

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

en partenariat avec l'Université Catholique de l'Ouest d'ANGERS

Des chiffres et des êtres.

Étude introductive à l'identification de la représentation sociale de la statistique
chez des étudiants de premier cycle en Sciences humaines et sociales en France

par

Alain BIHAN-POUDEC

Thèse présentée à la Faculté d'éducation

en vue de l'obtention du grade de

Philosophiæ Doctor (Ph. D.)

Doctorat en Éducation

Septembre 2013

©Alain-Bihan-Poudec, 2013

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Des chiffres et des êtres.

Étude introductive à l'identification de la représentation sociale de la statistique
chez des étudiants de premier cycle en Sciences humaines et sociales en France

par

Alain BIHAN-POUDEC

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Jean-Claude Coallier	Président du jury, Université de Sherbrooke, Canada
François Larose	Directeur de recherche, Professeur en éducation, Université de Sherbrooke, Canada
Jean-Pierre Boutinet	Codirecteur de recherche, Professeur émérite, Université catholique d'Angers, France
Jimmy Bourque	Professeur en sciences de l'éducation, Université de Moncton, Canada (Premier évaluateur externe)
Jean-Claude Régnier	Professeur des Universités en sciences de l'éducation Université Lumière-Lyon2, France (Second évaluateur externe)
Vincent Grenon	Professeur en éducation, Université de Sherbrooke, Canada (Évaluateur interne)

Thèse acceptée le 19 août 2013

SOMMAIRE

Qu'on le déplore ou que l'on s'en félicite, la statistique est présente dans notre vie de tous les jours. Paradoxalement, les compétences pour l'appréhender semblent faire défaut, à tel point que plus d'un milite pour que la statistique fasse partie des compétences minimales de tout citoyen (*statistical literacy*). Mais, à tout ordre d'enseignement, de nombreux obstacles apparaissent quant à l'acquisition de ces compétences, et ce malgré une place croissante accordée à la statistique dans les *curricula* : ainsi, de multiples recherches ont-elles identifié maints obstacles, que ceux-ci soient d'ordre affectif ou cognitif.

Cependant ces recherches adoptent le point de vue de l'enseignant ou du chercheur et il n'en existe que peu qui se sont interrogées sur la représentation que les étudiants ont de la statistique. Tel sera l'objectif général de la présente recherche.

Afin de conceptualiser notre approche, nous avons eu recours à la théorie des représentations sociales introduite par Moscovici (1961). Après avoir caractérisé ce qu'est une représentation sociale, nous avons opté pour la perspective écologique et évolutionniste de Lahlou (1998) où la représentation sociale est conçue comme doublement organisatrice : au niveau individuel en donnant des modèles de référence pour agir ; au niveau social en permettant les interrelations. En outre, la représentation sociale est caractérisée par sa sensibilité au contexte, autorisant sa polyphasie. Ainsi méthodologiquement en ressort « qu'est statistique ce que l'on se donne comme étant statistique ». L'objectif principal d'identifier la représentation sociale de la statistique chez les étudiants se décline en trois objectifs spécifiques :

1. Décrire l'organisation de la représentation sociale en précisant les éventuelles constantes et particularités ;
2. Identifier les différences au regard des sections de formation (ou curricula d'études) ;
3. Préciser l'impact de la formation antérieure des étudiants en statistique sur leur représentation de cette discipline.

Pour ce faire, 614 étudiants français de différentes sections en Sciences humaines et sociales ont participé à une épreuve d'associations libres où ils mentionnaient les mots qu'évoquait pour eux le terme de statistique. Le lexique recueilli a été soumis à diverses analyses (AFCM, CAH, AFC, *etc.*). Il s'en dégage qu'une vingtaine de mots rend compte de la statistique, tels mathématiques, pourcentages, chiffres et calculs. Cependant, au-delà de ce discours commun, des différences apparaissent entre les sections quant aux mots utilisés pour caractériser la statistique : pour certains, les mots utilisés, peu nombreux, assimilent la statistique aux statistiques ; pour d'autres, elle est conçue comme des mathématiques utilisées dans le cadre d'études, de recherche. D'autres discours se distinguent soit par la proximité de la statistique avec la méthodologie du questionnaire, soit par son utilisation professionnelle : la référence aux mathématiques y est alors nettement atténuée. Se trouvent confortés l'effet de contexte et l'importance de l'ancrage, proposés par la théorie des représentations sociales.

De ces résultats se dégagent des prolongements en termes de recherche (nécessité d'affiner l'étude, par le recours à des entretiens notamment ; étude longitudinale de la représentation sociale de la statistique dans son évolution au cours des études), en termes de pédagogie (conditions propices à la problématisation) et en termes de rapport au savoir (thémata du chiffre).

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	2
TABLE DES MATIÈRES	4
LISTE DES TABLEAUX.....	11
LISTE DES FIGURES	14
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	15
REMERCIEMENTS	17
INTRODUCTION.....	19
CHAPITRE 1. DE LA STATISTIQUE ET DE SON ENSEIGNEMENT.....	21
1. AMPLIFICATION SOCIETALE DU RECOURS A LA STATISTIQUE	21
1.1. UNE CIVILISATION DU CHIFFRE.....	21
1.2. LA LITTÉRATIE STATISTIQUE	23
1.3. CE N’EST PAS SI SIMPLE	24
1.3.1. La dictature du chiffre.....	25
1.3.2. Différentes attitudes vis-à-vis de la statistique.....	28
2. ORIGINE DU PROJET DE RECHERCHE	29
2.1. UNE PRATIQUE D’ENSEIGNANT	29
2.1.1. Les difficultés vis-à-vis de l’apprentissage de la statistique	31
2.1.2. Un dispositif pédagogique	31
2.2. MES RAPPORTS AVEC LA STATISTIQUE	33
CHAPITRE 2. L’ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE : ÉTAT DE LA RECHERCHE	35
1. UN CHAMP DE RECHERCHE CONSTITUE ET EN EXPANSION	35
1.1. DES DEVELOPPEMENTS	35
1.2. ... DANS UN CONTEXTE DE REFORME.....	38
2. QU’EST-CE QUE LA STATISTIQUE ?.....	41
2.1. OMNIPRESENCE DANS LES CURRICULA	41
2.2. STATISTIQUES OU STATISTIQUE ?	42
2.3. QU’EST LA STATISTIQUE ?.....	42
2.3.1. Statistique ou mathématiques ?.....	45
2.3.2. Est statistique ce que l’on se donne comme étant statistique.....	50

3. UN CHAMP DE RECHERCHE AUX COMPOSANTES DIVERSES 54

3.1. ATTITUDE NEGATIVE DES APPRENANTS	54
3.1.1. L'anxiété	54
De la statistophobie	55
...aux outils pour mesurer l'anxiété.....	56
L'origine envisagée de l'anxiété vis-à-vis de la statistique	57
Les effets de l'anxiété	57
3.1.2. La place de la relation étudiants - enseignants.....	58
3.1.3. L'ennui	59
3.2. APPROCHES DIDACTIQUES.....	60
3.2.1. Des notions qui posent problème	60
3.2.2. Une démarche difficilement acquise.....	61
3.2.3. De l'isolation cognitive.....	63
3.3. DES REMEDIATIONS DES ENSEIGNANTS	65

4. LIMITES ET CRITIQUES DES APPROCHES DE L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE 66

4.1. LIMITES SCIENTIFIQUES.....	68
4.1.1. Limites méthodologiques	68
4.1.2. Analyse des présupposés.....	69
4.1.3. De la projection épistémologique	72
Le décrochage, un exemple de projection épistémologique	72
Incidences de la projection épistémologique	74
4.2. LES CONCEPTIONS DES ETUDIANTS.....	76
4.2.1. Un préalable : l'écoute des étudiants	76
4.2.2. Une typologie des conceptions	77

CHAPITRE 3. LA THÉORIE DES REPRÉSENTATIONS SOCIALES 82

1. LES DIFFICULTES DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE : LEUR APPREHENSION DANS QUELQUES CHAMPS THEORIQUES..... 82

1.1. METIER D'ETUDIANT, MISSION D'ENSEIGNANT.....	82
1.2. COGNITION ET METACOGNITION.....	84
1.3. « DONNER DU SENS AUX APPRENTISSAGES ».....	85

2. LA THEORIE DES REPRESENTATIONS SOCIALES COMME THEORIE INTEGRATRICE..... 86

2.1. PERTINENCE A PRIORI DE LA THEORIE DES REPRESENTATIONS SOCIALES	86
2.2. DE LA THEORIE DU NOYAU CENTRAL	90
2.2.1. Présentation de la Théorie du noyau central	90
Le noyau central.....	92
Les éléments périphériques.....	94
Les représentations comme double système	96

2.2.2. Critiques	98
Critiques techniques	98
Critiques méthodologiques	104
Critiques théoriques	110
Critiques épistémologiques	114
2.3. THEORIE DES REPRESENTATIONS SOCIALES OU THEORIES DES REPRESENTATIONS SOCIALES ?	119
2.3.1. Une définition malaisée	119
2.3.2. Pour une recherche sur les représentations sociales des représentations sociales	124
2.3.3. Caractéristiques des représentations sociales : ce qu'elles sont, ce qu'elles ne sont pas	126
L'idéologie	126
Idéologie, représentation sociale, attitudes et opinions	130
Les attitudes	131
Le déterminisme social	134
Objectivation et ancrage	140
Le triangle psychosociologique	141
L'importance du langage	144
Vous avez dit « représentation » ?	146
2.4. LAHLOU, UN MODELE INTEGRATEUR	149
2.4.1. Présentation	149
2.4.2. Apports de Lahlou à la théorie des représentations sociales	152
L'inutilité d'un référent à la représentation sociale	152
La représentation sociale comme prêt-à-penser	152
La variabilité des comportements	154
Les actes font partie de la représentation sociale	155
La nécessaire distinction des différents niveaux d'observation de la représentation sociale	156
CONCLUSION	157
CHAPITRE 4. ENSEIGNEMENT / APPRENTISSAGE DE LA STATISTIQUE ET THÉORIE DES REPRÉSENTATIONS SOCIALES .	160
1. LA THEORIE DES REPRESENTATIONS SOCIALES ET L'EDUCATION	160
1.1. DES RECHERCHES SUR L'ENSEIGNEMENT / APPRENTISSAGE ET LES REPRESENTATIONS SOCIALES	161
1.2. DES REPRESENTATIONS AUX OBSTACLES EPISTEMOLOGIQUES	165
1.3. PENSEE SCIENTIFIQUE ET SENS COMMUN	167
1.4. RETOUR SUR L'ENSEIGNEMENT / APPRENTISSAGE DE LA STATISTIQUE	171
2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	176
CHAPITRE 5. RECUEIL ET ANALYSES DES DONNÉES	180

1. METHODES D'IDENTIFICATION DES REPRESENTATIONS SOCIALES	180
1.1. METHODES D'IDENTIFICATION DES REPRESENTATIONS SOCIALES : LEUR PERTINENCE	180
1.2. COHERENCE APPROCHE THEORIQUE ET OUTILS DE RECUEIL ET D'ANALYSE.....	182
2. L'ENQUETE	183
2.1. CHOIX DE LA POPULATION D'ENQUETE	183
2.2. DEROULEMENT DE L'ENQUETE.....	185
3. LES DONNEES ET LEURS ANALYSES.....	187
3.1. DES REMARQUES PREALABLES	187
3.1.1. Le traitement automatique des données lexicales	188
La constitution du dictionnaire	189
Le seuil de fréquence minimal.....	190
3.1.2. La construction des lemmes	190
3.1.3. L'enjeu des règles de méthode pour notre recherche.....	193
3.2. RESULTATS GLOBAUX	195
3.2.1. Des mots.....	195
3.2.2. Des unités lexicales.....	195
3.2.3. Des lemmes	198
Un discours partagé.....	199
La statistique ? Des mathématiques, des pourcentages, des chiffres, des calculs... ..	200
Une unanimité mise à mal ?.....	203
Statistique ? Parle-t-on de la même chose ?.....	207
3.3. ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES	210
3.3.1. Analyse axe par axe	211
3.3.2. Variable illustrative.....	213
3.3.3. Analyse par classification ascendante hiérarchique.....	215
3.4. ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES	218
3.5. LA CONTRIBUTION AU KHI-DEUX.....	225
3.6. LE POURCENTAGE D'ÉCART MAXIMAL.....	230
3.7. COMPLEMENTS D'ANALYSE	236
3.7.1. AFC et PEM sous Moda Lisa	237
3.7.2. AFC sous Sphinx Lexica.....	238
4. BILAN	240
CHAPITRE 6. CONCLUSIONS ET DISCUSSIONS	249
1. CRITIQUES METHODOLOGIQUES.....	249
1.1. LES STATS, EST-CE SI HORRIBLE QUE CELA ?.....	249
1.2. VERBATIM ET REPRESENTATIONS SOCIALES	251

1.3. PRATIQUE ET REPRESENTATIONS SOCIALES	254
2. QUESTIONS THEORIQUES	255
2.1. REPRESENTATIONS SOCIALES OU REPRESENTATION SOCIALE DE LA STATISTIQUE ?	255
2.2. DU CONTEXTE... ..	258
2.3. ... A L'EQUILIBRATION MAJORANTE	260
2.4. LA PROBLEMATISATION ET L'APPRENTISSAGE DE LA STATISTIQUE	261
3. PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES.....	264
3.1. L'APPRENTISSAGE DE LA STATISTIQUE ET LA PROBLEMATISATION	264
3.2. QUELLE STATISTIQUE ENSEIGNER ?	266
4. PROLONGEMENTS EN TERMES DE RECHERCHE.....	273
4.1 DES RECHERCHES ENVISAGEES OU EN COURS	275
4.2. INTERROGER L'ARRIERE-PLAN DE LA REPRESENTATION SOCIALE DE LA STATISTIQUE.....	276
4.2.1. Nous ne sommes pas des chiffres !	276
4.2.2. Dénombrer ou déchiffrer ?	277
5. INTERRELATIONS RECHERCHE – FORMATION – PRATIQUE ...	281
5.1. TENIR ENSEMBLE SANS LES CONFONDRE PENSEE SCIENTIFIQUE ET SENS COMMUN	281
5.2. « CECI N'EST PAS UNE THESE »	283
5.3. « CE QUI EST, EST LE RESTE DE CE QUI N'EST PAS »	285
5.3.1. Au niveau du savoir	285
5.3.2. Au niveau du doctorant	286
5.3.3. Recherche et pratique	289
Effet induit de la théorie sur le doctorant.....	290
Parler en son nom propre	292
Arlequin heureux	293
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	295
ANNEXES.....	338
ANNEXE A - Graphique erroné du Monde et son correctif	339
ANNEXE B - La statistique à la Une	340
ANNEXE C - Florilège de citations sur la statistique	344
ANNEXE D - Précisions méthodologiques concernant l'exploration bibliographique	346
ANNEXE E - Schéma de la démarche pour une statistique descriptive.....	357
ANNEXE F - Un exemple de blocage vis-à-vis de la statistique	358
ANNEXE G - Éléments bibliographiques relatifs à la notion de moyenne et aux difficultés d'apprentissage rencontrées	359

ANNEXE H - Panaroma ludique des difficultés d'apprentissage de la statistique	363
ANNEXE I - Détails des calculs relatifs à l'application du test du khi-deux à l'expérience de Moliner (1992).....	365
ANNEXE J - Détails des calculs relatifs à l'application du test du khi-deux à l'expérience de Moliner (1989).....	366
ANNEXE K - Commentaires sur l'article de Flament : « liberté d'opinion et limite normative dans une représentation sociale ».....	370
ANNEXE L - Quelques définitions de ce qu'est une représentation sociale	378
ANNEXE M - Quick et Fluck par Hergé.....	380
ANNEXE N - Cherchez l'erreur.....	382
ANNEXE O - Remarques sur les méthodes d'identification des représentations sociales.....	384
Les techniques de catégorisation	384
L'analyse de similitude	385
L'analyse en composantes principales.....	387
Le choix des méthodes.....	389
Remarques finales.....	391
ANNEXE P - Utilisation du terme statistique par les étudiants	396
ANNEXE Q - Liste des unités lexicales	399
ANNEXE R - Dictionnaire : les lemmes et leurs verbatim associés ...	440
ANNEXE S - Récapitulatif des erreurs de codages.....	487
ANNEXE T - Liste des lemmes par ordre décroissant d'occurrence ...	489
ANNEXE U - Liste des lemmes par ordre alphabétique	496
ANNEXE V - Répartition des lemmes selon leur fréquence et leur rang d'apparition	503
ANNEXE W - Répartition des lemmes selon leur fréquence.....	514
ANNEXE X - Analyse factorielle des correspondances multiples. Histogramme des 31 premières valeurs propres	515
ANNEXE Y - Analyse factorielle des correspondances multiples. Position des étudiants sur le plan axe 1 et 2.....	516
ANNEXE Z - Analyse factorielle des correspondances multiples. Coordonnées, contributions et cosinus carrés des modalités actives....	517
ANNEXE AA - Analyse factorielle des correspondances multiples. Position des lemmes sur le plan axe 1 et 2.....	527
ANNEXE AB - Classification hiérarchique ascendante.....	528
ANNEXE AC - Analyse factorielle des correspondances sous SPAD.	547
ANNEXE AD - Analyse factorielle des correspondances SPAD - plan axes 1 et 2.....	554
ANNEXE AE - Analyse factorielle des correspondances SPAD - plan axes 1 et 3.....	555
ANNEXE AF - Analyse factorielle des correspondances SPAD - plan axes 1 et 5.....	556
ANNEXE AG - Analyse factorielle des correspondances SPAD - plan axes 2 et 3.....	557
ANNEXE AH - Analyse factorielle des correspondances SPAD - plan axes 3 et 4.....	558

ANNEXE AI - Contributions au khi-deux.....	559
ANNEXE AJ - Pourcentage de l'écart maximal.....	565
ANNEXE AK - Liste des lemmes sous Moda Lisa.....	571
ANNEXE AL - Tableau de contingence sous Moda Lisa.....	572
ANNEXE AM - Liste des lemmes sous Moda Lisa.....	573
ANNEXE AN - AFC sous Moda Lisa - plan axes 1 et 2.....	574
ANNEXE A0 - Liste des lemmes sous sphinx lexicale par ordre décroissant d'occurrence.....	577
ANNEXE AP - AFC sous Sphinx Lexica.....	580
ANNEXE AQ - Figures d'AFC sous Sphinx Lexica.....	590
ANNEXE AR - Texte des réponses avec teneur affective	596

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Évolution du nombre de publications ayant trait à l'enseignement de la statistique	36
Tableau 2 Propriétés des différents niveaux de mesure	44
Tableau 3 Les différentes conceptions de la statistique par les étudiants	77
Tableau 4 Liens entre les conceptions de la statistique et l'image de la profession	79
Tableau 5 Caractéristiques du système central et du système périphérique d'une représentation sociale	97
Tableau 6 Modèle bidimensionnel des représentations sociales.....	97
Tableau 7 Répartition des énoncés en fonction du type d'éléments imposés et en fonction du type d'opérateurs choisis	99
Tableau 8 Répartition des énoncés en fonction du type d'éléments imposés et en fonction du type d'opérateur choisi, dans le cas de leur indépendance	100
Tableau 9 Répartition des énoncés en fonction du type d'éléments imposés et du type d'opérateurs choisis, selon l'hypothèse de dépendance maximale central/normatifs <i>versus</i> périphérique/conditionnels	101
Tableau 10 Khi-deux d'ajustement.....	102
Tableau 11 Résultats détaillés de l'expérience de Moliner.....	103
Tableau 12 Architecture globale de la pensée sociale, étagée selon la double échelle inverse de variabilité (intra et inter individuelle) et de niveau d'intégration	131
Tableau 13 Répartition des étudiants selon la formation qu'ils suivent.....	184
Tableau 14 Répartition des étudiants selon le nombre d'unités lexicales données	196
Tableau 15 Répartition des unités lexicales selon leur nombre d'occurrence	197
Tableau 16 Les dix premières unités lexicales selon leur nombre d'occurrences et leurs pourcentages	198
Tableau 17 Comparaison des vingt premiers mots de la liste des unités associées au mot <i>statistique</i> et des vingt de la liste lemmatisée	200

Tableau 18 Répartition des associations pour les vingt premiers mots du dictionnaire.....	201
Tableau 19 Répartition des associations selon leur fréquence.....	204
Tableau 20 Répartition des premiers hapax selon leur rang	205
Tableau 21 La non-utilisation des vingt premiers mots du dictionnaire par les étudiants	206
Tableau 22 Résultats significatifs de l'AFCM pour les axes 3, 4 et 5	213
Tableau 23 Comparaison des réponses quant à l'expérience antérieure de la statistique	214
Tableau 24 Pourcentages des formations dans les classes en CAH.....	216
Tableau 25 Pourcentages des classes dans les formations	217
Tableau 26 Contributions au khi-deux des étudiants en L1 Information et Communication.....	226
Tableaux 27 et 27 bis Contributions au khi-deux des étudiants en L1 Psychologie et en L1 Sciences de l'Éducation	227
Tableaux 28 et 28 bis Contributions au khi-deux des étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation, formation initiale et formation permanente.....	228
Tableau 29 Contributions au khi-deux supérieures ou égales à 5 ‰.....	229
Tableau 30 Liste des lemmes qui contribuent le moins au khi-deux	229
Tableau 31 Mots singuliers pour les étudiants en L1 Information et Communication.....	231
Tableau 32 Mots singuliers pour les étudiants en L1 en Sociologie.....	232
Tableau 33 Mots singuliers pour les étudiants en L1 Sciences de l'Éducation ..	233
Tableau 34 Mots singuliers pour les étudiants en L1 Psychologie	234
Tableau 35 Mots singuliers pour les étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation	235
Tableau 36 Mots singuliers pour les étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation (formation permanente).....	236
Tableau 37 Comparaison des vingt premiers lemmes sous SPAD et sous Sphinx Lexica.....	238
Tableau 38 Récapitulatif des résultats des analyses selon les formations	244

Tableau 39 Pourcentages d'admission dans l'enseignement long en Angleterre à différentes époques et selon la catégorie socioprofessionnelle du père.....	271
Tableau 40 Résultats des recherches sur <i>Academic Search Complete</i>	349
Tableau 41 Résultats numériques des recherches par base de données.....	355
Tableau 42 Distribution des doublons exceptionnels selon leur taille.....	356
Tableaux 43 Khi-deux d'ajustement.....	365
Tableaux 44 Khi-deux relatif à l'expérience <i>princeps</i> de Moliner.....	366
Tableaux 45 Données regroupées selon leur aspect tranché.....	367
Tableaux 46 Données avec regroupement des modalités centrales.....	368
Tableau 47 Tests de Smirnov et de Cramér-Von Mises.....	369

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : formalisation de la démarche statistique	44
Figure 2 : le processus d'apprentissage comme boucle de rétroaction	48
Figure 3 : et vous, vous trouvez cela drôle ?	52
Figure 4 : formalisation de la démarche statistique	63
Figure 5 : effet de l'observation sur le phénomène étudié	109
Figure 6 : modèle durkheimien	137
Figure 7 : modèle socio-cognitivist	138
Figure 8 : modèle de la théorie des représentations sociales	138
Figure 9 : position des étudiants sur le plan défini par les axes 1 et 2	211
Figure 10 : position des lemmes sur le plan défini par les axes 1 et 2	212
Figure 11: AFCM avec les formations comme variable illustrative.	215
Figure 12 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 1 et 2).....	219
Figure 13 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 1 et 3).....	221
Figure 14 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 2 et 3).....	222
Figure 15 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 3 et 4).....	223
Figure 16 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 1 et 5).....	224
Figure 17 : formalisation de la démarche statistique	271
Figure 18 : Pourcentages de boules noires pour trois séries de tirages différentes	287

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

Abréviations

1 ^{er}	premier	<i>op. cit.</i>	<i>loco citato</i> (à
1 ^{ère}	première		l'endroit cité)
2 ^e	deuxième	p.	page
2 nd	second	p. ex.	par exemple
2 ^{nde}	seconde	para.	paragraphe
<i>cf.</i>	<i>confere</i> (se reporter à)	s	seconde
chap.	chapitre	s.	siècle
éd.	édition, éditeur	s.d.	sans date
et <i>al.</i>	<i>et alii</i> (et autres)	s.l.	sans lieu
<i>etc.</i>	<i>et cetera</i>	<i>sic</i>	ainsi
ex.	exemple	<i>sq.</i>	<i>sequiturque</i> (et
<i>ibid.</i>	<i>ibidem</i> (au même		suivant)
	endroit)	<i>sqq.</i>	<i>sequunturque</i> (et
<i>i.e.</i>	<i>id est</i> (c'est-à-dire)		suivants)
min	minute	trad.	traduit par
n ^o	numéro	vol.	volume
nb	nombre		

Sigles et acronymes

ARDM	Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques
ARTIST	Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking
ASA	American Statistical Association / Association Statistique Américaine
CAUSE	Consortium for the Advancement of Undergraduate Statistics Education
CFIES	Colloque Francophone International sur l'Enseignement de la Statistique
CNAM	Conservatoire National des Arts et Métiers
CRA	Centre Régional Associé (au CNAM)
FAO	Food and agriculture organization / Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
IASE	International Association for Statistical Education
ICOTS	International Conference on Teaching Statistics
IIS/ISI	Institut International de Statistique / International Statistical Institute
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IUT	Institut Universitaire de Technologie
JO	Journal Officiel (de la République française)
JSE	Journal of Statistics Education
PUF	Presses universitaires de France
SHS	Sciences humaines et sociales
SERJ	Statistics Education Research Journal
SFdS	Société Française de Statistique
SPAD	Système Pour l'Analyse des Données
SSC	Société Statistique du Canada/Statistical Society of Canada
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UE	Unité d'Enseignement
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

REMERCIEMENTS

Voilà une coutume qui ne laisse pas de me surprendre. Et ce sur deux points.

Le premier est l'ambivalence du terme *remerciement* qui, soit signifie ce que l'on doit à l'autre et que l'on reconnaît par le remerciement, soit la mise à l'écart d'autrui, la séparation, tel lorsque l'on remercie un salarié par exemple. Peut-être cette ambivalence, plus qu'une imperfection de la langue, révèle un lien entre ces deux acceptions. Il s'agirait dans le même geste à la fois de dire à l'autre ce qu'on lui doit et ce faisant, par son caractère déclaratif et public, de marquer la fin de la dette. Les remerciements, dans le contexte de la rédaction et de la soutenance d'une thèse, procéderaient alors de rapports de don et de contre-don et en souligneraient la dimension initiatique : une sorte de « solde de tout compte », une façon de « donner quitus ».

Le second aspect qui peut interpeller est le côté « happy end » de l'affaire : sont d'ordinaire remerciées des personnes relevant de différentes sphères, familiales, amicales, universitaires, *etc.* Les remerciements s'adressent à celles et ceux¹ qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué au travail de recherche, ont apporté une pièce à l'édifice. Cela tombe sous le sens. Mais en creux, l'on peut pointer que ne sont pas mentionnés les gens qui, là aussi d'une manière ou d'une autre, ont nui à ce travail. À notre connaissance, seul Binet, auteur de la bande dessinée *Les Bidochon*, le fait.

¹ Nous souscrivons pleinement à l'esprit de la Politique rédactionnelle non-sexiste de l'Université de Sherbrooke ; toutefois, nous ne pouvons garantir de la traduire pleinement dans l'écriture, peut-être par atavisme, par considération pour l'Académie française et par la prégnance du latin et de son neutre : ainsi, *une* sentinelle porte moins souvent la robe qu'*un* mannequin.

Mais je me sou mets volontiers aux us et coutumes, d'une part en renvoyant les nuisibles à l'*anonymosité* et, d'autre part en tenant à remercier chaleureusement les personnes qui m'ont aidé.

Ainsi, par ordre chronologique :

Dieu, pour avoir créé le monde,
Adam et Ève, premiers parents de l'humanité,

Caen et Abel

[non, je me dois d'arrêter cette énumération,
le nombre de pages d'une thèse étant limité. Plus sérieusement...]

à mes parents à qui je dois de tenir pour conciliable esprit de géométrie et esprit
de finesse, penser et agir, culture et quotidien,

à François Larose, qui assurément m'a ouvert au domaine des représentations
sociales, mais aussi pour notre rencontre qui dépasse le cadre de cette thèse,

à Jean-Pierre Boutinet et sa remarquable qualité d'interpeller autrui et d'accorder
d'emblée crédit à ses paroles, qui soit-il,

à la cohorte Sherange qui a démontré qu'un groupe de formation pouvait être
aussi formatif pour ses membres,

à ma famille, pour sa patience et ses encouragements,

aux étudiants sans qui cette recherche n'auraient guère eu de sens,

à Jean-Marie Marion et Jeanne Fine pour m'avoir fait découvrir l'analyse des
données, pour leur patience,

à toutes les personnes dont les rencontres fugaces ou soutenues,
leurs aides ponctuelles ou constantes, ont contribué à ce travail.

Soyez vivement remerciés, tous et chacun.

INTRODUCTION

La présente recherche tire son origine d'une pratique d'enseignement : celui de la statistique auprès d'étudiants en Sciences humaines et sociales. Dire que cette discipline ne suscite pas l'enthousiasme chez eux est un euphémisme. De plus, l'apprentissage de la statistique ne va pas sans difficultés, comme le souligne une documentation scientifique abondante. Pourtant, de plus en plus, ces étudiants auront à faire et affaire avec la statistique, soit dans la poursuite de leurs études, soit dans leur vie sociale et professionnelle. C'est dire aussi la singularité de cette discipline, être à la fois objet d'enseignement et objet social dans la mesure où pas un jour ne passe où tout un chacun est confronté à des données chiffrées, à des statistiques.

Sans doute des manuels de statistique existent-ils, assurément une didactique de la statistique est promue, mais comment les étudiants font-ils avec cette double face du savoir statistique, savoir enseigné et savoir de sens commun. Pour le praticien, c'est admettre que les étudiants ont un savoir antérieur au savoir académique ; pour le chercheur, c'est s'interroger sur la réception et la construction de ce savoir académique par les étudiants. S'il y a des chiffres (à enseigner), il y a aussi assurément des êtres (qui apprennent).

Un lundi, Raoul reçoit le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre femme en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Elle y sera, masquée et déguisée en pirogue congolaise. À bon entendeur, salut !

Un Ami. »

Le même matin, Marguerite reçut le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre mari en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Il y sera, masqué et déguisé en templier fin de siècle congolaise. À bon entendeur, salut !

Une Amie. »

(à suivre)

CHAPITRE 1. DE LA STATISTIQUE ET DE SON ENSEIGNEMENT

Qu'on l'approuve ou qu'on le regrette, le *nombre* est omniprésent dans la communication : taux de chômage, prix du baril de pétrole, valeurs boursières, résultats d'exploitation, points d'Audimat, nombre de morts sur les routes, sondages, notes scolaires, quantités d'exemplaires vendus, nombre de consultations d'un site sur Internet, nombre d'étoiles pour un film, *etc.* L'arithmétique règne sur l'actualité : les radios, les télévisions, les hommes politiques parlent de quantités, de pourcentages et de statistiques.

1. AMPLIFICATION SOCIETALE DU RECOURS A LA STATISTIQUE

1.1. Une civilisation du chiffre

Pour se limiter aux médias², la publication de sondages en France atteste d'une incompréhension de l'estimation, flagrante quand une augmentation d'un pourcent dans la cote de popularité d'un homme politique se voit qualifiée de progression ; ou lorsque les règles de réalisation des schémas et diagrammes sont régulièrement bafouées³. Gigerenzer (2010, 7 min 20 s – 9 min 35 s) rapporte qu'au Royaume-Uni l'annonce que la pilule contraceptive de troisième génération s'accompagnait d'une augmentation de 100 % du risque d'avoir une thromboembolie déclencha une vague de panique chez les femmes l'utilisant et l'on vit les années suivantes le nombre d'avortements augmenter en Angleterre et au Pays de Galles de 13 000 : dans les faits, le nombre de femmes concernées par l'embolie était passé de 1 à 2 sur 7 000 femmes suivies. Ce risque *absolu* avait été omis au

² http://cfies2010.ulb.ac.be/files/Resumes/Resume_StatCom.pdf

³ Le lecteur trouvera un exemple en annexe A, d'autant plus remarquable que remarqué puisqu'il figurait à la une d'un grand quotidien français...

profit du risque *relatif* qui, seul, avait été communiqué⁴. L'association française *Pénombre* multiplie à l'envi les exemples d'erreurs de compréhension ou d'interprétation, que ce soit sur son site <http://www.penombre.org> ou dans sa publication *Chiffres en folie* (1999).

