Vers l'élaboration d'un module de formation continuedes enseignants du secondaire en statistique

Omar Rouan, Jean-Claude Regnier

▶ **To cite this version:**

Omar Rouan, Jean-Claude Regnier. Vers l'élaboration d'un module de formation continuedes enseignants du secondaire en statistique. XXXVIèmes JOURNéES DE STATISTIQUE - SFDS, May 2004, Montpellier, France. halshs-00408258

HAL Id: halshs-00408258
https://shs.hal.science/halshs-00408258

Submitted on 29 Jul 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.

Vers l'élaboration d'un module de formation continue des enseignants du secondaire en statistique

Omar ROUAN* & Jean-Claude RÉGNIER**

*GREDIM, ENS de Marrakech, Maroc
orouan@ensma.ac.ma

** Institut des Sciences et Pratiques d'Education et de Formation ISPEF
Université Lumière Lyon II 16 Quai Claude Bernard F69007 Lyon
EA648 "Savoirs, Diversité et Professionalisation"
Jean-Claude.regnier@univ-lyon2.fr

Résumé

Nous abordons dans cette communication les éléments d'un module de formation continue en statistique, destiné à des enseignants de mathématique de l'enseignement secondaire. Ce module part d'une adaptation du contenu statistique au profil d'enseignant pratiquant. Il met l'accent sur les analyses didactiques et épistémologiques et sur la mise en évidence des processus mentaux liés à la construction de la connaissance tel que celui de modélisation. Ce dernier processus joue une rôle important dans l'activité statistique, car il se trouve à l'origine de tous les types de raisonnement statistique, qu'ils soient descriptif ou inférentiel. Un autre processus qui est débattu, est celui d'interprétation; processus inverse de la modélisation. En effet il joue un rôle important dans la compréhension des concepts et des outils statistiques, tout particulièrement au niveau de la construction du sens.

Mots clés : formation continue des enseignants, formation statistique, processus de modélisation, processus d'interprétation, didactique de la statistique, heuristiques statistiques.

Abstract

This paper aims to present a statistics training unit, addressed to secondary school in service teachers. Making the accent on the conceptual and the epistemological analysis, this unit tries to adapt the statistical contents to the teaching needs. Also it emphasizes the modeling process, which is at the heart of the statistical thinking. Actually, this process has a determinant role in the development of statistical thinking, since it is encountered at his different levels (descriptive and inferential). An other process which will be debated is the interpreting process. In fact, having an impact on understanding statistical concepts and being related to the sense of this concepts, this process has to be at the center of statistical teaching.

Keywords : In service teachers training, statistical education, secondary school statistics, reading process, statistical graphs, interpreting process; modeling process, statistical thinking, statistical instruction, statistical heuristics.

La nécessité de la formation en statistique

Selon Rouan (2001), un grand nombre d'enseignants de mathématique du lycée marocain, formés avant 1990, n'ont pas eu de formation statistique durant leur formation initiale. Selon la même référence, lorsque la statistique a commencé à être enseigné dans les centres de formation des enseignants du secondaire, son enseignement était formel et abstrait, et ne laisse aucune place à la question du sens. C'est à partir de ces premiers constats qu'est né cet intérêt de développer un module de formation statistique pour les enseignants de mathématique du secondaire.

La position adoptée par ce module a tendance à rejoindre des travaux et des résultats de recherche tels que ceux de Biehler (1990) (**[6],),** qui optent pour le fait de multiplier les occasions de stimuler la réflexion des enseignants à propos des heuristiques statistiques, des caractéristiques des différents outils statistiques, et, par là même, à propos de l'objet, de l'utilité et de l'utilisation de la statistique dans différents domaines d'application. Pour ce faire, elle est axée sur le questionnement suivant :

- *Qu'est-ce que le statistique ? Quel est son objet ?*
- *Sous quelle forme la pensée statistique est-elle apparue ?*
- *Quelle est la différence entre « statistiques » et « statistique » ?*
- *Quels types de problèmes, la statistique essaie-t-elle de résoudre?*
- *Quelles sont les différentes branches de la statistique ?*
- *Quelles sont les différentes heuristiques ?*
- *Quelles sont les caractéristiques des différents outils statistiques?*
- *Quelles sont les différentes applications que la statistique peut avoir ?*

A cela s'ajoute deux questions :

1) *quelle statistique pour les futurs enseignants ?*
2) *2) Suffit-il de connaître le contenu statistique pour pouvoir l'enseigner ?*

Cette dernière porte toutefois deux ambiguïtés essentielles, la première au niveau du terme «connaître » et la deuxième au niveau du terme « enseigner » . Les compétences demandées pour exploiter des connaissances statistiques dans le domaine de la recherche, ne sont pas les mêmes que celles que demande leur application dans un domaine d'application particulier. De même, les compétences requises pour enseigner la statistique nécessite d'autres types de connaissances et de compétences. Ceci suppose que l'acte d'enseigner ne se limite pas à dire ou à écrire les choses, ou à les expliquer ; mais c'est plus créer des contextes et des situations de communication (Von Glasersfeld (1987) **[15],**), qui permettent à l'apprenant de comprendre le sens des notions enseignées et de pouvoir les exploiter dans de nouvelles situations (Rouan (2001) **[13]**). C'est ainsi que nous avons opté dans cette formation pour une action qui mène les enseignants à :

