

2009-2019 : 10 ANS DE PUBLICATIONS SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE EN FRANCE ET EN FRANÇAIS

Antoine Rolland

département STID, IUT Lumière Lyon II, 69676 Bron
antoine.rolland@univ-lyon2.fr

Résumé. Le journal *Statistique et Enseignement*, publié par le groupe Enseignement de la statistique de la SFdS, est paru de 2010 à 2018. La fin du journal sous cette forme est l'occasion de faire le point sur les publications et évolutions de la réflexion partagée sur la didactique et l'enseignement de la statistique en France. Nous verrons qu'en dehors de rares publications, les communications traitant de l'enseignement de la statistique dans les canaux de diffusion établis (SFdS, IREM, APMEP) sont surtout focalisées sur le partage de ressource et de retours d'expériences liés aux évolutions des programmes scolaires, mais qu'il y a peu d'apports théoriques conséquents dans le domaine. L'analyse quantitative et qualitative des articles parus en France et en français sur cette période montre qu'une réflexion reste à mener sur les points de difficulté de l'enseignement des méthodes statistiques, en particulier dans le supérieur.

Mots-clés. Didactique, état de l'art

Abstract. The journal *Statistique et Enseignement*, has been published by the Société Française de Statistique between 2010 and 2018. The end of the journal gives an occasion to make a state-of-the-art of the publications in the field of statistics education in France and french during the same period. Both quantitative and qualitative analysis are done and show that there is still works to do in Statistics education to point out the difficulties faced by students, especially in university.

Keywords. Statistics education, state of the art

1 Introduction : 10 ans de publication en didactique de la statistique

La Société Française de Statistique (SFdS) a pour mission de promouvoir l'utilisation de la statistique et sa compréhension, et de favoriser ses développements méthodologiques. Dans ce cadre, elle a publié de 2010 à 2018 une revue intitulée *Statistique et Enseignement*, dont la ligne éditoriale indique qu'elle "*visé à publier des contributions relatives à l'enseignement, l'apprentissage et la compréhension de la statistique et des probabilités, à tous les niveaux d'éducation, que ce soit dans un contexte formel (scolaire) ou informel*

(*cadre extra-scolaire et popularisation “grand public”*)”¹. Cette revue, portée par le groupe “Enseignement de la Statistique”, a fusionné en 2019 avec la revue *Statistique et Société* à la faveur d’une redéfinition de la politique éditoriale de la SFdS. L’auteur de cette communication a participé au comité de rédaction de *Statistique et Enseignement* et fait maintenant partie du comité de rédaction de *Statistique et Société*. A l’occasion de cette fusion, un travail d’analyse a été effectué sur les articles parus dans *Statistique et Enseignement* pendant les 9 ans de la revue. Ce travail d’analyse a ensuite été élargi à l’ensemble des communications et articles traitant de l’enseignement de la statistique, en se limitant à ceux publiés France et en français, sur la même période soit entre 2009 et 2019. Cette communication vise à présenter les résultats de cette analyse, tant d’un point de vue quantitatif que d’un point de vue plus qualitatif, et ainsi contribuer à répondre en partie à la proposition effectuée par Jean-Claude Régnier (2012) : “*il y a encore nécessité de faire un état de l’art de la didactique en statistique*”. Corinne Hahn (2015) a fait cet état de l’art mais conclut “*En France il existe peu de travaux de recherche qui relèvent du domaine de l’éducation statistique*”. Nous espérons que cette présentation sera à même de proposer des pistes de réflexions, voire de travail pour les années à venir.

2 Méthodologie et analyse quantitative

Afin de couvrir l’ensemble des communications possible en didactique de la statistique, nous avons effectué des recherches dans les domaines suivants : la revue *Statistique et Enseignement*, le site `publimath.irem.univ-mrs.fr`, le site de l’Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques, ainsi que le site `theses.fr`. Nous avons ensuite lu l’intégralité des articles remontés par les recherches, afin de déterminer si tous évoquaient effectivement le sujet de l’enseignement de la statistique. Nous avons inclus dans cette liste également les articles traitant de l’enseignement des probabilités, le lien entre les deux domaines étant très souvent évoqué dans les articles. Pour les revues comportant des rubriques, nous avons relevé celle correspondant à l’article afin de déterminer de quelle manière l’article était considéré par les éditeurs.

2.1 Thèses

A notre connaissance, huit thèses ont été soutenues depuis 2009 (dont 3 en 2009) sur l’enseignement de la statistique, et une est en préparation. Une thèse concerne l’école élémentaire, trois le lycée, et cinq l’enseignement supérieur. Quatre thèses font une référence explicite dans leur titre au fait qu’elles ne concernent l’analyse didactique que d’une seule expérience.