L'on pourrait croire que ces erreurs sont l'apanage du *vulgum pecus*. Que nenni : à un niveau plus sophistiqué de l'utilisation de la statistique, le constat est le même et parfois alarmant. L'existence de conclusions erronées de recherches dues à l'utilisation inadéquate des outils statistiques a déjà été soulignée dans les années 1980 (Azar, 1997 ; Sedlmeier et Gigerenzer, 1989) ; elle semble toujours d'actualité (Bourque, Poulin et Cleaver, 2006 ; Ionnidis, 2005 ; Méot, 2003 ; Schmidt, 1996 ; « Statistique et déontologie scientifique », 2012).

Pour les étudiants, des notions paraissant simples comme la moyenne peuvent mettre dans l'embarras, soit par la confusion avec d'autres notions – mode, médiane – (Barr, 1980 ; Lappan et Zawojewski, 1988), soit dans son calcul (Mary et Gattuso, 2005). Et que dire des représentations graphiques (Monso et de Saint Pol, 2009) dont l'histogramme (Régner, 1998) !

Ces difficultés ne sont pas sans conséquences sur la poursuite des études : par exemple, dans les années 1980, en Licence en Sciences de l'Éducation, une note inférieure à 10/20 à tout cours empêchait, sauf clémence du jury, d'obtenir ce diplôme quand bien même les autres enseignements eussent été validés favorablement. En Psychologie, une note inférieure à 8/20 était éliminatoire : d'où de nombreux reports en seconde session d'examens, des redoublements dus à un échec en statistique (couplé avec la biologie), voire des abandons. Par la création d'unités d'enseignement (ou UE), par la règle de compensation entre validations, les réformes successives du système universitaire français (réformes Bayrou et Lang, décret d'août 2011) ont grandement atténué ce caractère pénalisant des notes en statistique. Mais, sous réserve d'une vérification

⁴ Ce qui renvoie à la complémentarité entre *effectif* et *fréquence*... absente dans la conférence même de Gigerenzer : 13 000 avortements supplémentaires correspondent-ils à une hausse de 1 %, 10 %, 100 % ?

précise, il n'est cependant pas sûr que les notes en statistique aient globalement progressé, car les difficultés perdurent. Dans la documentation scientifique internationale, nombre d'auteurs soulignent les faibles performances en statistique des étudiants en statistique en Sciences humaines et sociales (Bradstreet, 1996 ; Conners, McCown et Roskos-Ewoldsen, 1998 ; Hogg, 1991).

Ceci est fort bien résumé par Jean Dercourt dans l'avant-propos du rapport de l'Académie des Sciences (2000). Il y précise :

En France, l'absence de formation en statistique, dans les collèges, les lycées et de vastes secteurs de l'enseignement supérieur, conduit à des attitudes sociales aberrantes. (...) alors que les résultats statistiques fournis par les médias s'accumulent tous les jours, les lecteurs et les auditeurs n'ont pas les moyens de les analyser comme ils le méritent. (...) Cette carence devient d'autant plus préoccupante que la statistique, comme toute science, évolue. Les utilisateurs, les clients et les citoyens doivent maîtriser cette information, et donc connaître les règles de la discipline et les possibles biais d'interprétation. Fort peu le font. La faiblesse de la statistique en France est, sans conteste, un verrou très solide entravant le développement économique et l'exercice des droits des citoyens. (Dercourt, p. IX)

1.2. La littératie statistique

S'établissent ainsi une nouvelle préoccupation et un nouvel objectif assigné à l'enseignement de la statistique⁵ : donner les compétences à tout un chacun à comprendre, critiquer et manier des informations statistiques, bref, comme le résume Rumsey (2002), à être un *statistical citizen*. Cette attention portée à la littératie statistique⁶ souligne les conséquences sociétales de son absence de prise en compte et accentue l'enjeu des recherches sur l'enseignement

⁵ Le terme de *nouveau* n'implique pas que ce souci de former à la statistique soit récent. En 1957, l'Unesco estimait que, au vu de son utilisation importante, la statistique pouvait fort bien prétendre faire partie de la culture générale (Mahalanobis, p. 16). En utilisant ce terme de *nouveau*, nous voulions en souligner et l'ampleur et le volontarisme.

⁶ Nous avons un temps proposé le terme de *numérisme* (Bihan-Poudec, 2008) ; nous suivions en cela la commission générale de terminologie et de néologie de l'Académie française qui donnait comme équivalent français au terme « literacy » celui de « littérisme » (J.O. 30/08/2005). À ceci près que certains décryptaient dans le terme de *numérisme* une formation à l'environnement numérique... Aussi, optons-nous pour la traduction littérale du terme anglo-saxon, *statistical literacy*.

de la statistique. Voir à ce propos, Bessant, 1992 ; Cerrito, 1999 ; Cleary, 2006 ; Gal, 1995 ; Garfield et Ahlgren, 1994 ; Haack, 1979, 1980 ; Jordan et Haines, 2003 ; Scheaffer, 1986 ; Watson, 2006 ; Watson et Callingham, 2003 ; Wilson, 1994.

La littératie statistique a été l'objet de communications, d'articles, de livres. Ce terme peut être défini ainsi⁷ :

The term “statistical literacy” refers broadly to two interrelated components, primarily (a) people’s ability to *interpret and critically evaluate* statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to *discuss or communicate* their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. These capabilities and behaviors do not stand on their own but are founded on several interrelated knowledge bases and dispositions. (Gal, 2002, p. 2-3)

Elle peut à profit être illustrée par des recherches visant au développement d'une pensée critique envers les jeux de hasard et d'argent par l'enseignement des probabilités dans l'école primaire (Savard, 2008) ou au collégial (Larose, Bédard et *al.*, 2011).

1.3. Ce n'est pas si simple

Bref, tout serait alors pour le mieux dans le meilleur des mondes possibles : les données chiffrées sont de plus en plus utilisées et les médias regorgent de nombres que peu de personnes sont à même de décrypter ; il convient donc que l'école leur en donne les compétences⁸.

⁷ Un ensemble de définitions est accessible sur le site de l'International Statistical Literacy Project : <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/islp/def>. La complexité de cette notion est discutée notamment par Watson et Callingham (2003).

⁸ Le lecteur pourra se reporter à l'annexe B pour y lire de multiples approches de la statistique et juger de l'importance accordée à cette dernière.

Or ce n'est pas si simple : d'une part, des voix s'élèvent contre ce qu'ils condamnent comme quantitativophrénie ; d'autre part, les acquis scolaires en statistique ne s'avèrent guère... acquis.

1.3.1. La dictature du chiffre

La statistique a un rapport avec la question de la Vérité, ou plus précisément avec son inverse, le Mensonge⁹ comme l'indiquent ces titres d'articles : *Mensonges et statistiques* (Giovannini, 2003), *Lies and Statistics* (Duckworth, 2006a ; 2006b), *Lies, Damn Lies, and Statistics* (Pike, 1992) auxquels répond ce *crescendo*, entendu sur l'une des radios publiques françaises : « il y a les petits mensonges. Les gros mensonges. Et enfin les statistiques » (Mermet, <http://www.la-bas.org/>, 2012).

La lecture de romans permet aussi incidemment de découvrir l'attitude vis-à-vis de la statistique :

« Le *National Safety Council* (...) évalue à quatre cent trente-cinq le nombre de personnes qui, d'ici lundi soir, perdront la vie dans des accidents de la circulation ». Pourquoi quatre cent trente-cinq et non quatre cent trente ou quatre cent quarante ? (Simenon, 1953, dans Assouline, *Feux Rouges*, 2011, p. 165)

Ou encore :

L'interprétation des statistiques relevait de la haute voltige. Un chiffre pouvait toujours être véridique et mensonger... Dans ce nouvel univers administratif, il était plus important de satisfaire des objectifs statistiques que d'enquêter sur les crimes commis et de traduire leurs auteurs en justice. (Mankell, 2010, p. 542-543)

Et que dire des proverbes tel celui attribué tantôt à Mark Twain, tantôt à Winston Churchill : « There are three kinds of lies: lies, damned lies and

⁹ Le lecteur trouvera ce terme de *mensonge* un peu exagéré : nous l'invitons à lire le rapport du Sénat français sur les sondages en matière électorale (Portelli et Sueur, 2010) où sont mentionnés explicitement l'absence de sincérité dans les sondages politiques, l'existence d'« officines », la nécessité de refonder le pacte de sincérité entre les sondages et la population...

statistics ». Ou : « je ne crois aux statistiques que lorsque je les ai moi-même falsifiées » (le même Churchill)¹⁰.

Souvent attribuée aux hommes politiques, laissons l'un d'entre eux parler de cette volonté de mentir. Dans un discours à l'université de la Sorbonne, M. Sarkozy – président de la République française de 2007 à 2012 – s'exprimait à propos du rapport de la commission de mesure de la performance économique et du progrès social ; il soulignait la divergence entre les statistiques qui indiquaient une croissance économique de plus en plus forte et l'augmentation des nuisances destructives générées par cette même croissance :

Le problème vient de ce que le monde, la société, l'économie ont changé et que la mesure n'a pas assez changé.

Et de poursuivre :

C'est un fossé très dangereux parce que le citoyen a fini par penser qu'on le trompe... Dans le monde entier, les citoyens pensent qu'on leur ment, que les chiffres sont faux et, pire, qu'ils sont manipulés, rien n'est plus destructeur pour la démocratie.

Et de critiquer un système fondé sur des moyennes, « car la moyenne, c'est une façon de ne jamais parler des inégalités ».

C'est peut-être Guillebaud, penseur et chroniqueur, qui analyse le mieux ce qu'il dénomme la *(fausse) pensée du nombre* (par ex. 2009). Il lui reproche de ne retenir que ce qui est mesurable, de confondre « ce qui compte » avec « ce qui se compte ». Trois reproches principaux peuvent être soulignés : a) la réalité est réduite à ce qui peut être mesuré : or elle ne s'y résume pas. À côté des chiffres du chômage, des taux de croissance, *etc.* existent aussi la cohésion sociale, le bonheur, *etc.*¹¹ ; b) la croyance que les chiffres ont un sens en eux-mêmes. Or on

¹⁰ Pour un florilège sur la statistique, le lecteur peut se reporter en annexe C.

¹¹ Dans le contexte de l'hôpital, Perrault Soliveres (2001) dénonce de même la primauté de la rationalisation économique qui ne peut mesurer ce qui ne saurait l'être, comme le don de soi du soignant. Avec cette propension à mesurer, nous aurions une variante du syndrome du réverbère :

oublie que ce sont des mesures et que des chiffres isolés nous font perdre toute mesure (*sic*) de la réalité ; leur comparaison devient dès lors salubre : les bénéfices, salaires, bonus de Wall Street s'élevaient en 2009 à 140 milliards de dollars ; le budget de la FAO¹² pour cette même période à 876,6 millions de dollars... c) la substitution du chiffre à la parole tend à évacuer tout souci de vérité : dans les sondages, celle-ci se voit remplacée par l'étalonnage quantifié d'opinions différentes. Ainsi, lors d'un journal télévisé (France 2, 29 novembre 2012, 30 min 53 s – 31 min 04 s), la réalité du réchauffement climatique était déclarée avérée car 90 % des scientifiques y croyaient. Bref, à suivre ce raisonnement, Galilée a bien eu tort en son temps d'affirmer que la terre tournait autour du soleil.

Mais la charge la plus virulente est à notre connaissance celle parue en 2009 sous le titre *Le grand trucage* : selon ses auteurs, les polémiques récurrentes sur les chiffres (du chômage, des émigrés, du pouvoir d'achat, de la délinquance, etc.) suscitent une attitude à leur égard oscillant entre crédulité et défiance, et ce d'autant plus que leur communication se doit d'être brève et simple.

Dans ce contexte, il n'est pas étonnant que la dictature du chiffre rôde sur les plateaux et que la plupart des intervenants du débat public (...) continuent de croire ou de faire semblant de croire que les chiffres « parlent d'eux-mêmes ». Consciemment ou non, ils habituent progressivement leurs publics à « fétichiser » le chiffre et ils l'imposent dès lors comme la référence incontournable pour « crédibiliser » les informations et les messages délivrés par leurs présentateurs comme par les invités politiques. Le chiffre, à la fois péremptoire et fade, tend ainsi à remplacer l'argumentation. Le chiffre est simple et il donne le sentiment (ou plutôt l'illusion) que l'on comprend et maîtrise ce dont on parle. Or la simplicité sert généralement la partialité, elle est donc trompeuse. (p. 1-2)

Les statistiques sont donc devenues un enjeu politique et les auteurs du livre ne se privent pas en près de 200 pages de dénoncer et d'analyser finement les méthodes de manipulation :

c'est l'endroit où l'on va chercher ses clefs de voiture, non parce qu'on les y a perdues mais parce que c'est éclairé !

¹² *Food and agriculture organization*, soit Organisation pour l'alimentation et l'agriculture, une organisation des Nations unies.

- o ne retenir que ce qui arrange,
- o utiliser un indicateur « écran »,
- o changer la façon de compter en gardant apparemment le même indicateur,
- o faire dire au chiffre ce qu'il ne dit pas.

L'affaire paraît entendue et le procès de la statistique se clôt donc sur sa condamnation. Tel serait le cas si les critiques qui précèdent n'étaient émises par des *statisticiens* de différentes institutions (INSEE, organismes de recherche, services statistiques des ministères)¹³.

Ainsi, pour nous résumer, notre société a recours plus que jamais à des données chiffrées. Mais ce crédit accordé à la statistique est confronté d'une part au fait que peu de citoyens seraient à même de comprendre et d'analyser ces données et, d'autre part, à des oppositions de principe ou à des critiques sur leur construction, leur utilisation ou leur communication.

1.3.2. Différentes attitudes vis-à-vis de la statistique

Différentes attitudes apparaissent ainsi à l'égard de la statistique ; Régnier identifie cinq postures socioculturelles (2005, p. 13) :

- o rejet de sens commun au travers de l'usage social des statistiques ;
- o rejet par les lettrés par disqualification de la statistique, réputée non scientifique ;
- o rejet fondé chez les lettrés par assimilation aux mathématiques et l'extension de l'attitude générée par ces dernières ;
- o acceptation inconditionnelle ;
- o acceptation conditionnelle (esprit critique)¹⁴.

¹³ Dans le même esprit, peut à profit être consulté le site WikiStat où est posée la question des rapports entre *Statistique et déontologie scientifique* (2012, 9 septembre).

¹⁴ Nous pourrions ajouter une sixième posture, l'ambivalence, que ne dénierait pas un nouvel Épiménide qui déclarerait « 77 % des Français interrogés ne croient pas aux sondages ».

Si cette dernière posture est à encourager, le système scolaire est alors invité par maints auteurs à y concourir, tel Goldstein (2007) :

Une compréhension de base des idées de la statistique et surtout celle de modélisation statistique impliquant une exposition à l'analyse des données statistiques, est aussi fondamentale pour la compréhension de la société moderne et de ses objets comme l'est la maîtrise de la langue. Il s'ensuit que la connaissance de la statistique et sa pratique devraient imprégner les programmes scolaires. (p. 8, trad. pers.¹⁵)

Comment pouvons-nous y parvenir ? Comment l'école peut-elle contribuer à un développement de la littératie statistique ? Et ainsi exaucer les vœux que Tarde formulait dans son chapitre sur *l'archéologie et la statistique* dans les *Lois de l'imitation* (en 1890), pour qui la lecture des graphiques devait devenir aussi immédiate que celle de la trajectoire d'une hirondelle (2001/1890, p. 191) et, prenant pour exemple la statistique criminelle, déclarait :

Un jour viendra, espérons-le, où un député, un législateur, appelé à réformer la magistrature ou le code pénal, et ignorant (par hypothèse) la statistique criminelle, sera aussi introuvable, aussi inconcevable que pourrait l'être de nos jours un cocher d'omnibus aveugle ou un chef d'orchestre sourd. (p. 193)

2. ORIGINE DU PROJET DE RECHERCHE

Cet intérêt pour la statistique et son enseignement tire son origine d'une pratique professionnelle.

2.1. Une pratique d'enseignant

Depuis plus de vingt ans en effet, j'enseigne la statistique auprès d'étudiants en Sciences de l'Éducation et en Psychologie, qu'ils relèvent de la formation initiale ou de la formation continue (adultes travaillant, commençant ou reprenant des études universitaires). Je¹⁶ me suis ainsi rendu compte des

¹⁵ Traduction personnelle ; elle sera signifiée par la suite par la simple abréviation « trad. ». Quand la traduction ne sera pas de notre fait, mention expresse du traducteur sera faite.

¹⁶ D'ordinaire, le choix de l'emploi du « je » ou du « nous » (de modestie ou de majesté est-à dire que les majestés sont modestes ou que la modestie nous rend majestueux ?) est laissé à l'appréciation du rédacteur. Ce faisant, l'on s'expose à des reproches ou pour le moins à des

difficultés que bon nombre d'entre eux rencontraient dans l'apprentissage de cette discipline.

Ce n'était pas à proprement parler une découverte dans la mesure où, ayant fait des études de psychologie, j'ai côtoyé des condisciples en difficultés, difficultés que je n'avais pas moi-même, sortant de série scientifique ; je me suis vite aperçu que ces difficultés étaient multiples : de la répulsion aux chiffres à l'incompréhension de détails de calcul, en passant par des confusions de démarches ; que les moyens pour aider à progresser passaient par des choses qui n'avaient rien à voir avec la statistique *stricto sensu* : les dessins, l'humour, l'explicitation de symboles mathématiques, la discussion entre étudiants.

Notre propre « immunité » vis-à-vis de l'échec en statistique fit que, dans un premier temps, j'aidais amicalement mes collègues étudiants, puis, de par mes bons résultats en statistique, je fus sollicité pour assurer le monitorat de travaux dirigés, ensuite les cours de statistiques, enfin des interventions auprès de publics d'étudiants en formation continue.

Avec le risque de déformation d'une démarche rétrospective, il me semble que mon attitude première était qu'il ne pouvait pas y avoir de problème à apprendre la statistique puisque cette discipline était simple ; mais sans doute le fait de suivre une formation de psychologue m'amena à être à l'écoute des étudiants et de leurs difficultés. Et ces dernières s'avéraient fort nombreuses et hétérogènes.

soupçons, d'ailleurs symétriques. Utiliser le « je » montrerait l'engagement, le caractère incarné de ses propos : ce faisant, il expose au reproche de militantisme, et la distanciation à l'objet de recherche est *a priori* sujette à caution. À l'inverse, recourir au « nous » manifesterait une prise de recul : recul qui pourrait être taxé de « suffisance ». Pour notre part, nous utiliserons les deux pronoms personnels, le « nous » quand nous serons en posture de chercheur, le « je » quand nous ferons référence à notre expérience ou donnerons de simples avis.

2.1.1. Les difficultés vis-à-vis de l'apprentissage de la statistique

De l'aide apportée à nos collègues étudiants et de notre expérience d'enseignant, nous avons identifié de multiples causes à cet échec et à ces difficultés en statistique (Bihan-Poudec, 2005) :

- o Le vécu antérieur avec les mathématiques ou plus exactement l'expérience souvent difficile, parfois douloureuse, qu'en ont eu les étudiants au cours de leur scolarité antérieure ;
- o L'absence de sens attribué à la statistique et ce à deux niveaux : d'une part, la pertinence de cette discipline au regard du cursus : « à quoi ça servira ? » ; d'autre part, la signification des statistiques¹⁷ en elles-mêmes : « qu'est-ce que les statistiques ? » qui se décline en « qu'est-ce qu'une moyenne, une médiane, un coefficient de corrélation... ? » ;
- o L'existence de difficultés d'ordres divers, un inventaire à la Prévert :
 - la maîtrise d'une calculatrice,
 - l'ambiguïté du vocabulaire, comme le terme de « fréquence »,
 - l'« expertise » de l'enseignant, dans la maîtrise du vocabulaire inhérent à la statistique, mais aussi qui ne comprend pas que l'étudiant ne puisse pas comprendre,
 - le fait qu'une formule s'écrit de gauche à droite mais s'applique de droite à gauche, etc.

2.1.2. Un dispositif pédagogique

Aussi, cette pratique et la fréquentation des difficultés rencontrées par les étudiants ont-elles abouti à un dispositif raisonné d'enseignement.

Ainsi la statistique est-elle *différenciée* des mathématiques (les premiers calculs n'interviennent qu'après plusieurs heures de cours ; les démonstrations sont rares). Il s'agit en quelque sorte de *dédramatiser* le cours de statistique.

¹⁷ *Statistique* au singulier correspond à la discipline elle-même ; *statistiques* au pluriel aux données ou aux indices calculés à partir de ces données. Nous y reviendrons plus loin.

Quant à la *pertinence* de la statistique au regard du cursus, elle dépend du statut des étudiants. Pour ceux en formation initiale, je suis provocateur : la statistique ne leur sert immédiatement à rien. Au mieux pourront-ils l'utiliser dans leur rapport de stage ou pour l'exploitation de questionnaires qu'ils administreraient ; peut-être dans leur avenir, la statistique leur sera de quelque utilité pour leur recherche s'ils poursuivent en Master, ou pour leur pratique future de notation (docimologie) s'ils le souhaitent, sans doute enfin dans le regard critique qu'ils pourront porter à l'utilisation sociale des chiffres (tels les sondages). Pour les étudiants en formation continue, l'utilité envisagée s'avère variable : certains utilisent déjà des statistiques, d'autres non. Ils en feront ce qu'ils en feront. Quoiqu'il en soit de l'utilité immédiate et future de la statistique pour les étudiants, des données sont choisies et recueillies auprès et par le groupe d'étudiants et servent d'illustration permanente au cours ; de plus, les exemples et sujets d'examen sont toujours pris dans le champ disciplinaire ou professionnel des étudiants. Parfois, quand la maquette du diplôme s'y prête et que le temps du correcteur le permet, la validation se fait par dossier individuel à partir de données obtenues par l'étudiant.

Quant à la *signification* des statistiques en elles-mêmes, j'insiste sur cette dimension et ne me contente pas de donner des instructions pour l'application de formules. En effet, l'on s'aperçoit que la maîtrise des calculs n'implique pas la compréhension : les réponses à la question « quelles conclusions pouvez-vous tirer de l'analyse des données ? » sont souvent fort laconiques.

À ce dispositif s'ajoute une incitation au travail d'*appropriation* : par l'étudiant lui-même (formulaires d'exercices avec corrigé, accès au campus numérique de l'université avec de multiples ressources) ; avec l'aide de l'enseignant notamment lors des travaux dirigés ; ou encore lors de ces derniers, intérêt des travaux en groupes, où les forts aident les moins forts, où surtout les premiers ont parfois les « mots pour le dire » aux seconds.

Autre élément dont je fis la découverte : il est apparu que je « passais » bien auprès des étudiants, c'est-à-dire que les retours que je recevais de leur part étaient du type : « avec vous, on comprend », « vous vous mettez à notre

hauteur », voire « pour un peu, je trouverais les statistiques passionnantes ». Je « passais » aussi auprès d'autres interlocuteurs que je commençais au départ à côtoyer : les enseignants universitaires. Certains regardaient avec intérêt voire sympathie ma pratique pédagogique qui tranchait avec celle qu'ils avaient eux-mêmes connue comme étudiant ; lors des jurys, il s'avérait aussi que le nombre de cas d'étudiants en situation d'échec à leur diplôme à cause de la statistique diminuait¹⁸.

2.2. Mes rapports avec la statistique

Je ne suis pas statisticien de formation. Et ma pratique d'enseignant-chercheur ne se résume pas à cette discipline.

Deux caractéristiques pourraient être soulignées quant à mon approche de la statistique comme discipline d'enseignement. La première est de la considérer comme une méthode pour gérer l'information en soi (statistique descriptive) ou pour répondre à des questions particulières (pratiques des tests statistiques). C'est dire aussi que je conçois la statistique en lien avec d'autres enseignements, dans le cadre du projet de formation qu'est la préparation à un diplôme. Cela implique sans doute de faire dialoguer les enseignements (démarche de recherche, approche expérimentale, pratique du questionnaire) ; cela implique également de rompre avec les contenus de cours consacrés par l'habitude universitaire. Concevoir la statistique dans ses rapports avec d'autres enseignements a eu pour moi comme effet incident de ne pas approfondir la connaissance de cette discipline : en d'autres termes, je ne suis pas engagé dans la voie de devenir statisticien. Non que je ne sois totalement ignorant des développements de la statistique et des méthodes qui existent au-delà du contenu de mon enseignement, mais il m'a paru plus utile et plus pertinent pour les

¹⁸ Ceci est à double tranchant : lors d'un jury furent soulignés les bons résultats obtenus par les étudiants en statistique et dès lors leur validité fut interrogée ; de fait, ma notation est plutôt favorisée au regard de l'obtention du diplôme (cf. Favreau, 2005, p. 87-102). Sans doute l'expérience que certains membres du jury avaient eue quant à leur propre apprentissage de la statistique amenait une telle suspicion. L'examen des sujets et des copies la levèrent et je proposais pour que le jury ait à statuer sur des notes plus conformes (c'est-à-dire mauvaises), soit de diminuer de moitié le temps de cours, soit d'augmenter les exigences du programme en maintenant le même nombre d'heures d'enseignement...

étudiants de m'intéresser aux rapports que ceux-ci entretenaient avec la statistique et son apprentissage.

Voici maintenant la seconde caractéristique de mon approche de la statistique comme discipline enseignée : mettre l'accent sur l'étudiant et sur son appropriation de la statistique¹⁹. À suivre Kugel (1993) et les cinq postures qu'il identifie chez l'enseignant, peuvent être dégagées trois préoccupations majeures pour acquérir son rôle d'enseignant : a) maîtriser la discipline enseignée, b) se soucier de la transmission de cette dernière, c) se préoccuper de sa réception par l'étudiant. Mon intérêt rejoint cette dernière préoccupation. Sans doute, je ne mésestime ni le contenu (mais à son stade introductif, la statistique ne se révolutionne guère tous les jours), ni la transmission (par exemple par l'utilisation de l'informatique et du multimédia), mais c'est bien l'appropriation par l'étudiant qui m'intéresse le plus. En d'autres termes et en forçant le trait, il n'y a rien de plus fastidieux que de donner des cours d'introduction à la statistique, mais, pour peu que l'on s'interroge sur la réception de ce cours par les étudiants, il n'y a rien de plus riche. Ainsi, l'enseignement de la statistique passe du *rébarbatif* au *roboratif*. Au point de devenir un objet de recherche.

¹⁹ Ces deux caractéristiques ne sont pas indépendantes : à la limite, c'est ma propre insuffisance à l'égard de la statistique qui m'autorise à respecter celle des étudiants.

CHAPITRE 2.

L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE : ÉTAT DE LA RECHERCHE

Les difficultés relevées dans l'enseignement de la statistique font l'objet d'un nombre important de recherches. Même si ces dernières sont plurielles, relevant d'approches différentes, d'auteurs différents, il nous semble, à la suite de Jolliffe (2003), que s'est progressivement établi un champ spécifique de recherche.

1. UN CHAMP DE RECHERCHE CONSTITUE ET EN EXPANSION

L'enseignement de la statistique semble être une préoccupation déjà ancienne (Ferber, 1951 ; Yntema, 1933) : ainsi ces articles de 1936 écrit par Walker qui portent sur les « améliorations nécessaires à l'enseignement de la statistique » 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.

1.1. Des développements...

Si donc des écrits existent depuis le premier tiers du XX^e siècle, leur nombre croît surtout de manière importante vers la fin des années 1980 : à partir de notre recension bibliographique sur un corpus international, le nombre de publications passe de 72 avant 1970 à 92 pour la décennie suivante, à 163 pour les années 1980, 532 pour les années 1990, pour en arriver à 874 jusqu'à 2007 (*cf.* annexe D). Pour leur part, Sahai, Khurshid et Misra (1996) en dénombraient 2 370, soit 1 423 de plus que lors de leur précédente recension en 1987 (Misra, Sahai, Gore et Garrett)²⁰. Donc une progression considérable dont rend compte le tableau 1 suivant.

²⁰ Cet écart entre le nombre de références trouvées par ces auteurs et notre propre résultat s'explique notamment par l'utilisation de mots-clefs différents (pour ces auteurs, il s'agit de

Tableau 1
Évolution du nombre de publications ayant trait à l'enseignement de la statistique

Période	1928-1940	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2005
nombre de publications	12	10	8	42	93	163	532	742
moyenne annuelle	1,00	1,00	0,80	4,20	9,30	16,30	53,20	123,67

Cette augmentation du nombre des publications a une explication : l'apparition de revues consacrées à l'enseignement de la statistique. En effet, des articles y ayant trait étaient publiés dans des revues de disciplines variées, certaines lui accordant une place importante telle la revue en ligne *International Electronic Journal of Mathematics Education* (dont son numéro spécial d'octobre 2007) ou le *Journ@l Électronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique* (2005, 13 numéros). Mais la première revue entièrement dédiée à l'enseignement de la statistique est a) le précurseur britannique *Teaching Statistics* (1979, 100 numéros), auquel succéderont ensuite la publication de : b) l'international *Journal of Statistical Education* (paraissant depuis 1993 avec, à ce jour, près d'une soixantaine de numéros) ; c) *Statistics Education Research Journal*²¹ (publié depuis 2002, 22 numéros) ainsi que d) *Technology Innovations in Statistics Education* (2007, 8 numéros) centré sur l'utilisation de la technologie dans l'enseignement de la statistique. Le plus récent est e) *Statistique et Enseignement* (2010, 7 numéros). Peut aussi être évoqué le français f) *Statistiquement Vôtre* (1992, 6 numéros).

Mais ces revues spécifiques n'ont pu apparaître que grâce à la création d'organisations dédiées elles aussi à l'enseignement de la statistique. Les institutions nationales et internationales ayant trait à la statistique sont

l'enseignement des *probabilités* et de la statistique) ; de plus, Misra et *al.* ont eu recours à plus de sources : si, comme eux, nous avons exclu les manuels d'enseignement, par contre nous n'avons pas retenu les travaux portant sur le matériel, les notes techniques, les développements théoriques mathématiques et les exemples, sauf s'ils se présentaient comme remédiation à des difficultés d'enseignement ou d'apprentissage. Enfin, il paraît probable que la recension soit exhaustive dans le domaine de la Santé où intervient l'un des auteurs (Sahai, 1990).

²¹ Succédant aux *Statistical Education Research Newsletter* et *Newsletter of the International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics*.

nombreuses, voire anciennes : 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), *etc.* Elles se sont parfois dotées de sections spécifiques à l'enseignement de la statistique ou, mieux, sont à l'origine d'associations vouées à cet enseignement, 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. Elles sont à l'origine de manifestations spécifiques qui se tiennent avec régularité : signalons les International Conferences on Teaching Statistics (ou ICOTS) et aussi, pour le monde francophone, la tenue sous l'égide de la SFdS de trois colloques internationaux francophones sur l'enseignement de la statistique, le premier à Lyon (2008), le deuxième à Bruxelles (2010), le troisième à Angers (septembre 2012), faisant suite au premier symposium organisé dans cette même ville en 2000.

