



HAL
open science

LA PLACE DE LA STATISTIQUE EN STAPS : RETOUR SUR LES OUVRAGES PEDAGOGIQUES

Léo Gerville-Réache

► **To cite this version:**

Léo Gerville-Réache. LA PLACE DE LA STATISTIQUE EN STAPS : RETOUR SUR LES OUVRAGES PEDAGOGIQUES. 54ème Journées de statistique, Société Française De Statistique, Jul 2023, Bruxelles, Belgique. hal-04156864

HAL Id: hal-04156864

<https://hal.science/hal-04156864v1>

Submitted on 9 Jul 2023

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.

LA PLACE DE LA STATISTIQUE EN STAPS : RETOUR SUR LES OUVRAGES PEDAGOGIQUES

Léo Gerville-Réache¹

¹ Univ. Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP, IMS, UMR 5218, F-33400, Talence, France,
leo.gerville-reache@u-bordeaux.fr

Résumé : Les Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives constituent la section 74 du Conseil National des Universités. Regroupant un ensemble de formations pluridisciplinaires centrées de la motricité humaine, l'activité physique et le sport, les STAPS sont également un vaste champ de recherche connecté à de nombreuses autres sections CNU (histoire, sociologie, psychologie, biologie, physiologie, mécanique(bio), sciences de l'éducation, ect...). Cataloguée généralement dans les « outils (du travail universitaires) », la statistique n'a encore qu'une place relativement confidentielle dans cet écosystème. Pourtant, les nombreuses spécificités de l'objet « sport » sont propices au développement de modélisations et d'approches statistiques propres. Dans cette communication nous défendons l'enseignement d'une statistique très « STAPS » à destination d'étudiants de licence, master et doctorat aux parcours, aux attentes et aux appétences diverses. C'est au regard de l'évolution des quelques ouvrages pédagogiques produits depuis les années 90 que nous interrogeons la place de la statistique en STAPS aujourd'hui.

Mots-clés. Sport, Enseignement, Modélisation, STAPS

Abstract:

The Science and Technology of Physical and Sports Activities constitutes the section 74 of the CNU. Bringing together a set of multidisciplinary training courses focused on human motor skills, physical activity and sport, STAPS are also a vast field of research connected to many other CNU sections (history, sociology, psychology, biology, physiology, mechanics (bio), educational sciences, ect ...). Generally catalogued in the "tools (of academic work)", statistics still have only a relatively confidential place in this ecosystem. However, the many specificities of the "sport" object are conducive to the development of models and statistical approaches. In this communication, we defend the teaching of a very "STAPS" statistic for bachelors, masters and doctoral students with diverse backgrounds, expectations and appetites. It is in view of the evolution of the few pedagogical works produced since the 90s that we question the place of statistics in STAPS today.

Keywords. Sport, modelization, teaching, sport sciences

1 Introduction

La place de la statistique en STAPS est en évolution depuis l'universitarisation de la filière dans les années 80. Souvent positionnée comme une discipline « outil » au même titre que la bureautique et d'autres disciplines « transversales », la statistique cherche, petit à petit, sa place dans les formations STAPS. C'est également le cas dès l'enseignement secondaire où la statistique dans les programme n'a jamais été aussi importante qu'aujourd'hui.

Dans le *Programme de mathématiques intégré à l'enseignement scientifique en classe de première générale* publié dans l'arrêté du 6 juillet 2022, la partie du programme consacrée à *l'Analyse de l'information chiffrée* peut être utilisée comme « prérequis » à l'enseignement de la statistique en premier cycle universitaire.

Dans cet arrêté, on peut lire : *L'analyse de l'information chiffrée portant sur des problématiques*

d'actualité (développement durable, changement climatique, biodiversité, économie, démographie, santé publique, etc.) permet d'éclairer les élèves sur certains débats actuels et de développer le sens critique. Les deux tableaux synthétiques présentant en parallèle des « situations et problèmes » d'une part et les « contenus mathématiques » d'autre part sont particulièrement riches d'enseignements. Le premier tableau est très « statistique descriptive et gestion des données », le second étant davantage articulé autour de concepts probabilistes.

