

Quelques pistes pour l'enseignement de la statistique en sciences humaines et sociales

Alain Bihan-Poudec

► **To cite this version:**

Alain Bihan-Poudec. Quelques pistes pour l'enseignement de la statistique en sciences humaines et sociales. 41èmes Journées de Statistique, SFdS, Bordeaux, 2009, Bordeaux, France, France. inria-00386670

HAL Id: inria-00386670

<https://hal.inria.fr/inria-00386670>

Submitted on 22 May 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Alain Bihan-Poudec

Institut des Sciences de la Communication et de l'Éducation d'Angers - Université Catholique de l'Ouest (France). 3, place André-Leroy - BP 10808 - 49008 ANGERS CEDEX 01

(33) (0)2 41 81 66 65

alain.bihan-poudec@uco.fr

Résumé : Dans les cursus de sciences humaines et sociales, l'enseignement de la statistique se situe dans un triple paradoxe :

- son omniprésence, sa part non négligeable dans les cursus, se heurtent à un désintérêt massif, voire un rejet anxieux de la part des étudiants ;
- ce désintérêt se déploie dans une société où le recours à la statistique s'accroît ;
- enfin, malgré les efforts des enseignants et un champ de recherche en développement, ces hiatus continuent à perdurer.

Aussi, cette communication suggère quelques pistes de réflexions pédagogiques, non comme programmatique mais comme appel à réactions de l'auditoire.

Mots-clefs : enseignement de la statistique ; pédagogie universitaire ; problématisation ; représentations sociales.

Abstract:

- In the humanities and social sciences curriculum, statistical education is in front of a triple paradox:
 - its omnipresence, its significant part in courses, face a massive disinterest or anxious rejection on the part of students;
 - this lack unfolds in a society where the use of statistical increases;
 - Finally, despite the efforts of teachers and field research in development, these gaps continue to persist.

Also, this paper will suggest some educational thoughts : these ones are not a programmatic, rather a call for reactions from the audience.

Keywords: statistics education research; teaching statistics; teaching university; problematization; social representations.

L'enseignement de la statistique est un champ de recherche maintenant constitué (Bihan-Poudec, 2008 ; Joliffe, 2003). À l'instar de Zieffler, Garfield, Alt, Dupuis, Holleque et Chang (2008), les propos qui suivent visent à émettre quelques suggestions quant aux dispositifs d'enseignement de cette discipline dans le champ des sciences sociales et humaines. Épaulées par une pratique de plus de vingt années, ces propositions reposent aussi sur la fréquentation de la littérature inhérente à l'enseignement de la statistique. Cette dernière en souligne notamment deux aspects : la dimension cognitive et la dimension affective.

La dimension cognitive dans l'apprentissage de la statistique

La dimension cognitive renvoie aux multiples difficultés que rencontrent les étudiants dans l'apprentissage de la statistique : comme le souligne l'abondante littérature à ce sujet, principalement anglo-saxonne, ces difficultés sont de nature différente et la multiplicité des vocables en rend compte : *preconception, misunderstanding, misuse, misinterpretation* (Castro Sotos, Vanhoof, Van den Noortgate et Onghena, 2007). La connaissance de ces erreurs est intéressante pour les enseignants qui seront alors en mesure de les identifier, car elles lui sont parfois insoupçonnables. Ces difficultés amènent plusieurs remarques. La première est que l'enseignant pourrait bien constituer lui-même un obstacle à l'acquisition de la statistique : en effet, il maîtrise un savoir élaboré, alors que l'étudiant le construit ; le premier tend dès lors à présupposer une maîtrise conceptuelle lorsque le second utilise des termes statistiques : il suffit de poser des questions naïves (au moins pour l'enseignant) pour s'apercevoir qu'il n'en est rien. Il convient de lire, relire ce qu'écrit Hubbard (1997) à ce sujet. La deuxième remarque est que l'erreur est toujours reconduite : non que l'étudiant ne puisse rectifier ces erreurs, mais nous voulons dire par là que tout se passe comme si l'introduction d'une nouvelle notion s'accompagnait inmanquablement de son lot d'erreurs. Ainsi, par exemple, face à la difficile compréhension de la notion d'écart-type, cette dernière peut à profit être introduite par la notion de moyenne (nullité des écarts), puis celle d'écart moyen absolu (Bihan-Poudec, 2006) : cette façon d'enseigner aboutit cependant chez certains étudiants à trouver un écart moyen de valeur nulle, alors que la disparité des données est évidente... La troisième remarque relève plus de la posture d'enseignement : se cantonner à l'indispensable transmission du savoir amènerait à négliger l'aspect d'accompagnement que revêt l'acte éducatif : au mieux aboutirait-on à colliger les erreurs des étudiants, à faire un véritable florilège des « perles » rencontrées au gré de nos évaluations : or, il faut convenir avec Shaughnessy (2006) que « Student work and student thinking [are] an invaluable source for teaching and research ».