De plus, la plupart des revues que nous venons d'énumérer et des associations qui viennent d'être signalées ont leur site dédié sur internet et c'est sur le *web* que se déploient aussi d'autres types de sites, proposant notamment des ressources en lignes. Tels :

- o ARTIST (Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking) : <https://app.gen.umn.edu/artist/>
- o le francophone Centre de ressources Internet pour les compétences en analyses statistiques : <http://wikistat.polymtl.ca/tiki-index.php>
- o <http://www.statistix.fr/>
- o WikiStat.fr
- o un site de cours, st@tnet, réalisé sous la direction des CNAM / CRA Languedoc-Roussillon/AGRO de Montpellier/ Université Montpellier II : <http://www.agro-montpellier.fr/cnam-lr/statnet/>
- o ou encore, <http://fr.freestatistics.info/stat.php>, site qui propose des logiciels gratuits de statistique
- o *etc.*

Ce développement se retrouve également pour les thèses : en France, si celle de Claudine Blanchard-Laville (1980) fait figure de pionnière, leur nombre a là aussi augmenté : signalons en France et sur trois ans, celles d'Oriol (2007), de Coutanson (2010) ou de Zendrera (2010), soit trois thèses à comparer aux deux seules thèses identifiées par Régnier (2002, p. 29-30) et sur une période allant de 1968 à 2000 : celle de Blanchard-Laville (1980, *Ibid.*) et celle de Dhuin (1985). Ce choix de l'enseignement de la statistique comme sujet de thèse se retrouve aussi conforté au niveau international : sans que la liste présentée puisse être jugée comme étant exhaustive, on en trouvera trace sur le site de l'IASE²².

Multiplications des articles et des thèses ; existence de revues spécifiques, mais aussi de groupes de recherche *spécifiques*, d'organisations spécifiques ; sites dédiés à l'enseignement de la statistique. Ces éléments concourent à l'existence d'un champ spécifique. Est-il nécessaire de compléter cette énumération en évoquant l'apparition de livres *spécifiques* comme ceux de Gal et Garfield (1997), de Ben-Zvi et Garfield (2004) ou le constat que fait Jolliffe (2003) de l'existence de mots-clefs bien établis (*statistics education research* et *statistical education research*) ?

1.2. ... dans un contexte de réforme

Sans doute cette expansion doit-elle être nuancée par le développement global de la recherche en général et de ses moyens de communication en particulier. Toujours est-il qu'elle nous paraît concomitante à plusieurs phénomènes étroitement liés. C'est sans doute Moore qui les précise le mieux dans un article intitulé *New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics* (1997). Selon lui, l'éducation statistique se déroule dans un nouveau contexte sociétal. Elle se trouve influencée par un mouvement de réforme de l'enseignement général des sciences mathématiques. De plus, la nature changeante de la discipline statistique exige un contenu révisé au niveau des cours introductifs, d'autant que la technologie influence fortement ce qui est enseigné et

²² <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/dissertations/dissertations.php>

la manière de le faire. Les arguments en faveur de l'importance des changements requis reposent sur la synergie à instaurer entre le contenu, la pédagogie et la technologie. Selon l'auteur, les enseignants qui s'adressent aux débutants devraient ainsi se familiariser davantage avec les recherches sur l'enseignement et l'apprentissage, également avec l'évolution de la pratique de la statistique hors de l'université et enfin avec les changements dans les dispositifs technologiques de soutien à son enseignement. L'esprit de la réforme relative à l'introduction de la statistique contemporaine devrait se détacher de l'importance accordée aux cours magistraux d'une part, et à la probabilité et l'inférence d'autre part. Ce que Garfield traduit par un « *less theory, more data; less lecture, more active learning; less calculation, more technology* » (1997, p. 137).

Essentially, the message has been to reorganize the introductory course around activity-based learning using real data that focus on promoting the learning of statistical concepts and the development of statistical reasoning skills. In particular, the recommendations include: (a) consciously develop course objectives based on the needs of student and of future employers, (b) utilize experiential learning more and lecture less, (c) teach scientific inquiry first and analysis tools afterward, (d) point out common misuses of statistics, and (e) recognize and confront common errors in students' thinking. (Geske, Mickelson, Bandalos, Jonson et Smith, 2000, p. 3)

De cette réforme²³, Garfield (1995a) notamment en a retracé les grandes lignes. Et maints travaux les ont illustrées²⁴ : cette réforme nous apparaît exemplaire d'un enseignement tourné vers le marché (Gigling, 2002), par sa volonté à s'adapter à la demande sociale, par l'utilisation de l'informatique. S'il

²³ La situation apparaît différente en France : sans nul doute l'expansion de l'enseignement de la statistique est-elle aussi avérée que dans le monde anglo-saxon. Mais les recherches entreprises pour son enseignement nous semblent plus être en continuité qu'en rupture avec les mathématiques. Ainsi avons-nous découvert l'existence d'un colloque consacré à l'enseignement des mathématiques et de la statistique (Barbut, 1962). Sous les auspices de Chevallard (1978) et de Brousseau (voir par ex. 2009) s'est développé un courant visant à établir une didactique de la statistique (Oriol, 2007, *op. cit.* ; Régnier, 2002, 2005, 2012 ; Vincke et Depiereux, 2010). Le lecteur pourra découvrir un rappel historique dans l'article de Régnier (2002, *ibid.*)

²⁴ Voir aussi l'apport de Giesbrecht pour une vision synthétique (1996), l'article d'Hewett et Porpora présentant une pratique intégrée à l'université de Drexel en Pennsylvanie (1999).

est souvent fait appel au constructivisme²⁵ comme fondement épistémologique de sa pédagogie (Mvududu, 2003, 2005), ce n'est pas tant comme approche particulière que comme nouvelle préoccupation de la statistique, à savoir son apprentissage. S'y est notamment développé un enseignement au plus près des étudiants : si la constante est de privilégier des applications concrètes aux développements mathématiques, cette « pédagogie de la proximité » s'avère protéiforme : dans certains cas, il s'agit d'enseigner la statistique avec des données plus proches du quotidien des étudiants (Kosonen et Winne, 1995 ; Martin, 2003 ; Zeis, Shah, Regassa et Ahmadian, 2001) ou se référant à des disciplines qu'ils étudient par ailleurs (Martinez-Dawson, 2003 ; Zetterqvist, 1997). Dans d'autres situations, il s'agira d'introduire la statistique dans le cadre d'études de cas ou de projets menés par les étudiants eux-mêmes (Hillmer, 1996 ; Stork, 2003). Mais, quelles que soient ces différences de pratiques, nous sommes passés, comme le note judicieusement Allard (1992), d'une logique d'« introduction à la statistique » à une logique de « statistique appliquée à... ». Les expérimentations diverses, les manuels destinés tels aux futurs médecins, aux travailleurs sociaux, tels autres aux étudiants en psychologie, en éducation, *etc.* font alors florès.

Notons enfin que ce mouvement se regarde lui-même. Sans doute tout d'abord par la publication de recensions : précises (comme pour l'inférence par Castro Sotos, Vanhoof, Van den Noortgate et Onghena, 2007), ou globales sur l'état de la recherche (Bjornsdottir et Garfield, 2007 ; Régnier, 2012, *op. cit.* ; Van der Merwe et Wilkinson, 2011 ; Zieffler, Garfield, Alt, Dupuis, Holleque et Chang, 2008). Notons ensuite que les interviews avec les fondateurs de cette réforme se multiplient (à tel point que ces interviews font l'objet d'une rubrique particulière dans *JSE*) et les photos présentes sur les sites des ICOTS ressemblent à celles de réunions de famille. Mais est aussi à souligner une continuité éditoriale : en 1995, Garfield écrivait *How Students Learn Statistics* ; avec l'aide de Ben-Zvi, elle a repris cet article en 2007. De même, Shaughnessy a revisité son

²⁵ Les travaux d'autres obédiences existent, même s'ils sont minoritaires : ainsi le conditionnement (Chang, 2005).

chapitre sur l'état de la recherche sur les probabilités et la statistique (1992) qui devient en 2007 *Recherches sur l'apprentissage et le raisonnement statistique*, et ce dans le même *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. C'est dire qu'individuellement et collectivement le courant de recherche sur l'enseignement de la statistique se dote d'une histoire.

2. QU'EST-CE QUE LA STATISTIQUE ?

Nous avons vu précédemment que notre société avait affaire aux chiffres à tel point que Padieu (2006) parle à son endroit de *civilisation du chiffre* (cf. *supra* p. 21). Mais qu'est la statistique ?

2.1. Omniprésence dans les curricula

Il faut reconnaître que la statistique est enseignée dans maints *curricula* : dans la formation des ingénieurs (Penzias, 1989 ; Romero et *al.*, 1995), des chimistes (Stork, 2003, *op. cit.*) ; dans les études en pharmacie (Kerstin, 2006), en psychiatrie (cf. la revue *Brown University Psychopharmacology Update*, 2004 ; Donald, 2005), en marketing (Ferber, 1951, *op. cit.*), en gestion (Tamura, 2007), en management (Wu, 2009), en sciences de la Santé (Schwartz, 1963 ; Stroup, Goodman, Cordell et Scheaffer, 2004), en psychologie (Dancey et Reidy, 2007 ; Faverge, 1950 ; Py, 2010), en sociologie (Selz et Maillochon, 2009), en éducation (Langouet et Porlier, 1981), en criminologie (Burruss et Furlow, 2007 ; Burruss et Hecht, 2005 ; Stickels et Dobbs, 2007), en économie et affaires (Carlson, 1999 ; Evans, 1987). L'on notera, au moins pour les cours introductifs, une unanimité quant à leur contenu (Giesbrecht, Sell, Scialfa, Sandals et Ehlers, 1997)²⁶. Cette omniprésence de la statistique dans les *curricula* se redouble d'une permanence dans les programmes du Secondaire quels que soient les continents et les pays (voir à cet égard, Batanero, Fine, Raoult et Vermandele, 2013).

²⁶ Les auteurs notent que les contenus des cours d'introduction à la statistique font l'objet d'un fort degré d'accord entre enseignants de différentes disciplines (97 % des thèmes), en tous cas plus que la méthodologie de la recherche (48 %).

2.2. Statistiques ou statistique ?

Quels que soient les domaines où la statistique est enseignée, s'y trouvent distingués les termes de *statistique* et de *statistiques*. Schématiquement, le premier terme renvoie à la discipline elle-même, le second soit aux données, soit aux résultats obtenus. L'on pourrait croire que les anglo-saxons échappent à ce *distinguo*, avec le terme *statistics*. Il n'en est rien : même s'il est vrai que le terme de *statistic* est rarement utilisé, l'on écrira « *statistics is a discipline* » (et non *are*). Comme le note Duckworth (*op. cit.*, 2006a)

First, there is the word which is the plural of 'statistic' and which is synonymous with 'data'. Statistics are numbers: figures, pieces of numerical information. And that is all – no messages, no conclusions, no statement about society or to whatever they may relate – just numbers. Then there is the subject called 'statistics', which is a singular word like mathematics or physics. It's a subject you can study and, if you're successful in the appropriate examinations, practise. What you do when you practise statistics/singular is to analyse statistics/plural and try and learn something from them. And to do this you use specialist mathematical techniques that have to be learnt and applied properly; techniques that you won't understand unless you've studied statistics/singular – for instance, regression, correlation, analysis of variance or significance testing. (p. 34-35)

2.3. Qu'est la statistique ?

Ainsi différenciée des statistiques, se pose la question de la définition de la statistique. Il nous a paru intéressant de sélectionner une communication de Régnier, de par sa longueur, son objet et sa réflexivité. Il s'agit du texte d'une conférence donné en janvier 2005 dans le cadre de l'Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques (ou ARDM) et intitulé *Formation de l'esprit statistique et raisonnement statistique. Que peut-on attendre de la didactique de la statistique ?*

Selon l'auteur, il convient de caractériser la statistique comme

Un instrument construit par les êtres humains pour lire et connaître le monde à partir de ses fragments, car ce monde ne peut jamais être appréhendé dans sa totalité spatiale et temporelle. (p. 7)

Le concept de variabilité est fondateur. L'esprit statistique trouve alors son sens dans le rapport que le sujet entretient à l'égard de l'incertitude et de l'erreur, plus précisément dans le renoncement à l'idée de vérité en faveur de celui de plausibilité (p. 4) ; son développement est lié au niveau de conceptualisation du risque encouru et de la compétence à produire une modélisation de son contrôle.

Si « la variabilité est la raison épistémologique majeure de la statistique » (p. 8), cela n'est pas sans effets : ainsi les situations didactiques nécessitent-elles la prise en compte des obstacles didactiques, avec une caractéristique spécifique :

Il semble que l'apprentissage de la statistique requiert une condition supplémentaire [par rapport aux situations didactiques en mathématiques] qui passe par une mise en œuvre *effective* des concepts et techniques au travers d'une *situation problème de statistique appliquée*. (Ibid., p. 21)

Il s'agit alors d'identifier une *situation génétique*, organisatrice de l'esprit statistique et de déterminer une programmation d'enseignement/apprentissage qui favorise l'intégration de cet esprit et minimise les obstacles à son acquisition. En conséquence, à suivre Régnier, les difficultés d'apprentissage ne sont pas *en soi*, mais identifiables dans leur écart à une orthodoxie constituée par cette situation génétique : implicitement, les difficultés proviennent de ce que les conditions didactiques ne sont pas remplies.

Une première remarque peut être faite : c'est à l'aune de ce modèle que propose Régnier que se juge l'apprentissage dans ses diverses dimensions. La seconde est que la référence à la *variabilité* est discutable. Nous pourrions fort bien en proposer une autre, nous basant sur la notion de *mesure*. En effet, le premier acte statistique est d'associer à un élément de la réalité (individu) une mesure (modalité) : qu'il s'agisse indifféremment du statut matrimonial de cet individu, du nombre de cigarettes qu'il fume par jour, de la durée quotidienne de son sommeil, *etc.* est présupposé un *isomorphisme* entre les propriétés de la réalité et

celles du caractère statistique. Cet isomorphisme peut, en référence à l'article de Stevens dans *Science* (1946), être présenté dans le tableau 2 suivant²⁷ :

Tableau 2
Propriétés des différents niveaux de mesure

Propriétés de mesure Niveau de mesure	À chaque individu correspond une modalité et une seule	Les modalités sont distinctes	Les modalités sont ordonnées	L'écart entre modalités a un sens	Le rapport entre modalités a un sens
Échelle nominale	oui	oui	non	non	non
Échelle ordinale	oui	oui	oui	non	non
Échelle d'intervalles	oui	oui	oui	oui	non
Échelle de rapports	oui	oui	oui	oui	oui

Inspiré par Stevens (1946).

En fait, au lieu de fonctionner sur le réel, en statistique, nous (ne) fonctionnons (que) sur sa représentation (par des mots ou des nombres). Cette attention première à la mesure génère une conception de la démarche statistique (figure 1) et une programmation cohérente d'enseignement (*cf.* annexe E).

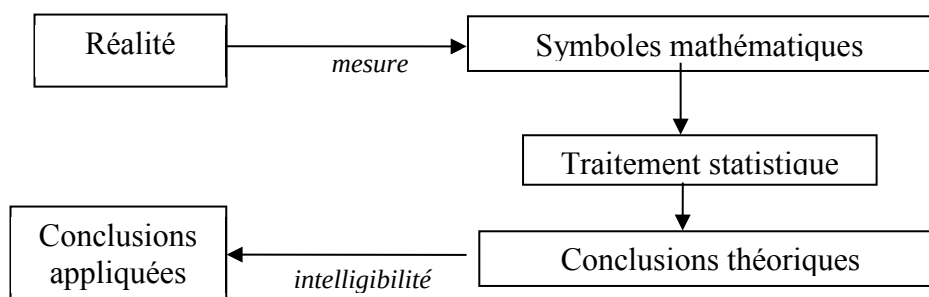


Figure 1 : formalisation de la démarche statistique

Existent donc *a minima* deux approches de ce qu'est la statistique : l'une valorise *variabilité*, l'autre la *mesure*²⁸. L'important n'est pas ici la discussion possible entre ces deux positions mais le fait même qu'elles puissent

²⁷ Cette question de la *mesure* est fort bien discutée historiquement par Tiberghien (1984, p. 57-59).

²⁸ L'importance accordée aux échelles de mesure est discutée (voir Howell, 2009, p. 8-9 : « les nombres ne se rappellent pas de leur origine » ; pour une discussion approfondie, se reporter par exemple à l'article de Michell, 1986).

simultanément exister. Plus largement, qu'est-ce qui garantit l'identification du ou des concepts-clefs de la statistique ? Les rapports de la statistique avec les mathématiques pourraient nous y aider.

2.3.1. Statistique ou mathématiques ?

Si la statistique apparaît bien comme une discipline, quels sont donc ses rapports avec les mathématiques ? Si l'apparition des premiers recueils systématiques de données laisse augurer des rapports analogues entre la physique et les mathématiques (Tarde, *op. cit.*, parle ainsi de *physique sociale*), certains auteurs affirment même, et non des moindres, que la statistique a sa propre cohérence et que les idées statistiques ne sont pas mathématiques par nature (Moore, 1997, *op. cit.*). Ainsi, Petocz et Sowe (2012) différencient-ils eux aussi la statistique et les mathématiques par la place accordée à l'aléatoire : fondamentale pour la première, nulle pour la seconde. Cela implique des logiques différentes : inductive (du particulier au général) pour la statistique, déductive pour les mathématiques (du général au particulier) ; une différence se retrouve aussi dans l'importance accordée aux *data* (données) : point de passage de l'échantillon à une population à estimer pour l'une, cas particuliers pour les autres. Et les auteurs de conclure :

It is clear now, we hope, why statistics is not part of mathematics. It isn't independent of mathematics, for all the techniques of statistics rest on applying mathematical tools (e.g. algebra and calculus). But its concepts, its prime focus on data analysis and generalization in contexts of uncertainty, and its mode of reasoning from the particular to the general, induction, are fully its own. (p. 46)

Bessant et MacPherson (2002), reprenant notamment les propos de Moore (1988, 1997 *op. cit.*, 1998, 2000 ; Moore et Cobb, 2000 ; Moore, Cobb, Garfield et Mecker, 1995), parlent de la statistique comme d'un champ indépendant, autonome. Les arguments sont de plusieurs ordres : a) historique, le corpus théorique de la statistique s'ancre dans l'astronomie et la géodésie, le développement des probabilités n'étant que second chronologiquement ; b) méthodologique, puisque la statistique est la science des données, de leur collecte et de l'interprétation ; c) théorique de par le recours à l'inférence ;

d) social enfin, de par la demande d'études de marché, d'analyse de données, etc. et la nécessité d'une formation critique spécifique (cf. plus haut 1.2. La littératie statistique, p. 23 et *sqq.*). Bessant et MacPherson (*Ibid.*) reprennent à leur compte l'argument de Moore (1985) selon lequel « la perception de la statistique comme étant mathématique est en partie une illusion due à l'isolement et à la formation restreinte de nombreux théoriciens de la statistique » (p. 5, trad.)²⁹.

Ceci est nuancé, par exemple, par Groth (2007) :

Because statistics is a discipline in its own right rather than a branch of mathematics, the knowledge needed to teach statistics is likely to differ from the knowledge needed to teach mathematics. Doing statistics involves many primarily nonmathematical activities, such as building meaning for data by examining the context and choosing appropriate study designs to answer questions of interest. Although there are differences between mathematics and statistics, the two disciplines do share common ground in that statistics utilizes mathematics. This connection suggests that existing research on mathematical knowledge for teaching can help inform research on statistical knowledge for teaching. (p. 427)

Pour analyser les rapports entre statistique et mathématiques, il serait pertinent de mener une recherche sur les introductions des manuels de statistique (*Mathématiques des Sciences humaines* chez Barbut – 1967 – à *Statistiques sans maths pour psychologues* chez Dancey et Reidy – 2007 – ou *La statistique sans formule mathématique* chez Py – 2010 –). Pareillement, l'évolution des intitulés de cours en Sciences humaines et sociales serait intéressante à étudier : *statistique*, *statistiques*, *méthodes quantitatives*, *analyse des données*. S'agit-il de synonymie ou de différences radicales qui auraient alors présidé à la dénomination de ces cours ?

Bien que notre travail ne porte pas sur la statistique en elle-même, nous nous permettons quelques remarques. Ainsi celle de la primauté de l'induction comme spécifique à la statistique : a) si les mathématiciens et leur logique

²⁹ La permanence de ce lien avec les mathématiques serait, rapportent Bessant et MacPherson (2002, *op. cit.*, p. 26), à l'origine de l'utilisation uniquement algorithmique de la statistique au détriment d'une approche compréhensive.

relèvent plus de la déduction, on ne voit pas à quel titre on leur interdirait d'induire ; b) Les mathématiques ne sont pas monolithiques, plusieurs domaines les composent³⁰ : ne pourrait-on pas alors envisager une branche de *mathématiques appliquées*, dénommée *statistique*, qui utiliserait plus particulièrement l'inférence ? De plus, c) les analyses factorielles, qui se développent de plus en plus, relèvent-elles de la statistique ? En effet, elles ne reposent pas tant sur l'induction que sur une approche géométrique des distances entre données. Cette forme d'analyse de données échapperait-elle alors au domaine de compétences et d'intervention des statisticiens et de la statistique, comme « science des données » ? Aussi l'argument d'une différence entre mathématiques et statistique fondée sur l'opposition déduction – induction n'est pas définitif. Par contre, la mise en avant que cette différence nous renseigne sur la volonté de certains que celle-ci soit décisive³¹. Dit autrement, c'est parce que le statisticien se veut différent du mathématicien que les différences sont prises comme arguments d'irréductibilité. Bref, s'il y a une différence entre raisonnements inductif et déductif, s'agit-il pour autant d'un « abîme profond » séparant « implicitement la statistique et la mathématique » comme le prône Zendrera (2010, *op. cit.*, p. 24) ?

Enfin, d) nous invitons le lecteur, pourvu qu'il soit issu des Sciences humaines et sociales à lire des articles sur la littérature statistique, la *pensée statistique*, le *raisonnement statistique* (comme Chance, 2002 ; delMas, 2002 ; Rumsey, 2002, *op. cit.*). Qu'il se munisse d'un papier où il notera les choses qu'il ne connaissait pas. Il est probable que ses notes seront peu nombreuses et dépendront sans doute et uniquement de ses connaissances en statistique : en effet, les propos tenus dans ces articles s'apparentent-ils fort à la démarche de recherche en Sciences humaines et sociales ! Ainsi la figure 2 ci-après que Chance (*op. cit.*,

³⁰ Lire le livre de Guedj, *Le Théorème du perroquet* (1988), qui présente les mathématiques de manière romancée.

³¹ Que l'on veuille bien me pardonner cette comparaison – qui n'est pas raison –, mais l'argument d'*irréductibilité* de la différence a été utilisé pour rejeter hors de l'humanité les fous, les noirs, etc.

2002) propose comme illustrative du mode de penser statistique (*statistical thinking*) ne dépareillerait pas dans un Quivy et Van Campenhoudt³².

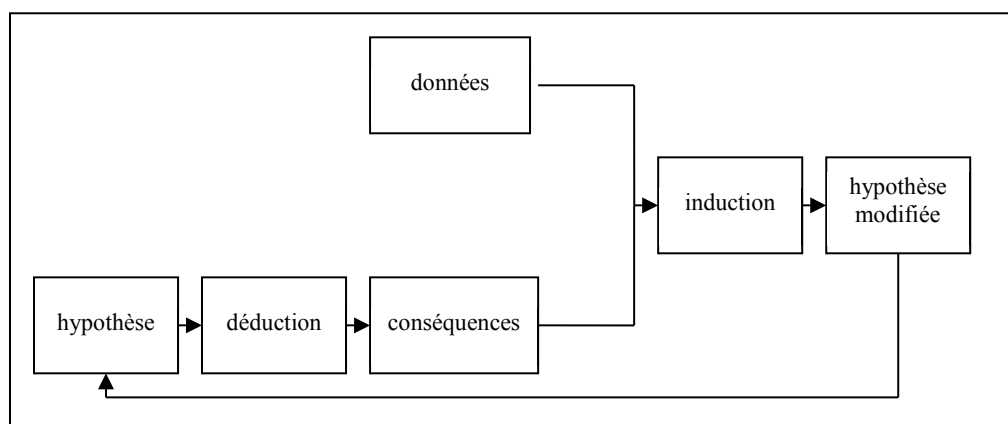


Figure 2 : le processus d'apprentissage comme boucle de rétroaction
Chance, 2002, chap. 2, trad.

Plus précisément, de par notre formation antérieure en Psychologie, notamment expérimentale, et notre pratique professionnelle d'enseignant de méthodologie de la recherche, nous n'avons pas trouvé dans les écrits relatifs à la littératie statistique d'éléments strictement spécifiques à la statistique. Par exemple, quand Vermandele (2013) regrette que la statistique enseignée dans le Secondaire en Belgique francophone n'aborde pas la démarche statistique, cette dernière est déclinée en quatre étapes « formulation de la question, recueil des données, analyse des données et interprétation des résultats » (p. 86) : ces quatre étapes se retrouvent dans toute formation à la recherche en sciences humaines et sociales, quelle que soit la nature de la recherche envisagée.

Qu'est-ce alors que la statistique ? La réponse à cette question nous paraît autant à chercher dans la sociologie que dans la discipline elle-même, car la définition de la statistique paraît être le signe d'une revendication identitaire. En effet, nous sommes confrontés à une situation paradoxale. Alors même que l'audience de la statistique, l'amplification de son enseignement dans les

³² Leur *Manuel de recherche en sciences sociales* est devenu un best-seller, maintes fois réédité.

curricula, ses débouchés professionnels³³, l'intérêt de sa formation en termes de citoyenneté marquent sa pertinence sociale, la statistique à l'intérieur de l'université apparaît comme une discipline mineure, souvent incluse dans des départements de mathématiques et faisant parfois l'objet de la condescendance de ces derniers, comme le suggère le débat dans *Statistics Education Fin de Siècle* (Moore et al., 1995, *op. cit.*)³⁴. La tentative de caractériser la *statistique*, pour légitime soit-elle, apparaît moins comme une réflexion *in abstracto* que comme une volonté de s'émanciper des facultés de mathématiques où bien souvent se trouvent les départements de statistique (Moore, *Undergraduate Programs and the Future of Academic Statistics*, 2000). Nous émettons l'hypothèse que le discours sur l'identité de la statistique ne serait qu'un discours de justification *a posteriori*, second chronologiquement au développement de la statistique au niveau sociétal (et ce quand bien même nous partagerions les idées quant à l'utilité de celle-ci)³⁵.

Nous formulerons les choses ainsi : les statisticiens sont aux mathématiciens ce que les ingénieurs sont aux physiciens, à la différence près que les mathématiciens considéreraient les statisticiens comme des techniciens et les statisticiens les mathématiciens comme des spéculatifs. Cette assertion – caricaturale – veut montrer qu'il s'agit plus d'enjeux de relations qu'un problème

³³ Ainsi l'Onisep, Office national d'information sur les enseignements et les professions, organisme public français sous la tutelle du Ministère de l'Éducation nationale et du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche a-t-il publié en 2011 une brochure recensant les – nombreux – métiers de la statistique : http://partenaires.onisep.fr/wp-content/uploads/2011/08/2011_ZOOM_STATISTIQUE_WEB_150dpi.pdf

³⁴ Il est un non-dit, ou plus exactement un non-écrit dans le monde des mathématiciens où la statistique y est tenue comme une branche mineure et les statisticiens comme des *bricoleurs*. Cette hiérarchisation est semblable à celle qui prévaut en médecine (les si modestes chirurgiens face aux médecins du travail), dans l'Enseignement secondaire entre les disciplines (primat des mathématiques par rapport à la musique et aux arts plastiques, par ex.) : distinction sociale donc.

³⁵ Ce phénomène est semblable à celui que Bergier trouve dans ses recherches sur les personnes qui ne regardent pas la télévision (2010) : si ces « abstinents » déclinent leurs raisons de façon bien établie, il s'avère que souvent ce discours s'est construit *après* l'événement qui a amené à l'abandon de la télé. Est ainsi dévoilée une illusion possible : celle de l'antériorité des discours sur le comportement. Chronologiquement, ce n'est pas parce que les gens se sont aperçus qu'ils étaient manipulés (ou que la télévision les empêchait de faire autre chose, ou que son contenu était abêtissant, etc.) qu'ils ont *alors* cessé de la regarder, mais bien parce qu'ils n'avaient plus la télévision qu'ils ont tenu *ensuite* ce discours ; leur argumentation ressemble à une rationalisation *a posteriori*.

de définition ; ou plus exactement que le problème de la définition de la statistique est un enjeu de pouvoir entre groupes, l'un institutionnalisé, l'autre en voie de l'être.³⁶

Bref, nous rejoignons donc Régnier pour qui « un regard historique nous conduit à renoncer à obtenir une définition générale de la statistique » (2005, *op. cit.*, p. 6)³⁷.

Par contre, nous ne le suivrons pas quand il poursuit : « dans ces conditions il y a tout lieu de croire que ce flou qui accompagne la délimitation du domaine de la statistique participe aussi d'un obstacle épistémologique à la construction de la didactique de la statistique » (*Ibid.*, p. 6). Pour notre part, il ne s'agit pas d'*obstacle épistémologique* mais de différence de regards à l'endroit d'un savoir de surcroît évolutif³⁸.

2.3.2. Est statistique ce que l'on se donne comme étant statistique

Est statistique ce que l'on se donne comme étant statistique : explicitons cet énoncé car il n'est pas sans conséquences pour notre recherche. Traditionnellement, tout chercheur se doit de définir *précisément* les concepts qu'il utilise, signe de la rupture avec les préjugés et d'établissement d'un champ conceptuel pour opérationnaliser sa recherche. À ce stade, nous renonçons à cette

³⁶ La lecture du récent article de Fine (2013) conforte notre analyse d'une double manière : d'une part, l'auteure montre à l'envi les différentes approches de ce qu'est la statistique en insistant sur l'identité des protagonistes (et complète nos propos en distinguant aussi « statistique mathématique » et « statistique publique », p. 37) ; d'autre part, Fine consacre une bonne part de ses propos au devenir, dans le système scolaire français, des mathématiques (et non de la statistique).

³⁷ De façon parallèle, nous pensons à Lagache, auteur d'un essai sur *L'unité de la psychologie* (1949), où il essayait de montrer les liens entre les différentes approches (psychanalytique, expérimentale, clinique, ...). Comme l'a montré Chapelle (2000), il s'agit plus d'une construction théorique, d'un rêve de ce grand institutionnel. Beauvois dénoncera cette unité de la psychologie comme étant illusoire (2001, p. 109).

³⁸ Il convient d'ailleurs de noter que Bachelard (1967/1938) a utilisé ce terme au regard de la formation à l'esprit scientifique. Et la notion d'obstacle (ne) prend son sens (que) dans ce projet. Le statut de cette notion d'*obstacle épistémologique* peut être tenue comme identique à celle de *résistance* en psychanalyse : Lacan insiste bien sur le fait que la résistance s'inscrit dans la situation analytique, qu'il n'y a *résistance* que parce qu'il y a *analyse*. Hors de l'analyse, pas de résistance. Cela aboutira à sa fameuse déclaration « la guérison vient par surcroît », qui, au-delà de son aspect provocateur, montre que l'issue de la cure est *d'abord* un réaménagement de la psyché, qui se traduit *de plus* par un mieux-être pour l'analysant.

précision, non parce qu'il y aurait trop d'approches différentes, non parce que nous n'aurions pas de préférence, mais parce que nous nous devons de suspendre notre jugement : nous nous abstenons de suivre l'injonction « entendons-nous sur la signification du mot *statistique* »³⁹. En effet, opter pour la statistique comme « science du hasard et de l'aléatoire » définirait sur le plan de l'enseignement une programmation, une *orthopédagogie* ; les difficultés des étudiants seront mesurées à cette aune. Sur le plan de la recherche, de l'exploration bibliographique à la vérification des hypothèses, cette polarisation sur *une* définition amènerait à ne chercher ou retenir que les éléments en rapport avec les éléments de la *situation fondamentale* dont parle Régnier (*op. cit.*, 2005, p. 16)⁴⁰. Afin d'éviter ce *parti pris*, et pour notre part, sera donné comme *statistique* ce que *les gens disent ou font comme étant statistique, ni plus, ni moins*. Et ce même si cette « définition » apparaît *a priori* comme peu opérationnelle et contraire aux us universitaires.

