

# STATISTIQUES OU STATISTIQUE ? QUE PEUT APPORTER LA THÉORIE DES REPRÉSENTATIONS SOCIALES À LA COMPRÉHENSION DE SON ENSEIGNEMENT ?

Alain BIHAN-POUDEC<sup>1</sup>

## TITLE

In which ways can the theory of social representations help the teaching of statistics?

## RÉSUMÉ

Si l'enseignement de la statistique apparaît bien aujourd'hui comme un champ de recherche spécifique (Jolliffe, 2003), les préoccupations qui le traversent sont multiples. Le présent article ambitionne de montrer la pertinence de la théorie des représentations sociales comme grille de lecture de l'enseignement de la statistique, tant au niveau de son développement que de son enseignement.

*Mots-clés : enseignement de la statistique, pédagogie universitaire, théorie des représentations sociales.*

## ABSTRACT

If statistics education appears today as one specific search field (Jolliffe, 2003), the concerns that cross it are numerous. This paper aims at showing the relevance of the social representations theory as a framework for statistics education, both in its development and its teaching.

*Keywords: statistics education, theory of social representations, teaching in university.*

## 1 Introduction

L'enseignement de la statistique est-il un objet de recherche spécifique ? Cette question peut paraître paradoxale, voire saugrenue, alors même que paraît ce cinquième numéro de la revue *Statistique et Enseignement*. Son existence ne présuppose-t-elle pas un objet commun, sinon partagé ? Cela mérite toutefois d'être interrogé. Aussi, cet article comportera-t-il deux parties : la première s'intéressera à l'enseignement de la statistique comme champ spécifique de recherche ; la seconde se penchera sur un travail en cours s'intéressant plus particulièrement à un des « acteurs » de cet enseignement, à savoir l'apprenant. Le fil rouge en sera la théorie des représentations sociales.

## 2 L'enseignement de la statistique comme objet de recherche

Brièvement, dans un premier temps, nous voudrions montrer l'essor des recherches sur l'enseignement de la statistique. Puis, dans un second temps, en pointer la diversité. Nous

---

<sup>1</sup> LUNAM Université, Université Catholique de l'Ouest, Département de recherche en Sciences Humaines et Sociales, Angers, France, alain.bihan-poudec@uco.fr

appuyant sur la théorie des représentations sociales, nous montrerons que l'enseignement de la statistique s'inscrit dans un contexte sociétal dont il convient de tenir compte.

## 2.1 Quelques jalons historiques

L'enseignement de la statistique semble être une préoccupation déjà ancienne (Ferber, 1951 ; Yntema, 1933) : ainsi cet article de Walker sur les « améliorations nécessaires à l'enseignement de la statistique » qui date de 1936 et dont le contenu est toujours d'actualité. L'on pourra à bon escient consulter entre autres Armatte (2006) pour les traités de statistique et Mathieu-Wozniak (2005) dont la thèse porte sur la place, dans le secondaire français, de l'enseignement de la statistique. Il apparaît cependant que la littérature à son sujet croît surtout de manière importante vers la fin des années 1980 : à partir de notre recension bibliographique internationale, le nombre de publications passe de 72 avant 1970 à 92 pour la décennie suivante, à 162 pour les années 1980, 508 pour les années 1990, pour en arriver à 874 jusqu'à 2007.

Du côté des thèses en France, depuis celle de Claudine Blanchard-Laville (1980, résumée en 1981), quelques-unes ont trait à l'éducation à la statistique, comme celle de Jean-Claude Oriol (2007), de Bernard Coutanson (2010) ou de Noëlle Zendrera (2010) : on peut souhaiter que leur nombre augmente comme c'est le cas dans d'autres pays (voir à cet effet <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/dissertations/dissertations.php>).

Fastidieuse serait l'énumération des institutions ayant rapport avec l'enseignement de la statistique. Celle-ci est en effet l'objet d'organisations nationales et internationales : citons la Société Française de Statistique, la Société statistique du Canada/Statistical Society of Canada, l'étatsunienne Association Statistique Américaine (ASA), l'Institut International de la Statistique (IIS)... La plupart d'entre elles ont une section s'intéressant particulièrement à l'enseignement de la discipline. Mieux, il existe des associations spécifiques à celui-ci, comme l'IASE, International Association for Statistical Education, émanation de l'IIS ; CAUSE, Consortium for the Advancement of Undergraduate Statistics Education, émanation de l'ASA.

Le constat est le même pour les revues : si des articles ayant trait à l'enseignement de la statistique sont surtout publiés dans des revues de disciplines variées, plus d'une laissent une place importante à l'enseignement de la statistique ou lui sont totalement consacrées. Notons parmi les premières : les *Study Series* de l'International Commission on Mathematical Instruction et son numéro 14 établi conjointement avec l'IASE ; la revue en ligne *International Electronic Journal of Mathematics Education* et son numéro spécial d'octobre 2007, et le *Journ@l Électronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique* (2005, 13 numéros) ; pour les secondes, le précurseur britannique *Teaching Statistics* (1979, 100 numéros), l'international *Journal of Statistical Education* (paraissant depuis 1993 avec, à ce jour, plus d'une cinquantaine de numéros), *Statistics Education Research Journal*<sup>2</sup> (publié depuis 2002, 17 numéros). Et le plus récent *Technology Innovations in Statistics Education* (TISE) (2007, 7 numéros) centré sur l'utilisation de la « technologie » dans l'enseignement de la statistique. Peut être aussi évoqué le français *Statistiquement Vôtre* (1992, 6 numéros).

Thèses, organisations, revues. Sans doute cette expansion doit-elle être nuancée par le développement global de la recherche en général et de ses moyens de communication.

<sup>2</sup> Succédant aux *Statistical Education Research Newsletter* et *Newsletter of the International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics*.

A. Bihan-Poudec

Toujours est-il qu'elle nous paraît concomitante à plusieurs phénomènes étroitement liés (peut être consulté à profit l'article de Moore « nouvelle pédagogie et nouveau contenu : le cas de la statistique », 1997) :

- le recours de notre société au quantitatif,
- le développement de la discipline statistique elle-même,
- l'existence d'un corps professionnel, les statisticiens,
- la présence de la statistique dans les cursus scolaires et universitaires qui se sont démocratisés,
- l'informatisation de la statistique et son accessibilité.

Bref, nous sommes donc en présence des critères que Moscovici (2004 [1961]) énumérait pour l'existence d'un objet social, à savoir la présence d'informations, son importance pour l'individu et sa pertinence sociale. Il conviendrait d'ajouter un quatrième critère introduit par Doise (1986, 2002), celui de l'existence de prises de position différentes quant à l'objet de la représentation, patente dans les controverses. Ceci peut être illustré par l'existence de quasi-proverbes tels « les chiffres nous montrent » ou « l'on peut faire dire ce que l'on veut aux nombres ». Par-delà leur caractère contradictoire, ce qu'il convient de pointer est leur usage général et fréquent : c'est dire que ces sentences ont pour fonction d'orienter les gens face aux statistiques, ce qui est bien l'une des fonctions des représentations sociales<sup>3</sup>. Dès lors, si la statistique est bien un construit social, cela devrait se traduire logiquement aussi au niveau des recherches propres à son enseignement. Qu'en est-il alors ?

## 2.2 Panorama des recherches

Nous soulignons plus haut l'essor quantitatif et qualitatif des recherches sur le thème de l'enseignement de la statistique. Comme le signale Jolliffe (2003), “statistics education research” et “statistical education research” sont des mots-clefs bien établis ; un autre indice est donc l'existence de revues *spécifiques*, mais aussi de groupes de recherche *spécifiques*, de manifestations *spécifiques*. Aussi, pour le monde francophone, faut-il saluer la tenue des trois Colloques Francophones Internationaux sur l'Enseignement de la Statistique, le premier à Lyon (2008), le deuxième à Bruxelles (2010), le troisième à Angers (septembre 2012), faisant d'ailleurs suite au premier symposium organisé dans cette même ville en 2000. Autres indices : l'apparition de livres *spécifiques* comme ceux de Gal et Garfield (1997), de Ben-Zvi et Garfield (2004) ; la publication de recensions, soit sur des objets précis (comme l'inférence par Castro Sotos *et al.*, 2007), soit plus globaux sur l'état de la recherche (Zieffler *et al.*, 2008). Mais nous rejoignons aussi Jolliffe (*ibid.*, 2003) dans son constat sur l'hétérogénéité des recherches. Tout d'abord dans leur type : plans pré-expérimentaux, comparaisons, observations, études de cas, recherches exploratoires, rapports et évaluations d'activités pédagogiques, enquêtes, recensions, réflexions, etc. Ensuite dans leur qualité : sur ce point, nous partageons l'avis formulé par Becker (1996) ; sur les 501 articles et mémoires consacrés à l'enseignement de la statistique que cet auteur a étudiés, seuls 171 peuvent être qualifiés selon lui d'empiriques, c'est-à-dire fournissant des données illustrant ou étayant les conclusions (*ibid.*, p.76). Ainsi note-t-elle :

« *The print literature on the teaching of statistics is largely anecdotal and comprises mainly recommendations for instruction based on the experiences*

---

<sup>3</sup> Comme l'écrit fort bien Lahlou (1998, p. 197) : « la représentation sociale est à la pensée ce que le réflexe est à l'action ».

