

Regards

« Dans la recherche contemporaine, il n’y a plus d’évidence » (Legay, 2006¹)

Nigel Gilles Yoccoz

Biométricien, Université de Tromsø, Département de biologie arctique et marine, 9037 Tromsø, Norvège

Biométrie, biologie des populations – deux champs scientifiques qui ont été l’environnement de mes premières années de chercheur à l’Université de Lyon. Le premier était presque une spécificité locale, avec le laboratoire du même nom, même si, bien sûr, il y avait aussi un département de biométrie à l’Inra. Le second était plus habituel, bien que les approches empiriques et conceptuelles du sujet fussent parfois un peu différentes de celles prises par d’autres laboratoires. J’y étais arrivé avec une double formation, en écologie et en mathématiques (curieusement, pas en statistiques). Je l’ai quitté une dizaine d’années plus tard, avec, bien sûr, des compétences techniques, en particulier en analyse de données, mais surtout – cela étant dit avec un recul de bientôt 20 ans – un appétit jamais rassasié pour les interfaces entre disciplines, et tout particulièrement pour celles entre sciences de l’environnement, statistiques et mathématiques.

Cet appétit tient beaucoup à Jean-Marie Legay² et à l’écosystème scientifique qu’il avait créé dans son laboratoire, d’abord autour de Daniel Chessel et Jean-Dominique Lebreton, ensuite autour de Dominique Allainé, Jean-Michel Gaillard, et Dominique Pontier. Il m’est difficile aujourd’hui de séparer influences directes – par les discussions et sans doute encore plus par les écrits – de celles plus indirectes résultant d’interactions avec d’autres chercheurs, mais *in fine*, Legay a été et restera

une source d’inspirations, et peut-être de manière encore plus cruciale, une raison de se remettre en cause. Car comme la citation du titre de ce texte le souligne, même les résultats qui paraissent acquis se révèlent souvent complexes et moins bien compris que l’on ne le croyait. Il est habituel aujourd’hui de dire que c’est aux interfaces entre champs disciplinaires que des avancées scientifiques importantes prennent place. Mais c’est aussi aux interfaces que des incompréhensions se développent, chacun croyant que les fondations sur lesquelles les autres disciplines se développent sont solides – ou, au contraire, affichant un certain mépris pour l’autre par ignorance ou incompréhension de l’histoire et des fondements des autres disciplines. Analyser ces interfaces au travers de quelques cas, faciliter le dialogue, me semble toujours des sujets de recherches captivants.

Ma première rencontre avec une telle incompréhension – d’ailleurs souvent une simple ignorance – fut d’ailleurs un choc. Le symbole de l’utilisation des statistiques dans les sciences de l’environnement (mais bien sûr aussi dans d’autres disciplines, en économie ou en psychologie, par exemple), la valeur p des tests statistiques ou niveau de significativité statistique, constituait en fait, pour les statisticiens qui s’étaient intéressés aux fondements de leur discipline, un de ses points faibles. Point faible, soit parce qu’elle était souvent vue comme ayant une utilité restreinte³, soit parce qu’elle devait être

Auteur correspondant : nigel.yoccoz@uit.no

¹ Legay, J.-M., 2006. Introduction, in Legay, J.-M. (Ed.), *L’Interdisciplinarité dans les sciences de la vie*, Paris, Cemagref Éditions, 9–12.

² Voir aussi, dans ce numéro et le suivant, les autres hommages à Jean-Marie Legay.

³ Voir David Roxbee Cox, par exemple, qui, bien que défendant une approche « classique » fille de Fisher et Neyman, aurait voulu restreindre la valeur p à des tests d’ajustement d’un modèle et ne pas l’utiliser pour répondre aux questions principales de l’étude, pour lesquelles l’estimation des effets est primordiale. Voir Cox, D.R., 1977. The role of significance tests, *Scandinavian Journal of Statistics*, 4, 49-70.