Situations et problèmes	Contenus mathématiques
Analyse croisée de couples de caractères (exemples : genre, âge, revenus, indicateurs de santé, indicateurs financiers, température, niveau des océans, proportion de gaz à effet de serre, etc.). Les données peuvent être présentées sous la forme d'un tableau ou d'un diagramme obtenu à partir d'un fichier de données en utilisant un tableur.	Analyse statistique de deux caractères. Tableau croisé d'effectifs. Exemples d'analyse du croisement de deux caractères par représentation graphique (nuage de points, diagrammes en barres, diagrammes circulaires). Détermination dans un fichier de données d'un sous-ensemble d'individus répondant à un sous-caractère (filtre, utilisation des ET, OU, NON).

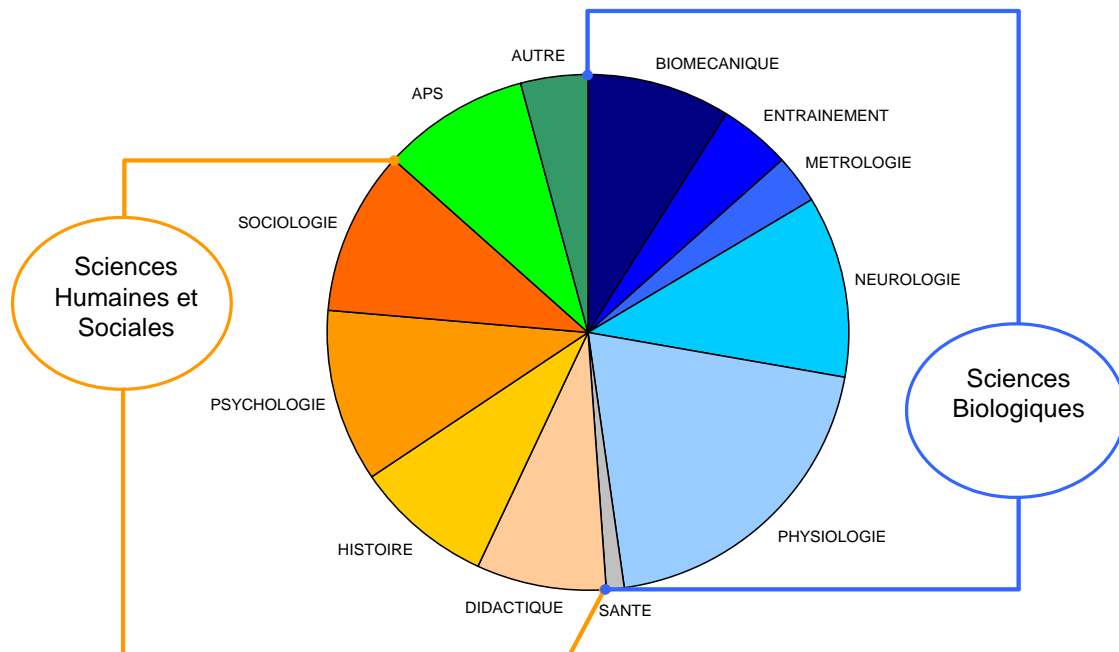
Situations et problèmes	Contenus mathématiques
Sciences de la vie Tests médicaux : faux positifs et faux négatifs. Théorie des jeux Modélisation ou simulation de jeux simples : pile ou face, jeu de « croix ou pile » de d'Alembert, jeu de pierre-feuille-ciseaux, jeu du lièvre et de la tortue, jeu du « passe-dix » (problème du grand-duc de Toscane). Stratégie gagnante au jeu de Monty Hall. Histoire des mathématiques Traduction en langage des probabilités de la correspondance épistolaire entre Fermat et Pascal à propos du problème des partis.	Fréquence conditionnelle, fréquence marginale. Probabilité conditionnelle : définition, notation, calcul à partir d'un tableau croisé d'effectifs ou d'un arbre de probabilités. Indépendance de deux événements. Succession d'événements indépendants, équiprobables ou non.

