix que si l'on épousait une riche héritière ! J'ai maintenu mon choix, après d'âpres discussions (toujours courtoises) et mes supérieurs hiérarchiques de l'époque, quand ils ont vu qu'ils n'arriveraient pas à me faire changer d'avis, m'ont souhaité bonne chance.

Les premières désillusions n'ont pas tardé à arriver ! Je croyais trouver un monde ouvert et peut-être fier de se voir préféré à d'autres ! C'était dans les années soixante ; j'ai rapidement eu l'impression de me trouver immergé dans un monde provincial, et conservateur ; j'ai commencé à penser que je n'avais peut-être pas fait le meilleur choix. Naturellement, j'ai rencontré des hommes qui malgré le milieu étriqué dans lequel nous vivions étaients, individuellement, d'une grande qualité et qui m'ont aidé à conserver le moral ! J'ai donc cherché des portes de sortie : l'université, alors très peu prisée dans le domaine forestier, en était une. J'ai donc trouvé à l'extérieur ce que j'aurais aimé trouver à l'intérieur. Rapidement, j'ai compris que je pouvais jeter des ponts entre des domaines qui s'ignoraient et qui bien sûr se craignaient un peu. Je suis rapidement devenu un mathématicien pour les forestiers et un biologiste pour les mathématiciens universitaires ! J'avais trouvé ma « niche intellectuelle ».

Les mathématiques, surtout des statistiques, que j'ai apprises à l'université ne m'ont servi qu'à maintenir une certaine activité intellectuelle, et surtout je me suis rendu compte qu'on pouvait les utiliser pour d'autres sujets que pour la seule préparation de concours. Ce n'est pas l'université qui m'a appris à les appliquer ; les questions que mes collègues forestiers me posaient ont été essentielles dans ma progression. Naturellement, les solutions étaient déjà connues, je les ai simplement redécouvertes. J'ai ainsi vu qu'ayant suivi un cours fort théorique de statistique à l'École polytechnique, je ne savais faire que des tests graphiques de la Normalité des distributions (une conséquence sans doute de l'application de la dispersion des tirs d'artillerie !). Il en fallait bien davantage pour répondre aux questions très concrètes qui m'étaient posées ; j'ai trouvé quelques réponses dans les rares livres et articles alors à ma disposition : celui de Vessereau m'a permis de faire mes premières analyses de variance, ceux de Dagnelie mes premières analyses factorielles. L'université avait un

ordinateur qui chauffait beaucoup, et mes premiers calculs ont été faits grâce à lui. J'ai donc acquis une expérience différente mais utile à d'autres, ma niche devenait plus stable !

Il m'a fallu discuter âprement pour éviter de me retrouver gestionnaire forestier, et l'administration forestière a compris qu'elle pouvait accepter mon choix, et que je pouvais être un bon « placement ». Grâce à Pierre Bouvarel qui dirigeait le Département de Recherches Forestières, j'ai pu sortir du domaine forestier et rencontrer Jacques Poly et découvrir avec lui la génétique animale. Tous deux m'ont fortement appuyé. À partir de là, ma phase initiatique était terminée : j'avais trouvé ma voie. Je crois que c'est aussi à cette époque que j'ai découvert le terme « biométrie » et j'ai senti qu'il était important, non pas pour définir une nouvelle discipline, mais plutôt un métier et un état d'esprit : métier au confluent de plusieurs disciplines reconnues et donc académiques et état d'esprit plus difficile à définir. Même si ce n'est pas facile, peut-être pourrais-je au moins tenter de décrire ce que j'entends par état d'esprit : d'abord essayer de comprendre son interlocuteur pour pouvoir, quelquefois, modifier l'approche de sa problématique. Ensuite, essayer de trouver avec lui un langage d'échange pour mieux communiquer. Surtout comprendre que l'on n'a pas la réponse à toute question, mais une réponse parmi de nombreuses autres et que cette réponse a des qualités supérieures aux autres, si l'on est capable de fournir un critère relativement objectif de supériorité. J'ai alors commencé à écrire des articles (en français !) en collaboration avec mes collègues, sans savoir à cette époque que c'était une condition de survie dans la jungle scientifique. Ce n'est que lorsque la recherche forestière a été, en 1964, rattachée à la recherche agronomique de l'Inra, que j'ai commencé à me rendre compte qu'il fallait penser à l'ordre des auteurs dans les articles (en anglais de préférence) dans des revues internationales ! Et puis, j'ai découvert que les voyages à l'étranger étaient indispensables. Ce que je n'avais pas fait personnellement, j'ai pu le conseiller aux plus jeunes qui sont rapidement venus renforcer mon équipe.

NSS : *Beaucoup de chercheurs sont venus prendre auprès de vous information ou conseil. Quels services ont rendu ces « consultations » ?*

RT – Les premiers services qui m'étaient demandés correspondaient à des calculs réalisables « à la main » comme des analyses de variance classiques (simples mais longues et fastidieuses), ou plus complexes comme des analyses discriminantes et des simulations de systèmes différentiels impossibles à réaliser manuellement. Vers le début des années 60, celui qui n'avait pas accès à un ordinateur (il n'y en avait pas encore dans la recherche forestière française) avait peu de techniques originales à appliquer pour résoudre ses propres problèmes ; le fait qu'il n'ait pas de moyen de calcul lui cachait l'existence de méthodes pourtant anciennes. À l'heure actuelle, je ne conseillerais pas à un(e) jeune débutant(e) de faire

autant de calculs que moi, ils ne meubleraient pas un dossier de recherche tel qu'on le leur demande, je suis convaincu que ses compétences ne seraient pas reconnues par les instances actuelles d'évaluation d'enseignement ou de recherche. À y penser maintenant, j'ai certes perdu beaucoup de temps, mais j'ai acquis une bonne expérience pratique qui est venue étayer les quelques connaissances théoriques que je possédais. Je pouvais donc jouer sur deux tableaux : auprès des forestiers, je savais répondre à une partie de leurs questions souvent en leur proposant des méthodes qu'ils ignoraient, auprès des statisticiens en leur montrant qu'on pouvait appliquer les méthodes qu'ils enseignaient sans jamais les avoir appliquées.

Ce que l'on essaie de faire maintenant en demandant à des étudiants de faire des stages, je l'ai fait tout seul. Mon expérience s'est bâtie petit à petit ; j'ai découvert ce que d'autres connaissaient déjà et qu'on ne m'avait jamais enseigné, mais je l'ai fait par moi-même ! Je n'ai pas attendu que l'on me dise de faire une analyse en composantes principales, j'en ai ressenti le besoin devant une situation déterminée, je l'ai retrouvée et je l'ai appliquée en passant par toutes les étapes. C'est un peu la différence qui existe entre le voyage organisé clé en main et le voyage que vous imaginez vous-même. Le premier est plus facile mais il fait découvrir un univers restreint, le second est plus risqué, semé d'embûches, mais tellement plus excitant !