Nous sommes conforté dans cette position par les constats suivants. La recherche de définitions est faite par des personnes concernées par la statistique, les enseignants ou les professionnels qui y ont recours. Le distinguo statistiques/statistique y est unanimement partagé. Mais cette différence, pour fondée qu'elle soit, connaît toutefois des vicissitudes dans son utilisation. S'il est vrai que parler de « l'enseignement des statistiques » dans un cénacle de chercheurs ou de praticiens engagés sera au mieux une faute de goût⁴¹, 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*... Une anecdote rapportée par une étudiante en psychologie peut illustrer de manière éclairante nos propos : lors de son premier cours de

³⁹ Cette expression est à ce titre fort illustrative car il s'agit en *premier lieu* de s'entendre, d'obtenir un accord interpersonnel, un consensus. L'entente y apparaît comme l'objectif principal, la définition du terme statistique étant *seconde* dans l'ordre du processus.

⁴⁰ Il en serait de même si nous mettions l'accent sur la *mesure*. Considérer la statistique comme « science de la mesure des données » impliquerait des pratiques d'enseignement et des orientations de recherche particulières et probablement différentes de celles se basant sur le concept de *variabilité*.

⁴¹ C'est dire que le terme *statistique* au singulier y fonctionne sur le registre de la distinction bourdieusienne, comme un marqueur sociologique.

statistique, l'intervenant prit soin de différencier la statistique des mathématiques, d'en préciser les tenants et les aboutissants... puis entreprit de faire des calculs au tableau, ce qui déclencha l'hilarité collective. Pour ces étudiants, *statistique* et *mathématiques* sont à « mettre dans le même panier » car il y a des calculs : la distinction entre ces deux disciplines relève pour eux de la discussion byzantine.

Notons que les différences apparaissent ainsi secondaires à ceux qui sont peu concernés par la statistique mais tenues pour essentielles par ceux qui le sont : signe d'un *entre soi*, dont un des marqueurs est le caractère contextuel de l'humour (cf. figure 3)⁴².

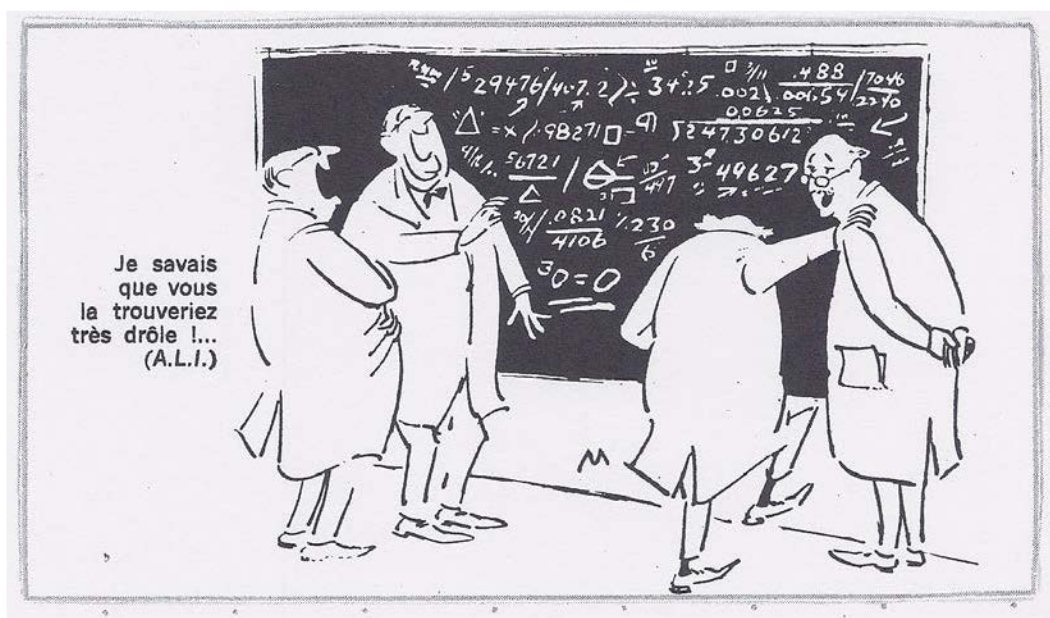


Figure 3 : et vous, vous trouvez cela drôle ?

Est statistique ce que l'on se donne comme étant statistique. Partant de cette « définition », nous avons constaté que la statistique s'est développée dans maints domaines, notamment au niveau de son enseignement : si la réforme entreprise aux États-Unis (Moore, 1997, *op. cit.*) apparaît le fait d'un mouvement identitaire du corps professionnel des statisticiens, elle est aussi pédagogique et, à ce titre a eu un impact tant sur la pratique de l'enseignement de la statistique que

⁴² « Chaque mot d'esprit exige son public, et rire des mêmes mots d'esprit témoigne d'une grande affinité psychique » (Freud, 1930/1905, p. 133-134).

sur le plan de la recherche. Même si les sujets y sont variés et qu'une thématique majoritaire est difficilement identifiable, l'on peut toutefois en dégager de grandes lignes. Ainsi, en se centrant sur le *college* (pendant du premier cycle universitaire français), l'équipe de l'Université du Minnesota (Zieffler et *al.*, *op. cit.*) a-t-elle établi la typologie suivante :

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

Comme toute typologie, celle-ci amène quelques réserves : tout d'abord les premiers intitulés mettent en avant le *raisonnement* : or plusieurs études citées, hormis celles relatives aux « conceptions erronées », font état d'*incompréhension* de notions telles que la moyenne, l'écart-type ou le théorème de la centrale limite. Sans doute en est-il fait état dans le quatrième point mais au titre de l'enseignement (teaching). De plus, comme l'étude de Bandalos, Finney et Geske, *A Model of Statistics Performance Based on Achievement Goal Theory* (2003), certaines recherches peuvent difficilement être incluses dans tels ou tels sous-chapitres, sauf à les citer plusieurs fois, dans la mesure où elles concernent autant la partie cognitive que la dimension affective. Mais cette typologie proposée a

l'avantage de renvoyer au triptyque a) dimension affective, b) dimension cognitive et c) pratique de l'enseignement. Nous allons le présenter.

3. UN CHAMP DE RECHERCHE AUX COMPOSANTES DIVERSES

Si la documentation scientifique relative à l'enseignement/apprentissage de la statistique admet donc plusieurs perspectives d'études — que nous allons maintenant présenter — celle relative au retentissement de cette discipline sur les apprenants est à souligner pour le nombre de publications mais aussi par leur aspect parfois dramatique : à parodier Dante, l'on irait presque jusqu'à inscrire à l'entrée de salle où se tient le cours de statistique : « Vous qui entrez ici, abandonnez tout espoir ».

3.1. Attitude négative des apprenants

La pratique de l'enseignement de la statistique s'est vue confrontée à des difficultés dont l'origine ne peut être réduite à des problèmes cognitifs. Toute une catégorie de recherches et d'études s'est penchée sur la dimension affective de cet enseignement, et en premier lieu sur l'anxiété manifestée par les étudiants vis-à-vis cette discipline. Les constats de l'importance de l'attitude négative et de l'anxiété sont nombreux et préoccupent les étudiants mais aussi les enseignants⁴³.

3.1.1. L'anxiété

L'anxiété semble omniprésente dans les cours de statistique : selon Onwuegbuzie (1999 avec Daley, 2000, 2004), « Statistics anxiety [...] is experienced by as many as 80 % of graduate students ». À tel point que, pour McMillan (2001), le *premier* objectif de l'enseignant est d'aider les étudiants à dépasser leur peur et leur anxiété. Le moins que l'on puisse dire est que le cours de statistique n'est pas celui que les étudiants préfèrent : ainsi une étude sous la direction de Rajecki, Appleby, Williams, Johnson et Jeschke (2005) auprès d'étudiants étatsuniens en psychologie indiquent clairement le rejet de ce cours. De même, selon Connors et *al.* (*op. cit.*, 1998), « If psychology students could

⁴³ Ainsi, un éditorial de l'*UMAP Journal* était-il intitulé *No more sadistics, no more sadists, no more victims* (Rosenthal, 1992, p. 281).

choose to drop one required course from their curriculum, it would probably be statistics » (p. 40). L'on ne s'étonnera donc pas que le manuel *Statistics for the Terrified* en soit à sa cinquième édition (2010). Dans certains cas, le constat est plus sombre : « Les instructeurs rencontrent des difficultés à travailler avec des étudiants dont les mains suent à l'idée de nombres », affirme Beins (1992, p. 526, trad.) ; Oughourlian (1982), psychiatre, se rappelle ses études de psychologie : « 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 » (p. 11). Et l'on pourrait multiplier à l'envi les exemples et les citations.

De la statisticophobia...

L'expression la plus emblématique de cette attitude négative vis-à-vis de la statistique est sans nul doute celle de *statisticophobia* (Scared, 1999). Dillon lui a donné quelque publicité dans un article éponyme dès 1982, et l'on trouve trace de ce terme plus d'une décennie avant chez un auteur allemand, Hermskerk (1975)⁴⁴. Bartos (2004) retrouve ce terme utilisé par Schulmeister⁴⁵ et Von Diehl (respectivement cités p. 109 et p. 169). Il est probablement la reprise du terme de la *mathemaphobia* de Gough (1954, cité par Bessant, 2000, p. 8).

Sans aller dans le sens d'une psychopathologisation des difficultés face à la statistique (voir pour illustration l'annexe F), si les premiers travaux sur la dimension affective dans l'enseignement de cette discipline remontent à Bendig et Hugues en 1954, les suivants se centrent sur l'anxiété face aux mathématiques : Bessant (*Ibid.*, p. 4) signale à cet effet une méta-analyse réalisée par Hembree (1990) sur 151 études d'où il ressort que « positive attitudes toward mathematics consistently related to lower mathematics anxiety, with strong inverse relations observed for an enjoyment of mathematics and self-confidence in the subject » (p. 38). La *statistics anxiety* apparaîtrait donc comme un cas particulier de celle

⁴⁴ Avec une variante, *statisticsphobia* (Fullerton et Umphrey, 2001) mais comme dans la même communication les auteurs transforment Dillon en Dillion (p. 5)...

⁴⁵ Ce professeur est d'ailleurs associé à un site d'apprentissage en ligne de la statistique : <http://www.lernstats.de/>

liée aux mathématiques, occasionnée par l'utilisation de données statistiques et la résolution de problèmes statistiques.

...aux outils pour mesurer l'anxiété

Curieusement, ce n'est pas avec le terme d'*anxiété* que vont être élaborés les premiers instruments pour l'appréhender, mais avec celui d'attitude : ainsi,

- o SAS : Statistics Attitude Survey (Roberts et Biderback, 1980 ; Roberts et Saxe, 1982) ;
- o ATS : Attitude Toward Statistics (Wise, 1985) ;
- o STAS : Students' Attitude Toward Statistics (Sutarso, 1992).

La présentation que Sutarso fait de STAS montre la nécessité de tenir compte de cette anxiété : si la statistique est bien un instrument scientifique indispensable, elle apparaît comme une discipline compliquée et difficile pour les étudiants. D'où l'intérêt d'étudier et de mesurer l'attitude de ces étudiants : en effet, l'anxiété au regard de la statistique est *dangerous (sic)* non seulement pour l'étudiant mais pour la statistique elle-même :

Students who are anxious about a class will feel the course is more difficult than it should be. The instructional goals will be difficult to achieve. For statistics itself, this situation will lead to an attitude of not liking statistics. (*Ibid.*, p. 3)

Cependant, une remise en cause de ces instruments de mesure de l'attitude vis-à-vis de la statistique a été faite par Gal et Ginsburg (1994) : entre autres critiques, ces auteurs déplorent un seul score final unique pour des dimensions hétérogènes, l'assimilation de la statistique aux mathématiques, l'absence de discrimination entre l'anxiété générale, celle inhérente au test et celle spécifique à la discipline statistique. À leur suite, nous oserions ajouter que le fait de passer ce test, au vu des questions posées, ne peut rendre la statistique qu'anxiogène. Plus sérieusement, et de manière complémentaire à nos remarques précédentes quant à la volonté d'instaurer la statistique comme discipline autonome, les remarques des deux auteures nous semblent basées sur le raisonnement implicite suivant : « les enseignants de mathématiques font que les

mathématiques sont source d'anxiété pour les élèves. Or ceux-ci, assimilant la statistique aux mathématiques, ont par extension une attitude négative envers cette première. Et c'est à nous qu'incombe la tâche d'y remédier, notamment en différenciant la statistique des mathématiques ».

Il convient toutefois de signaler que d'autres versions des tests d'anxiété vis-à-vis de la statistique ont été établies et font toujours l'objet d'utilisation et de validation à fin pédagogique ou de recherche : ainsi, récemment, les apports de Nolan, Beran et Hecker (2012), Ramirez, Schau et Emmioğlu (2012), Vanhoof, Kuppens, Castro Sotos, Verschaffel et Onghena (2011)⁴⁶.

L'origine envisagée de l'anxiété vis-à-vis de la statistique

Quant aux raisons invoquées à cette anxiété et à cette attitude négative à l'égard de la statistique, elles sont souvent attribuées à un passé scolaire parsemé d'échecs en mathématiques, mais parfois aussi à un hiatus entre les études entreprises et la statistique : Vallet (2005) avance que l'obstacle premier à l'apprentissage de la statistique par les étudiants en Sciences humaines et sociales est la discipline elle-même en tant que démarche d'objectivation, car cette « approche quelque peu désincarnée » (p. 76) entre en conflit avec l'intérêt principal de ces étudiants qui porte sur le sujet, son vécu. Ce que corroborent deux études auprès d'étudiants en psychologie tant aux États-Unis (*statistics can wait*, Rajecki et al., *op. cit.*) qu'en Finlande (Murtonen, 2005). Une étudiante désappointée à propos de la présence de cours de statistique dans sa formation nous déclarait : « Et dire que j'ai pris psycho, car on m'avait dit qu'il n'y avait pas de maths ».

Les effets de l'anxiété

Si les constats de l'importance de l'attitude négative et de l'anxiété sont nombreux, si des travaux ont cherché à les mesurer, globalement peu de recherches en ont cerné l'impact. Quand ils existent, ces travaux examinent les résultats (*assessment, grade, achievement, results, failure et success*) et

⁴⁶ À noter que selon ces auteurs, l'attitude de l'étudiant à l'égard de la statistique perdure tout au long de ses études.

concernent principalement les étudiants en Sciences humaines et sociales (Dauphinee, Schau et Stevens 1997 ; Emmioğlu et Capa-Aydin, 2012 ; Gal et Ginsburg, *op. cit.*, 1994 ; Griffith, Adams, Gu, Hart et Nichols-Whitehead, 2012 ; Harvey, 1988 ; Roberts et Bilderback, *op. cit.*, 1980 ; Vanhoof, Castro Sotos, Onghena, Verschaffel, Van Dooren et Van den Noortgate, 2006 ; Wise, *op. cit.*, 1985 ; Zeidner, 1991). Leurs conclusions sont similaires et peuvent être résumées par la formulation suivante : « we found support for a direct link between anxiety and achievement in statistics » (Tremblay, Gardner et Heipel, 2000, p. 40). Nous n'avons trouvé que deux recherches dont les conclusions diffèrent : d'une part, celle de Birenbaum et Eylath (1994), pour qui il n'y pas de corrélation entre le niveau atteint en statistique et l'anxiété statistique, et d'autre part celle de Wisenbaker et Scott (1998) : « Attitudes about statistics seem to have virtually no direct impact on their performance on final examinations controlling for their test performance along the way » (p. 710).

3.1.2. La place de la relation étudiants - enseignants

Il est à noter que ce retentissement affectif de la statistique est identifié principalement au niveau des étudiants, mais il est parfois signalé comme constitutif de la situation d'enseignement et par là affecte les résultats que les étudiants obtiennent. La place de l'enseignant serait essentielle selon les apprenants eux-mêmes si l'on se réfère à Oathout (1995). Tout comme les étudiants, les enseignants, qu'ils soient professeurs ou moniteurs, ont eu aussi une attitude vis-à-vis de la statistique (Mills, 2007). Murtonen et Lehtinen (2003), quant à eux, précisent :

The students who gave high ratings for the difficulty of statistical and quantitative subjects cited teaching most frequently as the reason. Those students who did not have many problems in statistical and quantitative subjects, but who still had more trouble with them in comparison to their major subject studies, mentioned negative attitudes as the main reason for difficulties. (p. 171)

C'est dans ce cadre de la relation pédagogique que peut être rappelée la recherche menée par Blanchard-Laville (1980, *op. cit.* ; 1981). Assurant un cours de statistique, l'auteure s'est occupée d'étudiants qui reprenaient des études en

psychologie. L’objet de sa recherche est d’explorer les attitudes de ce public envers les mathématiques, plus globalement de « tenter de décrire [le dispositif pédagogique] dans son fonctionnement et d’indiquer les hypothèses théoriques ou plutôt le cadre théorique général sur lequel il repose » (1981, p. 43). Ce dernier est psychanalytique : *catharsis, rapport à la Loi, restauration narcissique et transfert* permettent, selon l’auteure, de décrypter la relation pédagogique. Quant à l’impact du dispositif sur l’apprentissage de la statistique, les résultats, pour satisfaisants soient-ils, ne sont pas l’essentiel pour Blanchard-Laville⁴⁷ : ce qui prévaut est « la prise de conscience par l’étudiant de sa relation au savoir » (p. 57) ; « seul importe le travail effectué pour faciliter aux étudiants l’accès au savoir » (*Ibid.*, p. 58), c'est-à-dire la mise en évidence des obstacles épistémologiques qu’ils rencontrent.

3.1.3. L’ennui

Nous noterons toutefois qu’un sentiment des étudiants à l’égard de la statistique n’est guère relevé : l’ennui⁴⁸. Pourtant l’UNESCO soulignait dès 1957 que

Les essais [d’introduire l’enseignement de la statistique dès l’école secondaire] ont déjà donné des résultats encourageants mais, dans la plupart des pays, l’introduction de la statistique à ce stade des études paraît prématurée ; on lui objecte volontiers que les élèves manquent de maturité d’esprit nécessaire, et qu’aux mains de maîtres peu compétents, la statistique risque de dégénérer en une matière ennuyeuse, simple prolongement de l’arithmétique, dénuée de toute réalité. (*op. cit.*, p. 16)

Petocz et Reid rapportent des propos d’étudiants pour qui la statistique est quelque chose d’*étrange* et d’*inutile* (2005, p. 789). Mais c’est sans doute un étudiant, dont les propos sont rapportés par Sanders et Allard (1992), qui le formule au mieux :

⁴⁷ Tout comme chez Baruk (1977a, 1977b).

⁴⁸ Nul grand mérite de notre part à relever ce qui est passé sous silence : notre propre expérience d’étudiant lors des travaux dirigés nous y aide. Nous en attendions des développements nouveaux par rapport au cours, mais à l’instar des ennemis de Giovanni Drogo dans *le Désert des Tartares*, ils ne vinrent jamais (Buzzati, 1978/1949).

S'il ne me restait qu'une heure à vivre, j'aimerais la passer dans un cours de statistiques, elle me semblerait tellement plus longue. (p. XI)

Mais, tout comme les élèves inhibés font l'objet de moins de signalements que les élèves hyperactifs (Mortoire Saint-Cast, 2013), sans doute les étudiants qui s'ennuient sont-ils moins dérangeants pour l'enseignant que les étudiants qui paniquent. Au moins ces derniers sont-ils, tout comme l'enseignant, concernés par la statistique, même si cela l'est négativement.

En résumé, de l'ensemble de ces travaux, nous trouvons cette constante, à savoir que la prise en compte de la dimension affective apparaît nécessaire, comme préalable à l'apprentissage de la statistique.

3.2. Approches didactiques

Les difficultés ne se limitent pas au retentissement affectif que génère la statistique : maints auteurs mentionnent les erreurs que commettent les étudiants. Celles-ci sont de deux ordres : a) la maîtrise des notions de statistique, b) la démarche statistique elle-même.

3.2.1. Des notions qui posent problème

La documentation scientifique étant abondante quant aux notions statistiques concernées, nous ne citons que quelques auteurs à titre d'illustration. Quelles notions posent donc problème ? a) la terminologique statistique elle-même (Haack, *op. cit.*, 1979 ; Rangecroft, 2002), b) la moyenne (Batanero, 1994 ; Cai, 1998 ; Garfield et Ahlgren, 1988 ; Gattuso et Mary, 1996, 1998, 2001 ; Goodchild, 1988 ; Hardiman, Well et Pollatsek, 1984 ; Leon et Zawojewski, 1990 ; Mokros et Russell, 1995 ; Strauss et Bichler, 1988 ; Watson, 2006, *op. cit.* ; Watson et Moritz, 1999 et 2000)⁴⁹, c) le mode et la médiane, (Barr, 1980, *op. cit.* ; Lappan et Zawojewski, 1988, *op. cit.*), d) les mesures de variation (Bihan-Poudec, 2012 ; delMas et Liu, 2005 ; Kader et Perry, 2007 ; Reading et Reid, 2006 ; Shaughnessy, 1997, 2004 avec Reading), e) la loi normale (Batanero, Tauber et

⁴⁹ Voir en annexe G une liste plus exhaustive.

Sánchez, 2005), f) l'utilisation des tests (Birnbaum, 1982 ; Falk, 1986 ; Falk et Greenbaum, 1995 ; Schmidt, 1996, *op. cit.* ; Zendrera, 2010, *op. cit.*), g) l'inférence statistique (Castro Sotos et *al.*, 2007, *op. cit.*), ; Coddington, 2004 ; Dhuin, 1985, *op. cit.*), h) les conceptions du hasard (Lecoutre, Clément et Lecoutre, 2004), i) les conceptions des probabilités (Shaughnessy, 1992, *op. cit.*). Nombre de ces recherches se trouvent dans la revue *Statistics Education Research Journal*⁵⁰ et Zendrera en a établi un tableau synthétique (2005, p. 124).

Comme le notent Castro Sotos et *al.* (2007, *op. cit.*), la notion d'erreur (*misconception*) est large : *preconception*, *misunderstanding*, *misuse*, *misinterpretation*. À cet égard, tout se passe comme si la présentation d'une nouvelle notion aux étudiants amenait son lot d'erreurs ; ainsi, par exemple, face à la difficile compréhension de la notion d'écart-type, cette dernière peut à profit être introduite par la notion de moyenne (valeur qui annule tous les écarts entre modalités), puis par celle d'écart moyen absolu (Bihan-Poudec, 2008, *op. cit.*) : si cette manière d'enseigner amène une meilleure compréhension de l'écart-type, elle aboutit aussi chez certains étudiants à l'apparition de nouvelles erreurs : pour déterminer l'écart-moyen ils omettent de calculer la valeur absolue des différences entre les modalités et la moyenne et retrouvent donc un résultat nul... Bref, derrière la multiplicité de ses formes, l'erreur est toujours reconduite.

3.2.2. Une démarche difficilement acquise

Quand bien même les notions sembleraient comprises et les procédures de calcul maîtrisées, il s'avère que souvent les étudiants sont incapables de déterminer l'opportunité de leur utilisation : « Although students may learn how to use these kinds of statistical procedures, a major challenge is to learn when to use them » (Quilici et Mayer, 1996, p. 144). Les étudiants ont apparemment les compétences à manipuler définitions et algorithmes, mais restent désemparés face à des problèmes du monde concret (Bradstreet, *op. cit.*, 1996 ; Régnier, *op. cit.*, 2005).

⁵⁰ <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php>

Qu'elle soit dénommée *selection skill* chez Ware et Chastain (1991) ou *learning to apply statistics* chez Gardner et Hudson (1999), la capacité à sélectionner les tests et les procédures statistiques qui sont appropriés pour l'analyse des données semble faire défaut aux étudiants.

Si Shaughnessy en 1992 déplorait le peu de recherches sur cette capacité, il en existait toutefois quelques-unes à cette période. Citons une ancienne de Ware et Chastain (1989) qui, voulant comparer apprentissage assisté par ordinateur et enseignement *traditionnel*, montrait qu'en ce qui concerne notamment le choix de tests idoines, les résultats étaient similaires... c'est-à-dire médiocres. Ils expliquaient cela par la pratique des enseignants qui *emperlent* selon eux les tests les uns après les autres, sans mettre l'accent sur leurs champs d'utilisation. Quilici et Mayer (*op. cit.*, 1996) notaient même une confusion entre données qualitatives et quantitatives. Mais c'est la recherche menée par Gardner et Hudson (1999) qui semble le mieux illustrer ce problème. Cette expérimentation concernait des étudiants en Sciences humaines (psychologie, éducation et soins infirmiers) et avait pour objectif de voir comment ceux-ci allaient sélectionner les tests statistiques convenables au regard de 21 situations de recherche à analyser différentes. Résultats : 25,3 % de réponses sont pleinement correctes ; 15,7 % le sont partiellement ; 37,8 % sont incorrectes ; les 21,3 % restants correspondent à des non-réponses. En outre, les bonnes réponses par étudiant varient de 0 à 8. Bien que l'expérience n'implique que peu de sujets, l'approfondissement dans les études ne garantirait pas les bonnes réponses (trois des quatre étudiants en préparation de thèse ont fourni une majorité de réponses erronées). Le lien entre la confiance qu'avaient les étudiants dans la validité de leurs réponses et la validité de celle-ci est faible. En poursuivant par des entretiens structurés, les auteurs ont pu identifier plusieurs types de difficultés : incompréhension de la question de recherche ; incapacité à nommer la procédure ; difficultés à identifier le niveau de mesure ; déclenchement de réponses incorrectes par des mots familiers ou des formes de présentation des données ; difficulté engendrée par la présentation inhabituelle des données (par exemple, quand la première ligne était mise en première colonne) ; présence de facteurs affectifs. Bref, la difficulté essentielle réside dans le diagnostic quant au type de problème rencontré.

3.2.3. De l'isolation cognitive

Même si la procédure d'analyse choisie par l'étudiant est inadaptée, au moins y a-t-il dans la recherche de Gardner et Hudson (*Ibid.*) intention de résoudre un problème. Dans notre pratique d'enseignement, nous avons été confronté à une autre difficulté, encore que l'utilisation de ce terme de *difficulté* soit plus le fait du professeur que celui de l'étudiant : nous parlons là d'*isolation cognitive*. De quoi s'agit-il ?

Nous avons proposé plus haut une formalisation de la démarche statistique (*cf.* figure 1, p. 44, reproduite ci-dessous) : partant de la réalité, les mesures qui y sont effectuées sont soumises à un traitement statistique ; celui-ci aboutit à des conclusions qui donnent en retour une plus grande intelligibilité à la réalité. Par exemple, le constat peut être fait que la notation de deux correcteurs diffère : l'un serait-il plus sévère que l'autre (problème dans la réalité) ? De par le type de niveau de mesure utilisé et la nature du problème, nous pouvons opter pour une comparaison de moyennes entre deux échantillons indépendants. La différence de moyennes observée est-elle attribuable au « hasard » ? Le traitement statistique (utilisation de formule et de table) amène à accepter l'hypothèse nulle ou à la rejeter à un certain seuil. Cette conclusion statistique est ensuite répercutée, traduite au regard du problème concret posé : pour notre exemple, la réponse peut être que, nonobstant la différence observée entre les moyennes des deux correcteurs, nous ne pouvons apporter la preuve que cette différence est le signe d'une plus grande sévérité de l'un d'entre eux.

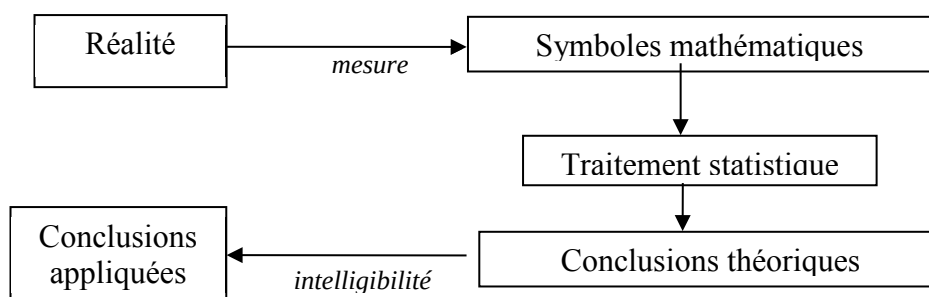


Figure 4 : formalisation de la démarche statistique

Or que se passe-t-il bien souvent chez les étudiants ? Supposons qu'il leur soit demandé de résoudre le problème susmentionné : ils pourraient identifier

le problème et le transcrire en termes statistiques, fort bien identifier le niveau de mesure et déterminer les indices adéquats ; poser l'hypothèse nulle et procéder à la comparaison de moyennes. Mais bien souvent, les étudiants omettent de conclure. Au regard de la démarche statistique, son utilisation inadéquate ne se situe pas tant dans la continuité et la rupture avec la réalité qu'instaure l'opération de mesure ; le *hiatus* se situe plutôt ici dans l'absence de retour d'*intelligibilité* de la réalité que devrait procurer à son endroit le traitement statistique.

Dans nos observations (et aussi dans celles faites par Mary et Gattuso, *op. cit.*, 2005), tout se passe comme si la partie droite de la figure 4 devenait pour l'utilisateur, autonome, indépendante du problème posé dans la réalité et d'un possible réinvestissement interprétatif. D'aucuns se remémoreront ces contrôles où les étudiants font des calculs... et omettent de conclure, oubliant la question inaugurale de leur effectuation. En reprenant le terme freudien d'*isolation*, nous pourrions parler ici d'*isolation cognitive*. En effet, en psychanalyse, l'isolation est un mécanisme de défense qui sépare une pensée des autres pensées ou un comportement du reste de l'existence du sujet. Laplanche et Pontalis (2004/1967, p. 215-217) l'illustrent en prenant l'exemple de la cure psychanalytique qui peut être vécue par le sujet comme un temps radicalement à part de sa vie ; isolation encore quand une représentation est évoquée mais dénuée de tout affect. Nous pensons retrouver ici un mécanisme similaire, centré sur la sphère cognitive. Cette isolation de la statistique au regard des données où elle est censée prendre sens et lui apporter éclairage en retour, cette isolation donc évoque les *automathismes* que décrivait Baruk (*op. cit.*, 1977a) : confrontés à la résolution de problèmes en mathématique certains élèves essaient sans succès d'invoquer des notions mathématiques ou de répéter des modalités de calculs entrevues lors d'autres séances d'apprentissage et ce sans s'apercevoir de leur inopérance et de leur inadéquation aux problèmes posés.

De ce panorama des difficultés d'apprentissage de la statistique, le lecteur peut avoir le sentiment que l'échec est fréquent et ses raisons multiples :

peut-on même réussir en statistique⁵¹ ? L'on comprend dès lors que la statistique ait suscité chez ses enseignants la mise en place de dispositifs à visée de remédiation.

3.3. Des remédiations des enseignants

Parmi ces dispositifs, à la manière d'un inventaire à la Prévert, l'on peut signaler

- o l'utilisation des calculatrices (Lusalusa, 1998 ; Sam et Kee, 2004 ; *etc.*), puis des micro-ordinateurs qui ont amélioré non seulement l'exécution des calculs, mais permis également d'intégrer des simulations dans les cours (delMas, Garfield, Chance, 1999 ; Yesilcay, 2000) ;
- o les cursus de formation qui ont eux aussi évolué en se démarquant de l'enseignement de la statistique en soi, comme branche des mathématiques, et ce au profit d'un enseignement appliqué à la discipline de référence du diplôme préparé ;

Quant aux méthodes pédagogiques utilisées, leur référencement est multiple :

- o partir des données : « Putting the Horse before the Cart » (Zeis et *al.*, *op. cit.*, 2001) ;
- o utiliser la résolution de problèmes : « a Problem-Solving Approach to Teaching Business Statistics » (Hillmer, *op. cit.*, 1996) ;
- o valoriser l'apprentissage coopératif : « Two Heads are better than one » (Dunn, 2001 ; voir aussi Rumsey, 1999) ;
- o utiliser des analogies avec l'expérience de tous les jours : « "It's like... you know": the Use of Analogies and Heuristics in Teaching Introductory Statistical Methods » (Martin, *op. cit.*, 2003) ;

⁵¹ En annexe H, Le lecteur pourra consulter un récapitulatif non exhaustif et sur un mode ludique des problèmes rencontrés dans l'apprentissage de la statistique.