purement et simplement exclue de la panoplie des outils statistiques⁴. J'avais écrit à l'époque (1991) un article sur les tests qui fut difficile à publier⁵, recevant dans plusieurs journaux des commentaires de rapporteurs très mitigés, les plus favorables étant souvent les statisticiens. Il y a plus de 20 ans, aucune alternative au test de significativité n'avait encore été défendue dans les sciences environnementales, même si des statisticiens d'écoles de pensées différentes en avaient proposé dans d'autres disciplines. La situation a changé aujourd'hui, avec le développement de toute une série de critères et de méthodes numériques permettant de choisir un modèle ou, encore mieux, d'utiliser plusieurs modèles simultanément en les moyennant. Mais je vois réapparaître la même attraction pour une solution simple et unique que les valeurs p pouvaient prétendre assumer il y a peu. Là encore, la question devrait primer, et non pas l'outil ou le modèle statistique, une préoccupation constante chez Legay. La mesure de l'évidence statistique reste un problème ouvert qui n'a peut-être pas de solution.

Ne pas privilégier une approche mais toujours (re)poser la question est sans doute ce qui m'a conduit souvent à me remettre en cause et à découvrir de nouveaux horizons scientifiques et pédagogiques. L'essentiel de mes activités ces dernières années s'est organisé autour de collaborations, dans des domaines souvent bien différents. Celles-ci m'ont conduit à passer beaucoup de temps sur le terrain, à chercher dans différents domaines des statistiques des outils appropriés, à enseigner les statistiques aux étudiants en biologie en commençant par la question biologique. L'enseignement des statistiques aux étudiants en biologie était d'ailleurs une grande originalité de l'Université de Lyon, puisqu'il était fait par les enseignants-chercheurs du laboratoire de biométrie, et non par ceux du département de mathématiques (où étaient les statisticiens).

C'était aller contre toute une tradition qui voulait que les statistiques devaient être enseignées par ceux qui en connaissaient bien les bases théoriques⁶, plutôt que par ceux qui comprenaient davantage le rôle joué dans la discipline où elles étaient appliquées. Bien sûr, l'un n'exclut pas l'autre – un statisticien peut suffisamment s'impliquer en biologie pour ancrer sa présentation dans des exemples réels, et un biologiste peut acquérir les bases théoriques essentielles des statistiques. C'était en partie ce qui était réalisé au sein du laboratoire et qui a fait le succès de la formation universitaire à Lyon. Mais ce succès est souvent précaire du fait du fort tiraillement entre disciplines, qui tend à réapparaître au sein des laboratoires. C'est aussi en partant travailler à l'étranger après mon doctorat que j'ai réalisé combien il peut être difficile de mettre en place une telle structure : si le fait d'avoir les statistiques et la modélisation enseignées par un non-spécialiste peut être relativement bien accepté, il en va autrement de recruter dans une perspective interdisciplinaire. Une expérience pédagogique telle que celle menée par Legay n'aura finalement pas été répliquée autant qu'elle ne le méritait.

À l'heure où l'interdisciplinarité est devenue parfois un passage obligé, même « à la mode », il est intéressant de voir que certains problèmes à l'interface entre sciences de l'environnement et statistiques (ou mathématiques) n'ont finalement pas tellement évolué, malgré l'explosion des méthodes statistiques et des problèmes environnementaux. Les mêmes incompréhensions subsistent, la technicité l'emportant le plus souvent, les méthodes devenant toujours plus compliquées. Sans un effort soutenu de retour aux fondamentaux, permettant à chacun de mieux comprendre quelles sont les limites des approches respectives, nous prenons le risque, non seulement de ne plus avoir de certitudes, mais aussi de voir chacun pouvoir interpréter les évidences à sa convenance.

⁴ Voir, entre autres, des Bayésiens tels Jim Berger (Berger, J.O., Sellke, T., 1987. Testing a point null hypothesis: the irreconcilability of p values and evidence, *Journal of the American Statistical Association*, 82, 112-139), mais aussi un certain nombre de statisticiens très impliqués, tels William Edwards Deming (Deming, W.E., 1975. Probability as basis for action, *American Statistician*, 29, 146-152).

⁵ Cf. Yoccoz, N.G., 1991. Use, overuse and misuse of significance tests in evolutionary biology and ecology, *Bulletin of the Ecological Society of America*, 72, 106-111.

⁶ Voir Harold Hotelling, entre autres : Hotelling, H., 1940. The teaching of statistics, *Annals of Mathematical Statistics*, 11, 457-470.