

# ÉVOLUTION DE LA MOYENNE ET DE L'ÉCART-TYPE CHEZ LES ÉTUDIANTS EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES : ÉTUDE SUR DES ÉCHANTILLONS APPARIÉS

Véronique Dubreil-Frémont<sup>1</sup> & Noëlle Zendreras<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LUNAM Université, Université Catholique de l'Ouest (UCO), Faculté des Sciences humaines et sociales, 3 place André Leroy, BP 10808, 49008 ANGERS Cedex 01 France

[veronique.dubreil@uco.fr](mailto:veronique.dubreil@uco.fr)

<sup>2</sup> LUNAM Université, Université Catholique de l'Ouest (UCO), Faculté des Sciences humaines et sociales, 3 place André Leroy, BP 10808, 49008 ANGERS Cedex 01 France

[noelle.zendreras@uco.fr](mailto:noelle.zendreras@uco.fr)

**Résumé.** Nous poursuivons notre grande étude sur les notions de moyenne et d'écart-type vues par les étudiants de sciences humaines et sociales en premier cycle universitaire. Ces derniers sont interrogés avant et après l'enseignement de statistique descriptive, sur le degré de maîtrise qu'ils pensent avoir de ces notions ; ils sont aussi invités à donner une définition de chacune d'entre elles. Jusqu'à présent, nous avons exploité les données globales de l'ensemble des étudiants. Nous avons ainsi constaté qu'ils ont une meilleure maîtrise de la moyenne comparée à celle de l'écart-type. Non seulement, la majorité des étudiants pensent maîtriser la conception de la moyenne, alors qu'ils n'ont qu'une vague idée de l'écart-type avant l'enseignement de statistique, et qu'ils pensent à peine maîtriser cet indice à l'issue du cours, mais encore, après le cours de statistique, plus des deux-tiers d'entre eux donnent des définitions correctes de la moyenne, contre à peine un tiers pour l'écart-type. L'objectif est maintenant d'observer l'évolution des conceptions de ces deux indices, étudiant par étudiant. L'étude détaillée des réponses confirme les résultats énoncés précédemment, tout en montrant une diversité d'évolution chez les étudiants aussi bien pour la moyenne que pour l'écart-type. Nous développerons ces aspects lors de notre communication.

**Mots-clés.** Enseignement de la statistique, moyenne arithmétique, écart-type, conceptions, enseignement supérieur

**Abstract.** We are continuing our study on undergraduate students' conceptual understanding of two major measures of descriptive statistics, mean and standard deviation. Undergraduate students in social sciences were asked to fill in a questionnaire before and after a descriptive statistics course. The first results showed that students have a better understanding of the mean than of standard deviation, whenever they are tested. They confirmed that students improved their conceptions of mean and standard deviation at the end of the course. The next step is the analysis of the answers, student by student. It confirms what has just been described, but also reveals diverse students profiles which will be developed in our communication.

**Keywords.** Statistics education research, mean, standard deviation, conceptions, student understanding

## 1 Introduction

L'enseignement de la statistique est incontournable au cours des études universitaires, quelle que soit la discipline choisie. En effet la maîtrise de l'outil statistique par les étudiants eux-mêmes leur permet de mieux appréhender les écrits scientifiques, mais aussi de traiter les données collectées au

cours de diverses activités (Watson, 1997 ; Gal, 2002). Cet enseignement débute par la partie descriptive de la statistique et inclut les indices de tendance centrale et de dispersion que sont notamment la moyenne et l'écart-type. De nombreuses études ont porté sur la compréhension de la moyenne arithmétique chez les apprenants, que ce soit dans l'enseignement primaire, secondaire ou supérieur (Pollatsek et al., 1981 ; Mevarech, 1983 ; Strauss et Bichler, 1988 ; Mokros et Russell, 1995 ; Cai, 1998), mais aussi dans une moindre mesure sur celle de l'écart-type (delMas et Liu, 2005).

Nous avons entrepris une vaste étude sur les notions de moyenne et d'écart-type vues par les étudiants de licence en sciences humaines et sociales. Les étudiants sont interrogés avant et après l'enseignement de statistique descriptive : ils jugent leur degré de maîtrise sur ces notions, et en donnent une définition. Jusqu'à présent, nous avons exploité les réponses dans leur globalité à travers une analyse univariée (Dubreil-Frémont et al., 2012 ; Chevallier-Gaté et Dubreil-Frémont, 2013) puis multivariée (Zendrera et al., 2014).