La dimension affective dans l'apprentissage de la statistique

Rappelons que nos remarques valent pour les étudiants en sciences humaines et sociales : pour ceux de filières autres, notamment mathématiques, l'on peut penser que la situation est différente. Au moins l'espérons-nous, car, dans notre expérience d'enseignant et à la lecture de la littérature anglo-saxonne, les mots qui reviennent le plus souvent à l'égard de la statistique sont : « ennuyeux », « sans intérêt », « étrange », « inutile », « stressant », « difficile »...

Il faut convenir avec Méot que « l'origine scolaire et culturelle des étudiants de psychologie amène généralement ceux-ci à l'expérience de l'échec vis-à-vis du champ mathématique culturellement dominant et donc soit à un rejet, soit à des stress néfastes à l'apprentissage de ses avatars mathématiques » (2003, p. 62). Trois challenges paraissent importants à tenir :

Lutter contre l'assimilation de la statistique aux mathématiques. Cela pourrait être un débat entre nous : historiquement, la statistique n'a pas toujours reposée sur les théories mathématiques, notamment les probabilités. Certains auteurs, et non des moindres, affirment même que la statistique a sa propre cohérence et que les idées statistiques ne sont pas mathématiques par nature (Moore, 1997). Plus récemment, Groth (2007) écrit-il :

Because statistics is a discipline in its own right rather than a branch of mathematics, the knowledge needed to teach statistics is likely to differ from the knowledge needed to teach mathematics. Doing statistics involves many primarily nonmathematical activities, such as building meaning for data by examining the context and choosing appropriate study designs to answer questions of interest.

Là n'est pas toutefois notre sujet : sans aucun doute, parce que nous avons affaire des données, les calculs seront toujours là, fussent-ils simplifiés par l'utilisation de l'informatique. La question est plus comment faire en sorte que la statistique ne soit pas pleinement ancrée dans la représentation qu'ont des mathématiques les étudiants ? Plusieurs pistes : renoncer à un certain formalisme, comme les indices et les limites des sommes (voir par exemple Sierpinska, 2005) ; éviter les démonstrations dans la mesure où leur utilité n'est pas requise (exemple, celle permettant de passer de la formule de la variance comme écart à la moyenne au chiasme « moyenne des carrés moins carré de la moyenne » ; *idem* pour la formule de chi-deux ; etc.) ; sans doute aussi y a-t-il lieu d'interroger la pertinence de certains points du cours, comme la loi de Poisson, les probabilités...

Par ailleurs, il convient aussi de s'attarder sur le sens des notions statistiques et faire en sorte qu'elles ne soient pas confondues avec leurs algorithmes de calcul, ce à quoi les étudiants ont tendance à les y réduire. L'on peut faire appel à leur propre expérience : ainsi, pour la médiane, partir de la liste de leur groupe. Pour la moyenne, prendre la situation d'un repas au restaurant où tout le monde paie le même écot quand arrive l'addition. L'intérêt est aussi d'interroger leur pratique, que derrière la pratique de la moyenne « se cache » des propriétés mathématiques. L'on peut aussi utiliser des analogies avec l'expérience de tous les jours : « c'est comme vous savez » (Martin, 2003).

Derrière ce va-et-vient entre leur connaissance de sens commun et le savoir théorique réside un secret espoir que les étudiants puissent, par le biais de la statistique, revisiter les mathématiques et les apprivoiser : nous ne sommes là pas loin de l'idée de Gattuso (2006) : « les activités statistiques dans la classe peuvent être directement reliées aux intérêts personnels des élèves et ainsi, stimuler leur motivation pour les études numériques et quantitatives ».