¹Editorial du numéro 1 de la revue (2010)

2.2 Statistique et enseignement (SFdS)

La revue *Statistique et Enseignement* a publié de 2010 à 2018 9 numéros en 15 volumes, soit 135 articles (dont 15 éditoriaux) et 148 auteurs différents, se répartissant dans les différentes rubriques selon le tableau 1. Les articles de la rubrique *Recherches et perspectives* proposent une réelle réflexion didactique sur l’enseignement de la statistique. Ce sont des articles de fond, qui s’attachent à proposer une approche théorisée de l’enseignement de la statistique, dépassant le simple retour d’expériences. Une analyse temporelle montre que ces articles ont été publiés très majoritairement de 2010 à 2015. Les *dossiers spéciaux*, assimilables au premier abord à des *expériences commentées* ont été publiés pendant les trois dernières années de la revue. Cela indique le passage d’une revue de soumissions à une revue de commande et donc, peut-on supposer, une moins grande vivacité de la recherche spontanée en didactique de la statistique.

2.3 Les revues *Bulletin Vert* (APMEP) et *Repères* (IREM)

Nous avons effectué une recherche sur le site `publimath.irem.univ-mrs.fr` à travers le mot-clé “statistique”, et en se limitant aux années 2009 à 2019,. Cette recherche a remonté des ressources provenant essentiellement des revues *Bulletin Vert* de l’APMEP², et *Repères IREM*³. Nous omettons volontairement les articles des revues de vulgarisation telles que *Tangente*, également présents sur le site `publimath` mais n’étant pas spécifiquement reliés à des questions d’enseignement.

Le *Bulletin Vert* de l’APMEP a publié 41 articles traitant de l’enseignement de la statistique ou des probabilité sur 750 articles publiés entre 2009 et 2018, arrêt de la revue sous sa forme historique, ce qui représente 5% des articles publiés. La revue *Repères* publiée par l’inter-IREM national a publié entre 2009 et 2018 13 articles abordant la statistique ou les probabilités, sur un total de plus de 200 articles publiés, soit 6%. La plupart des articles ont été publiés en lien avec la mise en œuvre de l’introduction des probabilités en classe de Troisième (2008) et des statistiques inférentielles au lycée (2011). Par exemple, le *Bulletin Vert* a proposé trois dossiers thématiques pour accompagner cette évolution des programmes. La composition de ces revues montre un équilibre entre trois types d’article : les expériences (plus ou moins) commentées, les articles de fond sur la didactique de la statistique, et des apports théoriques pour la formation continue des enseignants (cf tableaux 2 et 3).

2.4 Autres revues

D’autres revues publient de temps en temps des articles en lien avec l’enseignement de la statistique :

²Association des Professeurs de Mathématique de l’Enseignement Public

³Institut de Recherche sur Enseignement des Mathématiques

- les séminaires de l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques ont proposé deux exposés sur le thème de la statistique (2011, 2017);
- on trouve deux articles relatifs à la statistique sur le site **MathemaTICE**⁴ et 9 dans le revue en ligne **Plot** (APMEP, jusqu'en 2018);
- la revue *Au fil des Maths* (APMEP), née en 2018 et remplaçant le *Bulletin Vert*, a publié 2 articles sur la statistique sur la centaine d'articles proposés jusqu'alors.

Cette production est marginale et concerne essentiellement du partage d'expérience, sauf pour les deux interventions au séminaire de l'ARDM.

2.5 Colloques, conférences, etc.

Les différentes éditions du CFIES sont par définition des lieux où sont partagées des réflexions sur l'enseignement de la statistique. Malheureusement, le manque de maintenance et d'archivage des sites des différentes éditions fait que les archives des soumissions aux CFIES ne sont pas exploitables pour des recherches.

3 Analyse qualitative

Nous abordons ici une approche plus qualitative du contenu des publications listées précédemment.

3.1 Au collège : probabilités

Les articles de niveau collège sont très en lien avec l'apprentissage des probabilités en classe de Troisième. Les publications de l'APMEP et des IREM se sont attachées à proposer tant des articles théoriques sur les points importants de l'enseignement des probabilités, et en particulier sur la tension probabilité/statistique (approche fréquentiste des probabilités), que des articles d'expériences commentées permettant aux enseignants de mettre en œuvre des activités au sein de leurs classes. La revue *Statistique et Enseignement* a pour sa part abordé la question de l'enseignement de la statistique au collège via plusieurs articles sur l'évolution de l'enseignement de la statistique (2011) ou la comparaison internationale des curriculum de statistique dans l'enseignement secondaire (2013).

On peut rajouter à ce tableau quelques articles ressources utilisables au niveau collège sur la récolte des données par les étudiants, ou la représentation graphique des données.

⁴<http://revue.sesamath.net/>

3.2 Au lycée : intervalles de fluctuations et de confiance

Les articles traitant de l'enseignement de la statistique au lycée peuvent se diviser en plusieurs groupes, inégaux en taille.

Il y a tout d'abord quelques articles "polémiques", qui questionnent l'intérêt d'enseigner généralement la statistique au lycée, ou qui portent un regard critique sur le contenu du programme de statistique au lycée. Ces "points de vue" ou "libres opinions" sont intéressants pour comprendre la vision de l'enseignement des mathématiques au niveau lycée défendue par les uns ou les autres, ainsi que le regard que portent des mathématiciens sur la statistique, discipline en lien avec les mathématiques mais devant toujours prouver sa légitimité à rentrer dans le champ mathématique.