- o favoriser l'auto-explication propositionnelle : « Charting and Manipulating Propositions as Methods to Promote self-explanation in the Study of Statistics » (Broers et Imbos, 2005) ;
- o revendiquer l'humour : « Teaching Statistics using Humorous anecdotes » (Friedman, Halpern et Salb, 1999) ;
- o etc.

Une amélioration des performances est signalée dans quasiment toutes les expérimentations pédagogiques (Bartos, *op. cit.*, 2004 ; Bartz et Sabolik, 2001 ; Basturk, 2005 ; Carnell, 2008 ; delMas, Garfield et Chance, 1999, *op. cit.* ; Dempsey et Eck, 2003 ; Geske et *al.*, *op. cit.*, 2000 ; Giraud, 1997 ; Mackisack, 1994 ; Morris, Joiner et Scanlon, 2002 ; Scanlon et Morris, 2000 ; Stork, *op. cit.*, 2003 ; Townsend et Wilton, 2003 ; Yesilcay, 2000, *op. cit.*). Pour le moins, l'attitude des apprenants s'en trouve modifiée favorablement, selon Mills (2004).

On notera que l'enseignement de la statistique s'avère aussi être un terrain propice pour des recherches d'ordre général, telle celle de Bandalos et *al.* sur les modes d'apprentissage (*op. cit.*, 2003)⁵².

4. LIMITES ET CRITIQUES DES APPROCHES DE L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE

Finalement, comme le notait Jolliffe (2003, *op. cit.*), nous nous trouvons face à un champ spécifique de recherche. Mais nous la rejoignons aussi dans son constat quant à l'hétérogénéité des recherches entreprises : a) 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.*) ; b) ensuite dans leur qualité : sur ce point, nous partageons aussi l'avis formulé par Becker (1996) : sur les 501 articles et mémoires consacrés à l'enseignement de la statistique que cette auteure a étudiés, seuls 171 peuvent être qualifiés selon elle d'empiriques, c'est-à-dire fournissant

⁵² Faut-il signaler ici qu'il semble que la difficulté inhérente à l'enseignement et à l'apprentissage de la statistique rejaillit sur la perception de ses enseignants : ils apparaissent parfois comme des Grogards de l'Université : « vous enseignez la statistique ? Voici un brave ! ».

les données illustrant ou étayant les conclusions (*Ibid.*, p. 76). De plus, écrivait-elle :

The print literature on the teaching of statistics is largely anecdotal and comprises mainly recommendations for instruction based on the experiences 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. (p. 71)

L'examen de notre propre base de données confirme ce constat : pour la plupart des recherches, leur objectif est descriptif (*i.e.* voir si une notion permet de rendre compte de la réalité) ; d'autres sont exploratoires, s'interrogeant sur le lien entre plusieurs facteurs. Le but de certaines est évaluatif, visant à constater les effets qu'introduit une modification de la pratique, souvent avec des plans de type pré-expérimentaux⁵³. Mais intuitivement il nous semble que les recherches évoluent vers une plus grande scientificité, soit parce que les constats initiaux sont déjà bien identifiés et décrits, soit du fait de la présence de comités de lecture avertis dans les revues consacrées à l'enseignement de la statistique. La recherche évoluerait ainsi des « bonnes pratiques » (*best practices*) vers un recours aux « données probantes » (*evidence base*) (voir par exemple Larose, Couturier, Bédard et Charrette, 2011).

L'hétérogénéité de qualité signalée par Becker se double aussi de celle des auteurs de ces recherches : des chercheurs ou des enseignants universitaires, des enseignants de Primaire, du Secondaire et de l'Université ; pour les chercheurs, l'ancrage disciplinaire est divers mais majoritairement en lien avec les mathématiques, la psychologie ou les Sciences de l'éducation. Ce qui n'est pas sans incidence sur les intentions du chercheur : déjà, en 1992, Shaughnessy notait-il que ceux qui s'intéressaient et produisaient dans le champ de l'enseignement de

⁵³ Par contraste, il conviendrait d'apprécier la recherche menée sous la conduite de Bandalos (*op. cit.*, 2003), celle de Tempelaar, Van der Loeff et Gijssels (2007) et les multiples travaux de Reid et Petocz en Australie.

la statistique relevaient de deux catégories : les psychologues et les professeurs de mathématiques. S'en déduisaient deux perspectives différentes : les psychologues observent, décrivent, les professeurs sont des intervenants.

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

4.1. Limites scientifiques

4.1.1. Limites méthodologiques

Que ce soit en termes d'amélioration des dispositifs pédagogiques ou de compréhension des comportements des apprenants, évaluer la compréhension des notions ou de la démarche de la statistique n'est pas chose aisée.

Force est de constater avec Hubbard (1997) que les étudiants privilégient ce qu'il convient de dénommer un apprentissage de surface, c'est-à-dire, à partir d'indices, la réitération de la démarche de résolution de problèmes. Il faut souligner que la statistique s'y prête car, hormis les différences de populations et de caractères statistiques et la nécessité d'une bonne identification du problème, la pratique statistique est répétitive et proche d'un rituel : les exemples typiques des manuels de statistique et l'utilisation de l'informatique confortent ce constat. Comme les modalités de validation sont elles aussi standardisées, les étudiants s'y retrouvent et finalement réussissent aux examens tant bien que mal. Ce n'est que lorsque les problèmes sont posés de manière inhabituelle, ou quand l'enseignant interroge la signification des concepts que l'échec apparaît massivement. Se dévoile alors que le test se résume à la procédure pour l'utiliser ; la moyenne, par exemple, à sa formule de calcul (voir par exemple Dubreil-Frémont, Bihan-Poudec, Chevallier-Gaté, 2012).

Ainsi, en résumé, les étudiants privilégieraient un apprentissage de surface plutôt qu'un 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*. Aussi Hubbard notait-il

It is not possible [for the instructor] to distinguish a correctly memorised response from a response that arises from an understanding of statistical theory and procedures. (2.7)

Une dernière limite méthodologique peut être signalée : si le renouvellement des pratiques pédagogiques dans l'enseignement de la statistique s'est accompagnée d'une amélioration des résultats, ces recherches sont des innovations et à ce titre s'exposent à la remarque de Ferry (1986) : ce dernier notait qu'une innovation pédagogique ne pouvait être réduite à l'introduction d'une nouveauté car d'autres variables de la situation étaient aussi modifiées, telles l'implication de l'enseignant, l'intensité de ses attentes à l'égard des élèves, et par là-même les motivations des élèves, la structure de leur groupe (voir p. 192 et sq.).

C'est bien ce que notent Budé, Van de Wiel, Imbos, Candel, Broers et Berger (2007) dans le champ de l'enseignement de la statistique : « the implication for education from our findings may be that when students discover the material is comprehensible to them and they experience success, they will be stimulated to study the material » (p. 16).

Outre ces limites méthodologiques, les recherches sur l'enseignement de la statistique nous paraissent fondées sur des présupposés qui échappent pour bonne part aux chercheurs eux-mêmes.

4.1.2. Analyse des présupposés

Nous le notions précédemment, la statistique se trouve prise dans un système complexe de motivations : de reconnaissance de la discipline elle-même, de revendications corporatistes, de désirabilité sociale et de différenciation. L'enseignement de la statistique et la recherche sur celui-ci peuvent-elles échapper à cette volonté de reconnaissance sociétale et scientifique ? N'en seraient-ils pas d'ailleurs les moyens ? Dès lors nous nous interrogeons sur les interférences qu'ont ces finalités avec le produit des recherches entreprises.

Nous pouvons au préalable faire un rapprochement avec les travaux de Courtial (1999) qui montrent comment l'approche de la question de l'épuisement

professionnel (ou *burn out*) est infléchi par les positionnements sociologiques et psychosociologiques des acteurs dans le champ de la Santé ; Courtial et Huteau, (2005) soulignent notamment que « *la sociologie (...) met ainsi en évidence un processus d'identification du chercheur à son objet* » (2005, p. 387). À notre avis et pour le champ de l'enseignement de la statistique, cette identification à l'objet de recherche amène à une limitation du regard du chercheur et ce à deux niveaux, au niveau sociétal et au niveau de l'enseignement : au niveau sociétal, les critiques, les remises en cause de la statistique et de son utilisation sont envisagées par les statisticiens comme une méconnaissance de la part du citoyen ou des médias⁵⁴ ; au niveau de l'enseignement, les erreurs sont le fait des apprenants⁵⁵. Bref, ce n'est pas la statistique qui est condamnable mais la littérature statistique qui fait défaut.

Ce parti pris est tout à fait compréhensible et sans doute le lot de toute revendication éducative. Quand Régnier (*op. cit.*, 2005) propose l'identification des situations fondamentales, c'est en vue d'élaborer des situations didactiques efficaces pour la formation en statistique. Dans un article plus récent⁵⁶, il conforte ce point de vue en affirmant que « *l'identification des erreurs produites repérables au travers des traces constituent un de ces objets pertinents de recherche* [sur l'enseignement et l'apprentissage de la statistique] » (2012, p. 19) : ce qui est logique dans la mesure où les erreurs sont identifiables au regard des situations fondamentales (*cf. supra* p. 42 et *sqq.*). Ainsi, pour Régnier, les erreurs deviennent-elles, non plus des fautes, mais partie intégrante du processus d'apprentissage, erreurs qu'il convient de comprendre en vue d'améliorer

⁵⁴ Quitte à s'en attribuer paradoxalement la responsabilité. Ainsi, Utts, dans une conférence plénière à l'ICOTS 8, dédouane-t-elle les médias : « Unintentional Lies in Media: don't Blame Journalists for What We don't Teach » (2010).

⁵⁵ L'on nous rétorquera que certains auteurs mentionnent la part qu'y auraient les enseignants (Batanero, 2002, 2010 ; Dabos, 2011 ; Jacobbe et Carvalho, 2011 ; Noll, 2012 ; Petocz et *al.*, 2007). Il existe même un chapitre entier sur les croyances, attitudes et connaissances des enseignants dans le récent ouvrage édité par l'IASE et l'ICMI sous la direction de Batanero (2011). Mais ces contributions sont pour la plupart récentes, émanent de chercheurs confirmés dans le champ de l'enseignement de la statistique ou de chercheurs associés à ces derniers ; de plus, elles soulignent plus les compétences à acquérir que les incompétences actuelles. Mais à terme se posera explicitement la question de la légitimité des formateurs en statistique.

⁵⁶ Enseignement et apprentissage de la statistique : entre un art pédagogique et une didactique scientifique, *Statistique et enseignement*, 2012, 19-36.

l'enseignement. Mais l'auteur ajoute la clause suivante fort intéressante : « ...sans pour autant exclure ce qui reste singulier dans des contextes définis et des classes de situations spécifiées » (*Ibid.*, p. 19) ; en effet existe le risque, majeur souligne Régnier, que les interprétations de l'enseignant ne soient

hautement soumises à ses propres représentations qui, en l'absence de lieu et de moment de concertation avec des pairs, ne seront pas confrontées, ou encore seront soumises aux représentations sociales et même aux stéréotypes. (p. 33)

Que voulons-nous signifier ? L'enseignant a un rapport étroit avec la discipline qu'il enseigne : c'est ce côté du triangle pédagogique (Houssaye, 1992) qui prédomine dans la relation pédagogique. En cohérence, l'enseignant fait de son mieux pour que l'apprentissage soit effectif, que les erreurs soient identifiées, les difficultés surmontées, *etc.* Cependant, dans ce rapport enseignant – objet enseigné, l'objet (ici la statistique) est-il si clairement identifié ? si unique ? si univoque ? Cela ne nous paraît pas acquis, et ce au moins pour trois raisons conjointes : a) l'enseignement de la statistique est relativement récent, au moins en France dans les programmes du secondaire, b) l'identité de la statistique se cherche et c) les chercheurs qui s'intéressent à son enseignement sont souvent des enseignants de statistique.

Les remarques de Brousseau (2007) vont dans le même sens et nous paraissent un bon résumé de notre propre cheminement :

L'essentiel de mes travaux depuis vingt-cinq ans ont porté sur les questions de micro didactique... Or j'ai pu observer (travaux de 1968-73) qu'il ne suffit pas de disposer de solutions *micro didactiques* simples parfaitement prouvées, éprouvées, communicables et applicables pour répondre pratiquement à un problème d'enseignement même impérieux : les rapports de la noosphère, les comportements des grandes institutions et l'opinion du public à propos d'une connaissance particulière sont décisifs. 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. (*Ibid.*, p. 10-11)

4.1.3. De la projection épistémologique

Nous serions ici confrontés à un possible malentendu fondamental entre, d'une part, l'enseignant, le didacticien, le chercheur en enseignement de la statistique et, d'autre part, l'étudiant, l'apprenant, le participant à la recherche. Ce double énuméré n'est pas un amalgame qui méconnaîtrait les différences entre ces catégories d'individus, mais la reconnaissance que celles-ci ont des positionnements différents au regard de la statistique. Pour les premiers, la statistique est le point d'appui comme discipline à enseigner, pratique à améliorer, objet à étudier. Pour les seconds, il serait cohérent que la statistique soit discipline à étudier, contenu à apprendre, objet de recherche sur lequel se prononcer. Mais qu'en savons-nous vraiment ? Qu'est-ce qui nous autorise à présupposer un tel positionnement ? N'avons-nous pas tort en attribuant à autrui des rapports à la statistique qui pourraient bien n'être que les nôtres ? Aussi pourrions-nous être victimes d'un effet de perspective que nous dénommons *projection épistémologique* : en effet, à mettre en avant la discipline et sa logique, à se centrer sur les processus cognitifs amenant une meilleure compréhension de la part de l'apprenant, nous risquerions de mésestimer tout un pan qui réside dans l'adhésion (ou non), la conversion (ou non) pourrait-on dire, de l'apprenant à l'apprentissage de cette discipline⁵⁷.

Le décrochage, un exemple de projection épistémologique

Quelques remarques sur le décrochage scolaire peuvent être utiles pour préciser nos propos sur la projection épistémologique. Les réflexions qui suivent proviennent de notre participation à une manifestation scientifique sur le *décrochage scolaire* (colloque *Comprendre et contrer le décrochage scolaire des jeunes en Estrie... L'Université se mobilise pour la réussite scolaire*, Université de Sherbrooke, février 2007) ; étant venu sur Sherbrooke pour un autre colloque, je me trouvais donc en quelque sorte en situation d'extériorité : intéressé mais guère

⁵⁷ Mais il convient de noter que pouvoir parler de *projection épistémologique* suppose un rapport d'extériorité, une identification partielle, une adhésion incomplète au savoir statistique enseigné (cf. chapitre 1.2.2. p. 2.2. Mes rapports avec la statistique et *sqq.* quant à nos rapports avec cette discipline). Sinon nous serions vis-à-vis de la statistique « comme l'eau à l'intérieur de l'eau » (Bataille, 1973, p. 25).

concerné. La succession des discours et communications (Ministre de l'Éducation, chercheurs, enseignants) m'interrogeait sans que je ne puisse identifier mon trouble. Ce fut sans doute le moment où un orateur prit l'exemple de la fréquente consommation de drogue chez les décrocheurs que je pus alors formuler ma réserve. L'orateur venait auparavant de souligner les taux importants de délinquance et de chômage chez les décrocheurs et il avait dès lors insisté sur la nécessité de prévenir et de remédier au décrochage. Ce faisant, il remplaçait une corrélation entre deux phénomènes par un lien de causalité. Car est-ce bien le décrochage qui conduit à la drogue ? Ou n'est-ce pas la drogue qui amène à être décrocheur ? Cette inversion de la question était, nous le pensons, informulable ou pour le moins informulée par ceux qui s'interrogeaient, s'inquiétaient sur ce décrochage : ils étaient souvent enseignants, enseignants-chercheurs, chercheurs notamment en Sciences de l'éducation. Pour eux, il est clair que les décrocheurs devraient être scolarisés : la norme est la présence à l'école. Mais si cette norme était tellement prégnante, une nouvelle question se poserait et pourrait être formulée ainsi : comment les décrocheurs font-ils pour résister à cette pression normative ? La réponse pourrait être : parce qu'ils ont d'autres normes. Avec deux pistes de recherche : a) l'identification de ces normes, appréhendables en « que font ces jeunes en dehors de l'école ? » ; b) la *persévérance*, qui, à être réclamée pour les élèves en risque de décrochage, devrait être attribuée à tous les élèves, spécialement aux *normaux* : comment peuvent-ils rester plus de dix ans de leur vie sur les bancs de l'école ? Ce qui montre bien que la question du décrochage est celle d'un rapport à la norme dominante (l'école comme « bon » lieu de socialisation).

Tout comme les recherches sur le décrochage scolaire, celles sur les erreurs, obstacles ou difficultés dans l'apprentissage de la statistique ont leur intérêt. Mais il nous faut convenir que dans ces deux cas, elles ne regardent qu'un aspect de la question, celui qui implique le plus les chercheurs, qui leur est le plus familier. On ne voit midi qu'à sa porte.

Incidences de la projection épistémologique

Cette *projection épistémologique* a pour le moins trois incidences : la première est de constater que bien souvent la statistique et l'enseignant demeurent les références premières⁵⁸ : il s'agit de comparer le mode de penser statistique des apprenants à celui des enseignants et des chercheurs ; il s'agit de comparer les affects qu'associent les apprenants à ceux de familiarité, d'amour des enseignants ou des chercheurs vis-à-vis de la discipline. Seconde incidence, la projection épistémologique tend à valoriser les observations tenues pour *significatives* et à ignorer ou mésestimer d'autres observations : ainsi tous les étudiants n'échouent-ils pas en statistique, toutes les mains n'y suent pas⁵⁹, tant s'en faut. Nous avons noté précédemment que l'ennui était éclipsé par l'anxiété, au motif qu'il était moins dérangeant pour l'enseignant ; de même des constats comme celui fait par Méot (2003, *op. cit.*) sont rarement mentionnés :

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 !). (p. 62)

De même pour l'angoisse générée par les cours de statistique : elle est reconnue, observée, mesurée en elle-même et parfois dans ses effets. Son origine est renvoyée à l'expérience antérieure des mathématiques. Mais on en reste là, sauf exception, telle la contribution de Vallet (2005, *op. cit.*). Nous le notions déjà

⁵⁸Par contraste, c'est, nous semble-t-il, Blanchard-Laville (1981, *op. cit.*) qui l'induit le mieux : tout d'abord l'importance qu'elle accorde à la situation d'apprentissage, aux places qu'occupent les apprenants et l'enseignant, donne le sentiment que la statistique y devient seconde, presque un prétexte : « seul importe le travail effectué pour faciliter aux étudiants l'accès au savoir », écrit-elle (p. 58). Ensuite parce que cette thèse, inauguratrice des recherches francophones sur l'enseignement de la statistique, et qui est probablement une des références les plus citées, n'a guère eu de suite dans cette perspective analytique.

⁵⁹ Par antiphrase à la citation à « les instructeurs rencontrent des difficultés à travailler avec des étudiants dont les mains suent à l'idée de nombres » (Beins, *op. cit.*, 1992, p. 526, trad.).

précédemment, cet auteur souligne que l'obstacle premier à l'apprentissage de la statistique par les étudiants en Sciences humaines et sociales est la discipline elle-même en tant que démarche d'objectivation : cette « *approche quelque peu désincarnée* » (p. 76) entre en conflit avec l'intérêt principal de ces étudiants qui porte sur le sujet, son vécu. Ceci apparaît nettement quand il est demandé à des étudiants de psychologie aux États-Unis de comparer la pertinence de l'enseignement de la statistique avec d'autres enseignements présents dans leur études : « *statistics can wait* » (Rajecki et *al.*, *op. cit.*, 2005) ; des résultats similaires ont aussi été trouvés en Finlande (Murtonen, *op. cit.*, 2005).

Plus généralement, le rapport enseignant – objet enseigné n'est pas le tout du triangle pédagogique : l'objet enseigné existe aussi socialement et l'élève peut avoir avec lui un rapport qui ne soit pas celui que présuppose l'enseignant. Ceci rejoint ce qu'écrit Chevallard (1987) quand il introduit un distinguo en « *savoir public* » et « *savoir privé* » : le savoir public de l'élève est celui qu'interroge l'enseignant afin de juger de la conformité au savoir qu'il enseigne. Mais ce rapport public, visible, manifeste, n'est pas le tout du rapport de l'élève au savoir. Existe un savoir privé, acquis hors école, tel que « *l'interprétation des situations, même les plus neuves pour leurs acteurs, se fait sur un fond de situations vécues antérieures, devenues "routinisées", et intériorisées en automatismes et en habitus* » (p. 13).

Dès lors, au prix sans doute d'un dessaisissement, apparaît 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 ?

Ces questions, quelques auteurs se les sont posées.

4.2. Les conceptions des étudiants

4.2.1. Un préalable : l'écoute des étudiants

En effet, parmi la documentation scientifique sur l'enseignement de la statistique, sans doute de manière minoritaire, plusieurs recherches ont un point commun : porter l'attention sur les apprenants ; ainsi Shaughnessy (2006) invite-t-il à prendre comme point d'appui ce que réalisent les étudiants et leur mode de penser, « 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 préoccupation de se centrer sur les étudiants plus que sur leurs erreurs s'intéresse aux conceptions que ces derniers ont de la statistique : Gordon (1995, 2004) ; Petocz et Reid (2001, 2005, 2010) ; Petocz, Reid, Wood et *al.* (2007) ; Reid et Petocz (2002) ; Watson et Callingham (2003, *op. cit.*) et 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^{60 61}.

⁶⁰ Ceci n'a pu se faire que par l'introduction d'une nouvelle méthodologie, clinique, dans le champ de la recherche sur l'enseignement statistique. Cf. le numéro de *Statistics Education Research Journal*, de novembre 2011, sous la direction de Petocz, Reid et Gordon, sur les approches qualitatives et leur pertinence, afin, selon eux, de faire émerger de nouveaux savoirs.

⁶¹ La thèse d'Oriol (2007, *op. cit.*) semble aller dans le même sens : il s'agit pour l'auteur de voir en quoi la pratique du questionnaire d'enquête forme à la statistique. Un des points abordés dans cette recherche est l'évolution de la conception de la statistique chez des étudiants en IUT, conception qui de fait a) évolue b) de manière différenciée selon le sexe et la filière du baccalauréat (p. 212 et *sqq.*). Toutefois, la consultation du questionnaire ayant servi à mettre en évidence cette évolution nous semble comporter des biais importants : présence contiguë de la question relative à ce qu'évoquait la statistique avant l'entrée en formation et de celle visant à recueillir les évocations actuelles ; présence à suivre d'une question où l'auteur propose une liste de termes et enjoint les étudiants d'indiquer le degré de représentativité de ceux-ci vis-à-vis de la statistique (annexe p. 251). Même si ces questions se succèdent et sont en principe indépendantes,

4.2.2. Une typologie des conceptions

La recherche *Students' conceptions of statistics: A phenomenographic study* de Reid et Petocz (2002) est à ce titre prototypique ; son objectif est précisément

De demander au préalable aux étudiants en statistique ce qu'ils en comprennent et ainsi d'utiliser cette information pour développer leurs activités d'apprentissage et de validation dans le sens d'un apprentissage le plus performant possible. (p. 2, trad.)

Ainsi, auprès de vingt étudiants en statistique, six conceptions typiques furent-elles identifiées, de la plus limitée à plus large (« limité » signifiant que le sujet n'est capable de décrire aucune caractéristique du niveau supérieur). Elles peuvent être résumées dans le tableau 3 suivant⁶² :

Tableau 3
Les différentes conceptions de la statistique par les étudiants

Accent mis sur	Conception de la statistique	Brève description
La technique	1. des techniques numériques isolées	La statistique est une sorte de mathématique qui utilise des « calculs ennuyeux », des « nombres » ou des « probabilités »
	des techniques statistiques isolées	Des connaissances statistiques plutôt que mathématiques, des techniques isolées utilisées pour faire des graphiques, des tableaux
	ensemble de techniques statistiques	La statistique est une collection, une compilation de techniques

notre expérience de la pratique du questionnaire nous montre que les sujets n'y répondent pas indépendamment (cf. voir aussi Ghiglione et Matalon [1992]). Mais reconnaissons que cette évolution de la conception de la statistique n'était pas l'objectif central de cette thèse.

⁶² Quant à elle, Gordon (2004, *op. cit.*) a identifié cinq catégories, élaborées auprès de 250 étudiants en Psychologie : la statistique est pour ceux-ci a) dénuée de sens, b) un ensemble de procédés, d'algorithmes à exécuter, c) des concepts et des méthodes, d) un outil utile, e) un mode de penser critique.

Les données	analyse et interprétation de données	La statistique est l'interprétation ou la volonté de donner du sens à un ensemble de données ; il s'agit de les analyser et d'en tirer des conclusions
	compréhension de situations réelles par utilisation de modèles statistiques	La statistique est un moyen de comprendre des situations en examinant des modèles statistiques, en analysant des ensembles de données et en testant des conclusions appropriées
La signification	attribution de sens au monde et développement d'une interprétation personnelle	Les méthodes statistiques sont utilisées pour comprendre et donner sens à de larges aspects de la réalité, pour développer une pensée créative et critique, pour créer de nouvelles interprétations des données et de la vie

D'après Reid et Petocz (2002).

Reid et Petocz ne se limitent pas à établir cette typologie des conceptions⁶³ de la statistique chez les étudiants mais, en continuité avec leurs travaux précédents, montrent les liens entre la perception que se font les étudiants de leur future profession et la conception qu'ils ont de leur discipline et de son apprentissage (tableau 4). Ainsi la logique *cumulative* en statistique va-t-elle de pair avec la conception du rôle du statisticien comme utilisant des techniques quand la situation professionnelle le requiert ; la logique *applicative* correspond à la situation professionnelle d'exploration et d'analyse des données ; enfin, la logique *créative* s'allie à celle professionnelle du statisticien qui crée et développe ses visions du monde en testant leur compatibilité avec l'organisation des données.

⁶³ Cette typologie apparaît valide. En 2012, Bond, Perkins, et Ramirez ont eux aussi tenté d'identifier de la manière la plus ouverte possible (*loose analysis*) les conceptions de la statistique de 47 étudiants dans un « small liberal arts college » : les résultats que ces chercheurs obtiennent sont très similaires à ceux de Reid et Petocz (p. 12-13).

Tableau 4
Liens entre les conceptions de la statistique et l'image de la profession

Approche	Accent mis sur			Entité professionnelle (<i>sic</i>)
	la technique	les données	la signification	
Accumulation	Conception 1			technique extrinsèque
	Conception 2			
	Conception 3			
Application		Conception 4		signification extrinsèque
		Conception 5		
Création			Conception 6	signification intrinsèque

Reid et Petocz (2002, *Ibid.*, p. 8, trad.).

En d'autres termes, une piste de travail se dégage, située dans un en-deçà de la statistique entendue comme savoir constitué par l'enseignant et le chercheur, et en cours d'acquisition par l'apprenant : il s'agit de voir si le comportement et les pensées des apprenants ne reposent pas tant sur la statistique que sur ce qu'elle représente pour eux. Dès lors, quelles représentations initiales ont-ils de la statistique, et pourquoi pas avant même le premier cours de statistique ? Comment ces représentations se constituent-elles ? Comment évoluent-elles⁶⁴ ?

Cette orientation de notre recherche, ce *pas de côté* vis-à-vis de la position dominante dans l'enseignement de la statistique et dans la recherche sur celui-ci, est proche de celle que tient Sierpinska (2005) au sujet de la démonstration en mathématiques. Ainsi note-t-elle à propos d'une copie où l'étudiant n'a pas exprimé son raisonnement de la même manière que l'enseignant :

⁶⁴ Même si Petocz (communication personnelle, ICOTS 2011) pense que la conception de la statistique chez l'étudiant évolue en fonction de l'approfondissement de son projet professionnel, il reconnaît que cela n'est pas démontré dans ses travaux, dans la mesure où les étudiants n'ont pas été observés de manière prolongée dans le temps ; Petocz notait même que l'année de formation n'était pas forcément un indicateur du degré de la conception. Ainsi, dans la même année de formation, peuvent se côtoyer des étudiants les uns aux conceptions cumulatives, les autres aux conceptions applicationnistes. À ceux qui penseraient que le lien entre projet et conception va de soi, il convient de rappeler la recherche rapportée par Beauvois et Joule (1981, p. 11-12) où le degré de satisfaction quant au contenu de la formation augmentait proportionnellement au niveau d'études ; ce qui est compréhensible dans la mesure où les étudiants insatisfaits ont quitté la formation. Il n'en est rien : les étudiants modifiaient en fait leurs attentes pour que celles-ci soient en adéquation avec le contenu de la formation.

L'étudiant essaye de convaincre l'enseignant que c'est, en fait, comme cela qu'il a raisonné, mais il ne l'a pas écrit, parce qu'il ne savait pas comment le mettre par écrit avec des x et des y . L'enseignant ne se laisse pas convaincre, parce qu'il doit mettre des notes à base de ce qu'il voit dans la copie et non de ce que l'étudiant lui dit qu'il a pensé, après avoir reçu la note. (p. 4)

Et de commenter :

Je ne suis pas contre l'enseignement qui valorise des raisonnements en mathématiques. Je suis seulement contre des programmes où les élèves ont à produire des preuves dans un langage et une forme déterminée a priori parce qu'on le leur demande, c'est-à-dire où la preuve est un produit du contrat didactique et non un outil de contrôle de la validité, un moyen de s'expliquer et de comprendre une théorie. (*Ibid.*, p. 3)

Cette incitation à la conformité induirait selon l'auteure la conviction chez l'étudiant que les mathématiques n'ont pas de logique et qu'au mieux elles méritent une simple activité de mémorisation. D'où le titre de la communication de Sierpinska « papa veut que je raisonne », à compléter par « comme une grande personne. Moi je dis que les bonbons valent mieux que la raison ».

Où en sommes-nous ? Partant d'une expérience personnelle d'enseignement de la statistique, nous nous sommes aperçu que de nombreux obstacles rendaient son apprentissage difficile. Une consultation de la documentation scientifique afférente montre d'une part que notre constat n'est pas isolé et que, d'autre part, les difficultés sont de plusieurs ordres. Il appert toutefois que les recherches menées, sauf exceptions, ont un dénominateur commun, à savoir qu'elles se fondent sur la statistique. Pour compréhensible et légitime soit-elle, puisque c'est cette discipline qui est enseignée, cette focalisation n'aborde pas les représentations préalables qu'en auraient les étudiants. Celles-ci pourraient constituer un obstacle à l'appropriation de la statistique par les étudiants, en plus des difficultés inhérentes à la situation d'enseignement/apprentissage en elle-même.

Les bandes d'étourneaux ont une manière de voler qui leur est propre, et semble soumise à une tactique uniforme et régulière, telle que serait celle d'une troupe disciplinée, obéissant avec précision à la voix d'un seul chef. C'est à la voix de l'instinct que les étourneaux obéissent, et leur instinct les porte à se rapprocher toujours du centre du peloton, tandis que la rapidité de leur vol les emporte sans cesse au-delà ; en sorte que cette multitude d'oiseaux, ainsi réunis par une tendance commune vers le même point aimanté, allant et venant sans cesse, circulant et se croisant en tous sens, forme une espèce de tourbillon fort agité, dont la masse entière, sans suivre de direction bien certaine, paraît avoir un mouvement général d'évolution sur elle-même, résultant des mouvements particuliers de circulation propres à chacune de ses parties, et dans lequel le centre, tendant perpétuellement à se développer, mais sans cesse pressé, repoussé par l'effort contraire des lignes environnantes qui pèsent sur lui, est constamment plus serré qu'aucune de ces lignes, lesquelles le sont elles-mêmes d'autant plus, qu'elles sont plus voisines du centre. Malgré cette singulière manière de tourbillonner, les étourneaux n'en fendent pas moins, avec une vitesse rare, l'air ambiant, et gagnent sensiblement, à chaque seconde, un terrain précieux pour le terme de leurs fatigues et le but de leur pèlerinage.