On peut noter au sein des situations de « théorie des jeux », l'éternel analyse du jeu « croix ou pile » de d'Alembert qu'il conviendrait de traiter avec davantage de prudence scientifique (voir Gerville-Réache (2016)). Dans la même veine, il est à souhaiter que des problèmes comme celui, par exemple, de « l'affaire Woburn » ait bien disparu des ouvrages (voir Couallier et al. (2015)).

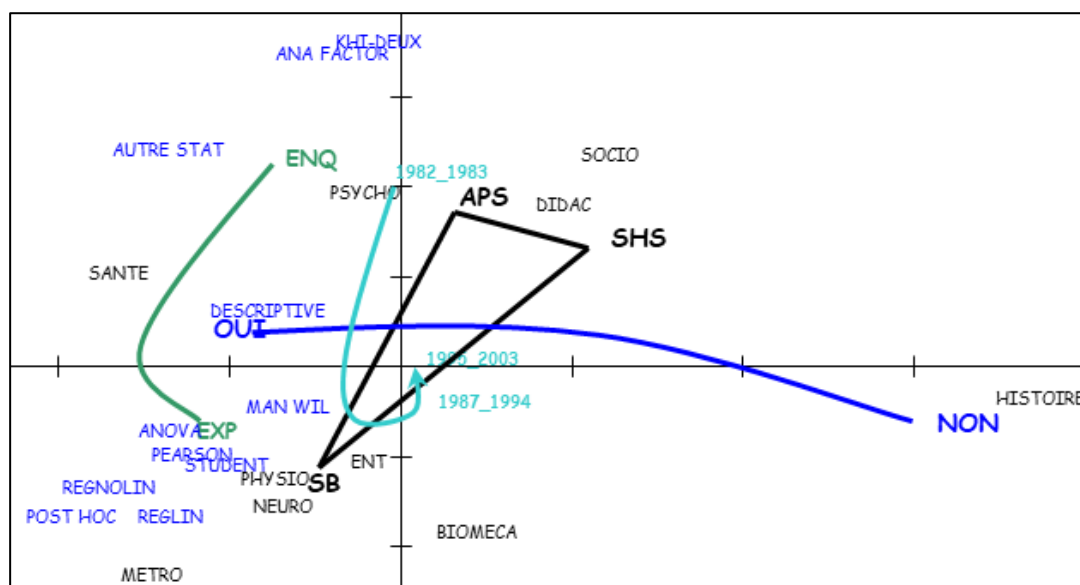
2 Les débuts de la statistique en STAPS

La revue française « Science et Motricité » est, dans les années 80 à 2000, un miroir des thématiques de recherche en STAPS. Depuis son origine (en 1982) jusqu'en 2003, sur la base d'un échantillon de 233 articles (voir Orazio (2008)), c'est un intéressant état des lieux de l'utilisation de la statistique qui pourra être mis en relation avec les ouvrages de Parlebas et Cyffers (1992) et Champely (2003). Un recueil systématique de l'année de parution, de la discipline d'appui, du type et de la taille des échantillons étudiés et enfin de la nature et du volume des statistiques utilisées constitue la base de données.

Sur les 233 articles recensés, 70% contenaient des traitements statistiques (cette proportion a peu varié au cours des années). La revue a connu une interruption de trois années (1984, 1985 et 1986). Outre les articles sans statistiques, ont été comptabilisés comme exempts de statistiques les articles qui reprenaient uniquement celles d'autres auteurs, d'autres articles. Sur l'ensemble des années de publication, 50% des articles portent sur des recherches en sciences biologiques (SB) et 35% sur des recherches en sciences humaines et sociales (SHS). On observe également 10% d'articles en « APS » (les articles regroupés ici portent sur une activité physique spécifique faisant intervenir une ou plusieurs disciplines d'appui) et 5% en « AUTRE » (cette modalité regroupe des articles de diverses disciplines : anatomie, philosophie, physique, mathématique, ...). Les proportions de texte SB et SHS sont globalement constantes au cours des années.