NSS : *Ces questions vous ont fait travailler dans des domaines que vous n'auriez peut-être pas explorés*

RT – Naturellement. Seul je n'aurais pas étudié les nombreux domaines de la biologie découverts lors de mes relations de travail : comparaison d'espèces forestières, répartition des âges de populations animales, relation des êtres vivants avec leur milieu, etc. Je les découvrais certes de manière souvent désordonnée, mais j'enrichissais mon fonds de connaissances. Je découvrais que l'on pouvait être sorti de la « première école du monde », comme on me l'avait souvent répété, et néanmoins ignorer énormément de choses élémentaires ! C'est ainsi que j'ai découvert l'écologie et que cette science m'a immédiatement fasciné. J'ai compris que je ne pourrai jamais faire partie des biologistes professionnels, mais que je pouvais arriver à comprendre leurs problèmes et à leur apporter des propositions critiques mais généralement constructives.

J'ai aussi compris que l'on pouvait se servir de moi comme d'une caution puisque la manipulation d'outils mathématiques associée à des traitements informatiques fournissait une « label de garantie ». Je me souviens avoir travaillé avec un collègue sur la comparaison de clones de peupliers et lui avoir fourni des résultats qui allaient dans le sens de ce qu'il voulait. Il était si content du résultat, qu'il m'a demandé de faire une seconde étude. Mais ces nouveaux résultats allaient à l'opposé de ce qu'il souhaitait, je ne l'ai plus revu ! J'ai donc découvert que l'esprit scientifique n'était pas toujours aussi rigoureux que je l'imaginai dans ma candeur ; je l'ai

vérifié de nombreuses fois dans la suite de ma carrière ! J'ai alors pu me rendre compte que les découvertes sur la nature humaine étaient au moins aussi importantes que celles que je pouvais faire dans mon propre apprentissage. C'est ainsi qu'il m'a toujours été difficile de travailler avec des femmes et des hommes pour lesquels je n'avais pas un certain respect moral.

NSS : *Quelle forme plus précise pouvez-vous donner à cette interaction ?*

RT – L'interaction entre chercheurs de disciplines différentes m'est apparue comme une nécessité absolue, car indispensable pour l'avancée de la recherche. Pour moi, elle a été une source permanente d'enrichissements hétéroclites, grâce à l'accumulation de connaissances que je faisais avec les interlocuteurs les plus divers. Il y a eu toutefois encore davantage, ce que j'apprenais avec l'un je pouvais me l'approprier, le transformer et quelquefois l'adapter à des situations nouvelles. Cet essaimage pouvait être à un niveau purement technique (la même méthode s'applique à des vers de terre ou à des fraises !), mais aussi à celui du langage de communication. J'ai compris que la compréhension formelle d'un « théorème » n'impliquait pas que l'on sache l'appliquer ! Quand on a une formation mathématique (et que l'on s'intéresse réellement à d'autres disciplines), la découverte de cet état de fait, proche de l'hérésie, conduit à réfléchir sur la nécessité d'enseignements mieux adaptés à des publics divers. Simplifier sans déformer est une obligation pour le biométricien. Mais il y a un seuil dans la simplification au-dessous duquel il est difficile de descendre ; se pose donc le problème d'une formation minimale, non dogmatique, des biologistes à la maîtrise de l'aléatoire et à la modélisation. Je suppose que nous reviendrons sur ce sujet !

NSS : *Pouvez-vous dire comment ont évolué ces fameuses consultations ?*

RT – Dans un premier temps, je suis arrivé au Centre de recherches zootechniques de Jouy-en-Josas pour travailler avec des généticiens. Ces derniers avaient leurs pratiques et maîtrisaient bien les techniques de la génétique quantitative (modèle linéaire sur des corpus très déséquilibrés avec des effets aléatoires, analyse discriminante pour l'essentiel). Mais ils n'avaient pas de culture générale vaste en statistique. En schématisant un peu, je peux dire qu'ils étaient maîtres d'un nombre limité de techniques, mais qu'ils en sortaient peu même si la situation qu'ils analysaient auraient dû les y contraindre. Je les ai donc poussé (ceux qui ont bien voulu !) à aller voir aux marges, c'est-à-dire à prendre mieux en compte leur objectif pour y adapter la méthode adéquate, et non forcer, de « manière procustéenne », leur données à entrer dans des moules pré-existants.

Jouissant dans un centre de recherche plus important d'une grande autonomie, j'ai travaillé dans de nouveaux domaines comme la physiologie de la digestion. On y découvrait alors les modèles à

compartiments et la modélisation dynamique. J'ai alors constaté la cassure entre deux mondes mathématiques : celui de l'analyse numérique et celui de la statistique. Les théoriciens des deux bords s'ignoraient totalement, alors qu'il me semblait qu'ils devaient collaborer, j'ai essayé de le faire. Actuellement plus de vingt ans après, les choses ont un peu évolué mais, à mon avis, pas assez.

C'était aussi l'époque où la cassure entre la statistique et l'analyse des données s'est développée et les deux « écoles » (chapelles ?) s'affrontaient sauvagement. Cette guerre interne à la communauté des statisticiens m'est rapidement apparue dérisoire, comme un affrontement franco-français ! J'ai été aidé dans ma réflexion par les nombreux contacts que j'avais tissés avec des collègues étrangers qui n'imaginaient pas qu'une telle coupure pût exister.

Mes consultations se sont diversifiées, essentiellement avec des chercheurs du domaine végétal sur de véritables projets de recherche, avec toujours à l'origine des consultations sur des sujets limités. Je profitais d'une simple étude pour essayer d'élargir le champ d'investigation, en le replaçant dans une problématique plus large. Je suis convaincu qu'un rôle important du biométricien est d'être une force de propositions, et c'est là qu'une culture générale est capitale. Une bonne culture mathématique est importante, car elle permet de ne pas rester dans un cadre restreint ; le « bon biométricien » doit être capable d'identifier les problèmes et, s'il ne sait pas les résoudre, aller chercher ceux qui le savent. Mes premiers contacts avec des statisticiens de l'équipe d'Orsay ont été essentiels. Mon amitié avec Didier Dacunha-Castelle a été importante, car il a su convaincre, lui le mathématicien, ses collègues universitaires de la nécessité de cette collaboration où il me donnait carte blanche pour les aspects appliqués. La conséquence a été la formation de jeunes chercheurs mathématiciens sur des sujets appliqués ; ils ont certes conservé leur culture mathématique, mais ils ont acquis, à des degrés divers et avec plus ou moins de succès, une coloration biologique.