Ducasse, I. (1969). Chant cinquième. Dans M. Bonnet (dir.), *Œuvres complètes de Lautréamont* (p. 195-196). Paris : Garnier-Flammarion.

CHAPITRE 3.

LA THÉORIE DES REPRÉSENTATIONS SOCIALES

Ainsi, comme nous l'avons vu précédemment, l'apprentissage et l'enseignement de la statistique ne vont pas de soi. Toutefois, il ne faut pas tomber dans le catastrophisme : certains étudiants réussissent fort bien en statistique. Noircir le tableau des difficultés peut être la tentation de certains enseignants qui escomptent quelque retombée narcissique en ce sens qu'enseigner une discipline difficile les valorise professionnellement, à leurs yeux, souvent à ceux de leurs collègues et parfois à ceux des étudiants. Mais quelle que soit l'ampleur des difficultés, il n'en demeure pas moins qu'elles existent. Autrement que de manière descriptive, comment alors en rendre compte ?

1. LES DIFFICULTÉS DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE : LEUR APPREHENSION DANS QUELQUES CHAMPS THÉORIQUES

Le triangle pédagogique de Houssaye (1992, *op. cit.*) est à cet égard intéressant car il permet d'articuler les éléments essentiels de la relation éducative : l'apprenant, l'enseignant, l'objet d'apprentissage. Dès lors, plusieurs perspectives peuvent être adoptées pour aborder la question des difficultés dans l'enseignement / apprentissage de la statistique.

1.1. Métier d'étudiant, mission d'enseignant

Jouons alternativement sur deux éléments de ce triangle pédagogique, l'apprenant et l'enseignant. Selon Ramsden (1977), l'étudiant peut concevoir son apprentissage de différentes manières : a) soit comme une augmentation quantitative de ses connaissances, b) soit comme reposant sur la mémorisation et la restitution, c) soit comme acquisition d'habiletés (*skills*) et de méthodes reproductibles, d) soit encore comme recherche de sens, e) soit enfin comme volonté de comprendre et d'interpréter la réalité. Quant à l'enseignant, selon

Kugel (1993, *op. cit.* ; voir aussi Romainville, 2000) sa trajectoire professionnelle suit trois stades : a) maîtrise de la matière enseignée, b) vigilance quant à sa transmission, enfin c) attention portée à l'apprentissage des étudiants. Rapprocher les conceptions d'apprentissage chez les étudiants et les conceptions du rôle que se donnent les enseignants est dès lors séduisant. Un professeur dissertant sur l'histoire de la statistique pour éclairer de manière critique l'utilisation actuelle de la statistique peut se voir rabrouer par un étudiant « quand est-ce qu'on passe aux choses sérieuses et que l'on voit le test de comparaison de moyennes ? » : décalage ici entre une volonté de l'enseignant d'établir une réflexion sur l'utilisation de la statistique et celle de l'étudiant d'obtenir des informations utiles ; hiatus donc entre *mission d'enseignant* et *métier d'étudiant*⁶⁵.

L'idéal serait la congruence et non la friction entre le *learning* et le *teaching* pour reprendre les termes de Vermunt et Vedloop (1999). Farooq et Régnier (2011) soulignent à cet endroit que « les étudiants ont de meilleures performances quand leur styles d'apprentissage [*learning styles*] coïncident avec le style d'enseignement de leur enseignant » (p. 30, trad.)⁶⁶.

Mais, pour notre part, nous trouvons optimistes les propos de Ramsden et Dodds (1989) quand ils écrivent : « The way students approach learning at university is directly affected by their perceptions of how they are taught; in turn, their approaches to studying determinate their level of understanding » (p. 14). Même auprès d'enfants, cet ajustement ne nous paraît pas évident. Ainsi, par exemple, Charlot (1991) place-t-il en premier le rapport que l'élève entretient au savoir : l'échec scolaire peut être lu comme décalage entre les attentes de l'apprenant (influencées notamment par son origine socioculturelle) et le savoir présenté par le système scolaire⁶⁷.

⁶⁵ Voir Coulon, A. (1997). *Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire*. Paris: PUF.

⁶⁶ Pour le moins, à suivre Mugny, Chatard et Quiamzade (2006), la manière d'enseigner induit chez l'étudiant un rapport au savoir.

⁶⁷ Pourtant quelques lignes plus loin dans le même livre *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*, écrit avec Bkouche et Rouche, Charlot semble revenir sur la primauté du rapport au savoir : « ce ne sont pas les mathématiques elles-mêmes qui engendrent l'échec scolaire des enfants, c'est

Cependant, pour pertinent que soit ce regard pédagogique, il ne semble pas rendre compte de la spécificité des difficultés rencontrées en cours de statistique. La pédagogie universitaire apparaît prétendre à une portée générale, structurant le rapport au savoir. Or les résultats en statistique en Sciences humaines et sociales dénotent avec ceux des autres disciplines : un échec en statistique ne s'accompagne pas systématiquement d'échecs dans les autres disciplines. Pour valides que soient les analyses précédentes, il conviendrait alors d'admettre qu'à leurs conclusions générales échappent des cas particuliers. Le recours à la métacognition pourrait en rendre compte : c'est ce que nous allons tenter de voir.

1.2. Cognition et métacognition

Ces notions de *cognition* et *métacognition* peuvent à profit être introduites par une recherche sur la performance en statistique, basée sur la théorie des buts de réussite (*achievement goal theory*). Bandalos et al. (*op. cit.*, 2003) mettent en évidence que l'étudiant obtient de meilleurs résultats lorsqu'il se centre sur l'appropriation de connaissances (*learning goals*) que quand il cherche à réussir à l'examen (*performance goals*). Cette recherche est assurément beaucoup plus fine que cela (elle fait en effet intervenir d'autres variables) mais elle met en avant l'impact de la réflexivité de l'étudiant sur ses méthodes d'apprentissage. El-Khoury (2011) ne dit pas autre chose quand elle montre l'intérêt de l'utilisation de la Gestion mentale dans l'apprentissage de la statistique. Plus généralement, Vermunt et Vedloop (*op. cit.*, 1999, p. 270 et *sqq.*) développent les situations d'interaction possibles entre les différents degrés de régulation entre l'étudiant et l'enseignant.

Dès lors, une piste de recherche consisterait à envisager en quoi l'enseignant peut participer à cette réflexivité de l'étudiant, voire favoriser cette

la façon dont on les enseigne. C'est-à-dire aussi la façon dont ceux qui les enseignent les conçoivent ». Mais Charlot poursuit : « Le rapport des enseignants aux mathématiques joue donc un rôle aussi important dans l'échec scolaire que le rapport des enfants aux mathématiques » (*Ibid.*, p. 239).

métacognition⁶⁸. Toutefois, les efforts en ce sens ne paraissent pas automatiquement couronnés de succès : Romainville (1993 ; 2000, *op. cit.*) a constaté le peu d'impact qu'avaient les tentatives des enseignants d'agir sur les métacognitions des étudiants.

1.3. « Donner du sens aux apprentissages »

« L'élève n'apprend que s'il donne sens à ses apprentissages ». Ainsi pourrait se résumer le leitmotiv qui traverse les écrits sur la pédagogie en France, à tous les niveaux d'enseignement. En ce qui concerne la statistique et dès les années 1980, les États-Unis ont milité pour un enseignement au plus près des étudiants : liens avec d'autres enseignements, analyse de données en rapport avec les études ou le quotidien, apprentissage intégré à la réalisation d'enquêtes, de rapports, de projets, *etc.* (*cf.* p. 65 et *sqq.*).

« Donner sens aux apprentissages » : afin d'éviter que ce ne soit qu'un slogan auquel nul ne peut s'opposer et auquel tous ne peuvent dès lors que souscrire, il conviendrait de s'entendre sur la signification du mot *sens* : quoi de commun entre le sens requis pour *Apprendre !* (Giordan, 1998) et *Donner du sens à l'école* (Develay, 1996) ? Gaté (2011), dans ses travaux sur le lire-écrire, n'aboutit pas moins à trois aspects du mot *sens* : la perception, la signification, la direction. Ce *sens*, au niveau de l'enseignement de la statistique à l'université, est pour le moins protéiforme. Au niveau de la formation elle-même, « quel sens a l'enseignement de la statistique ? » se décline en « quelle pertinence a la statistique au regard du devenir de l'étudiant ? » ; « quels objectif(s) lui assigne-t-on ? » ; « ces objectifs correspondent-ils aux attentes des étudiants ? » ; « quels liens avec les autres disciplines ? » ; *etc.* Au niveau de la discipline elle-même : « quelle importance revêt pour l'étudiant cet enseignement ? » ; « quels liens avec ses apprentissages antérieurs ? » ; « quelle représentation s'en fait-il ? » ; « que

⁶⁸ Peut-on former l'enseignant à la métacognition ? L'expérience menée à l'université de Bourgogne auprès des jeunes enseignants est à cet égard intéressante (Demougeot-Lebel et Perret, 2008).

signifie tel signifiant statistique ; à quel signifié renvoie-t-il ? » ; « que signifie la moyenne ? l'écart-type ? » ; *etc.*

À se limiter à la signification des notions utilisées en statistique, nous l'avons vu précédemment (p. 60), l'on ne peut qu'être dubitatif au regard des résultats obtenus visant à introduire du *sens* (pour la moyenne, Mary et Gattuso, 2003 et 2005, *op. cit.* ; pour l'isolation cognitive, Bihan-Poudec, 2010).

Nous y reviendrons ultérieurement (chap. 6), mais à ce stade, la démarche de recherche nous semble plus s'apparenter au travail d'un sculpteur qu'à celui d'un peintre. Le choix du cadre conceptuel qu'opère le chercheur est plus le fruit de refus d'opportunités que la sélection d'emblée d'une approche ; le choix résulte de l'élimination des possibles plus que de l'émergence d'une problématique qui s'imposerait d'elle-même.

2. LA THEORIE DES REPRESENTATIONS SOCIALES COMME THEORIE INTEGRATRICE

Notons que les approches précédentes convoquées pour rendre compte des difficultés dans l'enseignement et l'apprentissage de la statistique ont, nous semble-t-il, un élément commun : à savoir la notion de *conception*. Conception de l'enseignement et de ce qu'est un étudiant ; conception de la nature de l'apprentissage ; conception des méthodes ou stratégies pour y parvenir. Nous faisons le pari que la théorie des représentations sociales permet de rendre compte de celles-ci et que la statistique, en tant que discipline scientifique ou objet d'enseignement, peut y être décryptée.

2.1. Pertinence *a priori* de la théorie des représentations sociales

Partant des travaux fondateurs de Moscovici et de sa recherche sur l'image de la psychanalyse⁶⁹, la théorie des représentations sociales nous paraît pertinente de par sa capacité à rendre compte des faits (ou validité externe) :

⁶⁹ *La psychanalyse, son image et son public*, publié en 1961. Pour les citations, nous nous référons à la pagination de la troisième édition de 2004, supposée plus accessible au lecteur. Toutefois, quand cela s'avèrera nécessaire, nous donnerons les références de la première édition (1961), voire de la deuxième (1976).

Moscovici a montré comment une théorie scientifique, la psychanalyse, était appréhendée et appropriée de manière différente selon les groupes sociaux qui se prononçaient à son endroit (les communistes, les catholiques, les ouvriers, les étudiants, etc.). Pour notre part, partant de la projection épistémologique et de l'isolation cognitive, nous pouvons penser que les représentations de la statistique qu'ont les étudiants d'une part, et les enseignants d'autre part, ne sont pas les mêmes et que leur écart serait une des sources de l'échec de l'apprenant. Pour illustrer brièvement cet *a priori*, et en utilisant le langage courant, imaginons un enseignant concevant la statistique comme une branche des mathématiques, avec son appareillage théorique et ses formules : cet enseignant serait sur la même *longueur d'ondes* que les étudiants concevant la statistique comme des théorèmes à apprendre, des calculs à faire, des formules à utiliser. Par contre, les étudiants qui ne considéreraient la statistique que comme un outil d'analyse de questionnaires seraient décontenancés par les développements mathématiques. À l'inverse, l'étudiant qui aime bien les « calculs à faire, les formules à utiliser » serait désarçonné par le professeur qui aborde la statistique comme une méthodologie d'analyse de données parmi d'autres, ou dont le cours s'interrogerait sur l'émergence historique de la quantification en Sciences humaines.

De fait, nous l'avons développé précédemment (chap. 2.2.), la statistique n'est pas une, monolithique. Elle est tout à la fois pratique professionnelle, usage social et médiatique, discipline relevant des mathématiques ou s'en émancipant, objet d'enseignement et de didactique. En conséquence, nous pouvons avancer que la conception qu'ont les enseignants de la statistique n'est pas homogène elle non plus : l'on peut raisonnablement penser que les manières de voir cette discipline chez les enseignants varient entre un formalisme mathématique (centration sur les fondements probabilistes de la statistique, par exemple) et un utilitarisme revendiqué (des outils de mesure, de comparaison, de

généralisation)⁷⁰. Du côté des étudiants, la conception est sans doute influencée en partie par la scolarité⁷¹, mais aussi par la pratique (travaux pratiques encadrés au lycée, réalisation d'enquêtes, activités professionnelles pour les étudiants en formation continue). Appuient cette supposition les travaux de Petocz et Reid que nous avons présentés, notamment l'évolution des conceptions de la statistique que partagent les jeunes étudiant cette discipline : *cf. infra*, p. 79 et *sqq.*, notamment *Becoming a Statistician* (2010).

De plus, comme nous le verrons plus loin, une représentation sociale ne se limite pas à du discours, à l'opinion que l'on aurait par exemple de la statistique. Elle permet, selon la formule de Moscovici, d'*apprivoiser l'inconnu*⁷², de rendre familier ce qui ne l'est pas. La représentation sociale a aussi une fonction prescriptive : elle définit en cohérence ce qu'il convient de faire (et de ne pas faire).

Enfin, d'une part la lecture de la documentation scientifique autour des représentations sociales (Moscovici, Doise, Abric, Howarth, *etc.*), d'autre part les travaux de recherche d'étudiants dont nous avons encadré les mémoires universitaires, nous ont permis de souligner le caractère opératoire de la théorie des représentations sociales, sa capacité à rendre compte de la « réalité ».

Si c'est vers cette théorie que nous orientons notre cadre conceptuel, il n'en demeure pas moins *trois interrogations* majeures : d'abord, a) le présupposé de l'existence d'une représentation sociale de la statistique chez les étudiants (*cf.* la critique que Bourdieu (1973) adressait aux sondeurs d'opinion : *l'a priori* selon lequel les gens interrogés ont une opinion⁷³). Cette critique sera à prendre en

⁷⁰ Le lecteur pourra à profit lire dans les *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale* la controverse entre Brauer (2001) et Méot (2003, *op. cit.*) ; la statistique est-elle un four à chaleur tournante ?

⁷¹ Il sera intéressant de voir si l'évolution de l'enseignement de la statistique dans le Secondaire français s'accompagne d'un changement de représentation chez les collégiens et lycéens (voir Dutarte, 2011).

⁷² « Getting familiarized with strangeness », Notes Towards a Description of Social Representations, 1988, p. 228.

⁷³ Bourdieu, P., Chamboredon, J. et Passeron, J. (dir.). *Le métier de sociologue* (1973). Note p. 57 « la notion d'opinion doit sans doute son succès, pratique et théorique, à ce qu'elle cumule toutes

compte lors du choix de la population enquêtée. Mais b) elle se redouble alors d'un « comment se constitue une représentation sociale ? ». Quels en sont la genèse, les processus, que nous présupposons ici en interaction avec la représentation sociale de l'enseignant ? Ce regard génétique est notre deuxième pari. La troisième interrogation (c) réside dans le fait que, si la théorie des représentations sociales a été utilisée dans de nombreux domaines, celui de l'enseignement s'est souvent cantonné à l'étude d'un seul des acteurs, l'enseignant. Notre projet se démarque de ces travaux dans l'ambition de voir si la théorie des représentations sociales peut éclairer l'ensemble de la « relation éducative », à savoir l'enseignant et l'étudiant autour d'un objet commun : la statistique.

Une dernière remarque : opter pour la théorie des représentations sociales ne veut pas dire que les autres cadres de références entrevus soient conçus comme incompatibles. Sans rechercher là un quelconque œcuménisme, d'ores et déjà des passerelles pourraient être envisagées entre ces problématiques et la théorie des représentations sociales. Par exemple, si les difficultés dans l'apprentissage de la statistique ont leur origine notamment dans l'écart entre la représentation sociale que partage l'étudiant et celle qu'en a l'enseignant, ces difficultés seront moindres pour un étudiant qui ne privilégie ni la maîtrise du contenu, ni le résultat, mais est stratège, c'est-à-dire adapte ses buts aux exigences de l'enseignant. Les difficultés seront encore minimisées si l'enseignant est apte à *métacommuniquer*, capable d'inviter l'étudiant à réfléchir sur son mode d'apprentissage.

Tournons-nous donc vers cette théorie des représentations sociales, et notamment vers celle qui prédomine en France, la *Théorie du noyau central*,

les illusions de la philosophie atomistique de la pensée et de la philosophie spontanée des rapports entre la pensée et l'action, à commencer par celle du rôle privilégié de l'expression verbale comme indicateur des dispositions à l'action. Rien d'étonnant si les sociologues qui se confient aveuglément aux sondages s'exposent continuellement à confondre les déclarations d'action ou, pire, les déclarations d'intention avec les probabilités d'action ». Plus loin p. 62-63 : « Étant donné que l'on peut demander n'importe quoi à n'importe qui et que n'importe qui a presque toujours assez de bonne volonté pour répondre au moins n'importe quoi à n'importe quelle question, même la plus irréaliste, le questionneur qui, faute d'une théorie du questionnaire, ne se pose pas la question de la signification spécifique de ces questions, risque de trouver trop aisément une garantie du réalisme à ses questions dans la réalité des réponses qu'elles reçoivent ».

approche *structurale* développée notamment à l'université d'Aix-en-Provence (d'où son nom d'École aixoise).

2.2. De la Théorie du noyau central

2.2.1. Présentation de la Théorie du noyau central

Si Abric a introduit cette approche dès 1976 à l'occasion de sa thèse, il en présente en 1994 une vue d'ensemble dans l'ouvrage de Guimelli sur les *Structures et transformations des représentations sociales* (1994a) et une version synthétique dans l'ouvrage qu'il a dirigé, *Pratiques sociales et représentations* (1994b), maintes fois réédité⁷⁴.

La théorie des représentations sociales est présentée d'abord comme une rupture avec l'approche behavioriste et sa distinction sujet-objet : en effet, pour Abric, « le stimulus et la réponse sont indissociables : ils se forment ensemble » (2003/1994b, p. 12). Ou

Un objet n'existe pas en lui-même, il existe pour un individu ou un groupe et par rapport à eux (...). C'est donc la relation sujet-objet qui détermine l'objet lui-même. Une représentation est toujours représentation de quelque chose pour quelqu'un. (*Idem*)

Ou encore

Il n'existe pas *a priori* de réalité objective [...] toute réalité est représentée, c'est-à-dire appropriée par l'individu ou le groupe, reconstruite dans son système cognitif, intégré dans son système de valeurs dépendant de son histoire et du contexte social et idéologique qui l'environne. Et c'est cette réalité appropriée et restructurée qui constitue pour l'individu ou le groupe la réalité même. (*Ibid.*, p. 12-13).

D'où cette définition de ce qu'est une représentation sociale :

Cela permet de définir la représentation comme une vision fonctionnelle du monde, qui permet à l'individu ou au groupe de

⁷⁴ Pour des raisons d'accessibilité, nous nous référerons pour les citations à la 4^e édition de cet ouvrage (2003).

donner un sens à ses conduites, et de comprendre la réalité, à travers son propre système de références, donc de s'y adapter, de s'y définir une place. (*Ibid.*, p. 13)

La représentation sociale n'est donc pas un reflet de la réalité mais une organisation signifiante. Cependant elle ne se limite pas à cette dimension cognitive mais intègre aussi une dimension sociale. Si la première composante est soumise aux règles qui régissent les processus cognitifs, la seconde indique que la représentation sociale est déterminée par les conditions sociales, avec des règles différentes de la logique cognitive. C'est pourquoi la représentation sociale intègre à la fois du rationnel et de l'irrationnel. C'est ce qui explique que la signification de la représentation sociale est doublement déterminée par des effets de contexte : contexte discursif tout d'abord (dans quelles conditions le discours est produit), contexte social ensuite (contexte idéologique et place de l'individu dans le système social ou le groupe). Ce qui fait que les éléments d'une représentation peuvent être ou non activés dans un contexte donné, tel que les contradictions apparentes sont en fait liées au contexte⁷⁵.

Mais à quoi servent les représentations sociales ? La première fonction est d'évidence une fonction de savoir : les représentations sociales permettent d'acquérir des connaissances et de les intégrer. Elles facilitent – voire sont indispensables à – la communication sociale en tant que cadre commun. L'existence de ce cadre commun permet de cerner une autre fonction – identitaire – dans la mesure où les représentations sociales permettent aux individus et aux groupes de se situer dans le champ social et d'élaborer une identité gratifiante. Les représentations sociales entrent ainsi en jeu dans les processus de comparaison sociale et de contrôle social des membres.

Ensuite les représentations sociales sont prescriptives, ont plus largement une fonction d'orientation : ce *guide pour l'action* qu'elles sont résulte de trois

⁷⁵ Ces contradictions ont reçu la dénomination de schèmes *étranges* (cf. pour exposé Flament dans Jodelet, 1991, p. 212 et *sqq.*, ou dans Abric, 2003, p. 54) ou d'élément périphérique *suractivé* (cf. par exemple Flament et Rouquette, 2003, p. 25).

facteurs : a) définition de la finalité de la situation, b) anticipations et attentes, c) prescriptions de comportements et de pratiques obligés (normes).

Enfin, elles ont une fonction justificatrice : discours d'explication *a posteriori* des actions (ce qui permet la pérennisation de la différenciation sociale).

Mais l'apport d'Abric se situe surtout au niveau de son hypothèse quant à l'organisation et la structure des représentations sociales. Moscovici soulignait l'existence d'une organisation des éléments dans une représentation sociale, organisation qui variait selon les groupes sociaux concernés (1961, chap. IX) : Abric distingue dans la représentation sociale un noyau central et des éléments périphériques, et il propose de concevoir celle-ci comme un double système, l'un central, l'autre périphérique.

Le noyau central

Loin de s'attribuer la paternité de la notion de noyau central, Abric (2003) cite Heider (1927) qui notait que les gens attribuent les événements à des « noyaux unitaires », ceux-ci servant également à donner sens à la diversité des *stimuli*. Abric convoque aussi Asch (1946) : ce dernier a mis en évidence que la transformation d'un élément (donc central pour Abric) d'un objet modifiait radicalement la perception. Enfin, Abric note chez Moscovici la mention de l'« objectivation », processus qui permet de passer de la théorie scientifique (la psychanalyse) à un « modèle figuratif », à un « noyau figuratif ». Dans ce processus d'objectivation, les éléments du noyau sont décontextualisés, le noyau acquérant dès lors une plus grande autonomie : il a le statut d'évidence, est pour le sujet la réalité même, et permet d'organiser les nouvelles informations. Mais Abric ne limite pas le noyau central à son rôle dans la perception :

Le noyau central est l'élément fondamental de la représentation, car c'est lui qui détermine à la fois la signification et l'organisation de la représentation. (2003, p. 21) Ce noyau central sera un sous-ensemble de la représentation, composé d'un ou de quelques éléments dont l'absence déstructurerait la représentation ou lui donnerait une signification complètement différente. (1994a, p. 73)

Le noyau central est alors caractérisé par une fonction *génératrice*, une fonction *organisatrice* et une propriété de *stabilité*. La fonction est génératrice en ce sens que c'est en référence au noyau que les éléments de la représentation prennent un sens ou une valence.

Il [le noyau central] est l'élément par lequel se crée, ou se transforme, la signification des autres éléments constitutifs de la présentation (*sic*). Il est ce par quoi ces éléments prennent un sens, une valeur. (2003, p. 22)

Le noyau central a aussi une fonction organisatrice parce qu'en tant que noyau, il détermine la nature des liens qui unissent entre eux les éléments de la représentation. Enfin, le noyau a la propriété d'être stable, dans la mesure où, assurant la pérennité dans des contextes mouvants et variés, il résistera au changement, sa modification entraînant alors celle complète de la représentation.

Il s'en suit que pour étudier une représentation sociale, du fait de ces caractéristiques et de ces fonctions du noyau central, il convient sur le plan de la méthode de ne pas se limiter à identifier son contenu mais d'en repérer la structure :

Pour que deux représentations soient différentes, elles doivent être organisées autour de deux noyaux différents. (2003, p. 22)

En conséquence :

Une représentation ne se transforme réellement qu'à partir du moment où le noyau central est lui-même transformé. (1994a, p. 76)

Et c'est bien ces deux fonctions et cette propriété qui introduisent une différence qualitative entre les éléments d'une représentation sociale. Car la centralité d'un élément ne peut être rapportée uniquement à un critère quantitatif (le terme le plus fréquent par exemple), mais essentiellement à un critère qualitatif dans la mesure où c'est cet élément qui donne à la représentation sa signification. Ce qui ne veut pas dire que l'aspect quantitatif soit insignifiant, car en tant que central, l'élément entretient des liens avec les autres éléments : sera signe de sa centralité cette importance quantitative de ces liens, sa valence entendue « comme

la propriété d'un item d'entrer dans un nombre plus ou moins grand de relations de type induction » (Guimelli et Rouquette, 1992). Mais la réciproque n'est pas vraie : un élément peut être fort présent sans qu'il ait les propriétés d'un élément central⁷⁶.

Ses éléments donnant sens à la représentation, le noyau est déterminé par la nature de l'objet représenté et par la relation que le sujet entretient avec cet objet, enfin par les systèmes de valeurs et de normes. Selon la nature de l'objet et la finalité de la situation, le noyau central pourra avoir deux dimensions différentes : une fonctionnelle (les éléments opératoires sont valorisés), une normative (dans les situations où interviennent les dimensions socio-affectives, idéologiques).

Le repérage du noyau central est donc déterminant pour étudier la représentation de l'objet mais aussi pour savoir quel est l'objet de la représentation. Car tout objet n'est pas forcément objet de représentation : « pour qu'un objet soit objet de représentation, il est nécessaire que les éléments organisateurs de sa représentation fassent partie ou soient directement associés à l'objet lui-même » (Abric, 2003, p. 24). D'où la distinction entre deux grand types de représentations : les représentations *autonomes* dont le principe organisateur est dans l'objet lui-même (la psychanalyse, la maladie mentale, l'intelligence) ; les représentations *non autonomes* dont le noyau central se situe hors de l'objet lui-même, dans une représentation plus globale dans laquelle l'objet est intégré (par exemple le fait de changer de train par rapport au voyage)⁷⁷.

Les éléments périphériques

En relation directe avec le noyau central se trouvent les éléments périphériques qui jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement et la dynamique des représentations face à la réalité. Ces éléments périphériques sont prescripteurs de comportements à mettre en œuvre à l'égard de l'objet : ils constituent en ce

⁷⁶ Élément périphérique *suractivé*, donc.

⁷⁷ Abric, J.-Cl. et Morin, M. (1990). Recherches psychosociales sur la mobilité urbaine et les voyages interurbains. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 5, 11-35.

sens la partie opératoire de la représentation. Mais, comme les éléments périphériques sont moins stables ou plus souples que les éléments centraux, ils autorisent, face à la variabilité des pratiques et des objets, des « modulations individualistes » de la représentation (1994a, *op. cit.*, p. 75). Enfin, les éléments périphériques jouent un autre rôle important et ce dans les processus de défense et de transformation de la représentation, permettant à la fois d'intégrer de nouvelles informations tout en maintenant la signification première du noyau central.

Les éléments périphériques sont donc en lien direct avec le noyau central et en constituent la partie la plus accessible, la plus vivante et la plus concrète. Ils comprennent des informations, des jugements, des stéréotypes, des croyances. Ils sont hiérarchisés selon leur proximité au noyau central : proches, ils permettent la concrétisation de la signification de la représentation ; éloignés, ils illustrent, justifient, explicitent. Bien que périphériques, ils ont un rôle essentiel en tant qu'interface entre le noyau central et la situation concrète. Trois fonctions sont attribués par Abric à ces éléments périphériques : a) une fonction de *concrétisation* : directement dépendants du contexte, ils résultent de l'ancrage de la représentation dans la réalité, ils intègrent les éléments de la situation, ils disent le présent et le vécu des sujets ; b) une fonction de *régulation* : plus souples que les éléments du noyau central, les éléments périphériques jouent un rôle essentiel dans l'adaptation de la représentation sociale aux évolutions du contexte : intégration de la nouveauté, ou, en cas de remise en cause des éléments centraux, minimisation, réinterprétation ou octroi d'un statut d'exception ; c) une fonction de *défense* enfin : la transformation d'une représentation s'opère dans la plupart des cas par celle des éléments périphériques (changement de pondération, déformation, apparition et acceptation des contradictions).

Flament propose de considérer les éléments périphériques comme des schèmes, organisés par le noyau central, et « assurant de façon instantanée le fonctionnement de la représentation comme grille de décryptage d'une situation » (1999, p. 209) : les éléments périphériques prescrivent les comportements (et les prises de position) du sujet ; ils permettent une modulation personnalisée : ainsi, à un même noyau central correspondent des différences liées à l'appropriation

individuelle et à l'inscription dans des contextes différents ; enfin, les éléments périphériques protègent le noyau central. Le noyau central est la *norme*, mais non la *certitude* ; les éléments périphériques, le *fréquent*, parfois l'*exceptionnel*, mais pas l'*anormal*.

Les représentations comme double système

Ayant leurs rôles spécifiques, le noyau central et les éléments périphériques sont complémentaires. Leur organisation et leur fonctionnement sont régis par un double système : un système central dont la détermination est essentiellement sociale ; un système périphérique plus individualisé et contextualisé. Ce double système permet de comprendre la stabilité et la mouvance des représentations, à la fois consensuelles et différentes entre individus :

L'étude des représentations doit donc bien tenir compte des différences interindividuelles mais elle doit aussi permettre de découvrir si ces différences sont essentielles, c'est-à-dire reposent sur des divergences fondamentales concernant leur signification profonde et centrale ou si elles manifestent des appréhensions du monde certes différentes mais qui ne portent pas sur l'essentiel. (Abric, 2003, *op. cit.*, p. 29-30).

La représentation sociale, constituée d'un ensemble d'informations, de croyances, d'opinions et d'attitudes à propos d'un objet donné, est donc organisée et structurée. D'où la nécessité d'un double repérage dans l'étude d'une représentation sociale : non seulement celui de son contenu, mais aussi de sa structure, tels que les éléments sont hiérarchisés, pondérés et leurs relations déterminent la signification de la représentation. La présence de schèmes étranges permet de repérer des transformations en cours, tel lorsqu'un élément périphérique devient élément central.

De cette structure ressortent deux caractéristiques principales et paradoxales d'une représentation sociale. La première réside dans le fait que « les représentations sociales sont à la fois stables et mouvantes, rigides et flexibles » (1994a, *op. cit.*, p. 77) ; la seconde caractéristique est que « les représentations

sociales sont à la fois consensuelles mais aussi marquées par de fortes différences interindividuelles » (*op. cit.*, p. 78).

Ce double système (système central et système périphérique) est donc doté de fonctions qu'Abric (1994a) résume sous forme de tableau 5 :

Tableau 5
Caractéristiques du système central et du système périphérique
d'une représentation sociale

Système central	Système périphérique
Lié à la mémoire collective et à l'histoire du groupe	Permet l'intégration des expériences et histoires individuelles
Consensuel → définit l'homogénéité du groupe	Supporte l'hétérogénéité du groupe
Stable Cohérent Rigide	Souple Supporte les contradictions
Résiste au changement	Évolutif
Peu sensible au contexte immédiat	Sensible au contexte immédiat
Fonctions : génère la signification de la représentation détermine son organisation	Fonctions : permet l'adaptation à la réalité concrète permet la différenciation de contenu protège le système central

D'après Abric, 1994a, p. 80.