Une analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) permet de visualiser les associations entre les différentes disciplines d'appui et l'utilisation de la statistique et des statistiques. La non utilisation de la statistique est caractéristique des articles traitant de l'histoire du sport et de l'éducation physique et sportive. C'est plus largement en sciences humaines et sociales (SHS) que la statistique est la moins présente (la didactique et la sociologie des APS sont peu utilisatrices de statistiques). On voit également que c'est la psychologie (PSYCHO) qui utilise le plus de statistiques au sein des SHS.



En distinguant les enquêtes (ENQ) où l'information existe a priori et les expériences (EXP) où l'information est une réponse engendrée par une situation contrôlée, on constate que les sciences biologiques sont plutôt « expérimentales » et que les sciences humaines et sociales utilisent, plus souvent, des enquêtes. Corrélativement, les méthodes statistiques utilisées en sciences biologiques sont les modèles de régression (Anova, Régression linéaire ou non), les tests sur deux échantillons quantitatifs (Student apparié ou non, Wilcoxon ou Mann-Whitney), les corrélations de Pearson et les tests Post-Hoc.

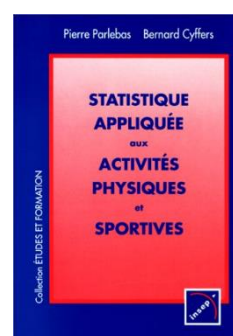
En sciences humaines et sociales, les enquêtes conduisent souvent à de grands ensembles de données qui, la plupart du temps, sont qualitatives. Les méthodes statistiques alors utilisées sont les analyses factorielles (ACP et AFCM), ou le test d'indépendance du type khi-deux. On peut remarquer

également que l'utilisation exclusive de statistiques descriptives est plus spécifique aux SHS. Enfin, c'est en SHS que l'on observe un grand nombre de méthodes moins classiques comme les statistiques de Bartlett, Kruskal ou encore Cronbach (regroupées dans la modalité Autre Stat).

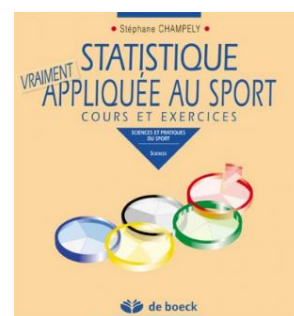
Pour résumer, jusqu'au début des années 2000, la statistique et les statistiques utilisées en science des APS dans les publications de la revue « Science et Motricité » restaient relativement timides et très classiques. Deux décennies plus tard, les choses ont évolué. Aujourd'hui, dans la littérature nationale et internationale, les usages et les méthodes statistiques se sont diversifiés. La démocratisation des logiciels de statistiques, le développement du Big Data et du Machine Learning permettent de tout imaginer (ou presque). Même si le test de Student ou l'Anova restent aujourd'hui encore omniprésents, des méthodes plus fines, plus adaptées, plus spécifiques ont pénétré le champ des STAPS.

3 Les ouvrages

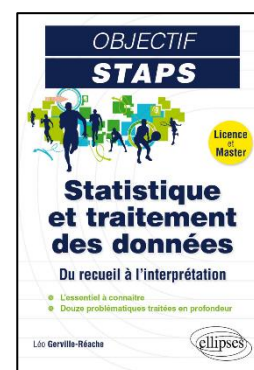
C'est en 1992 que sort le premier ouvrage en langue française sur la statistique à destination des étudiants et acteurs du monde sportif. Il est publié aux éditions « INSEP » : Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance. Pierre Parlebas et Bernard Cyffers nous proposent un ouvrage au titre évocateur : *Statistique appliquée aux activités physiques et sportives*. La quatrième de couverture nous précise : [...] *L'originalité de cet ouvrage est d'insister sur la liaison unissant les procédures statistiques avec les techniques de terrain. Le cas de l'évaluation, abordé sous l'angle de l'étalonnage, de la normalisation et des tests adaptés, en offre un exemple typique. Les notions théoriques ne sont pas brutalement assénées, mais présentées à l'aide d'exemples que le lecteur peut « faire fonctionner » lui-même pour se familiariser avec leur usage.*