La plupart des articles proposés au niveau lycée abordent la question de la statistique inférentielle. Intervalles de fluctuations, intervalles de confiances, prise de décision et logique des tests d'hypothèse sont abordés à travers des articles d'apports théoriques pour les enseignants ou de mises en œuvre pratiques. Ces articles sont généralement assez pointus et critiques, mettant en exergue, par exemple, la fausseté des énoncés proposés au programme (approximation d'une loi binomiale par une loi normale) ou en exercice (l'affaire Woburn). Ce domaine est reconnu comme peu maîtrisé par les enseignants en poste, qui pour la plupart n'ont jamais vu ces notions lors de leur formation initiale, et nécessite donc une formation continue.

L'autre domaine relativement présent est celui de la simulation des données, soit comme terrain d'application des enseignements d'informatique / algorithmique, soit comme illustration de l'approche fréquentiste des probabilités. Enfin, quelques articles traitent sporadiquement des lois à densité, ou des liens entre la moyenne, la médiane, l'écart-type et l'écart moyen.

3.3 L'enseignement supérieur : un grand absent

Les articles traitant de l'enseignement de la statistique à un niveau post-bac se trouvent tous dans la revue *Statistique et Enseignement*, à une exception près. Ces articles sont principalement :

- des présentations de formations en statistique (dossiers spéciaux) ou d'actions pédagogiques (ex : challenges), y compris des MOOC.
- des retours d'expériences, pour la plupart concernant l'enseignement de la statistique de base pour des non statisticiens.
- quelques ressources ou situations exemples pouvant être utilisées en cours.

Parmi les thèses soutenues, cinq font référence à un niveau post-bac : trois ont pour terrain des filières statistiques, et deux des enseignements de statistique pour non statisticiens.

Il n'y a pour ainsi dire aucune production qui s'intéresse aux difficultés ou points d'attention existants dans l'enseignement de la statistique pour étudiant statisticien.

3.4 Recherches et perspectives

Finalement, il reste les 29 articles de la rubrique “recherches et perspectives” de la revue *Statistique et Enseignement* pour permettre de dresser un panorama des questions de recherche présentes ces 10 dernières années en didactique de la statistique. Un tiers des articles parus dans cette rubrique sont consacrés à l’analyse des curriculum de statistique, soit d’un point de vue historique, soit d’un point de vue de comparaisons internationales, soit d’un point de vue théorique. Plusieurs autres articles insistent sur la formation des enseignants. Deux articles sont consacrés à des états de l’art, d’un point de vue français (Régner 2012) ou international (Hahn 2015). Les derniers articles abordent des sujets précis de méthodes statistiques (la moyenne, les lois à densité, les tests d’hypothèse) ou une réflexion plus large sur la manière d’aborder la statistique comme discipline scolaire, seule ou en interdisciplinarité.

4 Conclusion et perspectives

Ce trop bref panorama montre qu’une recherche sur l’apprentissage de la statistique au delà de quelques cas particuliers reste à faire. Certes, les enseignants non formés à la statistique (lycée) ou faisant face à un public non familiarisé avec la statistique (enseignement supérieur) se posent des questions pratiques sur la façon d’enseigner la statistique de base (récolte des données, statistique descriptive, statistique inférentielle simple). Les articles publiés ces dix dernières années répondent à ces besoins. Mais encore trop rare est la recherche didactique sur l’approche de l’enseignement de la statistique à des statisticiens : pré-supposés, méthodes, difficultés des apprenants... Au moment où la science des données se développe et où les formations supérieures dans le domaine statistique se multiplient, il y a là à mon avis une piste prometteuse de recherche.

Bibliographie

- [1] Jean-Claude Régner (2012), Enseignement et apprentissage de la statistique: entre un art pédagogique et une didactique scientifique, *Statistique et Enseignement*, 3 (1), 19–36.
- [2] Corinne Hahn (2015), La recherche internationale en éducation statistique : état des lieux et questions vives , *Statistique et Enseignement*, 6 (2), 25–39.

Tables

Rubrique	Nb articles
Recherches et perspectives	29
Expériences commentées	23
Notes de lectures	21
Dossier spécial	18
Editorial	15
Libres propos	14
Outils et documents	6
Entretien avec un.e statisticien.ne	4
Cueillettes statistiques	2
Traverses Statistiques	2
Ressources partagées	1

Table 1: Répartition des articles de *Statistique et Enseignement* par rubrique

Rubrique	Nb articles
Dans nos classe	11
Pour chercher et approfondir	9
Dossier : Les probabilités	6
Dossiers : Statistique, (1) et (2)	8
Témoignage	2
Autres dossiers thématiques	5

Table 2: Répartition des articles du *Bulletin Vert - APMEP* par rubrique

Rubrique	Nb articles
Expériences commentées	5
Recherches et perspectives	4
Apport théorique	3
Point de vue	1

Table 3: Répartition des articles du *Repères-IREM* par rubrique