*Statistiques ou statistique : la théorie des représentations sociales et la compréhension de son enseignement*

*and intuitions of individual instructors. Less than 30% of the print literature reports the results of empirical studies, but these cover a broad range of topics, including the use of computers in statistics instruction, teaching materials, and teaching strategies. A large portion of the nonempirical literature is devoted to descriptions of statistics courses and specific lessons that, though untested, still provide a resource for instruction.* » (Becker, *ibid.*, p. 71-90)

Cette hétérogénéité se double de celle des auteurs de ces recherches : des chercheurs ou des enseignants universitaires, des enseignants du primaire et du secondaire ; pour les chercheurs, l'ancrage disciplinaire est divers mais majoritairement en mathématiques, psychologie ou sciences de l'éducation. Ce qui n'est pas sans incidence sur les intentions du chercheur. Déjà, en 1992, Shaughnessy notait que ceux qui s'intéressaient et produisaient dans le champ de l'enseignement de la statistique relevaient de deux catégories : les psychologues et les professeurs de mathématiques. S'en déduisaient selon lui deux perspectives différentes : les premiers observent, décrivent, les seconds sont des formateurs.

*« The first type [of studies] describes how people think; the second type is concerned with influencing how people think. »* (1992, p. 470)

Nous reviendrons plus loin sur ce point mais il convient de noter que cette hétérogénéité de personnes va de pair avec la variété des sujets abordés, fluctuant dans le temps et ne pouvant être circonscrits dans une thématique majoritaire. En se centrant sur l'université (« college »), l'équipe de l'Université du Minnesota (Zieffler *et al.*, *op. cit.*, 2008) a établi la typologie suivante<sup>4</sup> :

1. Studies on the Nature and Cause of Faulty Statistical Reasoning
  - (a) Studies that Explore the Nature of Faulty Reasoning
  - (b) Studies that Explore Why Students have Faulty Reasoning
2. Studies on Students' Statistical Reasoning
  - (a) Quantitative Approaches to Assessing Statistical Reasoning
  - (b) Qualitative Approaches to Assessing Statistical Reasoning
3. Studies of Non-cognitive Outcomes and Factors that Affect the Learning of Statistics at the College Level
  - (a) Instruments to Assess Non-cognitive Factors Related to College Students Learning Statistics
  - (b) Studies on the Role of Non-cognitive Factors in Learning Statistics
  - (c) Qualitative Studies on Non-Cognitive Factors
4. Research Studies Focused on Teaching Statistics to College Students
  - (a) Studies focused on Student Learning
  - (b) Studies focused on Pedagogical Methods
  - (c) Studies Focused on Developing a Particular Concept or Type of Statistical Reasoning

Bref, s'il existe un objet commun – l'enseignement de la statistique – il existe aussi une pluralité de manières de l'aborder. Ce que manifeste bien à notre avis le distinguo entre *la statistique* et *les statistiques*. Schématiquement, le premier terme renvoie à la discipline elle-même, le second soit aux données, soit aux résultats obtenus<sup>5</sup>. Mais cette différence, pour

<sup>4</sup> Plus récemment encore, une étude a cherché à cartographier ce champ de recherche (Van der Merwe et Wilkinson, 2011) ; à noter que la revue *SERJ* a aussi mené une analyse sur les articles publiés chez elle (Zieffler *et al.*, 2011).

<sup>5</sup> Bien que soit quasi constant le recours au pluriel, les anglo-saxons n'ignorent pas pour autant le distinguo

A. Bihan-Poudec

fondée qu'elle soit, connaît des vicissitudes dans son utilisation. Ainsi, parler de « l'enseignement des statistiques » dans un cénacle de chercheurs ou de praticiens engagés sera au mieux une faute de goût : c'est dire que le terme statistique au singulier y fonctionne sur le registre de la distinction bourdieusienne, comme un marqueur sociologique. À l'inverse, vous aurez beau utiliser systématiquement le terme de *statistique* auprès de vos étudiants ou du personnel administratif, ceux-ci le traduiront systématiquement en *statistiques* ...

Dès lors, il paraît intéressant pour le chercheur et l'enseignant en statistique de s'intéresser à la place de cette discipline chez les élèves et les étudiants. Quelles images en ont-ils ? Sa place dans la vie courante, voire son usage, ont-ils une influence sur ce que ces derniers attendent de son enseignement et sur la manière dont ils le reçoivent ? Quels sont donc les *a priori* des apprenants ?

### 3 La statistique du point de vue de l'apprenant

#### 3.1 Centration sur l'apprenant

Parmi la littérature sur l'enseignement de la statistique, finalement abondante et variée, plusieurs recherches ont un point commun. De manière minoritaire mais insistante, plusieurs auteurs militent pour une attention à porter aux apprenants : ainsi Shaughnessy (2006) invite-t-il à prendre comme point d'appui ce que réalisent les étudiants et leur mode de pensée, "an invaluable source for teaching" :

*« Without such opportunities our students will only learn the surface details of statistics, and we will not have clues about their thinking processes... They will not have the chance to do statistics, to engage in their own statistical thinking, and we will not learn where they are in the development of their statistical thinking... All we need to do to start the process is to ask "What do you notice? What do you wonder about?" »* (p. 9-10)

Bien que dispersée (Amérique du Nord, Océanie, Suède), cette centration sur les étudiants plus que sur leurs erreurs s'intéresse aux conceptions que ces derniers ont de la statistique : Earley (2001), Gordon (1999), Petocz et Reid (2001, 2005), Petocz *et al.* (2007), Reid et Petocz (2002), ainsi que, dans une certaine mesure, Murtonen (2005), Murtonen et Lehtinen (2003). La constante de ces travaux est de chercher à identifier les conceptions qu'ont les étudiants de la statistique, d'en cerner les conséquences sur l'apprentissage et d'en envisager les évolutions. Mais l'on peut pousser plus loin cette logique de centration sur l'apprenant : *avant même le premier cours de statistique, quelles représentations en a-t-il ?*

#### 3.2 Place vis-à-vis des autres recherches

Au regard des travaux ayant trait à la représentation de la statistique chez les apprenants, notre recherche est à la fois proche et différente : proche, dans la mesure où il s'agit de représentations ; différente en ce qu'elle ne se centre pas exclusivement sur la statistique. Ainsi, l'invite de Shaughnessy (*supra*, 2006) a trait aux modes de pensée des étudiants *par rapport à la statistique* ; nous postulons, quant à nous, qu'ils peuvent très bien n'en avoir qu'une vague opinion. Les travaux de Petocz et Reid (Petocz *et al.*, 2007 ; Reid et Petocz,

---

théorie/données-résultats : ainsi écrira-t-on : *statistics is a discipline* (et non *are*).

2002), explorent, dans une approche phénoménologique, les différentes conceptions qu'ont les étudiants de la statistique. A l'instar de Gordon (2004), nous postulons qu'ils peuvent très bien ne pas en avoir, que cette discipline n'a pour eux aucun sens. Le fait que nous fréquentions des étudiants en sciences humaines et sociales, souvent réticents à l'enseignement de la statistique, nous permet sans doute de cerner cet en-deçà de la statistique. C'est dans cette perspective que nous pouvons situer les propos de Vallet (2005) : il note que l'obstacle premier à l'apprentissage de la statistique par les étudiants en sciences humaines et sociales est la statistique elle-même : en tant que démarche d'objectivation, cette « *approche quelque peu désincarnée* » qu'est la statistique (p. 76) entre en conflit avec l'intérêt principal de ces étudiants qui porte sur le sujet, son vécu. De même, ce témoignage d'Oughourlian, psychiatre, qui, se rappelant ses études de psychologie, écrit : « *je fus ramené à l'étude des rats... et à l'étude des statistiques, encore plus décourageante à mes yeux. La dépression me guettait comme symptôme de ce désarroi* » (1982, p. 11).

Sans doute avons-nous de bonnes raisons pour enseigner la statistique : nous en mesurons la pertinence que ce soit pour la discipline elle-même, pour son utilisation professionnelle à fin de recherche ou comme statisticien, ou – plus globalement encore – pour décrypter notre « civilisation du chiffre » (Padieu, 2006), la « pensée du nombre » (Guillebaud, 2009). Mais le type de recherche ici encouragé apparaît comme un socle aux autres recherches : *quelles représentations initiales ont les étudiants de la statistique ?* Cela ne veut pas dire que les autres recherches n'ont pas leur pertinence : on peut lire à cet effet Zieffler *et al.* (*op. cit.*, 2008). Mieux, celles-ci fécondent rétroactivement notre perspective. Ainsi, par exemple, même s'ils partent de représentations déjà constituées, Petocz et Reid montrent que ces dernières peuvent évoluer chez les étudiants en fonction de l'évolution de leur projet professionnel (Petocz et Reid, *op. cit.*, 2005 ; Reid et Petocz, *op. cit.*, 2002). Bref, notre approche se situe donc en amont, rejoignant ainsi Brousseau qui, après s'être attaché à l'étude des obstacles micro-didactiques, en vient à élargir le champ de la recherche au-delà des disciplines : « 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 » (Brousseau, 2003, p. 9-10).