Une dizaine d'années plus tard (en 2003), Stéphane Champely nous propose l'ouvrage : *Statistique vraiment appliquée au sport (cours et exercices)*. La promesse en quatrième de couverture est alors la suivante : *Cet ouvrage donne une multitude d'informations précieuses sur la statistique descriptive vraiment appliquée à son champ disciplinaire (psychologie du sport, marketing sportif, etc.). Dans le domaine du sport, comme dans tant d'autres, les études, les rapports, les notes de synthèse sont émaillées de moyennes, de corrélations, de tests de Student et de graphiques en tous genres. S'il n'est pas demandé à tous de savoir calculer ces statistiques, qui n'a jamais été confronté à la difficulté de comprendre une information livrée sous une forme quantitative et d'en apprécier la pertinence ? C'est à ce problème que tente de remédier cet ouvrage d'introduction à la statistique, dont les développements mathématiques ont été limités à leur plus simple expression. [...]*



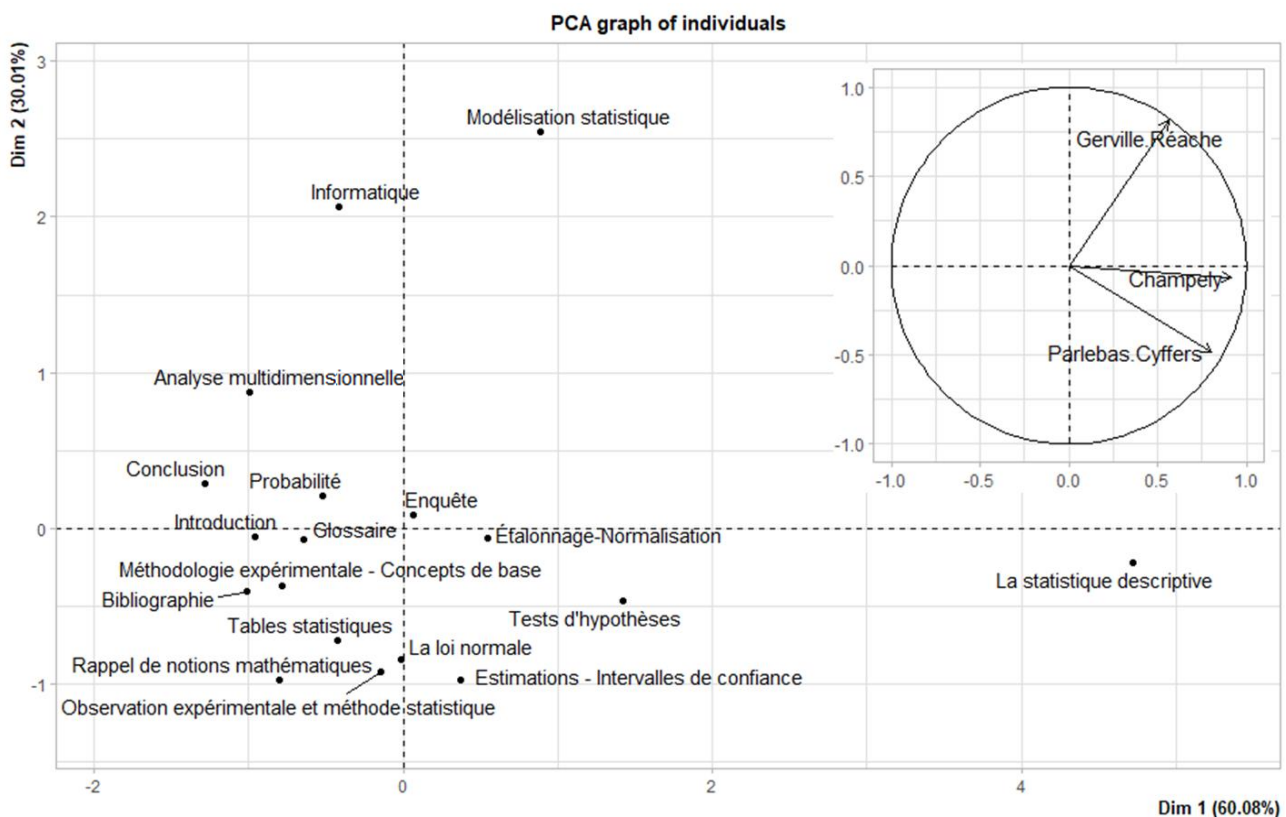
Les éditions Ellipses, engagées depuis 2016 dans une collection destinée aux étudiants en STAPS ont publié fin 2022 un ouvrage intitulé *statistique et traitement des données, du recueil à l'interprétation*. On pourra lire : *Cet ouvrage propose une approche généraliste et spécifique de la statistique appliquée aux sciences du sport. Ce qu'il faut connaître de la donnée à la comparaison, de l'enquête à l'expérimentation en passant par la modélisation est développé sans formalisme mathématique inutile. S'adressant directement au lecteur, le propos devient dynamique et la statistique une alliée du recueil, du traitement et de l'interprétation des données. En faisant le choix de nous plonger dans 12 problématiques « très STAPS », l'auteur s'écarte volontairement des manuels classiques pour nous faire découvrir les principaux enjeux de la statistique... en STAPS. [...]*