Moliner a approfondi ces caractéristiques. Notamment, il a montré que la dimension normative relevait du système central et confirmé le caractère conditionnel des éléments périphériques (1989). Ce qui lui a permis de proposer un modèle bidimensionnel (1995), résumé dans le tableau 6 ci-après :

Tableau 6
Modèle bidimensionnel des représentations sociales

	COGNITION	
	centrale	périphérique
Pôle descriptif	champ des DÉFINITIONS Caractéristiques définissant tous les objets sont traitées par la représentation (exemple, la hiérarchie)	champ des DESCRIPTIONS Caractéristiques de l'objet les plus fréquentes et plus probables (exemple, la recherche et la création)
Pôle évaluatif	Champ des NORMES Critères pour évaluer l'objet (exemple, le profit)	Champ des EXPECTATIONS Caractéristiques souhaitées de l'objet (exemple, l'épanouissement personnel)

Tiré de Moliner, 1995, p. 38.

Sous l'impulsion d'Abric donc, mais aussi de Moliner, Flament, Guimelli, Tafani, *etc.*, la Théorie du noyau central a donné lieu – et donne

toujours lieu – à de nombreuses recherches. Cependant, elle n'est pas exempte de critiques que nous allons développer.

2.2.2. Critiques

Les critiques qui peuvent être faites à la Théorie du noyau central sont de plusieurs ordres : techniques, théoriques et épistémologiques.

Critiques techniques

Le double système, nous l'avons noté, a fait l'objet d'approfondissement suite à la proposition initiale d'Abric. Aussi Moliner s'est-il attaché à préciser les fonctions du noyau central d'une part, des éléments périphériques d'autre part, jusqu'à la proposition de son modèle bidimensionnel (*cf. supra*) : en rend compte un article de 1992 publié dans les *Cahiers internationaux de psychologie sociale* et dont le titre est *Structure de représentation et structure de schèmes*. Moliner confronte et conclut théoriquement à la compatibilité du modèle du noyau central et à l'approche dite des *schèmes cognitifs de base*. Dans cette dernière approche, l'élément cognitif (ou mieux le schème) est

décrit comme une séquence d'informations qui vont permettre à l'individu d'agir dans une situation précise (aspect prescriptif) ou de décrire cette situation (aspect descriptif). Ainsi, la représentation sociale peut être à son tour définie comme un ensemble de prescriptions – les schèmes – dont certains jouent un rôle structurant. Dès lors, il devient possible de parler de schèmes centraux ou de schèmes périphériques. (1992, p. 48)

Or, ces schèmes périphériques sont théoriquement considérés comme conditionnels, c'est-à-dire variant en fonction des contextes : ce qui expliquerait l'écart parfois noté entre pratique et discours, un même schème périphérique pouvant prescrire des conduites différentes. Mais il convient de le vérifier.

L'idée est donc de différencier *schème centraux* et *schèmes périphériques*, non par leur contenu mais par leur structure. Se référant au modèle de Guimelli et Rouquette (1992, *op. cit.*) sur les Schèmes Cognitifs de Base,

Moliner traduit les choses ainsi : en cas de schèmes d'attribution, « A op B »⁷⁸, si un élément est un schème *périphérique*, l'opérateur sera alors *conditionnel* (op aura l'attribut « est fréquent », ou « est occasionnel ») ; à l'inverse, si l'élément est un schème *central*, alors l'opérateur sera *normatif* (op correspond à « doit » ou « est souhaitable »).

À cette fin est menée une expérience reposant sur la représentation du *groupe idéal*, où l'*égalité* est un élément central, la *communauté d'opinions* étant un élément périphérique (Moliner, 1989, *op. cit.*) : concrètement, cela se traduit par le fait qu'il peut y avoir des divergences d'opinion dans un *groupe idéal*, mais par contre que la présence d'une hiérarchie est incompatible avec l'existence même de ce groupe tenu pour *idéal*. Après présentation d'un groupe idéal aux sujets de l'expérience, il leur est demandé de choisir entre plusieurs énoncés possibles : a) s'il est *fréquent* ou *probable* que les membres du groupe partagent les mêmes opinions, ou s'il est *préférable* ou *souhaitable* qu'ils les partagent ; b) s'il est *fréquent* ou *probable* qu'il n'y ait pas de chef parmi les membres du groupe, ou s'il est *préférable* ou *souhaitable* qu'il n'y en ait pas. Moliner obtient les résultats suivants (tableau 7) :

Tableau 7
Répartition des énoncés en fonction du type d'éléments imposés
et en fonction du type d'opérateurs choisis

		Opérateurs choisis		
		Conditionnels (fréquent, probable)	Normatifs (préférable, souhaitable)	
Éléments imposés	Central (<i>absence de chef</i>)	14	20	34
	Périphérique (<i>communauté d'opinion</i>)	26	8	34
		40	28	68

Tiré de Moliner, 1992, p. 31.

⁷⁸ Où A désigne l'objet de la représentation, B un élément de celle-ci, et op l'opération logique, ici l'attribution.

L'hypothèse de conditionnalité des schèmes périphériques et de l'aspect normatif des schèmes centraux semble vérifiée (valeur du khi-deux de 8,74 avec $p = 1 \%$) et Moliner conclut :

Venant conforter des résultats antérieurs, ces résultats confirment selon nous l'hypothèse de conditionnalité des schèmes périphériques ainsi que l'aspect normatif des schèmes centraux. (*op. cit.*, p. 51)

Cependant ces conclusions sont confrontées à un problème important. En effet, pour vérifier son hypothèse, Moliner a recours méthodologiquement à celle d'indépendance des variables, pour mieux la rejeter (hypothèse nulle). De fait, le calcul du khi-deux a été effectué en référence aux effectifs théoriques suivants (tableau 8) pour lequel l'on obtient bien une valeur du khi-deux de 8,74 supérieur à la limite de 6,64 au seuil 1 % (voire celle de 7,88 au seuil 0,5 %).

Tableau 8
Répartition des énoncés en fonction du type d'éléments imposés et en fonction du type d'opérateur choisi, dans le cas de leur indépendance

		Opérateurs choisis		
		Conditionnels	Normatifs	
Éléments imposés	Central	20	14	34
	Périphérique	20	14	34
		40	28	68

Mais ces effectifs théoriques ne répondent qu'en partie à l'hypothèse de l'auteur. S'ils permettent bien de mettre en évidence l'existence d'un lien entre la nature des éléments et leurs opérateurs, aux seuils indiqués, ils ne correspondent pas à la situation théorique où les éléments centraux sont dans l'absolu *tous* normatifs et les éléments périphériques *tous* conditionnels. Plus que le tableau précédent, le tableau des effectifs théoriques (tableau 9) pourrait⁷⁹ être alors le suivant, correspondant au plus près à l'hypothèse de Moliner :

⁷⁹ En effet, le conditionnel est de mise, car il n'existe pas de distribution théorique compatible avec celles de réponses recueillies par Moliner : seuls 28 éléments sont identifiés comme normatifs

Tableau 9

Répartition des énoncés en fonction du type d'éléments imposés et du type d'opérateurs choisis, selon l'hypothèse de dépendance maximale central/normatifs versus périphérique/conditionnels

		Opérateurs choisis		
		Conditionnels	Normatifs	
Élément imposé	Central	0	28	28
	Périphérique	40	0	40
		40	28	68

Sans doute, de par les limites du test du khi-deux, ne peut-on pas utiliser ce test avec des effectifs théoriques nuls ; ceux-ci doivent être supérieurs à 5⁸⁰. Ce khi-deux à fin d'ajustement ne peut donc être effectué⁸¹. Mais de manière descriptive, nous notons qu'au lieu d'être au nombre de 34 les éléments centraux ne sont moins nombreux à être normatifs (14) que conditionnels (20). Pour les éléments périphériques, l'écart est moindre par rapport aux attentes de Moliner (26 conditionnels et 8 normatifs). Au final, existerait-il alors une dissymétrie entre la nature des éléments et les opérateurs qui leur sont associés ? Conformément à la Théorie du noyau central, les éléments périphériques seraient bien conditionnels ; mais les éléments centraux seraient eux tantôt normatifs, tantôt conditionnels : cela serait en contradiction avec la définition que donne Abric du noyau central comme déterminant « à la fois la signification et l'organisation de la représentation » (2003, *op. cit.*, p. 21). Nous y reviendrons plus loin, mais pour en rester à la dimension *technique* de la mise en évidence de la structure de la représentation sociale, nous nous sommes alors interrogé sur la validité de la recherche *princeps* de Moliner où il ne s'agissait pas moins que de procéder à la *Validation expérimentale de l'hypothèse du noyau central des représentations sociales* (1989, *op. cit.*).

alors que dans l'absolu ils devraient être au nombre de 34, effectif correspondant au nombre d'éléments donnés comme centraux.

⁸⁰ Voir discussions chez Howell, 2009, *op. cit.*, p. 151-152.

⁸¹ Nous en proposons toutefois un en annexe I qui respecte les distributions marginales mais avec un effectif théorique de 1. L'écart entre le tableau des données et celui des effectifs théoriques ne peut être attribué aux fluctuations d'échantillonnage.

La thématique de cette recherche en est similaire : il convenait, toujours par la technique de la mise en cause, de voir si l'adjonction de la négation d'un élément central ou celle d'un élément périphérique faisait renoncer les sujets à tenir qu'il se fût toujours agi d'un groupe d'amis idéal. Cette recherche est donc la base de celle que nous venons d'examiner (Moliner, 1992) mais aussi de plusieurs recherches sur l'analyse de la structure des représentations sociales.

Et il s'avère qu'ici aussi l'usage du khi-deux se limite à tester la dépendance entre variables⁸², et non l'écart entre les données observées et celles théoriques au plus proche de son hypothèse de recherche (tableau 10).

Tableau 10
Khi-deux d'ajustement

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
"c'est un groupe idéal"	0 %	100 %	100%
"ce n'est pas un groupe idéal"	100 %	0 %	100%
	100 %	100 %	

Toutefois ici aussi les conditions d'utilisation du khi-deux ne sont pas remplies pour juger de la qualité de l'ajustement. Mais il s'avère que la distribution testée par Moliner est en fait un résumé de résultats plus précis : en effet, les sujets participant à l'expérience avaient le choix de leur réponse dans un continuum allant de « il s'agit d'un groupe d'amis idéal très typique » à [nous le supposons] « ce n'est absolument pas un groupe idéal » en passant par « il s'agit d'un groupe d'amis idéal assez peu typique » et « ce n'est pas un groupe d'amis idéal mais ça y ressemble ». Les résultats précis sont les suivants (tableau 11) :

⁸² Moliner teste de fait l'hypothèse d'indépendance – de fait rejetée – entre l'identification du groupe d'amis comme étant idéal (ou non) et la présence d'un élément contradictoire (central ou périphérique). Il obtient un résultat au khi-deux de 15,65, significatif au seuil 1 % (détails en annexe J).

Tableau 11
Résultats détaillés de l'expérience de Moliner

ressemblance		présence d'un chef	divergence d'opinions	
++	1	6	15	21
+-	2	0	7	7
-+	3	15	8	23
--	4	7	0	7
		28	30	58

Tiré de Moliner, 1989, p. 762.

Tester le modèle élément central / normatif versus élément périphérique / conditionnel achoppe ici aussi sur la présence d'effectifs théoriques trop faibles pour recourir au test du khi-deux : Moliner a eu raison de regrouper les modalités entre elles. Mais en procédant à d'autres formes de regroupement que celle effectuée par l'auteur, nous en trouvons un résultat conforme à ses conclusions (annexe J, tableaux 45) et un autre qui ne l'est pas (annexe J, tableaux 46). En d'autres termes, là aussi, la conclusion se fonde-t-elle bien sur les données ou sur la réorganisation technique de celles-ci (ce qui constituerait un biais) ?

À notre connaissance, ce n'est pas avant 2002 que cette utilisation inadéquate du khi-deux a été signalée (Moliner, Rateau et Cohen-Scali 2002, p. 137) et remplacée par l'utilisation du Kolmogorov-Smirnov comme test de comparaison de distributions ordonnées⁸³⁸⁴. Le résultat de celui-ci va effectivement dans le sens de Moliner, mais l'on pourrait le contester a) en invoquant un résultat inverse si deux sujets changeaient légèrement d'appréciation (optaient pour le gradient 2 plutôt que pour celui de 3), ou b) en signalant que le recours au test de Cramér-Von Mises n'aboutit pas à la même conclusion (cf. annexe J, tableau 47)⁸⁵.

⁸³ Au sens strict le test de comparaison de deux distributions ordinales a été élaboré par Smirnov et ce n'est qu'ensuite qu'il a été adapté pour comparer une distribution ordinale à une distribution théorique : son appellation est alors celle de « test de Kolmogorov-Smirnov ». C'est donc à un test dit de Smirnov que les auteurs ont procédé.

⁸⁴ Une autre possibilité aurait été de compléter le khi-deux effectué par Moliner par une analyse des résidus standardisés.

⁸⁵ Voir Conover, W. J. (1980). *Practical Nonparametric Statistics* (2^e éd.). New York : John Wiley et Sons ; p. 369-373 pour le test de Smirnov ; p. 373-376 pour le test de Cramér-von Mises.

D'autres critiques ont été apportées à cette expérience *princeps* de Moliner (Bataille et Mias, 2003 ; Quiamzade, 2003 ; Rateau, 1995). Il ne s'agit pas ici de les exposer mais de souligner, en se limitant à la *dimension technique* de l'analyse des résultats, qu'une hypothèse fondatrice censée être validée et valider la Théorie du noyau central donne au mieux lieu à discussions, au pire à sa réfutation.

Critiques méthodologiques

L'exploitation statistique des résultats des expériences menées par Moliner pose donc problème mais il nous semble que le dispositif lui-même mérite d'être interrogé.

Tentons le test suivant : vous êtes jeune étudiant et vous participez à une expérience sur les représentations sociales ; le texte suivant vous est présenté : « Pierre, Olivier, Jean-Jacques, François et Marc forment un groupe très uni et lorsqu'ils se rencontrent, ils donnent l'impression d'être satisfaits d'être ensemble. Ils sont d'ailleurs très sympathiques et chacun d'eux s'épanouit pleinement au contact des quatre autres. En les voyant, on ne peut s'empêcher de penser qu'ils forment là un groupe formidable ». L'expérimentateur vous sollicite pour savoir si, d'après vous, il y a un chef dans ce groupe et si les membres du groupe ont des opinions communes. Vous pouvez répondre que la présence d'un chef n'est guère compatible avec un tel groupe d'amis et que des divergences d'opinions le sont aussi mais dans une moindre mesure.

Maintenant, imaginez que cette expérience vous rappelle que vous avez justement le projet de partir en vacances avec quatre amis. Pierre envisage une randonnée en VTT, Olivier songe à une descente de l'Eyre en kayak, Jean-Jacques et vous-même pensez à une semaine de *farniente* à la plage et Marc n'a pas d'idée précise. Donc plusieurs idées, dont certaines *a priori* peu compatibles : repos ou vacances sportives. Si un désaccord s'installe, cela devient une divergence d'opinions, les amis ne partiront pas ensemble en vacances : mais s'agit-il alors d'amis ? L'amitié n'est-elle pas justement de privilégier autrui quitte à renoncer à son avis personnel ? Il y a ici deux dimensions, celle de l'individu et celle du groupe : si Pierre maintient son projet envers et contre tous, il est probable – mais

non certain – qu’il ne passe pas les vacances avec les autres (quitte à se consoler en se disant que « ce n’était pas de vrais amis »). Vous nous diriez ce scénario est extrême⁸⁶ et quand bien même vous nous concéderiez cette critique, sa portée sera faible : comme le note Moliner, la communauté d’opinion est un élément périphérique, c’est-à-dire que des divergences d’opinions sont possibles même dans un groupe d’amis. Sans doute, mais ce que nous voulions ici souligner est que la divergence d’opinions n’a pas la même importance selon qu’elle soit annulée ou atténuée, ou qu’elle perdure. Est un groupe d’amis le groupe qui peut faire en sorte que le groupe continue à exister face à des divergences d’opinions pour peu que celles-ci ne le fassent pas éclater. Outre la tautologie, nous avançons donc que la communauté d’opinions est un élément central, contrairement à ce qu’avance Moliner.

Qu’en est-il alors de l’égalité, élément conçu lui comme central par Moliner tel que soit « exclus la possibilité que ce groupe soit hiérarchisé » (1992, *op. cit.*, p. 760). Poursuivons notre scénario : la descente de l’Eyre en kayak a été retenue. À Olivier, de par son expérience, est dévolu le soin de préparer le matériel et les étapes du périple ; Pierre et vous-même vous occuperez des vivres, vous donnant ainsi l’opportunité de mettre en évidence vos talents culinaires. Il y a donc un partage des tâches et des responsabilités, mais peut-on parler de chef (ou d’absence de chef) ? Tout dépend comment les décisions ont été prises, nous diriez-vous. Si un seul régent l’ensemble et donne des ordres aux autres, soit : il ne s’agit pas d’un groupe d’amis (quitte à passer sous silence le cas de la personnalité charismatique). Mais ne peut-on pas considérer comme chef Olivier puisque de ses décisions dépend le déroulé du voyage, dans la mesure où les quatre autres membres du groupe vont suivre l’itinéraire et ses étapes ? Comme chefs, Pierre et vous-même qui déterminez ce que le groupe va manger (et ne pas manger) et auxquels il faudra bien se soumettre ? En d’autres termes, nous venons de proposer un groupe idéal d’amis composé de chefs ; mais comme le pouvoir est réparti, cela n’est probablement pas ressenti comme une hiérarchie (qui

⁸⁶ Dans cette perspective, nous vous invitons à voir ou à vous remémorer le film de Canet *Les petits mouchoirs* (2010).

vaudrait pour tous les aspects) : le groupe est vécu comme égalitaire, même si des différences existent mais réparties également entre tous. En d'autres termes, nous suggérons que la *présence de chef* puisse être un élément *périphérique* de la représentation sociale du groupe d'amis idéal. Mais dès lors comment concilier cela avec l'*égalité* comme élément central ? À moins de considérer que, contrairement à ce qu'avance Moliner, la hiérarchie ne soit pas l'inverse de l'égalité, ou que la logique du sujet enquêté ne soit pas celle du chercheur. À raison, vous nous ferez la remarque que tout cela est un peu *tordu* et vous nous soupçonneriez de prendre systématiquement le contre-pied des axiomes de Moliner : vous avez peut-être là aussi raison et ainsi aurions-nous fait partie des sujets des expériences de Moliner à avoir donné des réponses non conformes aux hypothèses de ce chercheur. Vous nous feriez remarquer ensuite que si tous les sujets de l'expérience se mettaient à réfléchir comme nous l'avons fait, à imaginer des situations réelles mais particulières, à réfléchir au devenir de divergences d'opinions et à en envisager les issues possibles quant au devenir du groupe, et bien, l'expérimentation risquerait de prendre plus de temps que cela ne serait possible⁸⁷. C'est ce que nous voulions démontrer : peu importe que nos élucubrations soient cohérentes et pertinentes, elles existent (tout comme les réponses conformes recueillies par Moliner), mais elles pourraient difficilement être faites dans le cadre d'une expérience. En d'autres termes, le dispositif expérimental est à concevoir comme un contexte particulier.

Qu'est-ce à dire ? La situation expérimentale a pour but de vérifier des hypothèses en manipulant des variables, telles que les variations des unes (indépendantes) entraînent celles des autres (dépendantes). L'hypothèse sera dite validée dans la mesure où les modifications attendues sont conformes aux variations observées. Mais, au sens strict, en prolongeant l'exigence poppérienne

⁸⁷ Plus probablement nous serions-nous conformé, en tant qu'étudiant, au dessein de l'expérimentateur, à savoir un comportement cohérent et ordinaire (bref, celui que l'on peut attendre d'un étudiant participant à une expérience), mais, au sortir de l'expérimentation, nous n'en aurions pas moins pensé à la simplification de nos réponses et aux exceptions possibles.

de réfutabilité⁸⁸, une hypothèse n'est jamais vérifiée, ou plus exactement elle ne le sera que quand toutes les autres explications possibles se seront avérées fausses : alors l'hypothèse qui reste sera déclarée vraie⁸⁹. Cet idéal est loin d'être atteint (est-il d'ailleurs atteignable ?). En conséquence, ce que le chercheur peut avancer est la compatibilité des faits observés avec les résultats attendus de son hypothèse ; au mieux, dans ce cas de corroboration, l'hypothèse est-elle acceptée comme provisoirement vraie et le chercheur peut se dispenser d'éliminer les hypothèses alternatives au regard de la rigueur de sa démarche d'administration de la preuve. Mais même en ce cas, logiquement, on ne peut exclure que des mêmes faits peuvent être jugés compatibles avec des hypothèses différentes : les conclusions sont donc de l'ordre de l'interprétation.

En ce qui concerne la théorie des représentations sociales, il revient sans doute à Farr (2011/1984) d'avoir montré que l'expérimentation dans son ensemble (de ses principes à son organisation matérielle) est déterminée par la représentation sociale que les chercheurs se font d'eux-mêmes et de leurs activités de recherche ; notamment, Farr souligne que « l'expérimentateur, en décrivant "le monde comme il l'observe" risque ne pas suffisamment prendre en compte son propre rôle en tant qu'observateur et l'effet qu'il peut avoir sur le monde qu'il observe » (p. 137, trad.). Ainsi, citant les expériences menées par l'École d'Aix, Farr présente bien leur dessein : par le moyen d'instructions, il s'agit de présenter des « représentations » à l'esprit des individus dont les comportements alors sont observés et ce afin d'identifier les représentations individuelles ; mais, ce faisant, note Farr, ils oublient que l'identification de ces représentations est bien ici sociale, ne serait-ce que par la communication collective des consignes. Ou, dit autrement : « the experimenter, by means of his instructions, introduces the representations into the minds of the individuals whose behaviour he then

⁸⁸ Le terme de *falsifiabilité* est plus couramment utilisé, à tort à notre avis. En effet, *falsifier* en français traduit mal nous semble-t-il la pensée de Popper : ce mot, dans le langage courant, laisse entendre que l'on puisse rendre *faux* par exemple des résultats, comme l'on falsifierait un passeport. En fait, Popper insiste sur la possibilité de vérification des assertions, la faculté qu'a une conjecture d'être réfutée : « one can sum up all this by saying that *the criterion of the scientific status of a theory is its falsifiability, or refutability, or testability* » (Popper, 1976/1963, p. 37).

⁸⁹ « Il n'y pas de doute (...). Parce qu'il n'y a pas d'autre solution » (Vargas, 2010, p. 221).

observe » (*Ibid.*, p. 143). Bref, comme le formule Jovchelovitch, « the lab is itself an environment open for analysis as a field of representations »⁹⁰ (2011, para. 12.4).

Ainsi Farr et à sa suite Jovchelovitch mettent-ils l'accent sur l'influence des expérimentateurs sur les sujets, induisant chez ceux-ci des réponses correspondant à leurs attentes. Il en ressort que les représentations sociales ainsi identifiées correspondent au contexte qui les produit⁹¹⁹². Il s'en déduit qu'une représentation sociale est *activée* par le contexte, la situation où elle est convoquée ; que ce constat ne peut être qualifié d'artefact ; mieux, qu'un individu, en fonction des différents contextes dans lequel il se trouve, pourra invoquer des représentations sociales différentes⁹³.

De manière plus fondamentale, le lecteur peut noter que nous passons d'une critique de méthode à une remise en question de la Théorie du noyau central en elle-même. Mais au préalable, pour illustrer ou éclairer les propos qui précèdent, nous vous proposons un passage de *L'erreur de la machine*, aventure du Père Brown, personnage de Chesterton, analogue au Dupin de Poe ou du Rouletabille de Leroux. Nous trouvons le Père Brown dubitatif quant à l'efficacité d'un appareil censé servir de détecteur de mensonges. Son interlocuteur, Usher, relate comment cet instrument a pleinement donné satisfaction lors de l'interrogation d'une personne soupçonnée de meurtre. Voici l'échange :

⁹⁰ Les italiques sont de l'auteur.

⁹¹ Ce qui ne veut nullement dire que l'expérimentation est à rejeter comme méthode d'identification des représentations sociales ; nullement, mais il convient d'en souligner la relativité contextuelle.

⁹² En didactique, Chevallard (*op. cit.*, 1987) émet des réserves sur la simplicité supposée de l'identification des conceptions qu'ont les élèves des notions abordées en classe (la géométrie, un point, la guerre 14-18, les mathématiques, ...). D'une part, les chercheurs omettent le fait que les énoncés qu'ils recueillent sont spécifiques à la situation de recueil (« dans ce type de situation-ci et non dans celui-là ») et, d'autre part, qu'ils tendent à regrouper les différentes réponses obtenues « dans le cadre d'une "représentation artificielle" » (au sens de Le Ny) qui recompose arbitrairement ce qui ne s'articule véritablement que dans la pratique de l'individu – c'est-à-dire en situation » (p. 11).

⁹³ CQFD : nous ne saurions préjuger de nos réponses si nous avons participé aux expériences de Moliner, mais nos élucubrations précédentes sur le groupe d'amis idéal montrent, nous l'espérons, qu'un autre contexte, celui de l'examen critique qu'amène la rédaction d'une thèse, peut produire une autre représentation sociale du groupe d'amis.

— Aucune machine ne peut mentir, dit le Père Brown, ni dire la vérité d'ailleurs.

— C'est pourtant ce qu'elle a fait cette fois-ci [et Usher de décrire comment le suspect s'est agité à l'énoncé d'un mot relatif à l'assassinat]

— Vous oubliez toujours, observa son compagnon, que la machine à laquelle on peut se fier est toujours mise en marche par une machine à laquelle on ne peut pas se fier [à savoir l'Homme]... Vous dites que vous avez observé son attitude [celle du suspect], mais comment savez-vous que vous l'avez bien observée ? Vous dites que la suite des mots doit sembler naturelle, mais comment savez-vous si vous avez donné l'impression qu'elle était naturelle ? Comment savez-vous s'il n'a pas observé votre attitude ? Qui vous prouve que vous n'étiez pas terriblement agité ? Vous n'aviez pas de machine au poignet. (1985, p. 101-102)

Le risque pour le chercheur est ainsi « de ne voir midi qu'à sa porte » et d'inviter les sujets à régler leur montre sur la sienne. Ce qui peut être encore illustré ainsi (figure 5) :



Figure 5 : effet de l'observation sur le phénomène étudié
Tirée de Moore et Nowlan (2006, p. 33)

Critiques théoriques

Si la validation expérimentale de la Théorie du noyau central pose problème, sa cohérence peut être aussi interrogée. En effet, l'organisation en double système (un système central stable, un système périphérique mouvant et varié) risque d'être confrontée à l'impasse de la tautologie, du raisonnement circulaire, bref d'introduire un rapport de causalité là où il n'y a que description : « un élément est stable, il est central » risque de devenir « un élément est stable parce que central » ; « un élément peu fréquent est périphérique » *versus* « un élément est peu fréquent parce que périphérique ». La technique de la « mise en cause » proposée par Moliner (1989, 1994) permet, nous l'avons vu, d'éviter cet écueil : dans cette technique, il s'agit de demander aux sujets de se prononcer sur l'aspect non-négociable de l'élément présenté : « un groupe d'amis sans égalité des membres est-il bien un groupe d'amis ? », « une entreprise qui n'a pas de hiérarchie est-elle toujours une entreprise ? », *etc.*

Quand bien même un élément serait-il identifié comme central, un nouveau problème se pose, celui de la cohérence du noyau central. La lecture de l'ouvrage *princeps* de Moscovici ne manque pas en effet d'interpeller. Cet auteur a identifié chez les personnes interrogées quatre termes qui sont les plus fréquemment cités comme caractérisant la psychanalyse : *complexe*, *refoulement*, *inconscient* (ou *subconscient*), *libido* (1961, p. 153 ; 2004, p. 116)⁹⁴. Moscovici souligne la situation paradoxale de la notion de *libido* : à la fois exclue – bien que principe explicatif de la psychanalyse –, et tenue pour emblème de cette théorie (voir 2004, p. 288) ; l'occultation de ce terme selon Moscovici permet de rendre la psychanalyse ainsi déssexualisée socialement acceptable (p. 118). Il est intéressant de noter deux choses chez Moscovici : la base fragile de son assertion et le maintien constant de son interprétation.

⁹⁴ Nous mentionnons ici la pagination dans l'édition originale et dans l'édition la plus récente. Pourquoi ? Si De Rosa (2011) avait déjà pointé des différences entre l'édition de 1961 et celle de 1976, nous notons quant à nous ce qui semble être des différences de fond entre la première et la dernière. Toutefois, il ne s'agit pas pour nous de faire ici l'exégèse des différentes versions de l'ouvrage de Moscovici : le lecteur pourra s'en convaincre en comparant les pages mentionnées.

Dès la première édition de *La Psychanalyse, son image et son public*, la préface de Lagache critique la vision qu'a Moscovici de la psychanalyse (p. 10 et *sqq.*) : Lagache confirme la prévalence accordée à la *libido* dans la théorie freudienne mais note que cette prévalence est circonscrite aux débuts de la psychanalyse : après la seconde guerre mondiale, en France, l'intérêt de la psychanalyse s'est portée sur les relations d'objet ; or cette période coïncide avec celle pendant laquelle Moscovici a mené son enquête (elle s'est déroulée entre 1951 et 1955) : donc, la représentation sociale identifiée chez les sujets est plus conforme à l'image véhiculée de la psychanalyse alors, qu'au pansexualisme initial auquel semble se référer Moscovici. De plus, peut-on parler vraiment d'*occultation* quand le terme de *libido* est le quatrième cité lorsque les sujets sont interrogés quant aux « mots psychanalytiques » qu'ils connaissent, et le deuxième reconnu quand une liste de ces mots leur est proposée ? Cet écart de rang exprime-t-il vraiment une « opposition à ce qui est le symbole de la sexualité dans la théorie psychanalytique » (2004, p. 239) ? Plus convaincants sont les 1 % seulement des sujets qui évoquent la *libido* dans leur définition de la psychanalyse (*Ibid.*, p. 118). Il nous semble que Moscovici maintient son occultation du terme de *libido* car il s'agit d'un trait capital pour sa théorie : « nous tenons là un des aspects essentiels, à notre avis, de la transformation d'une théorie scientifique en système de représentations : le noyau central, dynamique, autour duquel la théorie se structure, se trouve éliminé du fait de sa contradiction avec les normes du groupe. Mais sa représentation devient le symbole de ce qui correspond, dans l'esprit de ce même groupe, au noyau éliminé » (1961, p. 224-225). Nous avons dès lors, contrairement à la cohérence prônée par Abric pour le noyau central, un clivage dans la représentation sociale de la psychanalyse :

Tout se passe comme si nous étions en présence d'une *psychanalyse-ensemble de relations*, dans le cadre de laquelle on peut comprendre la personne, le comportement, et d'une *psychanalyse-emblème* dont la portée dépend des normes collectives. (2004, p. 121)

Si est remise en cause l'homogénéité que prête Abric au noyau central, qu'en est-il de sa fonction ? Pour Abric (*cf. supra* Le noyau central, p. 92 et *sqq.*), elle est double : générer la signification de la représentation, déterminer

l'organisation de cette dernière. Cette façon de voir est mise à mal par le terme de *complexe* : « toute la représentation sociale de la psychanalyse se trouve comme concentrée dans cette notion et lui est assimilée », écrit Moscovici (2004, p. 240-241) ; *complexe* apparaît ainsi comme le *supra-concept* (2004, p. 241), le *proto-concept* (1961, p. 155). Et pourtant, ce *mot-matrice* (*Ibid.*, p. 159) est difficile à définir : « aucune des personnes interrogées, rapporte Moscovici, n'a su nous dire ce qu'elle entendait par le mot *complexe* » (2004, p. 241)⁹⁵. Ainsi, à la suite de Bataille (2000, 2002), nous notons ce paradoxe que cet élément central qui est censé selon Abric générer des significations tend lui-même à en être dénué. De manière plus étayée, Moliner et Martos (2005a, 2005b), lors d'une série d'expériences, ont amené des sujets à se prononcer sur le sens d'un élément central, présenté seul ou précédé d'un autre élément central ou encore précédé d'un élément périphérique. Ils ont constaté que le sens des éléments périphériques n'est jamais affecté par le mode de présentation, tandis que celui des éléments centraux est quant à lui instable. Ces résultats amènent donc, concluent-ils, à s'interroger sur la fonction génératrice de sens des éléments centraux : « comment concevoir, en effet, que des éléments centraux, dont la signification semble instable, puissent générer le sens des autres éléments d'une RS [représentation sociale] » (2005a, p. 3.10).