## **2 Analyse globale des données**

Concernant le degré de maîtrise que les étudiants pensent avoir de la moyenne ou de l'écart-type, nos résultats antérieurs (Dubreil-Frémont et al., 2014) ont montré que la très grande majorité des étudiants affirment avoir une bonne maîtrise de la moyenne avant leur premier cours de statistique et celle-ci est renforcée après l'enseignement de statistique. Par contre, la majorité d'entre eux n'a qu'une vague idée de ce qu'est l'écart-type avant le premier cours de statistique puis leur degré de maîtrise progresse suite à leur enseignement de statistique, mais n'atteint pas celui de la moyenne. Les étudiants définissent majoritairement la moyenne par son algorithme ; ces définitions deviennent plus riches après le cours de statistique et sont plus mises en lien avec les données.

L'étude simultanée du degré de maîtrise ressenti par l'étudiant et de sa capacité à définir correctement la moyenne montre que plus les étudiants pensent maîtriser la moyenne, mieux ils sont capables de la définir, que ce soit avant ou après l'enseignement de statistique (Chevallier-Gaté et Dubreil-Frémont, 2013). L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiple (AFCM) complète ces observations : les étudiants qui pensent maîtriser la moyenne en donnent le plus souvent une définition algorithmique (Zendrera et al., 2014).

## **3 Evolution étudiant par étudiant**

Il est donc temps de voir si ces résultats globaux sont confirmés par l'étude au cas par cas de chaque étudiant. Les réponses aux questionnaires avant et après l'enseignement de statistique, pour un même étudiant, montrent que la plupart progressent dans leur degré de maîtrise supposé et réel de la moyenne ou de l'écart-type, mais un certain nombre d'entre eux semblent régresser. L'exposé détaillé de ces résultats sera l'objet de notre communication.

## **Bibliographie**

- [1] Cai, J. (1998), Exploring Students' Conceptual Understanding of the Averaging Algorithm, *School Science and Mathematics*, 98, 93-98.
- [2] Chevallier-Gaté., C. et Dubreil-Frémont, V. (2013), Évolution de la conception de la moyenne chez les étudiants en sciences humaines et sociales, *Communication aux 45<sup>es</sup> Journées de Statistique*, Toulouse.
- [3] delMas, R. et Liu, Y. (2005). Exploring Student's Conceptions of the Standard Deviation *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 55-82. <http://iase-web.org/Publications.php?p=SERJ>.

- [4] Dubreil-Frémont, V., Bihan-Poudec, A. et Chevallier-Gaté, C. (2012), Quelles conceptions de la moyenne ont les étudiants en Sciences Humaines et Sociales ? *Communication au 3<sup>e</sup> colloque francophone international sur l'enseignement de la statistique*, Angers, 12 septembre.
- [5] Dubreil-Frémont, V. Chevallier-Gaté, C. et Zendreras, N. (2014), Students' conceptions of average and standard deviation, in K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014)*, Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- [6] Gal, I. (2002), Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities, *International Statistical Review*, 70, 1-51.
- [7] Mevarech, Z.R. (1983), A deep structure model of students' statistical misconceptions, *Educational Studies in Mathematics*, 14, 415-429.
- [8] Mokros, J. et Russell, S. (1995), Children's concepts of average and representativeness, *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 20-39.
- [9] Pollatsek, A., Lima, S. et Well, A.D. (1981), Concept or Computation: Students' Understanding of the Mean, *Educational Studies in Mathematics*, 12, 191-204.
- [10] Strauss, S. et Bichler, E. (1988), The development of children's concepts of the arithmetic average, *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 64-80.
- [11] Watson, J. M. (1997), Assessing statistical literacy using the media. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp.107-121), IOS Press and International Statistical Institute, Amsterdam.
- [12] Zendreras, N., Dubreil-Frémont, V. et Chevallier-Gaté., C. (2014), Regards multidimensionnels sur les conceptions de la moyenne et de l'écart-type chez les étudiants en sciences humaines et sociales, *Communication aux 46<sup>es</sup> Journées de Statistique*, Rennes.