S'appuyer sur la théorie des représentations sociales a aussi d'autres avantages que celui d'étudier le terrain sur lequel se greffent les représentations sociales de la statistique chez les apprenants. Cette théorie rend compte par exemple des constats selon lesquels les apprenants peuvent très bien échouer en statistique mais toutefois y recourir avec succès hors du cours. Ce qu'illustre fort bien Méot :

« *L'enseignant de statistique est souvent effaré de s'apercevoir de la différence pouvant exister entre les productions dans le cadre d'un cours de statistique et la réflexion que ces mêmes étudiants peuvent avoir par exemple lorsqu'il s'agit de traiter ou de produire des avis intuitifs sur des données au cours de conversations informelles. Le meilleur exemple de ce type en est certainement celui du calcul d'une simple moyenne qui est réalisé sans difficulté quand il s'agit d'établir ses propres résultats de fin d'année, mais est très souvent entaché d'erreurs dans le cadre du cours de statistique (et que dire de l'examen !).* » (2003, p. 62)

Ce que nous avons dénommé *isolation cognitive* (Bihan-Poudec, 2007, 2010) est à appréhender en termes d'*effet de contexte* tel que le décrit la théorie des représentations sociales : c'est la situation, la manière dont l'individu l'aborde, qui induit son attitude et son

A. Bihan-Poudec

comportement. En effet, Moscovici notant la ressemblance entre la pensée enfantine et la pensée adulte, repérait la coexistence d'« un système de relations opératoires et [d']un métasystème de relations de contrôle, de validation et de maintien de la cohérence » (2004, p. 255 ; voir également 281 et sq.). En fonction de son appréhension de la situation, l'individu mettra en œuvre une certaine manière de voir et d'agir. La situation eût été perçue différemment, l'individu aurait eu recours à d'autres façons de voir et d'agir. Pour l'enseignement de la statistique, l'analyse de Hubbard (1997) est à cet égard intéressante : selon lui, les étudiants privilégieraient un apprentissage de surface (et non en profondeur), et ceci serait renforcé par la situation pédagogique elle-même : manuels, exemples, formulaires d'exercices et contrôles ne feraient appel qu'à la mémorisation de « routines ». La perception de la situation comme « scolaire », formelle, induit un comportement « scolaire », de routine, sans volonté de compréhension au delà des modalités de résolution de problème.

Comme résultante, la théorie des représentations sociales permettrait d'interroger la relation pédagogique : cette dernière est à concevoir, non uniquement comme lieu de transmission des savoirs mais comme constitution des représentations de ces savoirs. Sans doute les enseignants de statistique ont-ils leurs propres représentations de la statistique, soulignent-ils à leurs étudiants l'intérêt de cette discipline, leur montrent-ils ses applications, voire introduisent-ils la statistique en complémentarité avec d'autres enseignements. Toutefois, pour pertinent que cela soit, l'on reste dans une logique d'exposition et de transmission, sans garantie de réelle appropriation par l'étudiant. Rappelons-le, les recherches de Petocz et Reid (*op. cit.*, 2002, 2005) montrent que la conception de la statistique évolue chez l'étudiant selon la place qu'il accorde à cette discipline dans son projet professionnel : cette appropriation ne passe donc pas par la statistique *en soi* mais en ce que son apprentissage et son utilisation s'inscrivent dans le projet de l'étudiant par l'étudiant.

### 3.3 Quelques résultats d'une enquête

Au regard de cette problématique, nous avons mené une enquête auprès de plus de 600 étudiants en Sciences humaines et Sciences sociales, et ce en début d'année universitaire. Comme il s'agit de connaître leur représentation sociale initiale, nous avons sélectionné des étudiants qui *a priori* n'avaient pas eu de cours de statistique à l'université, tant pour l'année en cours qu'au long de leur cursus antérieur ; par ailleurs, nous avons voulu, d'une part, avoir un nombre conséquent de sujets pour mieux appréhender la dimension sociale de la représentation et, d'autre part, varier les formations suivies.

Le questionnaire était simple et proposé oralement. Les étudiants devaient répondre à la question « Qu'évoque pour vous le terme "statistique" ? » ; ils étaient ensuite invités à décliner leurs noms et prénoms, la formation suivie et s'ils avaient déjà une expérience de la statistique (dans l'affirmative, ils étaient invités à en préciser les conditions).

TABLEAU 1 – Répartition des étudiants selon la formation qu'ils suivent

Formations suivies <sup>6</sup>	Effectifs	%
L1 Sociologie	46	7,5
L1 Psychologie	131	21,3
L1 Information et Communication (parcours Communication)	79	12,9
L1 Information et Communication (parcours Éducation)	99	16,1
L3 Sciences de l'Éducation	118	19,2
L3 Sciences de l'Éducation (formation permanente)	141	23,0
Total	614	100

L'ensemble des réponses des étudiants a été enregistré sous le gestionnaire d'enquêtes *Moda Lisa*<sup>®</sup> (version 7.0). Une première analyse des données textuelles a consisté à comptabiliser les mots utilisés : nous arrivons pour les 614 répondants à 6 440 mots dont 1 228 mots différents. Cette manière de procéder n'a *a priori* aucun intérêt car figurent dans les réponses nombre de mots dits « outils » (articles, prépositions...). De même, 688 mots n'ont qu'une seule occurrence (ou *hapax*), c'est dire qu'ils représentent plus de 10 % des réponses et surtout plus de la moitié des mots présents. Toutefois, des termes comme « chiffres » (cité 164 fois), « mathématiques » (150 fois), « pourcentage » et « pourcentages » (respectivement 130 et 106) apparaissent avec une forte fréquence au regard du nombre de répondants : ce qui indique d'emblée un vocabulaire partagé relatif à la statistique.

Un premier traitement consiste à prendre les réponses données par chaque étudiant et à les décomposer en unités lexicales distinctes (segmentation). Au vu de la variabilité de forme que ces unités peuvent avoir, elles sont regroupées en lemmes, et ce à partir d'un dictionnaire statuant explicitement sur la proximité de ces unités. Ainsi avons-nous opéré en prenant plusieurs décisions :

- être au plus proche des réponses données ; à titre d'illustration, il n'y aura pas de séparateur en soi, défini *a priori* : c'est l'examen de chacune des réponses qui permet cette identification au cas par cas ;
- le dictionnaire est établi sans exclusion de mots (hormis les articles, prépositions, conjonctions, parfois les adverbes, etc.), sans recours à un seuil minimal de fréquence et en évitant d'assimiler derrière un même lemme des mots qui pourraient avoir des sens différents : par exemple, représentation *versus* représentatif ; fait (forme verbale) *versus* fait (événement)<sup>7</sup> ;
- surtout, nous avons posé comme « unité lexicale » ce que les étudiants ont eux-mêmes donné, c'est-à-dire tout ensemble de mots compris entre séparateurs : ce peut être un substantif, un adjectif composé, une expression, voire une phrase<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> L1 : première année de Licence. En France, il n'existe pas de premier cycle complet en Sciences de l'Éducation, seulement une troisième année (ou L3) : cette dernière, dans notre université, accueille séparément de jeunes étudiants et un public d'adultes (formation permanente). Pour accéder à cette L3, les étudiants viennent de différentes filières : dans notre cas, ils proviennent notamment du L1 Information et Communication où un parcours en Éducation leur est aménagé : par commodité, cette formation sera notée « L1 Sciences de l'Éducation » dans la suite de l'article.

<sup>7</sup> Ainsi le « / » est-il une manière courante pour les étudiants de distinguer les différents énoncés : toutefois, pour tel étudiant, le séparateur usuel étant la virgule, « chiffres/nombres » sera-t-il considéré comme une unité.

<sup>8</sup> « Les sondages de différentes natures que l'on peut lire dans la presse ou entendre à la radio ou à la télévision : principalement les enquêtes d'opinion » devient SONDAGES (en majuscules). Cette manière de faire accentue, appauvrit sans nul doute le corpus mais privilégie les mots donnés comme importants par les étudiants, tout au moins grammaticalement.

### 3.3.1 La statistique ? Des mathématiques, des pourcentages, des chiffres, des calculs...

À quoi cela aboutit-il ? Avec ce corpus lemmatisé, nous obtenons maintenant 2 347 unités lexicales (désignées ci-après sous le vocable de « mots ») ; ces 2 347 mots se répartissent en 319 formes lexicales différentes qui constituent le « dictionnaire ». Le nombre d'occurrences des mots du dictionnaire est très variable, allant de 1 à 210 (soit, de 0,04 % à 8,95 %). Mais le plus parlant est de rapporter le nombre d'occurrences d'un mot au nombre total d'étudiants (voir ci-dessus le tableau 2 pour les vingt premiers mots les plus fréquents). Par exemple, 20,5 % pour CALCUL indique qu'un étudiant sur cinq a mentionné ce mot ; quant à MATHÉMATIQUES, il est cité par plus d'un tiers des étudiants, tout comme POURCENTAGE. Nous avons donc bien un champ lexical partagé<sup>9</sup>, correspondant ainsi à la traduction anglo-saxonne de *représentation sociale* comme *shared representation*.

TABLEAU 2 – Nombre d'occurrences pour les vingt premiers mots du dictionnaire

Mots	Nombre d'occurrences	% / nombre total d'occurrences	% / nombre total d'étudiants
MATHÉMATIQUES	210	8,9	34,2
POURCENTAGE	204	8,7	33,2
CHIFFRES	158	6,7	25,7
CALCUL	126	5,4	20,5
ÉTUDE	100	4,3	16,3
SONDAGE	99	4,2	16,1
MOYENNE	85	3,6	13,8
DONNÉES	59	2,5	9,6
GRAPHIQUES	55	2,3	9,0
TABLEAUX	55	2,3	9,0
ENQUÊTE	46	2,0	7,5
COMPARAISON	40	1,7	6,5
ANALYSE	38	1,6	6,2
REPRÉSENTATION	32	1,4	5,2
DIAGRAMME	31	1,3	5,0
POPULATIONS	30	1,3	4,9
OUTIL	29	1,2	4,7
ÉVALUATION	28	1,2	4,6
PROBABILITÉ	27	1,2	4,4
COURBES	23	1,0	3,7
	1 475	62,8	
sur	2 347	100	

Ce champ lexical partagé est donc dominé par l'association entre la statistique et les mathématiques. Les autres mots évoqués relèvent soit des produits de la statistique (chiffres, calcul, moyenne, graphiques...), soit des occasions de son utilisation (sondage, étude, enquête...). Ceci rejoint le constat fait par Régnier selon qui « pour nombre de nos concitoyens, la statistique se réduit aux statistiques et aux sondages » (2005, p. 9).