C'est aussi l'époque où l'informatique devenait de plus en plus présente dans les laboratoires. Des collègues documentalistes ont alors fait appel à moi pour l'apprentissage des premiers logiciels de documentation automatique ; le milieu m'était inconnu, il m'a donc attiré ! J'ai parcouru de nombreux centres de documentation du CNRS ou des universités pour glaner des informations éparses et pour appliquer des logiciels qui maintenant sont largement dépassés et oubliés, mais qui nous ont permis de faire un apprentissage non pas théorique mais très concret ; rapidement les documentalistes ont acquis leur autonomie et je suis parti vers d'autres découvertes.

C'était aussi l'époque où, sous l'impulsion de Jean-Marie Legay, la DGRST a soutenu la création d'un groupe « méthodologie ». Une de ses réalisations concrètes a été la publication d'une série de notes méthodologiques, série qui a permis de diffuser des résultats qui seraient restés, sans doute, confidentiels sans elle. Nous avons aussi participé à la publication d'un « Dictionnaire des modèles » et d'une série

« Biométrie et ... » qui ont eu une diffusion large, et assez inattendue, au sein de notre communauté scientifique, en particulier « Biométrie et écologie ». Nous avons ainsi la possibilité de manifester, dans le cadre de la Société internationale de biométrie, une présence française active. Nous avons pensé que des publications en langue française étaient déterminantes pour faire avancer la réflexion sur la biométrie chez des chercheurs qui devaient franchir deux écueils : celui de la technique et celui de la langue. Pour ma part, j'ai découvert le monde des collègues biologistes universitaires et quand l'occasion se présentait nous avons étudié des problèmes sur lesquels ils butaient.

NSS : *Nous avons toujours pensé que la recherche était un métier, mais vous allez certainement au-delà de cette remarque très générale.*

RT – J'ai dit : « ... j'ai découvert le terme « biométrie » et j'ai senti qu'il était important, non pour définir une discipline, mais plutôt un métier et un état d'esprit ». Revenons donc sur ce terme de métier. Quand je fais le point sur l'ensemble des méthodes mathématiques nécessaires pour traiter un problème biologique, il me semble qu'il est impossible d'en privilégier une plutôt qu'une autre ; il est donc difficile, comme biométricien, de se rattacher à une discipline académique particulière. On est certes plus compétent en statistique, en analyse numérique ou en informatique ; mais, à un moment donné, le biométricien doit tenter de répondre à une question d'ordre biologique et non pas uniquement trouver une nouvelle application d'une méthode mathématique si intéressante soit-elle. Naturellement ce dernier aspect n'est pas négligeable pour l'avancée des connaissances méthodologiques, et il ne faut surtout pas s'en priver.

Je crois qu'il y a là un écueil fondamental pour le jeune biométricien dans cette opposition métier/méthode ; sa reconnaissance par le milieu scientifique est toujours beaucoup plus difficile à obtenir puisqu'il est jugé par des membres d'une discipline particulière, ce qui est beaucoup plus commode pour ces derniers, par exemple dans des jurys de concours. Il faut ajouter que le statisticien d'un jury aura des difficultés à apprécier l'importance de l'apport de disciplines qui ne sont pas la sienne, il sera quelquefois totalement incompetent pour émettre un jugement sérieux. En outre, le biométricien publie en collaboration avec d'autres collègues, et ses juges sont toujours tentés de s'interroger sur l'importance de sa participation réelle, car dans certains milieux, rien ne vaut une publication avec un seul auteur ! Je pense que c'est un peu le même problème pour la prise en compte des charges d'enseignement d'un universitaire, on peut faire le décompte des heures qu'il y a consacré, mais est-ce toujours le meilleur critère ?

Les critères de sélection de notre milieu scientifique ont tendance à avantager l'individualisme des chercheurs, même si tout le monde déclare que le travail d'équipe est indispensable. Il est beaucoup plus « payant » de démontrer seul un nouveau théorème

que d'assembler de manière nouvelle et originale des théorèmes déjà démontrés au profit de la problématique d'autres collègues. Et pourtant, sans cet assemblage, il n'y aurait pas eu de progrès.

L'analogie avec le domaine médical est assez tentante : devant un patient, le diagnostic, supposé correct bien sûr, du médecin généraliste est capital, même si c'est un cardiologue qui doit poursuivre le traitement. Il n'importe ! Dans les faits (et sans doute dans notre inconscient) le statut du cardiologue est généralement plus facilement reconnu que celui du médecin généraliste. Pierre Dagnelie a écrit : « un des défis de notre métier est de valoriser le travail du biométricien-consultant, en ne considérant pas ce travail comme étant de second rang, et le statut du biométricien-consultant comme un sous-statut, inférieur à celui des vrais chercheurs... C'est un défi pour les biométriciens eux-mêmes, et surtout, pour les responsables des institutions d'enseignement et de recherche ». Dans des délibérations de jury de DEA, j'ai souvent entendu des propos de collègues, pour lesquels j'avais beaucoup de respect intellectuel, disant que les « bons » feraient de la recherche et les autres (sous-entendu bien sûr les moins bons !) feraient des applications. Leur état d'esprit est difficile à changer ; d'autant plus que cette affirmation ne manque pas toujours de fondement et ceux qui soutiennent ce point de vue n'ont pas entièrement tort. Néanmoins, leur jugement de valeur ne fait qu'ancrer des situations acquises. Si encore, le « bon chercheur » acceptait de se tourner plus tard vers des applications, le mal serait moindre ; mais ce changement de cap est rare. Je dois ajouter que ce qui me paraît dommageable dans les pays développés, l'est encore davantage dans les pays, comme les pays africains, où le besoin de bonnes applications biométriques est vital, que ce soit dans les domaines de la santé, de l'agriculture ou de l'environnement.

Je défends donc notre métier de biométricien en sachant très bien que si le milieu scientifique approuve peut-être ce point de vue, il n'assure pas sa mise en œuvre pratique. Peut-être faudrait-il trouver un appui extérieur, quand les chercheurs ne sont plus les seuls décideurs ? Notre métier est souvent plus à même de répondre aux problèmes globaux que se pose notre société. Quand il s'agit d'étudier un modèle de développement agricole, un modèle de la ressource halieutique ou un modèle de médecine adapté à des conditions sociales et culturelles particulières, la recherche est certes indispensable mais le métier ne l'est pas moins. Dans mon esprit, il ne s'agit pas d'une lutte entre deux visions (l'une serait supérieure à l'autre), mais de la recherche d'un meilleur équilibre.