Dédramatiser la statistique

Il nous semble que c'est un point essentiel : sans forcément avoir recours à des outils permettant d'identifier ces facteurs non-cognitifs (pour un rapide panorama, voir Zieffler, Garfield et *alii*,

op.cit., p. 7), il faut être attentif à ces manifestations qui entravent tout apprentissage. En tenir compte peut se faire en privilégiant l'approfondissement des notions plutôt que leur nombre, quitte à renoncer à un programme idéal. S'attarder à des notions qui nous paraissent, à nous enseignants, simplistes, a l'intérêt d'amener les étudiants à réussir, à retrouver une confiance en eux et ainsi à interrompre la spirale de l'échec : « même je ne suis pas fait(e) pour les maths, j'arrive quand même à quelque chose en statistique » (cf. Budé, van de Wiel, Imbos, Candel, Broers et Berger, 2007). De plus, cela a l'avantage de privilégier l'apprentissage en profondeur plutôt que celui de surface, pour reprendre la typologie de Ramsden (1992). Il ne vaut pas non plus méconnaître l'importance que peuvent revêtir les Travaux Dirigés, non seulement comme lieu d'appropriation d'un savoir mais comme lieu d'échanges entre pairs : les forts aident les moins forts, et surtout les premiers ont souvent les « mots pour le dire » aux seconds.

Promouvoir la pertinence de la statistique

Les exemples du cours peuvent être des données choisies et recueillies auprès du groupe d'étudiants ; les exemples et sujets d'examen peuvent être pris dans le champ disciplinaire ou professionnel des étudiants ; la validation -dans la mesure du possible- peut reposer sur des données obtenues par l'étudiant lui-même. Bref, des choses qui ont l'avantage à l'étudiant de situer la statistique dans son environnement actuel et futur.

Encore ne faut-il pas surestimer cette contextualisation. Encore faut-il que celle-ci permette à l'étudiant de se construire une représentation de la statistique qui ne se résume pas à l'utilisation de routines de calcul mais relève bien d'un mode de pensée (cf. le site ARTIST la différenciation entre le numérisme, le raisonnement statistique et la pensée statistique <https://app.gen.umn.edu/artist/>). Cela ne peut se faire qu'en problématisant les situations didactiques (Bihan-Poudec, 2007). Cela ne peut se faire sans doute qu'en rapport avec d'autres enseignements que les étudiants suivent, pour en pointer la proximité et la différence. Mais cela veut dire d'une part élucider les différentes conceptions de la statistique (Reid, Petocz, 2002) mais aussi modifier les représentations qu'en ont nos collègues non-statisticiens (voir à cet effet la controverse entre Brauer (2001) et Méot (2003) dans *Les Cahiers Internationaux de la Psychologie Sociale*).

Pour conclure (?)

Régnier (2008a, 2008b) soulignait que nos préoccupations actuelles sont... déjà fort anciennes. L'état des lieux de l'enseignement de la statistique semble le même que celui qu'évoquait par exemple Walker... en 1936. De plus, un lecteur extérieur ne pourrait être que surpris en comparant d'une part l'exposé d'innovations pédagogiques et leur succès, et d'autre part, la permanence des

échecs en statistique. Comme si notre tâche d'enseignant de la statistique en sciences humaines et sociales était de remplir le tonneau des Danaïdes. L'on pourra nous rétorquer que nous avons affaire chaque année à de nouveaux étudiants qu'il faut former. Nous pensons pour notre part que nous avons affaire à une catégorie d'obstacles qui ne relève pas directement de notre enseignement. Nous faisons notre les propos de Brousseau (2003) quand il déclare, à propos des mathématiques :

L'essentiel de mes travaux depuis vingt cinq ans ont porté sur les questions de *micro didactique*, c'est à dire sur les conditions dans lesquelles des individus ou des petites institutions peuvent apprendre ou utiliser des concepts mathématiques : problèmes, leçons et processus. Or j'ai pu observer (travaux de 1968-73) qu'il ne suffit pas de disposer de solutions micro didactiques simples parfaitement prouvées, éprouvées, communicables et applicables pour répondre pratiquement à un problème d'enseignement même impérieux : les rapports de la noosphère, les comportements des grandes institutions et l'opinion du public à propos d'une connaissance particulière sont décisifs. Les difficultés des réformes de l'enseignement du calcul humain, ou celui de la statistique en France montrent l'existence de phénomènes de *macro didactique* qui relèvent d'approches théoriques nouvelles (p. 10).

Ouverture sans doute à suivre.