<sup>9</sup> À noter, et allant dans le même sens, qu'aucune réponse faite par les étudiants ne comporte que des mots rares (*i.e.* cités entre 1 et 3 fois).

### 3.3.2 Une unanimité mise à mal ?

Toutefois, ce constat mérite d'être nuancé par plusieurs observations. Ainsi la production hétérogène des sujets : les étudiants donnent 3,8 mots en moyenne (avec un écart-type de 2,4) : cela va d'1 seul mot donné à 18, la moitié des étudiants donnant entre 2 et 5 mots. Dès lors, il apparaît difficile d'avoir des associations originales au vu de cette production relativement restreinte.

Par ailleurs, si des mots apparaissent très fréquemment, ils ne sont pas pour autant les plus fréquents. Qu'entendons-nous par là ? De fait les 20 mots du dictionnaire les plus fréquents couvrent 62,8 % des occurrences, mais les 37,2 % restants le sont par 299 mots différents (cf. tableau 3). Il ne faut donc pas oublier les mots qui sont rarement cités : presque trois-quarts le sont trois fois ou moins (cf. tableau 3) !

TABLEAU 3 – *Nombre de mots selon le nombre d'occurrences*

Nombre d'occurrences d'un mot	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de mots	168	38	30	15	9	5	4	2
Pourcentage	52,7	11,9	9,4	4,7	2,8	1,6	1,3	0,6
Pourcentage cumulé	52,7	64,6	74	78,7	81,5	83,1	84,3	85,0

Nombre d'occurrences d'un mot (suite)	...	9	10	11	12	13	14 ou plus	Total
Nombre de mots (suite)	...	6	4	4	3	2	29	319
Pourcentage (suite)	...	1,9	1,3	1,3	0,9	0,6	9,1	100,00
Pourcentage cumulé (suite)	...	86,8	88,1	89,3	90,3	90,9	100,00	

La présence d'hapax et de mots rares ; le fait que près de 10% des étudiants n'ont cité aucun mot parmi les 20 les plus utilisés ; de ces remarques et du tableau 3 ressort, non pas la preuve, mais la possibilité que derrière cette apparence de discours partagé, existeraient des sous-discours, pourquoi pas eux aussi homogènes, et qui correspondraient à des caractéristiques particulières d'étudiants. C'est le statut de ces éléments que nous allons notamment interroger dans la partie qui suit : sont-ils des spécifications de la représentation sociale déclinée au niveau individuel ou indiquent-ils au contraire des composantes hétérogènes liés à des différences entre les étudiants ?

### 3.3.3 Statistique ? Parle-t-on de la même chose ?

Une analyse factorielle des correspondances (ou AFC) a été réalisée sous SPAD<sup>®</sup> (7.0) sur le tableau d'occurrences croisant les 50 mots du dictionnaire cités 8 fois ou plus<sup>10</sup> et les six formations (1 850 mots au total)<sup>11</sup>. La variation globale peut donc être rendue par cinq facteurs (cf. annexe 1), le premier plan factoriel (cf. figure 1) en représente 61 % à lui seul.

<sup>10</sup>Le choix de ce nombre ne devrait pas être anodin. En effet, prendre un seuil de 10 par exemple équivaut à ne retenir que les mots cités 10 fois ou plus. Crédible *a priori* sur un total de 2 347 mots. Or, sauf examen précis des données, l'on ne peut écarter le risque d'ignorer un mot, sans doute peu fréquent globalement, mais important pour une catégorie donnée de sujets. Ici 10 équivaudrait à une personne sur quatre parmi les étudiants en sociologie !

<sup>11</sup>La variable « expérience antérieure de la statistique » n'a pu être prise en compte. En effet, lors d'une seconde passation du questionnaire, cette fois-ci en fin d'année, nous nous sommes rendu compte que des étudiants qui avaient signalé en début d'année ne pas avoir eu d'expérience de la statistique, indiquaient en avoir eu une dans ce questionnaire final ; à l'inverse, des étudiants ayant indiqué en début d'année avoir déjà fait de la statistique répondent négativement en fin d'année. La mesure n'est donc pas fiable.





### 3.3.4 Statistique ? Parle-t-on de la même chose ? Oui, mais pas de la même manière

La contribution à la variation totale de chaque association *mot x formation* est détaillée en annexe 2 (tableau 14). Y sont mises en évidence les associations dont la contribution est supérieure ou égale à 5 pour 1 000 ; de plus, sont distinguées celles qui correspondent à une sur-représentation par rapport à l'indépendance (surlignées en jaune) de celles qui correspondent à une sous-représentation par rapport à l'indépendance (surlignées en vert).

TABLEAU 4 – Contributions au Khi 2 des étudiants en L1 Information et Communication

Contribution Khi2	L1 Info Com
COMPRÉHENSION	31
CLASSEMENT	11
DIAGRAMME	10
NOMBRES	5
POURCENTAGE	8

Ainsi, à titre d'exemple, pour les 79 étudiants en L1 Information et Communication ne voit-on que cinq mots se distinguer : le terme de COMPRÉHENSION est cité 5 fois : c'est peu compte tenu des 231 mots donnés par ces étudiants mais c'est beaucoup compte tenu que seuls 9 étudiants en tout ont associé ce mot à celui de statistique ; en cas d'indépendance entre ce mot et la formation, il n'aurait dû apparaître que 1,1 fois ; cette différence d'occurrence génère un Khi 2 partiel de 13,37, qui contribue pour 31 ‰ au Khi 2 total. Même raisonnement pour CLASSEMENT, DIAGRAMME et NOMBRES ; pour POURCENTAGE, l'on peut souligner que le nombre d'occurrences (16) est inférieur à ce que l'on aurait obtenu en cas d'indépendance (25,5) : il s'agit d'une sous-représentation (en vert sur le tableau 4).

TABLEAUX 5 ET 6 – Contributions au Khi 2 des étudiants en L1 Psychologie et en L1 Sciences de l'Éducation

Contribution Khi2	L1 Psycho
ÉTUDE	20
MATHÉMATIQUES	11
MOYENNE	8
COMPARAISON	7
CLASSEMENT	7
MÉDIANE	6
INTERPRÉTATION	5
GRAPHIQUES	7
COURBES	8
DONNÉES	9
ENQUÊTE	12
CHIFFRES	15

Contribution Khi2	L1 SE
OBSERVATION	29
CHIFFRES	24
GRAPHIQUES	17
PART	13
TABLEAUX	10
ÉTUDE	9
REPRÉSENTATION	8
INSEE	8
OUTIL	14
CLASSEMENT	8
MOYENNE	7
DIAGRAMME	7
écart-type	7
MESURE	7
FORMULES	6
MOYEN	6
DONNÉES	5
RECHERCHE	5
bilan	5
RECUEIL	5

Comme le suggérait l'AFC, les mots des uns ne sont pas toujours les mots des autres. Ainsi L1 en Sciences de l'Éducation *versus* L1 en Psychologie (tableaux 5 et 6) : GRAPHIQUES et CHIFFRES sont relativement prégnants chez les premiers, peu présents chez les seconds. C'est le phénomène inverse que nous observons pour CLASSEMENT. Pour les étudiants de L1 Psycho, ÉTUDE et MATHÉMATIQUES apparaissent fort représentés ; relayé avec la sur-présence des mots MOYENNE, COMPARAISON et MÉDIANE, et le rejet de DONNÉES, COURBES, ENQUÊTE, CHIFFRES, la statistique apparaît comme une situation d'étude (de population, de tableaux, etc.), pourquoi pas à fin de COMPARAISON et de CLASSEMENT, mais pour le moins à fin de caractérisation grâce aux MATHÉMATIQUES. Apparaîtrait donc un positionnement vis-à-vis de la statistique, comme rapport académique à la statistique, dérivée des mathématiques, appliquées à des études.

Ce qui surprend est la différence entre les étudiants de L1 en Sciences de l'Éducation et leurs condisciples de L1 Information et Communication, car, rappelons-le, ils suivent la même formation au parcours Education près. Pour ces L1 SE, ce ne sont pas moins de 20 mots qui ressortent de leurs associations : attractions pour OBSERVATION, CHIFFRES, GRAPHIQUES, etc. (ce que l'on notait déjà dans l'AFC, voir *supra* et figure 1). Par abduction, une interprétation peut être proposée : si l'enquête a bien été menée en début d'année universitaire, ce n'était ni la première heure, ni le premier jour. Elle aurait été menée après le cours de méthodologie où a été présentée l'utilisation du questionnaire. À défaut de pouvoir retrouver le planning des cours, notons que le vocabulaire inhérent à la pratique de cet outil est loin d'être incompatible avec les réponses données. En comparant avec les résultats obtenus auprès de leurs collègues en Information et Communication, on en déduirait alors que la représentation sociale de la statistique serait fortement dépendante du contexte : un enseignant présente la méthode qu'est le questionnaire, alors les évocations relatives à la statistique s'inscrivent en cohérence avec cette méthode. Elles apparaissent spécifiques et de surcroît nombreuses : en moyenne, les étudiants en L1 SE donne 3,77 mots, à comparer aux 2,92 mots en L1 InfoCom. Va dans le même sens le fait que se trouvent évacués les mots afférents à la dimension mathématique de la statistique : *exit* les FORMULES, MESURE, écart-type, MOYENNE.