NSS : *Puisque nous venons de parler métier, un événement majeur l'a profondément transformé, je veux parler de la naissance et du développement de l'informatique. Nous avons effleuré cette question, mais elle mérite d'être reprise.*

RT — Mes premiers contacts avec un ordinateur appartiennent à la préhistoire ! Notre génération a eu le privilège de connaître toute l'évolution de cet outil.

À l'origine, nous ne faisons que mimer les pratiques manuelles pour nous rendre compte, plus ou moins vite, que nous devons modifier notre façon de travailler : par exemple, le simple calcul d'une moyenne ne se fait pas sur un ordinateur comme à la main !

Certes la maîtrise d'un algorithme de calcul classique mérite encore quelques essais avec un papier et un crayon, ce peut être encore très formateur pour des débutants. Le risque majeur avec des logiciels réalisés par d'autres provient de ce qu'on ne maîtrise plus toujours la séquence et la précision des calculs, si tant est que l'on soit capable de le faire soi-même ! Ce n'est pas très grave avec les logiciels largement développés, néanmoins subsistent quelques risques : faire une analyse de variance non orthogonale (c'est-à-dire si le dispositif expérimental est déséquilibré) peut réserver des surprises fâcheuses à celui qui n'est pas au fait des problèmes théoriques de cette méthode. C'est encore plus grave quand le logiciel est un produit commercial et qu'il fonctionne comme une boîte noire fournie avec un appareil de mesures. Je me souviens des démêlés de David Finney avec des firmes anglaises au sujet des traitements des essais biologiques : il n'arrivait pas à obtenir des informations suffisantes de ces firmes, lui qui était à l'origine de ces méthodes largement employées dans l'industrie pharmaceutique.

Naturellement, d'autres méthodes ne peuvent pas être contrôlées de la même manière quand il n'est plus possible de les réaliser autrement qu'avec un ordinateur. Je pense en particulier à tout ce qui touche à la simulation ou au rééchantillonnage en statistique. Je ne suis pas sûr que tous les arbitres (je veux parler des *referees*) de revues scientifiques de biologie aient toute la compétence voulue pour juger correctement la justesse des résultats numériques, ils sont bien souvent obligés de faire confiance à l'auteur !

Mais tout ceci devrait progressivement rentrer dans l'ordre. Je crois que les modifications fondamentales, pour nous scientifiques, sont de plusieurs ordres :

Il est fascinant de se rendre compte que le temps s'est rétréci entre une idée et sa réalisation pratique. Je peux faire chez moi très rapidement ce que je ne tentais même pas de réaliser avec le gros ordinateur de mon centre de recherche il y a dix ans.

Il y a surtout cette facilité de communiquer à distance ; je peux corriger les aspects techniques des travaux de jeunes collègues en vivant, retraité, dans un village isolé. Ce qui me permet, quand je les rencontre, de discuter sur le fonds. Je peux faire des traductions françaises des résumés de *Biometrics* et les renvoyer directement à l'éditeur aux États-Unis.

J'ai surtout accès à une masse d'informations sur n'importe quel site informatique du monde. Je peux donc rester au courant de ce qui se publie.

Naturellement, je le peux parce que je vis dans un pays développé et j'ai toujours quelques craintes pour les collègues qui n'ont pas cette facilité. Qu'advient-il lorsque les grandes revues, dont nous ne maîtrisons pas la politique éditoriale, ne seront plus que diffusées sur la « toile » ? Nous allons creuser encore plus le fossé qui nous sépare d'eux ; nous en reparler-

rons sûrement lorsque nous aborderons les aspects internationaux de notre discipline.

La seule crainte avec l'informatique, en dehors des problèmes philosophiques que peut poser cette entrée dans un univers assez désincarné, est que l'on essaie d'accumuler de plus en plus d'informations sans utiliser le temps que nous avons gagné à réfléchir davantage. Je suis étonné que les corpus de données soient de plus en plus gros (ce qui est souvent utile), mais que le temps consacré à leur analyse fine soit toujours si limité. Je suis attristé de constater la sous-exploitation de tant de corpus expérimentaux ou de données d'enquête. Ceci provient vraisemblablement de ce que n'importe qui peut étudier ses propres données sans avoir une compétence suffisante pour le faire ; et nous revenons sur l'important rôle que le biométricien devrait jouer, et de fait sur la nécessité d'une approche pluridisciplinaire de certains problèmes.

NSS : *Il arrive un moment ou après avoir acquis une expérience d'enseignant et après avoir multiplié les relations personnelles, et parfois collectives dans l'activité de recherche, on a envie de rendre plus générales certaines propositions ; on souhaite aussi parfois tester des méthodes, des idées, et on écrit des livres ! c'est ce que vous avez fait, souvent en collaboration. Pouvez-vous nous dire à quelles occasions vous avez pris de telles décisions, dans quel état d'esprit vous vous trouviez, quels publics vous espériez toucher ?*

RT — J'ai toujours eu une certaine fascination pour l'écrit ; à peu près tout ce que j'ai appris en biométrie, je l'ai lu dans des livres, en général d'auteurs anglais, mais qu'éprouvais aussi dans les ouvrages d'auteurs français comme Vessereau et Dagnelie. Quand j'ai décidé d'écrire mon premier livre, je pensais que le sujet de la régression se prêtait assez bien à ce que je voulais faire passer comme « message » : il s'agit d'une des plus vieilles techniques statistiques qui est généralement employée de façon trop superficielle. On pouvait en faire une « nouvelle visite » et montrer, qu'avec elle, on pouvait aborder la majorité des problèmes statistiques posés à un utilisateur. De plus, à cette époque, j'avais accepté de prendre la direction de la collection Actualités Scientifiques et Agronomiques lancée par l'Inra, et je me trouvais un peu en panne d'auteurs ! Il était donc assez normal que je parvienne à certains de rédaction.

Si le plan général était assez clair dans ma tête, le contenu a évolué en cours de rédaction. J'en ai bien sûr discuté avec mes coauteurs ; le premier, Claude Millier, avait une vision globale très voisine de la mienne, les deux autres avaient des qualités différentes des nôtres : l'une, plus mathématicienne, a participé au travail dès le début, l'autre, ancienne étudiante alors débutante, à la seconde édition. J'avais ainsi une certaine garantie aussi bien sur la rigueur de notre travail que sur la compréhension de ceux à qui il était destiné. J'ai toujours pensé qu'on pouvait être rigoureux sans pour autant tomber dans le formalisme propre aux ouvrages rédigés uniquement par des mathématiciens ; j'espère que nous y sommes parvenus.

J'ai souvent été déçu par les exemples qui apparaissent dans les ouvrages plus mathématiques, souvent traités trop rapidement. J'ai voulu qu'ils apparaissent comme des exemples typiques de ce que doit être la modélisation statistique : une *situation*, c'est-à-dire un objectif de l'analyse, un *modèle* qui traduit formellement cet objectif, des *données* qui permettent de « caler » le modèle en estimant ses paramètres formels.