- *mettre l'accent sur le sens,*
- *donner une grande importance à l'analyse conceptuelle,*
- *s'intéresser à l'interprétation des résultats et des graphiques statistiques.*

Dispositif de formation en statistique

Nos séquences didactiques partent de situations statistiques, pour mettre en évidence des problèmes statistiques pertinents auxquels elles peuvent être liées, afin de dégager les outils statistiques qui mènent à une solution. Elles intègrent un retour sur les résultats obtenus pour les interpréter et expliquer leur signification statistique. Nous optons donc, pour une approche, qui met en évidence des heuristiques statistiques et donne une importance majeure au sens des outils et des concepts statistiques. Les outils sont introduits à partir des fonctions qu'ils peuvent avoir.

Objectifs et contenus de la formation en statistique

La formation est ainsi axée autour des objectifs suivants :

- *Sensibiliser les enseignants à l'importance de l'outil statistique*
- *Les amener à distinguer entre l'aspect descriptif et l'aspect inductif*
- *Les sensibiliser aux différentes aspects de la statistique descriptive*
- *Les sensibiliser aux différents outils statistiques nécessaires pour décrire un ensemble de données statistiques*
- *Initier les enseignants au sens des différents concepts statistiques*
- *Les initier au raisonnement statistique à travers l'interprétation des paramètres et des GS*
- *Amener les participants à appliquer leurs connaissances statistiques pour analyser différentes situations pratiques*
- *Les sensibiliser à quelques outils de l'inférence statistique :*
- *Initier les participants à l'interprétation des résultats et des graphiques statistiques et à la prise de décision*

Pour atteindre ces objectifs, nous avons délimité un contenu habituellement retenu dans les formations de base en statistique et qui porte à la fois sur ce qui touche à l'épistémologie et à l'histoire de la statistique, aux méthodes de construction des données et aux techniques d'échantillonnage. Ce contenu intègre les outils élémentaires de la description statistique uni-variée ou bi-variée telles que les caractéristiques de position ou de dispersion, les coefficients de corrélation, les tableaux et les représentations graphiques. Puis dans un second niveau, ce contenu s'étend aux outils et méthodes de la statistique inférentielle, nécessitant l'approche des lois de probabilités telles que la loi binomiale, la loi de Poisson, la loi de Laplace-Gauss. Le recours aux tests statistiques d'hypothèses tels que le test du Khi-deux d'indépendance, d'homogénéité ou d'adéquation, conduit à la mise en œuvre du

raisonnement statistique au travers de situations touchant le domaine de l'éducation scolaire.

Organisation des séquences didactiques

Pour construire les situations problèmes de statistique, nous nous appuyons sur des données statistiques réelles provenant de divers domaines, sur un ensemble de documents ou de questions qui sont inspirés d'ouvrages de statistique ou de travaux de recherche. Nous introduisons l'usage de logiciels de traitements statistiques. Il s'agit de proposer des activités qui engagent les enseignants en formation dans une réflexion sur le sens et les caractéristiques des concepts et outils statistiques étudiés. Pour chacune des séances qui vont suivre, nous donnons les références dont se sont inspirés ses activités et actions. Ces séquences didactiques se déclinent ainsi :

Séance 1 **([1], [3], [7] ¸[8])**

- *Analyse d'un documents sur l'objet de la statistique*
- *Formulation de problèmes statistiques liés au domaine de l'éducation*
- *Comment collecter des données relatives à un problème statistique ?*
- *Introduction de situations permettant de discuter les différentes techniques d'échantillonnage*

Séance 2 (**[1], [7], [8] [10],**)

- *Problèmes statistiques tirés de différents domaines et en particulier du domaine éducatif*
- *Partir de ces problèmes pour déterminer les populations statistiques qui leur sont associées et des caractères statistiques qui leurs sont liées*
- *Partir d'un ensemble de données statistiques et demander de ressortir les différentes valeurs, le nombre de répétition de chaque valeur …..:*
- *Organisation sous forme d'une distribution statistique, tableau*
- *Partir d'un ensemble de données statistiques et essayer de faire sentir l'importance de leur regroupement en classes de valeurs*

Séance 3 (**[2], [4], [9], [10], [12], [13]**)

- *A partir de différentes situations représentées graphiquement, décrire les graphiques et leurs composantes syntaxiques ainsi que les techniques de leurs constructions et leurs caractéristiques (convention, relation avec des concepts statistiques ou mathématiques, fonctions …)*
- *Demander de représenter des données statistiques en utilisant le graphique approprié*
- *Partir de graphiques statistiques pour les lire et les interpréter*

Séance 4 (**[1], [2], [10], [11], [13] ¸[14]**)

A partir d'une liste de notes d'évaluation scolaires, il est demandé de fournir la note moyenne à partir laquelle des débats sont engagés sur le sens de la formule de la moyenne arithmétique, de la moyenne pondérée, sur le sens même de la valeur que produit cette formule, sur les limites de son usage. A partir de l'analyse des limites, nous introduisons une alternative avec la médiane.