Surprise encore en comparant L1 en Psychologie et L3 en Sciences de l'Éducation formation initiale : si GRAPHIQUES fait l'objet d'un rejet commun, on observe une inversion de représentation pour DONNÉES, COMPARAISON. Tout se passe comme si, pour ces L3 SE FI, la statistique se résumait laconiquement aux statistiques, entendues comme simples informations, DONNÉES et RÉSULTATS, sans guère de finalité.

Qu'en est-il pour les autres étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation, les adultes qui sont en formation permanente ? Le nombre de mots singuliers est plus important (14 contre 6) avec pour l'essentiel des mots sur-représentés. Si les statistiques comme indices apparaissent (écart-type, variance), le *pour quoi* de la statistique aussi : OUTIL, RECUEIL, ANALYSE, COMPARAISON, bilan. Même si ceci n'est semble-t-il pas chose aisée : derrière DIFFICILE se trouvent des expressions comme « c'est dur », « difficultés », « je pense que c'est assez difficile ». Il semble pour ces adultes en formation que la statistique s'ancre dans leur pratique professionnelle. Nombre d'entre eux viennent du domaine de la Santé et sont confrontés dans leurs services hospitaliers à des statistiques qui émanent de la direction, ou qu'ils doivent élaborer par eux-mêmes (tableaux de bord). On notera que la dimension SONDAGE, OBSERVATION et ÉTUDE ne sont pas prégnantes. De même, dans leurs associations, ils ne pensent guère aux MATHÉMATIQUES, terme commun aux formations initiales, voire majoré par les étudiants en Psychologie. Deux explications, non exclusives d'ailleurs : soit la

A. Bihan-Poudec

pratique de la statistique au quotidien ne renvoie guère aux fondements mathématiques de la discipline, soit leur formation au collège et lycée ne comportait pas d'enseignement de la statistique (ou celui-ci est fort loin dans leurs souvenirs).

TABLEAUX 7 ET 8 – Contributions au Khi 2 des étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation, formation initiale et formation permanente

Contribution Khi2	L3 SE FI
DONNÉES	27
RÉSULTATS	27
ÉVALUATION	6
DIFFICILE	5
GRAPHIQUES	6
COMPARAISON	11

Contribution Khi2	L3 SE FP
RECUEIL	17
DIFFICILE	17
FRÉQUENCE	14
logique	14
OUTIL	12
ANALYSE	10
variance	9
COMPARAISON	8
écart-type	7
bilan	6
OBSERVATION	7
SONDAGE	11
ÉTUDE	16
MATHÉMATIQUES	19

Plus globalement, plusieurs mots font l'objet de désaccords entre formations : le tableau 9 mentionne ceux dont les contributions diffèrent de l'équiprobabilité pour au moins trois formations. Quarante mots ont une contribution supérieure au seuil de 5 pour 1 000 (voir tableau 15 en annexe 2).

TABLEAU 9 – Contributions au Khi 2 supérieures ou égales à 5 ‰

Contribution Khi2	L3 SE FI	L3 SE FP	L1 Psycho	L1 Info Com	L1 SE
MATHÉMATIQUES	3	19	11	0	2
ÉTUDE	1	16	20	4	9
DONNÉES	27	0	9	1	5
GRAPHIQUES	6	0	7	1	17
COMPARAISON	11	8	7	2	3
CLASSEMENT	0	1	7	11	8

Comme l'analyse a été menée sur 50 mots, on en déduit que 10 contribuent faiblement au Khi 2 global (tableau 10). Par exemple, la répartition des occurrences selon les formations du mot CALCUL est quasi identique à la distribution marginale des 1 850 mots selon les 6 formations. Cela est d'autant plus à souligner que ce mot a été cité 126 fois !

Bref, au final, que pouvons-nous retenir ? Nous partions avec l'idée d'identifier la représentation sociale de la statistique auprès d'étudiants en Sciences Humaines et Sociales, pour les motifs évoqués plus haut (cf. 3) : de fait, la statistique apparaît bien comme l'objet d'un discours partagé qu'une vingtaine de mots suffirait à rendre compte. Cependant, des particularités apparaissent selon les formations suivies : le vocabulaire varie à la fois dans l'identité des mots spécifiques et quant à sa richesse. Est avancée l'idée d'une pluralité de positionnements vis-à-vis de la statistique, ces derniers dépendant des formations suivies et, au-delà, du contexte (quand parle-t-on de la statistique ?) et de l'ancrage (où la pratique-t-on ?).

TABLEAU 10 – Liste des mots qui contribuent le moins au Khi 2

Mots	Khi 2 / 1 000	nombre d'occurrences
CALCUL	1	126
PROPORTION	4	14
SCIENCE	4	11
ÉCHANTILLON	6	23
PRÉVISIONS	6	11
PROBABILITÉ	7	27
POPULATIONS	8	30
QUESTIONNAIRE	9	10
MÉTHODE	16	9

## 4 Discussion

Deux limites doivent d'emblée être soulignées sur le plan méthodologique. La première tient à notre codage des réponses : nous les avons volontairement simplifiées lors de la lemmatisation en ne retenant que le mot grammaticalement important dans l'association faite par le sujet. Ceci entraîne un biais : ainsi, chez les étudiants en Psychologie, si ÉTUDE prévaut, si DONNÉES et ENQUÊTE ne sont guère présents, ce pourrait être le résultat de ce codage. En effet, « étude de données relatives à un enquête » (n')a été codé (qu')en ÉTUDE ; ni DONNÉES, ni ENQUÊTE n'ont été retenus dans le corpus analysé<sup>15</sup>. La seconde limite réside dans le fait qu'il est possible que nous n'ayons recueilli que le contenu de la représentation sociale de la statistique, non sa structure. Si l'analyse des données nous a permis de trouver une organisation dans le vocabulaire évoqué, rien ne garantit que cette organisation corresponde à celle de la représentation sociale : dit autrement, et à titre illustratif, la fréquence élevée d'un mot est-elle l'indicateur de l'importance de ce mot dans la représentation sociale ? Si c'était le cas, un mot peu cité serait donc anecdotique. Mais nous pouvons postuler à l'inverse que ce mot a été tu, non parce qu'il n'était pas important mais au contraire parce qu'il était trop évident et allait de soi, ce qui est la caractéristique principale du discours de sens commun.

Abordons tout d'abord le lien quasi constant entre la statistique et les mathématiques que Régnier retrouvait chez ses étudiants en Sciences de l'Éducation à l'Université de Lyon 2 :

*« La faiblesse du niveau de compétence en mathématiques et le rapport négatif à leur égard soutiennent chez les étudiants une attitude de méfiance ou même de rejet parfois inconditionnel vis à vis de la statistique. Si les mathématiciens rejettent parfois la statistique hors de leur domaine, les étudiants, eux, rejettent la statistique par leur rapprochement avec les mathématiques. » (2005, p. 30)*

Notons toutefois que la dimension affective au regard de la statistique n'est que peu présente dans nos données : 18 mentions sur 6 440 mots, 17 à teneur négative, une seule ambivalente<sup>16</sup>. L'analyse qualitative de ces réponses corrobore les résultats précédents :

<sup>15</sup> Une AFC est en cours sur le corpus non tronqué : si le passage à 3 308 réponses ne pose pas en lui-même problème, nous avons à faire maintenant non plus à 50 mots différents mais au double. Si les  $\frac{3}{4}$  de la variation totale sont aussi expliqués en trois facteurs, la contribution des mots à ces facteurs diminue et les écarts entre eux sont plus difficilement interprétables.

<sup>16</sup> Sans nul doute la forme de recueil de données explique-t-elle l'absence de mention d'une attitude vis-à-vis de la statistique, alors même que cette attitude donne lieu à une abondante littérature.

A. Bihan-Poudec

l'ancrage de la statistique avec les mathématiques et la mauvaise expérience scolaire que les étudiants en ont eu. Ce qu'illustrent les propos d'une étudiante : « les stats c'est horrible ! Je les déteste ou peut être je les hais, je sais pas trop encore » (L1 Psychologie).

En termes de prospectives, il conviendra de mieux saisir cette dimension, d'autant que l'attitude est première et oriente ensuite la conduite. Cela renvoie dès lors à l'expérience que les étudiants ont eue de cette discipline. À cet égard le discours des étudiants de Licence en Formation Permanente est intéressant : tout se passe comme si le fait d'avoir pratiqué la statistique professionnellement déconnectait la statistique des mathématiques (ou de la représentation que les étudiants ont de cette dernière).