À ce triptyque doit s'ajouter une étude critique des fondements sur lesquels est bâtie la modélisation, à tous les niveaux : le modèle formel, la qualité des observations et la stabilité des résultats. Tout cela est bien banal, mais transparait rarement dans la démarche de ceux qui utilisent la régression. L'analyse statistique apparaît souvent comme une nécessité imposée par les éditeurs de revue (la hantise des résultats significatifs traduite par les petites étoiles qui accompagnent les tableaux de résultats), et non pas comme une nécessité imposée par la démarche scientifique inhérente à toute étude. Revenir aux données me semble une obligation à laquelle peu d'auteurs se plient : dès qu'un coefficient de détermination (R^2) semble suffisamment élevé, on ne va pas plus loin, on ne s'interroge pas sur la stabilité du modèle, sur le fait qu'une seule observation puisse modifier totalement l'interprétation des résultats. C'est la raison pour laquelle nous avons beaucoup insisté sur l'influence des observations, sur le domaine de validité du modèle choisi par l'expérimentateur. Tout ce que je dis sur la régression est naturellement valable pour tout type de modélisation : mais comme c'est la technique la plus courante (donc celle où l'on commet, sans s'en rendre compte, le plus d'erreurs fondamentales), c'est sur elle que je voulais faire porter notre effort pédagogique.

Les deux autres ouvrages sont venus naturellement comme des conséquences de mes activités de ce moment. *Discrimination et classement*, à l'origine parce que je découvrais en permanence des confusions entre les deux termes classement et classification et qu'il me semblait important de clarifier le sens de ces deux termes. *Biométrie*, comme suite naturelle de mes enseignements. Dans ce dernier, j'ai voulu mettre tout ce qui me paraissait indispensable à un agronome ou à un biologiste de connaître sur les techniques statistiques de base. Je voulais faire réfléchir les utilisateurs et les rendre plus maîtres des techniques fondamentales, en leur demandant cette très critique dans leurs analyses. Je me suis rendu compte que même des étudiants mathématiciens pouvaient y découvrir des notions que des ouvrages plus théoriques n'abordaient généralement pas, les auteurs considérant qu'il n'est pas nécessaire de les traiter avec soin. Ainsi les deux notions de planification expérimentale (où bien récolter des données) et d'analyse de variance (comment analyser correctement ces données) sont souvent confondues par des étudiants qui ont suivi un cours sur le modèle linéaire et, de plus, qui ont parfaitement réussi leurs examens !

J'avais l'ambition de toucher un public assez vaste : de simples utilisateurs d'abord, mais aussi des personnes plus orientées vers les aspects théoriques et qui ont, à un moment donné de leur parcours professionnel, le besoin de transmettre un savoir

formel à des auditeurs qui n'ont qu'une formation mathématique limitée. Si, comme je le crois, les mathématiques ont une certaine valeur universelle, il est indispensable que leur contenu soit compris par le plus grand nombre. On confond souvent rigueur et formalisme ; si la rigueur est nécessaire pour tous ceux qui participent à un travail scientifique, le formalisme constitue souvent un barrage pour comprendre une théorie et l'appliquer correctement. Le langage utilisé pour transmettre un message est donc capital ; on s'est rendu compte que l'on décréait que nombre d'enfants d'école primaire étaient inaptes aux mathématiques alors que, plus simplement, ils ne comprenaient pas les consignes du travail qu'on leur donnait. Il en est de même plus tard, le cloisonnement des disciplines ne fait qu'amplifier cette incompréhension.

J'espère qu'il y a dans ces ouvrages une part technique immédiatement utilisable et une part plus épistémologique qui va au delà des méthodes présentées. Cette part de réflexion me semble capitale à partir du moment où la majorité des calculs est automatisée et réalisée très vite. Je n'ai pas l'impression que le temps gagné, grâce aux ordinateurs, est réellement utilisé pour réfléchir davantage : c'est pour lutter contre cette tendance que j'ai écrit ces ouvrages. Même si j'ai fait la plus grande part du travail de rédaction, la présence de mes coauteurs a été importante parce qu'ils me contraignaient à préciser et à améliorer les parties techniques de mon texte ; un tel travail ne peut pas être l'œuvre d'un solitaire.

J'ai aussi bénéficié de la critique permanente de ma femme qui n'est ni mathématicienne ni biologiste. Elle m'a forcé à avoir un langage concis et clair, à mieux exprimer ma pensée. Et, pour être parfaitement honnête, je dois aussi dire que j'ai pris un grand plaisir à les écrire !

NSS : *Votre activité d'enseignement et de recherche, et celle d'écriture de livres vous ont fait connaître et vous ont attiré la sympathie et la confiance de vos collègues. Si bien que vous avez tout naturellement hérité de responsabilités à la Société française de biométrie. Nous avons aussi profité de votre présence simultanée à la direction de cette société pour lancer une série de « Biométrie et Environnement », « biométrie et génétique », etc. Pouvez-vous nous préciser cette facette de votre carrière ?*

RT — J'ai découvert la Société française de biométrie quand je suis arrivé dans la région parisienne. « Le milieu provincial » dans lequel je travaillais auparavant n'en connaissait manifestement pas l'existence ! Ce qui m'a immédiatement intéressé, c'est que participer à la vie de la société permettait de connaître de nouveaux collègues qui se posaient souvent les mêmes questions que moi dans des domaines d'application différents. C'est donc, encore une fois, l'élargissement de mon horizon intellectuel qui a été la première motivation. Une raison plus matérielle provenait de ce que le président (Daniel Schwartz) et le secrétaire général (Philippe Lazard) étaient en place depuis un certain temps et souhaitaient passer le relais à d'autres. Comme très souvent dans les sociétés savantes (sans but lucratif !), le fonctionnement repose sur un très petit nombre de

personnes, au bout d'un certain temps, prises par d'autres activités et normalement un peu lassées, ces personnes souhaitent trouver des remplaçants ; vous savez que ce n'est pas facile puisque, si j'anticipe un peu sur la suite, nous avons attendu une dizaine d'années pour trouver des successeurs !

Le premier contact avec Philippe Lazard a sans doute été facilité puisque nous nous étions côtoyés à l'X : il m'a convaincu, sans aucune difficulté, de le remplacer. Ce n'était pas une mauvaise chose, car la Société était dirigée par des biométriciens travaillant dans le domaine médical et je pouvais apporter ma propre connaissance d'un autre domaine d'applications. Il a fallu que je cherche un collègue président. Mes souvenirs ne sont plus très précis, mais il me semble que je m'en suis ouvert à mon vieux complice Claude Millier qui, lui, connaissait Jean-Marie Legay : la suite a été fort simple puisque, depuis près de trente ans, Jean-Marie Legay et moi avons suivi pratiquement les mêmes chemins !