Éléments bibliographiques

- Armatte, M. (2006). Les images de la statistique à travers ses traités. *Journ@l Electronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique*, 2(2), 1-19. Retrieved from <http://www.jehps.net/Decembre2006/Armatte.pdf>
- Bihan-Poudec, A. (2006). *L'apprentissage de la statistique à l'université : En recherche de sens ?* Communication au Congrès de l'Espace Mathématique Francophone, Sherbrooke, Québec.
- Bihan-Poudec, A. (2007). *L'enseignement de la statistique en sciences humaines : Entre rupture et continuité*. Communication au réseau "Problema", Trois-Rivières, Québec, Canada:
- Bihan-Poudec, A. (2008). *Représentation de la statistique chez des étudiants de premier cycle universitaire en sciences humaines et sociales /French social science and humanities undergraduate representations of the statistics*. Communication au congrès conjoint de la Société Française de Statistique et de la Société Statistique du Canada, Ottawa (Canada), 26 mai.
- Brauer, M. (2001). Les statistiques et les fours à chaleur tournante : un outil plutôt qu'une finalité en soi. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 51-52, 103-108.
- Brousseau, G. (2003) *Activités de recherche*. Retrieved mars 11, 2009, from http://math.unipa.it/~grim/recherche_brousseau_03.pdf
- Budé, L., van de Wiel, Margaretha W. J., Imbos, T., Candel, M. J. J. M., Broers, N. J., et Berger, M. P. F. (2007). Students' achievements in a statistics course in relation to motivational aspects and study behaviour. *Statistics Education Research Journal*, 6(1), 5-21. Retrieved from [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ6\(1\)_Bude.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ6(1)_Bude.pdf)
- Castro Sotos, A. E., Vanhoof, S., Van den Noortgate, W. et Onghena, P. (2007). Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review*, 2(2), 98-113.

- delMas, R. C., Garfield, J., Ooms, A., et Chance, B. (2007). Assessing students' conceptual understanding after a first course in statistics. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 28-58. Retrieved from [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ6\(2\)_delMas.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ6(2)_delMas.pdf)
- Groth, R. E. (2007). Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427-437.
- Hubbard, R. (1997). Assessment and process of learning statistics. *Journal of Statistics Education*, 5(1) Retrieved avril 25, 2007, from <http://www.amstat.org/publications/jse/> database.
- Martin, M. (2003). « It's like... you know »: the use of analogies and heuristics in teaching introductory statistical methods. *Journal of Statistics Education*, 11(2).
- Méot, A. (2003). Nous sommes tous des statisticiens. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 60, 59-66
- Moore, D. S. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-165.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to Teach in Higher Education*. Routledge, London.
- Régnier, J. (2008a). *Connaissances mathématiques et compétences statistiques: Quelques obstacles à l'apprentissage de la statistique chez les non-spécialistes*. Communication au congrès conjoint de la Société Française de Statistique et de la Société Statistique du Canada, Ottawa (Canada), 29 mai.
- Régnier, J. (2008b). *L'enseignement et l'apprentissage de la statistique : entre un art pédagogique et une didactique scientifique*. Colloque Francophone International sur l'enseignement de la statistique, Lyon, 12 septembre.
- Shaughnessy, J. M. (2006). *Student work and student thinking: An invaluable source for teaching and research*. 7^{ème} International Conference on Teaching Statistics.
- Sierpinska, A. (2005). "Papa veut que je raisonne..." quelques réflexions sur la valeur du raisonnement mathématique dans la formation de futurs citoyens et professionnels. Actes du colloque du groupe des didacticiens des mathématiques du Québec (pp. 197-216). Colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec : Actes édités par Denis Tanguay, UQAM. Retrieved 18 avril 2008 from <http://alcor.concordia.ca/~sierp/GDM2005Sierpinska.pdf>
- Vallet, L. (2007). *Sur l'analyse de régression en sociologie*. Communication aux 39èmes journées de la Société Française de Statistique, Angers (France).
- Walker, H. M. (1936). Needed improvements in the teaching of statistics. *Teachers College Record*, 37, 607-617.
- Zieffler, A., Garfield, J., Alt, S., Dupuis, D., Holleque, K. et Chang, B. (2008). What does research suggest about the teaching and learning of introductory statistics at the college level? A review of the literature. *Journal of Statistics Education*, 16(2), 1-23. Retrieved from <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n2/zieffler.html>