Au niveau théorique, une interrogation prévaut : si, au départ de notre recherche, nous postulons une représentation sociale de la statistique chez les étudiants en Sciences Humaines et Sociales, représentation dont il aurait donc fallu tenir compte pour son enseignement, maintenant nous nous trouvons confronté à des spécificités clairement identifiées et ce bien qu'il existe une part de discours commun. En d'autres termes, y aurait-il *une* représentation sociale de la statistique ou *plusieurs* représentations ? L'approche prégnante en France opérerait pour la première option : y sont distingués le *noyau central* de la représentation et ses *éléments périphériques* (cf. par exemple Abric, *op. cit.*, 1994). Le noyau central est stable, cohérent, résistant au changement, bref est une partie indispensable, essentielle à la représentation sociale ; les éléments périphériques sont, eux, changeants, plus sensibles au contexte, bref plus conjoncturels et individuels. Mais – sous réserve de différences initiales non identifiées – nos groupes d'étudiants étaient tenus pour semblables quant à leur image de la statistique : pas d'expérience universitaire antérieure de cette discipline ; en grande partie, même origine quant aux études secondaires ; même pays, voire région ; même moment de passation ; même contexte médiatique. Or pour certains – en caricaturant – la statistique s'avère être des mathématiques, pour d'autres des statistiques, pour d'autres encore un outil<sup>17</sup>. Une hypothèse serait, non qu'il existe une représentation sociale unique, non qu'il existe des représentations sociales telles que chaque groupe d'étudiants en aurait une, mais que l'étudiant possède un panel de représentations sociales de la statistique, sans doute élaboré au vu de son expérience (distinguo psychologie et formation permanente) mais dont il privilégierait une représentation en fonction de la situation présente (cf. la proximité entre le discours des L1 en Éducation et le vocabulaire inhérent au questionnaire). Dans la théorie des représentations sociales, cette position ne correspond ni à l'approche psycho-cognitive d'Abric, ni à l'approche bourdieusienne de Doise : elle ne méconnaît cependant ni l'organisation cognitive, ni le déterminisme sociologique, mais introduit une plasticité plus grande, une importance plus importante à la situation, au contexte où se trouve l'individu.

Pour peu qu'elle soit fondée, cette approche accorderait une importance essentielle à l'enseignement de la statistique. Sans doute le contenu de ce dernier influera-t-il sur la représentation sociale qu'en auront les étudiants, mais plus assurément l'interaction, la rencontre entre les étudiants et l'intervenant. Un exemple : imaginons un étudiant pour qui la statistique est essentiellement envisagée comme le prolongement des mathématiques ; sans doute n'ignore-t-il pas d'autres perspectives (traitement des données, utilisation des

---

<sup>17</sup> Ceci nuancerait la typologie proposée par Reid et Petocz (*op. cit.*, 2002) où les conceptions de la statistique sont hiérarchisées : statistique comme technique, statistique comme étude des données, statistique comme recherche de signification, etc. Ici, les termes utilisés par nos sujets peuvent relever de ces différentes conceptions et ne sont pas regroupés. Mais il faut reconnaître que pour les auteurs ces différentes conceptions ne sont pas exclusives mais successives (une supérieure englobant la précédente) et que leur méthode de recherche diffère : elle est phénoménologique.

sondages...) mais, à son premier cours, il s'attend à des calculs, des démonstrations, des formules. Pour peu que l'enseignant s'inscrive dans cette orientation, ou pour le moins donne des éléments pouvant s'inscrire dans cette orientation<sup>18</sup>, l'étudiant verra confortée sa représentation sociale de la statistique comme prolongement des mathématiques et consolidée son attitude première (nous reste à espérer qu'elle soit positive !). Et lors de l'examen, cet étudiant déterminera correctement les indices de position et de dispersion d'une distribution, exposera peut-être le passage entre les deux formules de la variance... et oubliera de conclure, de dire ce que les calculs qu'il a effectués ont apporté à la compréhension des données.

Dès lors, il s'avère important de se poser aussi la question de l'enseignant. Quelle est sa propre représentation sociale de la statistique ? Quelle pratique d'enseignement celle-ci génère-t-elle ?<sup>19</sup> Comment la statistique est-elle située par rapport aux autres enseignements dans la formation que suivent les étudiants ? Attention, il ne s'agit pas de déplacer la problématique des représentations des étudiants vers celles des enseignants mais bien de tenir les deux ensemble : comme le soulignaient Reid et Petocz (*op. cit.*, 2002), l'étude de l'évolution des représentations sociales de la statistique apparaît comme un enjeu essentiel à la compréhension de son enseignement et de ses effets.

## Références

- [1] Abric, J. (1994), *Pratiques sociales et représentations*, Presses Universitaires de France, Paris.
- [2] 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. Accessible sur internet à <http://www.jehps.net/Decembre2006/Armatte.pdf>
- [3] Becker, B. J. (1996), A look at the literature (and other resources) on teaching statistics, *Journal of Educational & Behavioral Statistics*, **21**(1), 71-91.
- [4] Ben-Zvi, D. et J. Garfield (Eds.) (2004), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- [5] Bihan-Poudec, A. (2007), *L'enseignement de la statistique en sciences humaines : entre rupture et continuité*, communication au réseau "Problema", Trois-Rivières, Québec, Canada.
- [6] Bihan-Poudec, A. (2010), L'enseignement de la statistique : en premier lieu, l'apprenant, *Statistics Education Research Journal*, **9**(2), 88-103. Accessible sur internet à [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ9%282%29\\_Bihan-Poudec.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ9%282%29_Bihan-Poudec.pdf)
- [7] Blanchard-Laville, C. (1980), *Les étudiants de psychologie face à l'enseignement des statistiques (analyse des réponses à un test de mathématiques et à des questionnaires d'opinion)*, Thèse de doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Université Paris VII.

---

<sup>18</sup> Cette distinction nous paraît importante : ce qui prédomine, ce n'est pas la réalité objective, mais la réalité telle qu'elle est perçue par les protagonistes. Comme enseignant, on s'étonne de ce que les étudiants ne retiennent pas une notion, mieux, semblent totalement l'ignorer alors même qu'elle a été vue en cours : les étudiants l'ont-ils vue, entendue ? Le phénomène symétrique existe : parfois, des étudiants nous interpellent sur nos paroles... que nous n'avons jamais prononcées.

<sup>19</sup> En filigrane, se trouve donc posée la question de la *légitimité* des enseignants de statistique en Sciences Humaines et Sociales : qui doit enseigner la statistique aux étudiants de psychologie, de sociologie ? Des psychologues, des sociologues... ou des statisticiens ?

A. Bihan-Poudec

- [8] Blanchard-Laville, C. (1981), Les dimensions affectives de l'apprentissage des statistiques, *Éducation Permanente*, **61**, 41-62.
- [9] Brousseau, G. (2003), *Activités de recherche*. Accessible sur internet à [http://math.unipa.it/~grim/recherche\\_brousseau\\_03.pdf](http://math.unipa.it/~grim/recherche_brousseau_03.pdf)
- [10] Castro Sotos, A. E., S. Vanhoof, W. Van den Noortgate, and P. Onghena (2007), Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education, *Educational Research Review*, **2**(2), 98-113.
- [11] Cibois, Ph. (1993), Le PEM, Pourcentage de l'Écart Maximum : un indice de liaison entre modalités d'un tableau de contingence, *Méthodologie Sociologique*, **40**, 43-63. Accessible sur internet à <http://cibois.pagesperso-orange.fr/bms93.pdf>
- [12] Doise, W. (1986), Les représentations sociales : définition d'un concept. In Doise, W. et A. Palmonari (Eds.), *L'étude des représentations sociales* (p. 81-94), Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- [13] Doise, W. (2002), Les représentations sociales : leçons du passé et défis d'aujourd'hui, *Social Science Information/Informations sur les Sciences Sociales*, **41**(1), 101-110.
- [14] Doise, W., A. Clémence et F. Lorenzi-Cioldi (1992), *Représentations sociales et analyses de données*, Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble.
- [15] Earley, M. A. (2001), *Investigating the development of knowledge structures in introductory statistics*, Thèse de Ph.D., University of Toledo.
- [16] Ferber, R. (1951), On teaching statistics to marketing students, *Journal of Marketing*, **15**(3), 340-343.
- [17] Gal, I. et J. B. Garfield (Eds.) (1997), *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam; Washington, DC: IOS Press. Accessible sur internet à <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbk/>
- [18] Gordon, S. (1999), *An instrument for exploring students' approaches to learning statistics*, Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Montréal, Québec, Canada, April 19-23, 1999).
- [19] Gordon, S. (2004), Understanding students' experiences of statistics in a service course, *Statistics Education Research Journal*, **3**(1), 40-59. Accessible sur internet à [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3\(1\)\\_gordon.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3(1)_gordon.pdf) database.
- [20] Guillebaud, J. (2009), Le nombre contre le sens, *TéléObs, supplément au Nouvel Observateur*, **2325**, 50.
- [21] Hubbard, R. (1997), Assessment and Process of Learning Statistics, *Journal of Statistics Education*, **5**(1).
- [22] Jolliffe, F. (2003), Towards a data base of research in statistical education, *Statistics Education Research Journal*, **2**(2), 47-58.
- [23] Lahlou, S. (1998), *Penser manger*, Presses Universitaires de France, Paris.
- [24] Mathieu-Wozniak, F. (2005), *Conditions et contraintes de l'enseignement de la statistique en classe de seconde générale. Un repérage didactique*, Thèse de doctorat, Université Claude-Bernard-Lyon I. Accessible sur internet à <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00012056/en/>