Les membres de la Société se réunissaient une fois par an ; ces journées n'avaient pas de thème particulier. Nous avons décidé de modifier cette pratique, sans bien savoir si le fait de bousculer les vieilles habitudes serait accepté ou non. Pour motiver davantage les intervenants, nous avons décidé de publier les textes des interventions. C'est ainsi qu'est née la série « Biométrie et... ». Le premier titre « Biométrie et écologie » a connu un succès qui a dépassé nos espérances : nous avons dû faire un second tirage peu de temps après ! Je crois que nous avons frôlé les 1 000 exemplaires. Naturellement les suivants ont eu des tirages plus modestes, mais toujours plus de 300. Actuellement, la série continue puisqu'en 1998 est sorti le numéro 15.

Un autre aspect de notre action a été d'associer nos journées à celles d'autres sociétés savantes françaises : avec nos quelques 250 membres français, nous ne devions pas rester isolés. C'est au cours de cette période que s'est créée l'ASU (Association des statisticiens universitaires), de taille plus importante que la nôtre, et nous nous sommes associés. Nous aurions, peut-être, dû nous associer aussi à des sociétés de domaines plus biologiques, mais ma motivation était sans doute moins grande. Un des problèmes majeurs dans l'association de groupes de taille différente est de conserver à chacun une autonomie réelle : s'il nous était difficile de choisir la période de la semaine des rencontres annuelles, nous avons été intransigeants sur nos objectifs scientifiques. Nous avons conservé le choix des thèmes de notre journée et celui de nos intervenants. Je sais qu'il existe actuellement quelques tensions sur ce point : les minorités ont toujours eu des difficultés à se faire entendre, et de nos jours les choses n'évoluent pas dans le bon sens ! Ceci est d'autant plus vrai que les dirigeants actuels des différentes sociétés ont changé : les rapports amicaux entre les membres des bureaux des sociétés, que nous avions il y a trente ans, ne sont naturellement plus les mêmes et les objectifs initiaux doivent être revitalisés.

Je ne voudrais pas terminer cette réflexion sur la Société de biométrie sans faire quelques remarques sur la gestion courante. Je ne veux pas parler des

problèmes de trésorerie, bien qu'ils ne soient pas négligeables : sans l'appui matériel des organismes publics auxquels nous appartenions, nous n'aurions jamais pu publier les ouvrages de notre série. Par contre, comme groupe national de l'IBS (sigle anglais pour Société internationale de biométrie), nous avons à faire, comme travail régulier, la traduction française des résumés de la revue *Biometrics*. Nous avons hérité de cette tâche au moment de la création, en 1949, de l'IBS. À l'époque, c'était un choix politique de la communauté internationale des biométriciens. Actuellement, c'est une façon de maintenir une lueur de langue française dans un univers devenu linguistiquement uniforme : bien sûr ce n'est pas une tâche très gratifiante et je ne pense pas qu'elle soit remarquée dans l'analyse du dossier d'un biométricien lors de l'examen de sa promotion. Je dois dire que nos collègues américains et anglais ne se battent pas pour conserver ces résumés en français, mais ils n'ont jamais remis en cause ce choix des fondateurs de l'IBS : la poursuite de l'impression de ces traductions ne tient qu'à nous, francophones. Il est extraordinairement difficile de trouver un petit groupe de sociétaires acceptant de faire ce travail, et le secrétaire doit garder son calme pour réaliser le bouclage dans les temps. Actuellement grâce au courrier électronique, nos successeurs semblent tenir la bonne solution. Je ne suis pas absolument convaincu de l'intérêt purement scientifique de cette tâche ; par contre, je sais que si nous l'abandonnons nous ne pourrions plus jamais la reprendre. Peut-être que, si j'avais été acteur, le rôle de Don Quichotte m'aurait plu !

NSS : *Comme la Société française de biométrie était affiliée à la Société internationale de biométrie vous avez accédé à ce niveau de relations internationales avec le plus grand bonheur. Pouvez-vous à cette occasion nous donner un état de la biométrie dans le monde ? Tous les pays sont-ils concernés ? La biométrie signifie-t-elle la même chose dans les pays où elle existe ? Quelle est l'importance du périodique *Biometrics* ? Votre opinion sur son contenu ?*

RT - L'IBS a des statuts qui ont été modifiés il y a peu d'années, avec un rythme régulier d'élections du président et du conseil, une sorte de parlement. Le président est élu tous les deux ans ; pour les élections des membres du Conseil entre les différents pays, il existe des règles très strictes pour assurer une bonne répartition au niveau mondial. On essaie dans toute la mesure du possible de donner à chaque ensemble géographique (Amérique du Nord, Europe, reste du monde) la possibilité d'avoir un président. C'est ainsi que j'ai été élu président au moment où il fallait qu'un européen le soit !

Pierre Dagnelie a fait un excellent état des lieux de la biométrie dans le monde, publié dans le dernier numéro de « Biométrie et ... » auquel je faisais allusion dans la question précédente. L'IBS regroupe environ 6 500 membres ; mais la part des pays en voie de développement est inférieure à 10 %, alors que la population de ces pays représente environ 80 % de la population mondiale. En 1996, pour un million d'habitants, il y a 9,1 membres en Amérique du Nord, 3,6 en

Europe et 0,16 en Afrique. Même si (les choses ont évolué depuis les premières statistiques fiables (1955), la moyenne de l'Amérique du Nord est huit fois supérieure à la moyenne mondiale, celle de l'Europe trois fois et celle de l'Afrique cinq fois inférieure. Le fossé, compréhensible lors des premières années de l'IBS, ne s'est pas résorbé. La politique de l'IBS a pourtant été volontariste : réduction du montant des cotisations pour les pays en voie de développement, création de réseaux régionaux en Asie (1987), en Afrique de l'Est (1990) et en Amérique latine et aux Caraïbes (1992). Mais les difficultés d'intégration d'un biométricien dans les pays en voie de développement sont peut-être encore plus fortes que chez nous. Bien que les besoins immédiats, en particulier dans les domaines agricole et médical, soient immenses, les biométriciens, peu nombreux, n'ont ni le temps ni vraisemblablement la volonté de répondre aux besoins locaux. Pourquoi « perdre son temps » à aider un collègue alors que faire un travail individuel, dont les résultats sont publiés dans une revue internationale, est scientifiquement beaucoup plus rémunérateur ? Les dangers et les risques, que j'évoquais précédemment chez nous, sont amplifiés dans les pays en voie de développement : notre modèle culturel a des effets encore plus pernicieux que chez nous. Je ne veux que citer l'exemple de logiciels d'analyse des données qui, eux, ont envahi les laboratoires les plus isolés du monde : ils sont généralement employés par des personnes totalement incompétentes qui ne savent pas en faire une « lecture critique » et qui, donc, les appliquent mal.