En quantifiant les surfaces rédactionnelles de ces trois ouvrages selon une grille issue des thématiques fortement identifiées par les auteurs, on obtient les résultats suivants :

Thème	Parlebas/Cyffers	Champely	Gerville-Réache
La statistique descriptive	24,3%	24,4%	15,9%
Tests d'hypothèses	10,8%	13,3%	6,0%
Estimations - Intervalles de confiance	10,8%	6,7%	2,0%
Étalonnage-Normalisation	10,8%	4,4%	7,9%
Observation expérimentale et méthode statistique	10,8%	2,2%	2,0%
La loi normale	9,4%	4,4%	2,0%
Rappel de notions mathématiques	8,1%	0,0%	0,0%
Tables statistiques	4,0%	6,7%	0,0%
Glossaire	4,0%	2,2%	4,0%
Méthodologie expérimentale - Concepts de base	4,0%	2,2%	2,0%
Introduction	1,6%	2,2%	2,8%
Enquête	0,8%	11,1%	4,0%
Bibliographie	0,5%	4,4%	0,0%
Modélisation statistique	0,0%	8,9%	19,8%
Probabilité	0,0%	6,7%	4,0%
Informatique	0,0%	0,0%	15,9%
Analyse multidimensionnelle	0,0%	0,0%	7,9%
Conclusion	0,0%	0,0%	4,0%

L'analyse en composantes principales associées montre des choix davantage tournés vers la modélisation statistique et l'informatique pour Gerville-Réache alors que les ouvrages de Champely et Parlebas & Cyffers insistent fortement sur la statistique descriptive. Ces choix ne sont pas sans relation avec l'évolution et la démocratisation des outils informatiques d'une part et le développement de l'enseignement de la statistique au lycée d'autre part.