- [25] Méot, A. (2003), Nous sommes tous des statisticiens, *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, **60**, 59-66.
- [26] Moore, D. S. (1997), New pedagogy and new content: The case of statistics, *International Statistical Review*, **65**(2), 123-165.
- [27] Moscovici, S. (2004), *La psychanalyse, son image et son public : étude sur la représentation sociale de la psychanalyse* (1<sup>ère</sup> éd. 1961), Presses Universitaires de France, Paris.
- [28] Murtonen, M. (2005), University students' research orientations: Do negative attitudes exist toward quantitative methods?, *Scandinavian Journal of Educational Research*, **49**(3), 263-280.
- [29] Murtonen, M. and E. Lehtinen (2003), Difficulties experienced by education and sociology students in quantitative methods courses, *Studies in Higher Education*, **28**(2), 171.
- [30] Oriol, J.-Cl. (2007), *Formation à la statistique par la pratique d'enquêtes par questionnaires et la simulation : Étude didactique d'une expérience d'enseignement dans un département d'IUT*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Éducation, Université de Lyon 2. Accessible sur internet à <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00191166/fr/>
- [31] Oughourlian, J. (1982), *Un mime nommé désir*, Grasset et Fasquelle, Paris.
- [32] Padieu, R. (2006), *Pour une évaluation de la culture statistique*, Communication du Groupe "Enseignement de la statistique", Société Française de Statistique, Université Catholique de l'Ouest, Angers, 22 mars.
- [33] Petocz, P. and A. Reid (2001), Students' experience of learning in statistics, *Quaestiones Mathematicae*, suppl.(1), 37-45.
- [34] Petocz, P. and A. Reid (2005), Something strange and useless: Service students' conceptions of statistics, learning statistics and using statistics in their future profession, *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology*, **36**(7), 789-800.
- [35] Petocz, P., A. Reid, L. N. Wood, G. H Smith, G. Mather., A. Harding *et al.* (2007), Undergraduate students' conceptions of mathematics: An international study, *International Journal of Science and Mathematics Education*, **5**, 439-459.
- [36] Régnier, J.-Cl. (2005), Formation de l'esprit statistique et raisonnement statistique. Que peut-on attendre de la didactique de la statistique ? In Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (Ed.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques* (p. 13-38). Paris : IREM de Paris 7, Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ARDM). Accessible sur internet à <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00391741/fr/>
- [37] Régnier, J.-Cl. (2005), Étude des difficultés d'apprentissage de la statistique dans le cadre d'un enseignement à distance, *Éduquer*, **14**, 15-47.
- [38] Reid, A. and P. Petocz (2002), Students' conceptions of statistics: a phenomenographic study, *Journal of Statistics Education*, **10**(2). Accessible sur internet à <http://www.amstat.org/publications/jse/>

A. Bihan-Poudec

- [39] Shaughnessy, J. M. (1992), Research in probability and statistics: Reflections and directions. In Grouws, D. A. (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (p. 465-494), Macmillan Library Reference ed., New York.
- [40] Shaughnessy, J. M. (2006), Student? Work and student thinking: An invaluable source for teaching and research. Bahia, Brésil: 7<sup>ème</sup> International Conference on Teaching Statistics.  
Retrieved from <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=17> database.
- [41] Vallet, L. (2005), Réflexions libres à partir d'une pratique d'enseignement de la statistique en sciences humaines et sociales, *Éduquer*, **14**, 75-86.
- [42] Van der Merwe, L. and A. Wilkinson (2011), Mapping the field of statistics education research in search of scholarship. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, **5**(1), 1-16. Accessible sur internet à [http://academics.georgiasouthern.edu/ijstol/v5n1/essays\\_about\\_sotl/PDFs/vanderMerweWilkinson.pdf](http://academics.georgiasouthern.edu/ijstol/v5n1/essays_about_sotl/PDFs/vanderMerweWilkinson.pdf)
- [43] Walker, H. M. (1936), Needed improvements in the teaching of statistics, *Teachers College Record*, **37**, 607-617.
- [44] Yntema, T. O. (1933), Some comments on materials for teaching statistics, *Proceedings. American Statistical Association*, **28**, 15-19.
- [45] Zieffler, A., J. Garfield, S. Alt, D. Dupuis, K. Holleque, and B. Chang (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. Accessible sur internet à <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n2/zieffler.html>
- [46] Zieffler, A., J. Garfield, R. C. delMas, L. Le, R. Isaak, A. Bjornsdottir, and J. Park (2011). Publishing in SERJ: An analysis of papers from 2002-2009. *Statistics Education Research Journal*, **10**(2), 5-26. Accessible sur internet à [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ10%282%29\\_Zieffler.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ10%282%29_Zieffler.pdf)

**Annexe 1 : AFC**TABLEAU 11 – *Contribution des axes à la variation totale*

Trace de la matrice : 0.23067

Numéro	Valeur propre	Pourcentage	Pourcentage cumulé
1	0,0918	39,79	39,79
2	0,0500	21,68	61,47
3	0,0361	15,64	77,11
4	0,0341	14,78	91,89
5	0,0187	8,11	100,00

TABLEAU 12 – *Contributions et cosinus carrés des différentes formations***Contributions des fréquences actives**

Libellé de la variable	Nombre de mots	%	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
L1 Socio	93	5,03	0,37	0,26	2,29	0,50	0,22	91,70
L3 SE FI	297	16,05	0,20	2,05	17,36	24,83	34,98	4,73
L3 SE FP	584	31,57	0,16	42,55	17,41	8,46	0,00	0,01
L1 Psycho	271	14,70	0,26	4,77	37,29	38,32	2,84	2,08
L1 InfoCom	231	12,49	0,24	0,08	0,49	27,88	58,12	0,94
L1 SE	373	20,16	0,30	50,29	25,17	0,00	3,84	0,54

**Cosinus carrés des fréquences actives**

Libellé de la variable	Nombre de mots	%	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
L1 Socio	93	5,03	0,37405	0,01	0,06	0,01	0,00	0,91
L3 SE FI	297	16,05	0,20135	0,06	0,27	0,28	0,37	0,03
L3 SE FP	584	31,57	0,16098	0,77	0,17	0,06	0,00	0,00
L1 Psycho	272	14,70	0,25988	0,11	0,49	0,36	0,03	0,01
L1 InfoCom	231	12,49	0,24318	0,00	0,01	0,33	0,65	0,01
L1 SE	373	20,16	0,29835	0,77	0,21	0,00	0,02	0,00

TABLEAU 13 – Contributions relatives des mots aux différents axes

## Contributions des individus actifs

Identificateur	Effectifs	%	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
MATHÉMATIQUES	210	11,35	0,07	4,63	7,00	0,01	0,65	0,54
POURCENTAGE	204	11,03	0,02	0,13	0,26	0,67	5,72	0,96
CHIFFRES	158	8,54	0,13	4,26	9,15	5,64	0,10	5,02
CALCUL	126	6,81	0,00	0,03	0,16	0,02	0,03	0,14
ÉTUDE	100	5,41	0,22	8,72	2,84	6,38	0,33	0,99
SONDAGE	99	5,35	0,08	3,42	1,24	0,56	0,18	0,29
MOYENNE	85	4,59	0,09	0,70	4,69	2,59	0,18	0,31
DONNÉES	59	3,19	0,30	2,69	0,68	9,70	9,55	0,26
GRAPHIQUES	55	2,97	0,27	1,52	11,62	0,54	1,03	1,34
TABLEAUX	55	2,97	0,11	1,58	3,56	0,01	0,01	0,23
ENQUÊTE	46	2,49	0,23	1,09	0,10	6,64	1,63	8,98
COMPARAISON	40	2,16	0,32	0,97	0,02	14,47	1,88	0,38
ANALYSE	38	2,05	0,19	3,05	0,93	0,41	0,87	0,49
REPRÉSENTATION	32	1,73	0,19	0,67	3,64	0,75	0,04	3,17
DIAGRAMME	31	1,68	0,28	1,89	0,04	2,66	5,29	0,49
POPULATIONS	30	1,62	0,12	0,26	0,35	2,24	0,08	3,67
OUTIL	29	1,57	0,43	6,40	0,01	0,33	0,52	3,09
ÉVALUATION	28	1,51	0,25	0,14	3,98	0,25	2,94	3,05
PROBABILITÉ	27	1,46	0,12	0,51	1,02	1,59	0,21	0,39
COURBES	23	1,24	0,28	0,21	4,91	1,32	0,18	1,88
écart-type	23	1,24	0,32	3,70	0,04	0,05	0,16	2,79
ÉCHANTILLON	23	1,24	0,11	0,01	0,90	0,66	1,83	0,23
NOMBRES	21	1,14	0,23	0,41	0,84	3,78	1,20	0,00
MÉDIANE	17	0,92	0,25	0,15	3,41	1,16	0,20	0,00
CLASSEMENT	16	0,86	0,74	0,16	4,39	0,00	10,01	3,50
RÉSULTAT	16	0,86	0,89	0,50	1,62	5,62	10,04	5,23
MESURE	15	0,81	0,43	1,33	0,78	3,06	2,07	0,47
INTERPRÉTATION	14	0,76	0,41	1,94	0,68	1,43	0,96	0,90
PROPORTION	14	0,76	0,11	0,03	0,07	0,90	1,09	0,56
FORMULES	13	0,70	0,41	1,80	0,16	0,05	2,39	1,69
variance	13	0,70	0,53	2,63	0,61	1,01	1,19	1,41
DIFFICILE	12	0,65	0,97	2,22	4,83	4,93	0,02	0,17
ensemble	12	0,65	0,64	0,08	2,40	0,03	3,95	8,25
MOYEN	12	0,65	0,54	0,07	5,31	0,88	1,32	0,10
INSEE	11	0,59	0,55	1,50	2,81	0,26	0,01	1,99
PRÉVISIONS	11	0,59	0,23	0,15	1,11	0,51	0,02	2,59
RECHERCHE	11	0,59	0,51	1,74	0,03	1,04	2,29	1,47
SCIENCE	11	0,59	0,17	0,48	0,07	0,19	0,13	2,22
bilan	10	0,54	0,77	3,28	0,01	0,15	2,49	1,28
OBSERVATION	10	0,54	1,78	8,87	2,13	0,47	0,00	1,36
QUESTIONNAIRE	10	0,54	0,38	0,29	1,50	1,31	0,00	3,09
RECUEIL	10	0,54	1,28	5,89	1,61	0,41	1,35	0,43
COMPRÉHENSION	9	0,49	2,07	0,53	0,04	6,47	19,77	2,61
FRÉQUENCE	9	0,49	1,05	3,12	3,34	0,95	0,62	0,22
logique	9	0,49	1,05	3,12	3,34	0,95	0,62	0,22