La revue *Biometrics* est l'image de marque de l'IBS : c'est une très bonne revue, reconnue par la communauté scientifique internationale, avec un bon coefficient d'impact ! Les articles publiés sont sévèrement analysés ; de mon temps de présidence, je crois me souvenir qu'un tiers seulement des articles proposés était finalement accepté. Comme dans toutes les revues, il y a une évolution vers une plus grande formalisation. Cette dérive, souvent indispensable, interdit pratiquement sa lecture à de simples praticiens. En outre, les articles d'origine médicale sont les plus nombreux, ce qui peut décourager la lecture exhaustive de la revue à des agronomes. C'est la raison pour laquelle nos collègues nord-américains ont proposé d'en créer une autre. C'est ainsi qu'est né le *JABES (Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics)*. Personnellement, j'y étais opposé avec quelques rares collègues anglais ; mais l'union des statisticiens nord-américains, en particulier la force des 20 000 adhérents de l'ASA (*American Statistical Association*) qui ont des liens très étroits avec l'IBS aux États-Unis, a pris la décision de lancer cette nouvelle revue. Mon opposition tenait au fait qu'il me semblait inutile de cibler encore plus le public des lecteurs ; nous avons tant de mal à faire cohabiter des théoriciens et des utilisateurs que cette scission me paraissait, et me paraît encore, regrettable. Mais il est vrai que le public nord-américain peut sans doute se le permettre, sûrement pas nous ! La gestion de la revue a soulevé quelques difficultés (nous n'avons pas pu avoir les premiers numéros) et je ne peux pas vous

dire si elle connaît un réel succès. Je crois toutefois pouvoir affirmer qu'elle est peu connue dans l'univers français.

NSS : *Finalement toutes vos réponses à nos questions contribuent à décrire la manière dont la biométrie est au contact de nombreuses disciplines et les raisons pour lesquelles les relations établies peuvent devenir très approfondies. Il y a là une situation de pluridisciplinarité particulière, mais très forte. Peut-on parler d'un carrefour où on se retrouve, où on discute, et où éventuellement on se confronte ? Qu'en pensez-vous ?*

RT — J'ai toujours pensé que le rôle le plus important du biométricien dans une communauté scientifique était de développer une démarche de pensée rigoureuse avec ses collègues. Certes, je ne veux pas dire que ceux-ci n'ont pas de démarche scientifique, mais le biométricien doit centrer la sienne au niveau du triplet « situation-modèle-données ». C'est peu dire que la notion de modèle soit essentielle dans sa réflexion ; elle est même centrale, mais elle ne doit oublier ni la situation particulière à étudier, ni les contraintes liées aux données qui existent ou que l'on peut acquérir. C'est sans doute ce qui fait la différence fondamentale entre le biométricien et le mathématicien ; ce dernier est moins lié aux contingences matérielles, il doit davantage explorer intellectuellement les voies possibles sans se préoccuper d'une application immédiate. De façon imagée, il « engrange des théorèmes » qui pourront se révéler ultérieurement utiles : son utilité n'a pas à être immédiate. Le carrefour dont vous parlez doit être le moyen pour le biométricien d'être une force de propositions réalistes pour mieux atteindre les objectifs déterminés par la situation à étudier.

Que ce carrefour soit un lieu de confrontation me paraît indispensable pour les deux interlocuteurs. Que celui qui vient discuter avec le biométricien sache bien ce qu'il peut conclure d'une étude, ses limites, ses imprécisions et éventuellement comment il peut « mieux faire ». Le biométricien, quant à lui, verra les limites des propositions de formalisations, généralement mathématiques, qu'il propose. Il pourra ainsi essayer de les améliorer en faisant appel, si nécessaire, à des collègues plus spécialisés que lui. Il doit donc y avoir un véritable dialogue sans relation intellectuelle hiérarchique dans un sens ou dans l'autre, il n'y a pas un maître et un serviteur !

L'amélioration du dialogue tient à deux choses : mieux se connaître et mieux se comprendre. La première est facile si l'on accepte le dialogue avec ceux qui sont différents de nous. La deuxième passe en grande partie par la formation. Je me suis personnellement formé « sur le tas », mais les générations futures de biométriciens devraient avoir, pendant leur scolarité universitaire, davantage de contacts avec des biologistes ou au moins avec des collègues qui n'ont pas eu de formation mathématique particulière. Quant à nos interlocuteurs, il faudra trouver les moyens de les former à la modélisation sans les effrayer par des formalismes inutiles. Je n'ai rien contre un formalisme nécessaire et souvent indispen-

sable, mais il arrive souvent trop tôt dans le carrefour de la confrontation ! La confrontation est une nécessité ; elle peut être fructueuse si les deux interlocuteurs se respectent. Il leur faut donc avoir, simultanément, la conscience de leurs compétences et de l'humilité devant leur ignorance.

NSS : *Il est temps de conclure, la biométrie étant une discipline engagée dans de nombreuses initiatives pluridisciplinaires la situation est à la fois particulière et privilégiée.*

RT — Au terme de notre conversation, il me semble que la biométrie devrait apparaître comme une discipline à la fois :

secondaire : vivant dans le sillage d'autres disciplines, elle ne crée pas de problèmes nouveaux à étudier, tout au plus peut-elle susciter d'autres façons de les aborder, et centrale : elle est un élément indispensable de l'avancée des disciplines scientifiques biologiques.

Elle est, par nature, profondément pluridisciplinaire : c'est à la fois sa force et sa faiblesse dans notre monde scientifique. Il est difficile à un biométricien d'être le « premier auteur » dans une publication, par-là même il est pénalisé dans le monde scientifique que nous connaissons. Néanmoins, sans lui, rien ne peut se faire dans nombre d'études ! C'est la raison pour laquelle je suis assez pessimiste sur sa survie, parce que les jeunes n'ont vraisemblablement pas intérêt à se lancer dans la voie que nous avons suivie. Et si les jeunes ne suivent pas très tôt cette voie, ils risquent de ne pas y retourner quand ils auront plus d'expérience ! Les dernières expériences que j'ai des recrutements universitaires ne peuvent que me pousser dans cette analyse. L'évolution que l'on voit, de par le monde, des services de statistique (que je ne confonds pas avec la biométrie !) ne peut que confirmer mes craintes. Nombre d'entre eux ont été supprimés souvent quand son directeur, un des grands noms de la discipline, s'est retiré. Certes le successeur n'avait sans doute pas toutes les qualités de son prédécesseur, mais le phénomène est trop général pour ne pas avoir une signification réelle.