Séance 5 (**[1], [2], [3]**)

Les lois statistiques sont abordées à partir d'exemples tirés du domaine scolaire et éducatif en étudiant des phénomènes comme l'apparition de quelques maladies parmi les élèves d'une école, l'apparition de certains phénomènes par semaine, par mois ou par an, les caractéristiques des élèves comme la taille, le poids ou encore leurs performances scolaires fournies par les notes. Il s'agit de mettre en évidence au delà de leur signification mathématique, leur importance dans la modélisation

Séances 6 et 7 (**[1], [2], [3]**)

Les enseignants en formation sont confrontés à des situations problèmes mettant en œuvre les procédures de test d'hypothèses et l'étude conjointe de deux variables.

Évaluation de la formation en statistique

Il est demandé un travail personnel consistant en la préparation d'un projet ou d'une étude statistique intégrant les exigences suivantes, à savoir que doivent être explicités le problème statistique sous-jacent et la stratégie de sa résolution. Ce travail évaluatif est complété par une épreuve écrite constituée par des questions de différentes natures (calcul, construction et lecture de graphiques, interprétation de résultats numériques ou de graphiques, QCM, test statistique et interprétation du résultat).

Conclusion

Notre intention de départ est d'élaborer un module de statistique qui répond aux besoins des enseignants de mathématique du secondaire en matière de formation statistique. La mise à l'œuvre de ce module doit se baser, à notre avis, sur une rétrospective de l'expérience d'enseignement (de la statistique) vécue par les enseignants. Cette rétrospective peut présenter une analyse critique de la façon dont sont approchées les notions statistique au secondaire et sur l'aspect formel et abstrait de cette approche. Comme elle peut présenter quelques difficultés d'enseignement et/ou d'apprentissage liées à la maîtrise de certains concepts tel que celui de la moyenne, ou à la, compréhension de certains graphiques statistiques. C'est seulement sur la base de cette première analyse que peuvent être présentés les objectifs et les éléments du module. Nous pensons qu'il serait intéressant de vérifier l'efficacité des outils et des activités choisies pour chaque séquence didactique et de les améliorer au fur et à mesure en fonction des objectifs et des besoins des enseignants.

Bibliographie

[1] Alalouf, S. Labelle, D. Ménard, J. *Introduction à la statistique appliquée*, Éditions Addison Wesley, 2ème édition 1990

[2] Amiot, Esther *Introduction aux probabilités et à la statistique,* Gaetan Morin Editeur, 1990

[3] Baillargeon, G. , *Techniques statistiques*, les éditions SMG, 1984.

[4] Bell A.& Claude Janvier, "The interpretation of Graphs Representing situations", For the learning of Mathematics, 2,1; Juillet 1981

[5] Bibby John , "Karl Pearson and the history of teaching Statistics" *Teaching Statistics*, Volume 13, N°2, summer 1991

[6] Biehler, R. (1990), "Changing Conceptions Of Statistics: A Problem Area For Teacher Education", From: Hawkins, a. (ed): Training Teachers To Teach Statistics. Voorburg: Intenational statistical institut, 1990.

[7] Calot, G. *Cours de statistique descriptive,* Dunod décision, 1973

[8] Gabriel Langouet & J. C. Porlier, *Mesure et Statistique en milieu éducatif*, Collection sciences de l'éducation, ESF éditeurs, 1991

[9] Grais, Bernard *Techniques statistiques-1: Statistique descriptive,* Dunod, 1982

[10] Granier, C. & Guilbaud, G., *Statistique dans l'entreprise,* Editions Foucher, 1978

[11] Monjalon, Albert *Introduction à la méthode statistique*, Paris, Librairie Vuibert, 1980

[12] Groupe Statistique de l'IREM de Rouen, "Graphiques au Collège", Juin 1991

[13] Rouan, Omar, *Lecture et interprétation des représentations graphiques des données statistiques chez les élèves et les enseignants su secondaire,* Thèse soumise à l'université Mohamed V de Rabat pour l'obtention d'un Doctorat d'état en didactique des mathématiques ; Septembre 2001.

[14] Sabin Lassard & Monga, *Statistique : Concepts et Méthodes*, Masson, 1993

[15] Von Glasersfeld, Ernest, "Learning as a constructive activity", in *Problems Representation in the teaching and learning of Mathematics*, Edited by Claude Janvier, LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, Publishers, 1987.