*Statistiques ou statistique : la théorie des représentations sociales et la compréhension de son enseignement*

MÉTHODE	9	0,49	0,77	3,02	0,02	1,16	0,89	1,26
PART	9	0,49	1,00	4,14	1,04	0,87	0,13	1,11
répartition	9	0,49	1,12	1,72	0,01	0,90	0,36	18,26
compliqué	8	0,43	0,79	1,55	0,01	3,50	1,86	0,44
VARIABLES	8	0,43	0,84	2,65	0,70	0,51	1,63	0,50

TABLEAU 14 – *Cosinus carrés des différents mots associés à la statistique*

**Cosinus carrés des individus actifs**

Identificateur	Effectifs	%	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
MATHÉMATIQUES	210	11,35	0,07	0,53	0,43	0,00	0,03	0,01
POURCENTAGE	204	11,03	0,02	0,05	0,05	0,09	0,74	0,07
CHIFFRES	158	8,54	0,13	0,34	0,40	0,18	0,00	0,08
CALCUL	126	6,81	0,00	0,18	0,54	0,04	0,07	0,17
ÉTUDE	100	5,41	0,22	0,67	0,12	0,19	0,01	0,02
SONDAGE	99	5,35	0,08	0,77	0,15	0,05	0,01	0,01
MOYENNE	85	4,59	0,09	0,16	0,58	0,23	0,01	0,01
DONNÉES	59	3,19	0,30	0,26	0,04	0,36	0,34	0,00
GRAPHIQUES	55	2,97	0,27	0,17	0,73	0,02	0,04	0,03
TABLEAUX	55	2,97	0,11	0,44	0,54	0,00	0,00	0,01
ENQUÊTE	46	2,49	0,23	0,18	0,01	0,42	0,10	0,30
COMPARAISON	40	2,16	0,32	0,13	0,00	0,76	0,09	0,01
ANALYSE	38	2,05	0,19	0,74	0,12	0,04	0,08	0,02
REPRÉSENTATION	32	1,73	0,19	0,19	0,55	0,08	0,00	0,18
DIAGRAMME	31	1,68	0,28	0,38	0,00	0,21	0,39	0,02
POPULATIONS	30	1,62	0,12	0,12	0,09	0,42	0,01	0,36
OUTIL	29	1,57	0,43	0,87	0,00	0,02	0,03	0,09
ÉVALUATION	28	1,51	0,25	0,03	0,53	0,02	0,26	0,15
PROBABILITÉ	27	1,46	0,12	0,28	0,30	0,34	0,04	0,04
COURBES	23	1,24	0,28	0,06	0,69	0,13	0,02	0,10
écart-type	23	1,24	0,32	0,85	0,01	0,00	0,01	0,13
ÉCHANTILLON	23	1,24	0,11	0,01	0,33	0,17	0,46	0,03
NOMBRES	21	1,14	0,23	0,15	0,16	0,53	0,16	0,00
MÉDIANE	17	0,92	0,25	0,06	0,73	0,18	0,03	0,00
CLASSEMENT	16	0,86	0,74	0,02	0,34	0,00	0,53	0,10
RÉSULTAT	16	0,86	0,89	0,06	0,11	0,26	0,44	0,13
MESURE	15	0,81	0,43	0,35	0,11	0,32	0,20	0,03
INTERPRÉTATION	14	0,76	0,41	0,57	0,11	0,16	0,10	0,05
PROPORTION	14	0,76	0,11	0,04	0,04	0,37	0,43	0,12
FORMULES	13	0,70	0,41	0,57	0,03	0,01	0,28	0,11
variance	13	0,70	0,53	0,64	0,08	0,10	0,11	0,07
DIFFICILE	12	0,65	0,97	0,32	0,39	0,28	0,00	0,01
ensemble	12	0,65	0,64	0,02	0,29	0,00	0,32	0,37
MOYEN	12	0,65	0,54	0,02	0,76	0,09	0,13	0,01
INSEE	11	0,59	0,55	0,42	0,43	0,03	0,00	0,11
PRÉVISIONS	11	0,59	0,23	0,10	0,41	0,13	0,00	0,36
RECHERCHE	11	0,59	0,51	0,53	0,00	0,12	0,26	0,09
SCIENCE	11	0,59	0,17	0,44	0,03	0,07	0,04	0,41

A. Bihan-Poudec

bilan	10	0,54	0,77	0,73	0,00	0,01	0,20	0,06
OBSERVATION	10	0,54	1,78	0,85	0,11	0,02	0,00	0,03
QUESTIONNAIRE	10	0,54	0,38	0,13	0,36	0,23	0,00	0,28
RECUEIL	10	0,54	1,28	0,78	0,12	0,02	0,07	0,01
COMPRÉHENSION	9	0,49	2,07	0,05	0,00	0,23	0,67	0,05
FRÉQUENCE	9	0,49	1,05	0,56	0,33	0,07	0,04	0,01
logique	9	0,49	1,05	0,56	0,33	0,07	0,04	0,01
MÉTHODE	9	0,49	0,77	0,74	0,00	0,11	0,08	0,06
PART	9	0,49	1,00	0,78	0,11	0,06	0,01	0,04
répartition	9	0,49	1,12	0,29	0,00	0,06	0,02	0,63
compliqué	8	0,43	0,79	0,42	0,00	0,37	0,19	0,02
VARIABLES	8	0,43	0,84	0,67	0,10	0,05	0,15	0,03

## Annexe 2 : Contributions au Khi 2

TABLEAU 15 – Contributions au Khi 2 supérieures ou égales à 5 pour 1 000 (en jaune sur-représentation par rapport à l'indépendance, en vert sous-représentation)

Contribution Khi2 avec signe	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1Info Com	L1SE	Total
MATHÉMATIQUES	0	3	19	11	0	2	35
POURCENTAGE	1	0	0	0	8	2	11
CHIFFRES	3	3	3	15	2	24	50
CALCUL	0	0	0	0	0	0	1
ÉTUDE	2	1	16	20	4	9	52
SONDAGE	0	0	11	2	1	3	18
MOYENNE	0	1	0	8	2	7	18
DONNÉES	0	27	0	9	1	5	42
GRAPHIQUES	3	6	0	7	2	17	35
TABLEAUX	0	2	0	1	0	10	14
ENQUÊTE	7	4	0	12	0	1	25
COMPARAISON	0	11	8	7	2	3	30
ANALYSE	0	2	10	1	0	4	16
REPRÉSENTATION	4	2	0	0	1	8	14
DIAGRAMME	0	0	1	1	10	7	20
POPULATIONS	4	2	0	1	0	1	8
OUTIL	3	0	12	0	0	14	29
ÉVALUATION	4	6	1	0	2	3	16
PROBABILITÉ	0	0	1	2	1	3	7
COURBES	3	0	2	8	1	1	15
écart-type	1	0	7	1	1	7	17
ÉCHANTILLON	0	0	1	0	4	1	6
NOMBRES	0	0	1	3	5	2	11
MÉDIANE	0	0	0	6	0	4	10
CLASSEMENT	2	0	1	7	11	8	28
RÉSULTATS	2	27	1	2	1	1	33
MESURE	0	2	3	3	0	7	15
INTERPRÉTATION	0	0	4	5	2	3	14
PROPORTION	0	2	0	1	0	1	4

*Statistiques ou statistique : la théorie des représentations sociales et la compréhension de son enseignement*

FORMULES	2	0	2	0	3	6	12
variance	0	0	9	1	4	2	16
DIFFICILE	1	5	17	1	4	0	27
ensemble	8	1	2	2	4	2	18
MOYEN	1	1	2	2	4	6	15
INSEE	1	4	0	1	0	8	14
PRÉVISIONS	1	2	0	0	1	2	6
RECHERCHE	1	0	2	1	5	5	13
SCIENCE	1	0	1	0	1	1	4
bilan	1	3	6	0	3	5	18
OBSERVATION	1	4	7	0	0	29	42
QUESTIONNAIRE	1	3	3	0	1	0	9
RECUEIL	1	0	17	3	3	5	30
COMPRÉHENSION	2	3	0	3	31	4	44
FRÉQUENCE	1	0	14	3	3	1	22
logique	1	0	14	3	3	1	22
MÉTHODE	1	4	4	3	0	4	16
PART	1	3	3	1	0	13	21
répartition	12	0	4	0	3	4	24
compliqué	1	3	6	1	0	4	15
VARIABLES	1	0	6	3	2	4	16
	82	140	220	166	132	261	1 000