Comme dans le monde politique qui ne raisonne souvent qu'à court terme (au rythme des années budgétaires), notre monde scientifique ne me paraît pas réfléchir à un horizon un peu plus éloigné. Il faut des résultats immédiats pour trouver les fonds nécessaires d'une recherche nouvelle ; la biométrie est un « placement à moyen terme » dont on ne perçoit pas toujours rapidement les effets. Je pense que les organismes de direction de la recherche auront toujours des difficultés à accepter de recruter des biométriciens. Une discipline de service, et qu'on le veuille ou non la biométrie en est une, n'aura jamais la même aura qu'une discipline fondamentale. Pour un jury, il sera toujours plus simple de recruter un brillant esprit, très (trop ?) spécialisé dans un domaine en vogue, qu'un biométricien ouvert capable de s'insérer dans une équipe.

Nous, avec une expérience différente, devrions essayer de trouver des illustrations où sans les biomé-

triciens des résultats n'auraient pas été atteints avec la même qualité. Même si ce n'est pas tout à fait de la biométrie, l'exemple de l'accident de la navette spatiale Apollo, par manque d'analyse des résultats de mesures antérieures à son vol, est un bon exemple ; il faut en présenter d'autres même si les conséquences sont moins tragiques. Ainsi, j'ai toujours été stupéfait de constater que, bien souvent, les corpus de données des collègues avec lesquels je travaillais étaient largement sous exploités. Notre rôle consiste souvent à faire des propositions nouvelles à ces collègues, elles permettent d'extraire un maximum d'informations utiles, bien que ce n'ait pas toujours été envisagé dès l'origine. Souvent nous devons aussi leur dire, qu'avec notre intervention plus précoce, ils auraient pu « mieux faire » ! Ce rôle un peu tatillon de révéléateurs des imperfections de leur démarche ne peut pas, bien évidemment, être toujours bien perçu. La tâche de ceux qui n'ont plus à faire une carrière scientifique est de le répéter inlassablement !

NSS : Une longue réflexion sur le passé, sur le sens d'une discipline, sur ses interactions avec les autres disciplines ne peut se terminer sans un regard sur l'avenir. Comment voyez-vous les perspectives dans le domaine que nous venons d'explorer ?

RT - Mon parcours personnel est le fruit de ma personnalité et des circonstances qui ont jalonné ma vie, dans ce sens il n'a aucun caractère exemplaire. L'alcégaïone που 'αί τονίε, αὐτὸν που αἰεὶ σε δεύει. Je maîtrise dans ma profession à sûrement tenu une grande place dans ma vie ! Actuellement, ma plus grande satisfaction professionnelle est de continuer à travailler avec des femmes et des hommes, souvent jeunes débutants, qui m'accordent leur confiance mais aussi leur amitié. J'essaie de leur transmettre quelques connaissances techniques et de faire passer mon message en leur parlant de mon expérience, en leur montrant tous les risques qu'ils vont prendre s'ils veulent suivre de trop près le parcours que j'ai suivi : les circonstances ont changé, ils doivent en tenir compte. Je leur dis d'être techniquement sans faille, et d'être toujours curieux en abordant des domaines nouveaux. Je suis contre la « macdonaldisation » des esprits et pour leur biodiversité ! J'ai toujours cru à l'inter-fécondation des disciplines, et malgré les difficultés évidentes que nous avons décrites plus haut, je ne changerai pas d'avis. Dire que je ferais strictement le même chemin maintenant est sans doute prétentieux, les circonstances ont changé et je serais donc contraint de m'adapter ; mais sur le fond je n'imagine pas que je pourrais faire autrement.

L'avenir n'est pas obligatoirement sombre, il sera en grande partie ce que les jeunes en feront. Je crois qu'il

sera, qu'il y ait ou non des circonstances défavorables. L'individualité de leur personnalité, sans sombrer dans l'individualisme féroce. Ils doivent s'insérer dans le monde, en particulier pour ce qui nous concerne dans le monde scientifique, sans en devenir de simples clones ! Ils sont aussi membres d'une société qui attend d'eux, souvent de manière confuse et peu explicite, des résultats, en particulier dans le domaine de la santé et de l'environnement. Ils ne sont pas entièrement libres de leurs choix scientifiques si louables soient-ils ; expliquer les raisons de leur démarche est indispensable s'ils ne veulent pas être entièrement marginalisés puis éliminés.

Quels peuvent être les projets quand on n'a plus de pouvoir administratif ? Il faut répéter à satiété ce à quoi l'on croît, en admettant bien sûr que l'on pourra partiellement se tromper. Fort heureusement il existe des lieux dans lesquels on peut s'exprimer, votre revue en est un bon exemple. Je tiens à conserver des contacts et travailler avec des collègues qui le souhaitent ; j'espère ainsi d'un point de vue technique « conserver la main » et leur apporter, sans leur imposer, le fruit de ma propre expérience. Je pense alors très souvent à l'une des dernières phrases du Don Giovanni de Mozart : *E se ti piace, mangia con me.*

Plus difficiles sont les rapports avec les décideurs de la politique scientifique. Nous ne pouvons être que des gêneurs si nous ne sommes pas d'accord avec eux. Il leur est donc bien facile de nous oublier dans leurs réflexions ! Je n'ai pas de solution à proposer, tout au plus pourrions-nous faire le pari que des solutions « intelligentes » parviendront toujours à être trouvées, même s'il faut du temps pour y parvenir !

RÉFÉRENCES

- Tomassone R., Danzart M., Daudin J.-J., Masson J.-P. 1988. *Discrimination et classement*. Masson, Paris.
- Klatzman J., Tomassone R., Dervin C. 1990. Typologie de l'alimentation mondiale. *Rev. Stat. Appl.* 38, (1) 23-45.
- Tomassone R., Audrain S., Lesquoy-de Turckheim E., Millier C. 1992. *La régression : nouveaux regards sur une ancienne méthode statistique*. Masson, Paris, 2^e édition révisée.
- Tomassone R., Dervin C., Masson J.-P. 1995. *Biométrie, Modélisation de Phénomènes biologiques*. Masson, Paris. 2^e édition corrigée.
- Bel L., Bellanger L., Bonneau V., Ciuperca G., Dacunha-Castelle D., Deniau C., Ghattas B., Misiti M., Misiti Y., Oppenheim G., Poggi J.-M., Tomassone R. 1998. Prévoir les pics de pollution, in : *Plein Sud Spécial Recherche 1999*, université Paris-Sud, 26-35.
- Bellanger L., Tomassone R. 2000. La pollution de l'air dans la région parisienne : étude de la tendance dans les hautes valeurs d'ozone. *Revue de Statistique Appliquée*, 48, (1), à paraître.