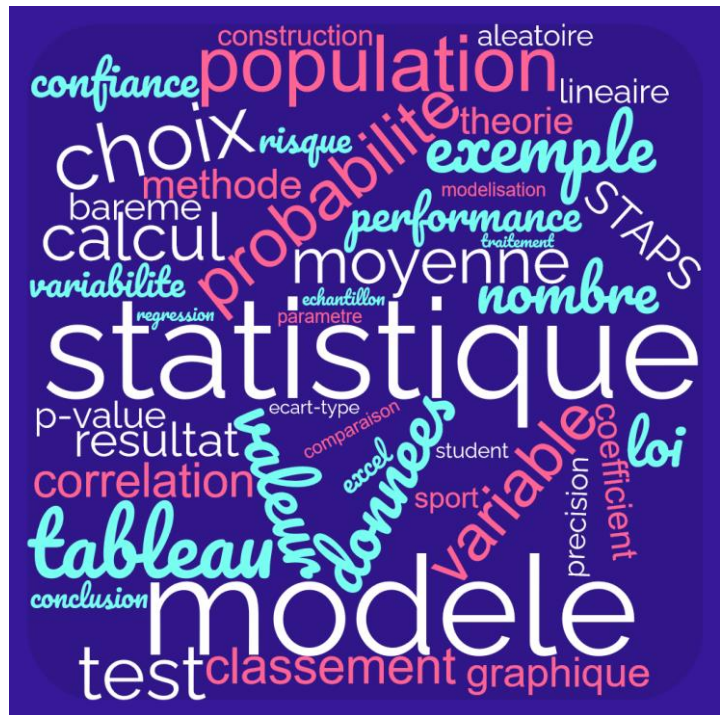


Ces trois ouvrages nous permettent de retracer l'évolution des contenus, des approches pédagogiques et du profil des étudiants qui intègrent les formations en STAPS.

4 Discussion

La rédaction d'un ouvrage pédagogique sur la statistique à destination de l'enseignement supérieur en STAPS est une tâche délicate. Le choix rédactionnel, les parts d'actualité scientifique et d'ancrage disciplinaire sont autant de dilemme que l'auteur doit trancher. L'absence de programme national, qui laisse une forte liberté aux auteurs, génère un sentiment partagé. Quels sont les choix qui feront, d'un tel ouvrage, un support de formation adapté à sa cible et à son temps ?

Aujourd'hui, c'est une approche où les « fondamentaux » de la statistique dans l'enseignement supérieur sont au service de problématiques « très STAPS » qui a été retenue. Il ne s'agit plus d'illustrer une méthode ou un concept statistique par un exemple et de proposer des exercices. Il s'agit de prendre à bras le corps un sujet et de proposer une approche, une modélisation statistique permettant un éclairage. Le barème, l'accès au sport, la motivation dans le sport, le patinage artistique, la batterie de test, l'entraînement et la performance, le penalty, etc... sont autant de problématiques où la statistique apporte un regard spécifique et riche. Le nuage de mots ci-contre, construit sur l'ensemble du verbatim du dernier ouvrage en date montre qu'il s'agit bien, d'un ouvrage sur la statistique... en STAPS.



5 Bibliographie

- [1] Champely S. (2003). *Statistique vraiment appliquée au sport (cours et exercices)*, Editions De Boeck, Louvain.
- [2] Couallier V., Gerville-Réache L., Stoltz G. (2015). L'enseignement de l'affaire Woburn, suite: susciter l'intérêt sans tromper, *Revue Statistique et enseignement* Vol. 6(2), 41-55
- [3] Gerville-Réache L., Jutand M-A. (2018). Qu'est-ce que la culture statistique, comment l'enseigner, comment la certifier ? *50^{ème} Journées de statistique*, Paris, 4p.
- [4] Gerville-Réache L. (2016). *D'Alembert et « pile ou face » : une querelle historique*, Tangente n°175, 16-18.
- [5] Gerville-Réache L. (2022). *Statistique et traitement des données*, Collection Objectif STAPS, Editions Ellipses, Paris. 228p.
- [6] Orazio S. (2008). *L'argument statistique dans les démarches scientifiques des activités physiques et sportives. Thèse de l'Université Bordeaux2.*
- [7] Parlebas P., Cyffers B. (1992). *Statistique appliquée aux activités physiques et sportives*, Collection Etudes et Formation, INSEP-Éditions, Paris.
- [8] *Programme de mathématiques intégré à l'enseignement scientifique en classe de première générale*, arrêté du 6-7-2022, 7p.