La question de la validité de la Théorie du noyau central se pose donc. Aussi s'avère-t-il opportun de rappeler ici une recherche qui confronte cette théorie avec une autre approche⁹⁶ qui, à l'inverse, considère la représentation sociale comme le fruit de « prises de position individuelles », ces dernières dépendant de principes organisateurs essentiellement sociaux et se traduisent notamment dans la variabilité des opinions. La publication d'une recherche empirique portant sur la représentation de l'intelligence de deux chercheuses italiennes⁹⁷ ayant opté opérationnellement pour l'approche genevoise fournit en

⁹⁵ La version originale de 1961 est plus catégorique encore et fait précéder cette phrase d'un « malgré les efforts que nous avons déployés » (p. 154).

⁹⁶ L'école de Genève sous la direction de Doise.

⁹⁷ Molinari, L. et Emiliani, F. (1993). Structure and functions of social representations: theories of development, images of child and pupil. *Papers on Social Representations*, 2(2), 95-106 et

effet l'occasion à Flament d'aborder non plus théoriquement mais expérimentalement ce différend, dans *Liberté d'opinion et limite normative dans une représentation sociale : le développement de l'intelligence* (1999, *op. cit.*). Partant d'une remarque de Durkheim⁹⁸, Flament envisage, entre une liberté dans les prises de décisions individuelles et une norme intransgressible, une zone floue où des « petites » transgressions pourraient se produire et être tolérables. Dès lors, l'auteur envisage qu'« une représentation sociale puisse comporter : – un certain nombre d'opinions variées, plus ou moins fortement organisées ; – un petit nombre d'éléments normatifs, dont la reconnaissance est consensuelle ; – et, ici et là, des transgressions mineures, tolérables parce qu'interprétables dans le système lui-même, le processus... » (p. 202). Bref, pour ce partisan de la Théorie du noyau central, il s'agit d'identifier la limite normative restreignant la liberté d'opinion.

À cette fin et s'inspirant d'une recherche *princeps*⁹⁹ et antérieure aux travaux italiens, une expérimentation est menée auprès de 100 étudiants aixois avec passation individuelle d'un questionnaire portant sur l'origine de l'intelligence. Ce dernier comporte trois items susceptibles de faire apparaître du consensus : « tout acquis », « tout inné », « épigénèse », plus un item d'opinion sur la possibilité qu'il existe d'autres opinions. Le choix de l'item est doublé par une mesure du degré d'accord. De la passation du questionnaire ressort que, non seulement l'hypothèse d'un consensus (autour de l'épigénétisme) est vérifiée à au moins 90 % mais que l'appariement des résultats montre la constance du choix chez l'étudiant pour 78 % des sujets. Quant aux 22 autres, leurs réponses ne diffèrent de l'item choisi que par une seule réponse : Flament identifie là un mécanisme compensateur, donnant à la divergence dans les réponses un statut de « petite » transgression. Flament va plus loin dans son analyse (*cf.* annexe K pour

Molinari, L. et Emiliani, F. (1996). More on the structure of social representations: central core and social. *Papers on Social Representations*, 5(1), 41-50.

⁹⁸ « Il n'est pas de conformisme social qui ne comporte toute une gamme de nuances individuelles. Il n'en reste pas moins que le champ des variations permises est limité ; ... tôt ou tard, on rencontre une limite qui ne peut être franchie » dans Durkheim, É. (1903). Préface à la 2^e édition, p. xxii dans *Les règles de la méthode sociologique*. Paris : PUF (22^e éd., 1982).

⁹⁹ Mugny, G. et Carugati, F. (1985). *L'intelligence au pluriel : les représentations sociales de l'intelligence et de son développement*. Cousset : Delval.

un résumé exhaustif) mais note que l'équipe de Genève a fait passer le même questionnaire auprès de ses propres étudiants et qu'une plus forte variabilité apparaît dans les résultats suisses. Flament attribue cet écart à l'absence de recours à des outils statistiques communs et conclut que « l'analyse de cette différence permettrait sans doute d'approfondir notre approche des représentations sociales en termes de *limites normatives* (p. 206).

Sans entrer ici dans les détails de la critique de la recherche de Flament¹⁰⁰, il en ressort que nous sommes bien embarrassé à admettre la prévalence du consensus ou celle de la « prise de décision individuelle » dans la représentation sociale. Tout se passe comme si les deux Écoles parlaient de la même chose mais à partir d'un point de vue différent : la *mêmeté* pour Flament, la *différence* pour Doise. Mais choisir entre ces deux approches nous paraît épistémologiquement indécidable : par comparaison, cela équivaldrait à devoir choisir entre l'*anthropologie* qui étudie les *invariants* humains, et l'*histoire*, au motif que cette dernière discipline s'intéresse à l'*évolution* de l'humanité. C'est vers cette dimension épistémologique de la Théorie du noyau central que nous allons maintenant nous tourner.

Critiques épistémologiques

La Théorie du noyau central se centre sur l'objet de la représentation sociale et sa structure. En cela, cette approche insiste sur le processus d'*objectivation* que Moscovici a étudié au sujet de la psychanalyse (voir notamment les pages 107-108, 2004, *op. cit.*). Mais la Théorie du noyau central nous semble négliger un autre processus, à savoir celui d'*ancrage*, qui intègre l'objet dans le social¹⁰¹. Moscovici avait émis quelque réserve quant à l'orientation *cognitivist*e de l'École d'Aix : « il est erroné de dire que les représentations sociales sont des représentations cognitives » (1986, p. 73 ; voir aussi 1988, p. 225 et *sqq.*). Abric y a répondu en précisant qu'il les concevait comme étant aussi sociales :

¹⁰⁰ Le lecteur pourra en prendre connaissance en fin de l'annexe K.

¹⁰¹ « Au cours de son apprivoisement, l'objet est associé à des formes connues et reconsidéré à travers elles », Moscovici, 2004, p. 171.

La mise en œuvre [des] processus cognitifs est directement déterminée par les conditions sociales dans lesquelles s'élabore, ou se transmet, une représentation. (2003/1994b, p. 14)

Mais cela n'est qu'un aspect de la dimension *sociale* de la représentation. Il en est un autre que Moscovici notait dans 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 p. 283 et *sqq.*). Ce que développe Doise :

C'est l'analyse des régulations effectuées par le métasystème social dans le système cognitif qui constitue l'étude proprement dite des représentations sociales, pour autant que leurs liens avec des positions spécifiques dans un ensemble de rapports sociaux soient explicités. Selon ces positions, les principes organisateurs du métasystème varient ; ils peuvent, par exemple, exiger une application rigoureuse de principes logiques lors d'un travail scientifique, ou viser surtout une défense de la cohésion du groupe lors d'un conflit avec un autre groupe. (Doise, Clémence et Lorenzi-Cioldi, 1992, p. 13)

Nous nous permettons dès lors une interprétation sur la Théorie du noyau central : le primat accordé au consensus (même si celui-ci n'équivaut pas à l'uniformité), renvoie à l'idée d'une *forme idéale*, au regard de laquelle les éléments périphériques seraient en quelque sorte des parasites qui, à défaut d'être éliminés, seraient tolérés à la marge ou plus subtilement, intégrés dans leurs rapports au noyau central. Tout se passerait comme s'il s'agissait pour ce courant d'assimiler la théorie des représentations sociales à la psychologie cognitive. C'est pour notre part Flament et Rouquette (2003, *op. cit.*) qui expriment le mieux cela¹⁰² :

On cherche des propriétés d'ensemble parce que la théorie des RS [représentations sociales] est une théorie des collectifs. La plupart des théories psychologiques n'ont pas ce caractère ; ce sont des théories de l'universel, qui sont obligées de postuler et de gérer l'existence d'un « bruit », quitte à filtrer ce dernier, pour tenter de mettre en évidence chez l'individu singulier ce qu'elles attendent plus ou moins

¹⁰² Et ce de manière paradoxale, car ces auteurs relèvent de l'École d'Aix. Mais il est vrai que leur critique ne s'adresse pas à la Théorie du noyau central. Cordonniers mal chaussés ?

pour tous. Au contraire, c'est par nature, et non par limitation ou incertitude techniques, que les RS ne sont pas suffisamment décelables au niveau de la personne (même si, bien entendu, elles se manifestent nécessairement à ce niveau) ; et en un certain sens, le « bruit » qui les accompagne, l'oscillation de leurs manifestations si l'on préfère, en fait partie de plein droit théorique ; il constitue lui aussi un phénomène significatif dont il faut rendre compte ou, si l'on aime mieux, dont il faut rendre raison. Et cette raison, précisément, est pour l'essentiel collective. (p. 101)

Ce primat de l'individu universel n'exclut pas une dimension sociale, mais celle-ci est plus conçue comme une source d'informations, un cadre normatif aux pensées des personnes. Il s'agit plus de constructivisme que de socioconstructivisme¹⁰³, ou pour le dire autrement, les représentations sociales semblent s'apparenter à des représentations cognitives individuelles « projetées » sur une collectivité. Cela n'est pas sans conséquences¹⁰⁴. Ainsi, par exemple et pour rappel, le recours aux dispositifs expérimentaux : non qu'ils soient condamnables en eux-mêmes (au contraire) mais ils minorent par l'unique analyse du discours la dimension *in situ* et opératoire des représentations sociales ; de surcroît, ces dispositifs expérimentaux favorisent, par le contrôle de la situation, les interprétations des chercheurs au détriment de celles des sujets, au risque que les représentations sociales étudiées ne soient que les représentations cognitives des chercheurs ; enfin, les situations expérimentales n'ont pas à faire à des processus mais à des produits du fait de leur immédiateté (le temps *hic et nunc* de l'expérience) : or, comme les représentations sociales se dévoilent dans la relation, voire sont activées par celles-ci (effet de contexte), celles des sujets (ne) sont alors circonscrites (qu')à la relation avec les chercheurs et ce qu'ils représentent. Ce que notait déjà Herzlich en 1972 (p. 317) et ce que condamnait Farr (*op. cit.*, *supra* p. 104 et *sqq.*), nous l'avons vu.

¹⁰³ Nous proposons le distinguo suivant : – « constructivisme » : l'attention est portée au fonctionnement cognitif de l'individu (par exemple, les stades du développement intellectuel chez Piaget (ou tout du moins en ayant une lecture partielle de cet auteur, *cf.* Doise, 1989 ou Xypas, *Piaget et l'éducation*, 1997) ; – « socioconstructionnisme » : ce fonctionnement est influencé par la présence d'autrui en tant que circonstance ; – socioconstructivisme : le fonctionnement dépend d'autrui comme condition.

¹⁰⁴ Certaines sont anecdotiques : ainsi, Abric (2003/1994b) après avoir démontré qu'il convenait d'abandonner la « coupure objet-sujet » (p. 12), fait référence directement au « sujet » (p. 17 et 21) et à l'« objet » (p. 19 et *sq.*).

En résumé, il appert que la différence de niveaux d'analyse doit être explicitée. La Théorie du noyau central s'intéresse plus aux processus et structures cognitives individuels. Or, à la suite de Moscovici (1961), les représentations sociales s'inscrivent simultanément dans trois dimensions, dans la société, dans les groupes, dans l'expression individuelle : ce sont d'ailleurs les têtes de chapitre de la présentation théorique des représentations sociales que font Moliner et *al.* (2002, *op. cit.*). Flament et Rouquette (2003, *op. cit.*, p. 11-12) ne disent pas autre chose quand ils retiennent trois définitions – « non exclusives » – de la représentation sociale comme a) « façon de voir un aspect du monde », b) « ensemble de connaissances, d'attitudes et croyances concernant un "objet donné" », c) « *ensemble d'éléments cognitifs liés par des relations* ». Nous avons volontairement pris des citations d'auteurs engagés dans l'École aixoise pour signaler qu'ils ne méconnaissent pas les différentes dimensions d'une représentation sociale, mais force est de reconnaître qu'ils privilégient la dimension individuelle (ainsi les italiques dans la citation ci-dessus ne sont pas de notre fait). Nous aurions pu prendre d'autres auteurs qui hiérarchisent ces dimensions, tel Elejabarrieta (dans Deschamps et Beauvois, 1996) :

Les représentations sociales ne relèvent pas d'une psychologie de la cognition individuelle en tant qu'elle est susceptible de porter sur la vie sociale, mais, plutôt, d'une théorie dans laquelle l'activité psychologique est elle-même située dans la vie sociale. (p. 140)

Ceci rejoint De Rosa (2006, p. 178) quand elle remarque que selon les principes du courant de la cognition sociale, les contenus peuvent varier mais non les structures cognitives, au contraire de ce que prétend la théorie des représentations sociales. En effet, deux idées essentielles, nous les avons vues, sont à l'œuvre dans la Théorie du noyau central : l'idée d'*éléments* qui constituent le contenu de la représentation sociale et celle de *structure* qui organise la représentation. Mais comment maintenir cette approche quand les éléments n'ont pas les fonctions escomptées (éléments centraux *versus* éléments périphériques) et quand un même individu peut recourir tantôt à une représentation sociale tantôt à une autre différente (*cf. infra* p. 154) ?

Anticipons sur un point que nous aborderons plus loin : avec la Théorie du noyau central, nous sommes en présence d'une représentation sociale de ce qu'est une représentation sociale : nous avons un groupe constitué de chercheurs, l'École aixoise ; une approche centrée sur le paradigme de l'individu (« idéologie ») ; un *théma* (prévalence du Même sur le Différent) ; un ancrage dans la psychologie cognitive ; un champ représentationnel constitué (courant de la cognition sociale) ; un ensemble de connaissances et de pratiques cohérentes et partagées.

Cela permet aussi de comprendre l'expansion de ce courant de recherche. Trois raisons, concomitantes, nous paraissent en effet expliquer la prépondérance de la Théorie du noyau central dans l'étude des représentations sociales : a) son pouvoir métaphorique, b) sa diffusion, c) la méthodologie qu'elle promeut ; de fait, au vu des mémoires de Master que nous avons eu l'opportunité d'encadrer, les étudiants nous ont à l'occasion préciser comment ils s'étaient appropriée cette théorie : l'un en comparant la structure de la représentation sociale avec celle de la cellule en biologie, l'autre en notant les éléments communs entre son fonctionnement et celui du Moi comme pare-excitations dans la théorie freudienne. Avec le vol d'étourneaux, nous avons proposé une autre métaphore en ouverture du présent chapitre. C'est dire que la notion de noyau autorise un ancrage aisé et multiple. Mais encore faut-il, outre les conseils bibliographiques du directeur de mémoire, avoir accès aux écrits (livres, articles) relatifs à la théorie des représentations sociales : et ici, il faut reconnaître que les partisans de la Théorie du noyau central ont pignon sur rue¹⁰⁵ : à lire par exemple la *Revue internationale de psychologie sociale* ressort la prédominance de cette approche : Abric, Moliner sont autant cités que Moscovici et plus que Doise. Enfin, il faut reconnaître que la Théorie du noyau central, par son recours fréquent au parangon

¹⁰⁵ L'on pourrait même aller plus loin, sous réserve de vérifications plus approfondies : quand les chercheurs engagés dans la Théorie du noyau central émettent des réserves sur celle-ci, c'est par l'intermédiaire de livres ou de revues à moindre visibilité pour le lecteur français : ainsi les publications québécoises sous la direction de Garnier ou le maintenant anglophone *Papers on Social Representation*. Il serait alors amusant de considérer au niveau sociétal que ces publications sont à la « doctrine » ce que les schèmes étranges sont au noyau central.

de la démarche scientifique qu'est l'approche expérimentale et par les méthodes qu'elle propose et a initiées, offre une opérationnalité que réclame le chercheur novice ou expérimenté.

Pour conclure, avec la Théorie du noyau central, nous sommes en présence d'un courant tout d'abord prédominant en France pour l'étude des représentations sociales, ensuite qui valorise la dimension cognitive de celles-ci. Si Bonardi et Roussiau (2001, p. 149) semblaient déjà réduire la portée de la Théorie du noyau central à sa visée descriptive, ce seront Lahlou et Abric qui, tout en confirmant cette visée, écarteront toute prétention à la concevoir comme une théorie *ontologique* des représentations sociales (2011) ¹⁰⁶.

S'il existe donc une validité limitée à la Théorie du noyau central, quelle serait alors plus globalement la définition d'une représentation sociale ? C'est ce que nous allons examiner maintenant.

2.3. Théorie des représentations sociales ou théories des représentations sociales ?

Si la Théorie du noyau central n'est qu'une approche parmi d'autres à étudier les représentations sociales, peut-on pour autant s'accorder sur une définition partagée de celles-ci ?

2.3.1. Une définition malaisée

Donner une définition des représentations sociales apparaît difficile tant elle admet de variations. Ainsi Moscovici propose-t-il celle-ci (2004/1961 ¹⁰⁷) :

En un mot comme en mille, la représentation sociale est une modalité de connaissance particulière ayant pour fonction l'élaboration des comportements et la communication entre individus. (p. 26)

¹⁰⁶ Ces deux auteurs s'interrogent sur la pertinence du modèle atomique et moléculaire qui prévaut à la conception de la représentation sociale ; sont suggérées la référence à la théorie fractale et une organisation en rhizome (20.4 et 20.5).

¹⁰⁷ L'indication de la première édition sera introduite dans le texte que lorsque l'écart entre l'année de parution de l'ouvrage cité et sa première édition s'avèrera important.

Quelques années plus tard, Moscovici avance la suivante qui reste dans la filiation de la précédente tout en la développant :

System of values, ideas and practices with a twofold function ; first, to establish an order which is enable individuals to orientate themselves in their material and social world and to master it ; and secondly to enable communication to take place among the members of a community by providing them with a code for social exchange and a code for naming and classifying unambiguously the various aspects of their world and their individual and group history (Moscovici, dans la préface de l'ouvrage d'Herzlich, *Santé et maladie. Analyse d'une représentation sociale*, 1975/1969).

Les définitions apportées par d'autres auteurs ont la même double caractéristique : un point commun avec l'approche de Moscovici et des nuances ou des ajouts. Mais, à colliger et comparer les définitions (voir l'annexe L), on s'interroge sur leur homogénéité. Un peu comme si les fils ressemblaient au père, mais certains nullement entre eux.

Ainsi quoi de commun entre les deux citations suivantes ?

Social re-presentation gives us a way of making sense of, and so constituting, socially significant phenomena. It is not that social representations simply reflect or inform our reality, but that in doing so they become what reality is inter-subjectively agreed to be. (Howarth, 2006a, p. 69).

La représentation sociale est définie comme une organisation psychologique, une modalité de connaissance particulière qui présente trois propriétés majeures : reproduction cohérente et stylisée sur le plan cognitif des propriétés d'un objet ; fusion entre le concept et la perception qui se manifeste par son caractère concret et imageant ; valeur signifiante qui rend compte à la fois des qualités extrinsèques et intrinsèques de l'objet. (Jodelet, Viet et Besnard, 1970, p. 188)

Bref, des représentations sociales, il existe maintes définitions ; ainsi, Journiac (1995), avant que de débiter son article sur la représentation sociale de l'infirmière anesthésiste, n'en utilise-t-elle pas moins de sept. Aussi partageons-nous cet avis de Lahlou (1995) :

Bien que tous s'accordent sur l'impossibilité de donner une définition unique d'un objet aussi général, chacun est bien obligé de proposer la sienne. Les résultats, compromis entre le souci de rester cohérent avec

les travaux fondateurs (qui proposent d'ailleurs plusieurs définitions différentes), et celui de s'adapter au matériau particulier de chacun, ne contribuent pas toujours, il faut bien le dire, à éclaircir le débat ; situation qui laisse souvent perplexe l'étudiant et le spécialiste d'autres disciplines. (p. 51)

Si « ce n'est un secret pour personne que Moscovici, le père fondateur de toutes nos théories, n'a jamais attaché beaucoup d'importance à une définition des représentations sociales » (Garnier et Doise, 2002, p. 297), cet état de fait nous paraît résulter de six raisons non exclusives.

La première tient à Moscovici tout d'abord : comme le notait Hammond (1993), Moscovici (1988, *op. cit.*) reconnaît lui-même ne pas avoir voulu donner une définition précise du phénomène de représentation sociale¹⁰⁸ : d'une part, parce qu'il s'inscrit dans une tradition des Sciences sociales qui s'oppose à celles des Sciences physiques ; d'autre part, parce que le faire risquerait d'être stérile, l'exactitude risquant de devenir contre-productive (*Idem*, p. 213). Bref, la démarche méthodologique de Moscovici est analogue à ce voyageur pour qui le voyage n'est pas la destination mais le chemin lui-même.

La deuxième raison est triviale : puisque selon Moscovici nous sommes à *l'ère des représentations sociales* (1986), puisqu'un certain engouement s'est fait autour de cette théorie, l'utilisation de ce terme donne un label d'actualité, même si son utilisation est abusive : ainsi certaines recherches sur les attitudes sans nulle mention de la dimension sociale. Ou la représentation sociale (sic) du *confort thermique d'hiver* (Bourgeat, 2002)¹⁰⁹.

La troisième raison de la difficulté à donner une définition précise de la représentation sociale est la présence de notions connexes : attitudes, valeurs, opinions, stéréotypes sociaux, *etc.* Sur ce point, nous partageons l'avis de Moliner *et al.* (2002) quand ils précisent que

¹⁰⁸ « People expected – they still do – me to open up a field of research as if I knew in advance how things would turn out », dans *Notes Towards a Description of Social Representations*, 1988, p. 213.

¹⁰⁹ Nous verrons plus loin la question des critères d'existence d'une représentation sociale.

Il nous semble plus important de noter qu'en matière de représentations sociales les distinctions entre les notions « d'opinion », « d'information » et de « croyance » sont inutiles. Certes, mes opinions relèvent plutôt du domaine de la prise de position, les informations du domaine de la connaissance et les croyances de celui de la conviction. Mais l'expérience montre que, pour les individus, les confusions sont régulières entre ces trois domaines, surtout lorsqu'ils concernent un objet socialement investi. On observe alors des croyances qui accèdent au statut d'informations attestées ou des opinions étrangement semblables à des croyances. De sorte que la frontière est souvent floue entre le « je pense », le « je sais » et le « je crois ». En conséquence, les contenus d'une représentation peuvent indifféremment être qualifiés d'opinions, d'informations ou de croyances et nous pouvons retenir qu'une représentation sociale se présente concrètement comme ensemble d'éléments cognitifs (opinions, informations, croyances) relatifs à un objet social. (p. 12-13)

Bref, le risque est que l'opinion, la croyance, soit à la représentation sociale ce que l'arrivisme est à l'ambition : attribué à l'autre, et non à soi-même¹¹⁰.

La quatrième raison à la pluralité des définitions de la représentation sociale réside dans le fait que l'accent est tantôt mis sur une propriété de la représentation sociale, tantôt sur une autre : « sa définition [de la représentation sociale] peut varier en fonction de la perspective adoptée par tel ou tel chercheur. On peut l'étudier lorsqu'elle émerge, dans ses fonctions de communication, dans sa structure ou dans ses liens avec les rapports sociaux » (Seca, 2001, p. 36). Ainsi, comme le précisent Flament et Rouquette (2003, *op. cit.*, p. 13-14), si la perspective concerne la fonction descriptive du concept, la représentation sociale apparaîtra alors comme une façon de voir un aspect du monde et sera en ce sens un fait social ; si c'est sa dimension conceptuelle qui est mise en avant, la représentation sociale se définira comme ensemble de connaissances, d'attitudes et de croyances ; s'il s'agit enfin de son aspect opérationnel, elle sera vue comme groupement d'éléments cognitifs liés par des relations.

¹¹⁰ Nous ne pouvons nous empêcher de citer ici Desproges pour souligner que derrière toute dénomination peut se lire un jugement : « L'ennemi est con, il croit que c'est nous l'ennemi alors que c'est lui ». Ce qu'il complètera d'ailleurs par « sans l'ennemi la guerre est ridicule ».

La cinquième raison, non indépendante d'avec les précédentes, est que le champ d'études des représentations sociales n'est pas homogène : pour en rester au niveau francophone, nous avons parlé de l'École aixoise (Théorie du noyau central), mentionné l'approche de l'École de Genève (attention portée aux processus d'objectivation et d'ancrage, prévalence des différences dans les représentations sociales, avec comme chef de file Doise). Mais il ne faut mésestimer les apports d'autres auteurs : De Rosa, Lahlou, Howarth, Wagner, *etc.*

La sixième raison est plus fondamentale : si d'ordinaire il convient de définir les concepts que l'on utilise, qu'ils soient isolés ou systémiques (Quivy, 1997 ; Quivy et Van Campenhoudt, 2006, *op. cit.*), Marková quant à elle déclare que toute tentative visant à fournir une définition exhaustive des phénomènes subsumés derrière le terme de *représentation sociale* est basée sur une conception erronée de leur nature (2000, p. 430, trad.). Selon elle, se référant au dialogisme du cercle de Bakhtin, les représentations sociales peuvent être caractérisées comme des organisations relationnelles et dynamiques du savoir et du langage (de sens) commun. « Caractérisées » et non pas « définies », car les représentations sociales, la culture, le langage, *etc.*, n'existent qu'en relation avec quelque chose d'autre, dans un rapport figure-fond. De surcroît, la représentation sociale n'est pas statique mais dynamique. Aussi vouloir définir la représentation sociale, définir ses propriétés, l'opérationnaliser, identifier ses éléments – et ce faisant privilégier l'*Erklären* au détriment du *Verstehen* –, serait pour Marková à l'opposé de la pensée de Moscovici ; pour lui, le sens commun est structure, relation et holistique par nature.

Bearing these issues in mind, perhaps it is not so surprising that the question 'how do you define social representations?' is asked in the same manner as if, when talking about social representations, we were dealing with objects like a swan, a banana, a hammer, and so on. What is more surprising is the frequent question 'how do you operationalize representations?' This request is still made not only by those who subscribe to some versions of empiricism and positivism, or at least to their residuals, but also by those who would never perceive themselves as being associated in any way with these approaches. (Marková, *Ibid.*, p. 432)

Pour Marková, la théorie des représentations sociales est radicalement socioconstructiviste, l'objet des représentations sociales n'étant pas dans un rapport Moi-Objet, mais Moi-Autruï-Objet (voir aussi Marková, 2003, 2007 et Moscovici, 1970).

Mais il faut dès lors reconnaître que le terme de *social* dans *représentation sociale* est fort ambigu : s'agit-il d'un niveau général (l'on parlera alors plutôt de sociétal) ou des interactions interpersonnelles ? Partir de l'un ou des autres n'aboutit pas à la même conception :

L'individualisme méthodologique commence son analyse à partir d'individus isolés, autonomes dans leur expérience et essaie de construire la socialité comme résultant de l'interaction entre ces individus séparés. La culture est conceptualisée comme un agrégat de représentations partagées qui s'imposent aux personnes de l'extérieur. Le point de vue holistique a un point de départ différent : la société comme un système de relations sociales est considérée comme la prémisses principale. Le social est la propriété émergente des relations sociales qui fonctionnent et se manifeste sous diverses formes : la conscience individuelle, le soi, les groupes sociaux, les significations partagées, les outils de production et de communication. La socialité est un attribut nécessaire de tous les composants des systèmes sociaux, y compris les êtres humains, ce qui reflète leur interdépendance et leur parenté. Chaque individualité est une expression de l'ensemble du système. (Raunsepp, 2005, *Why is it so Difficult to Understand the Theory of Social Representations?* p. 457, trad.)

2.3.2. Pour une recherche sur les représentations sociales des représentations sociales

Ainsi, la variabilité des définitions des représentations sociales tient-elle au fait qu'il existe *des représentations sociales des représentations sociales*. Il serait dès lors éminemment pertinent que le champ d'étude des représentations sociales devienne lui-même un objet de recherche, propice à une recherche sur les représentations sociales des représentations sociales. Il ne s'agit pas ici de faire un *bon mot* : parmi les critères de validité d'une théorie, existent sa cohérence interne (l'absence de contradiction entre ses principes, par exemple), sa cohérence externe (son aptitude à rendre compte des faits). Nous pensons qu'il en est d'autres dont l'aptitude qu'a une théorie à rendre compte d'elle-même. Ainsi, si l'on prend la psychanalyse et qu'on l'utilise comme grille pour étudier l'histoire de cette

discipline, l'on est insatisfait quant à sa capacité à rendre compte d'elle-même mais satisfait des résultats auxquels cet exercice amène. Les conflits, rivalités, luttes intestines qui ont émaillé le développement de la psychanalyse ont été resitués dans le complexe d'Œdipe. Tout le monde sait que Freud est le Père de la psychanalyse mais supposons que son emprise eût été moins forte, Adler ou Jung, *etc.*, aurait pris le relais, voire *a posteriori* été qualifié de Père de la psychanalyse, l'accessit de précurseur attribué alors à Freud (ce qui est le cas pour Schopenhauer ou Breuer). Le lecteur familier de Lévi-Strauss retrouvera sous ce terme d'*a posteriori* le reproche qu'il faisait au Freud de *Totem et tabou* : présupposer l'existence préalable du père à son statut de fondateur de la culture de par son meurtre par ses fils. Pour le dire de manière imagée, il faut bien que le lapin soit mis dans le chapeau du prestidigitateur *avant* que ce dernier ne le fasse apparaître.

Nous l'avons vu, les définitions de la représentation sociale sont multiples et variées et l'on pourra se ranger derrière Doise (2002) quand il déclarait, dans sa communication à la 5^e conférence internationale sur les représentations sociales, qu'il en venait à douter de l'existence d'une définition partagée. Et de critiquer la Théorie du noyau central : « *je n'ose pas, moi-même, formuler l'hypothèse d'un noyau central* », déclarait-il (p. 102). Paradoxalement, cette critique a) ne nuit pas à la Théorie du noyau central et b) milite en faveur de celle des principes organisateurs que Doise soutient. En effet, de prime abord, la variabilité des définitions de ce qu'est une représentation sociale montre l'absence de consensus et remet en cause l'existence d'un noyau central et par là la théorie structurelle. Mais ce que ne peut nier Doise, c'est que des chercheurs (l'École aixoise) y adhèrent, et, en continuité avec leur représentation sociale de ce qu'est une représentation sociale, ont écrit, mis en place des expériences, milité pour cette approche. Ainsi y a-t-il à chaque fois prise de position quand un chercheur opte pour l'une des approches de la théorie des représentations. Cette analyse à un

niveau supérieur conforte donc la pertinence des deux approches. Il suffit que les chercheurs croient en leurs définitions respectives, et cela produit des effets¹¹¹.

Dès lors, en suivant Marková (2000, *op. cit.*), ce sera plus en termes de *caractérisation* que de *définition* que se doit d'être abordée la notion de représentation sociale.

2.3.3. Caractéristiques des représentations sociales : ce qu'elles sont, ce qu'elles ne sont pas

L'idéologie

Si d'une part la *caractérisation* prévaut donc épistémologiquement et méthodologiquement à la *définition*, si d'autre part les distinctions entre *représentation sociale* et notions connexes apparaissent peu importantes¹¹², il convient de mettre en avant plusieurs traits inhérents aux représentations sociales.

En premier lieu, il faut souligner de nos remarques précédentes que les définitions proposées, les courants identifiés, les réflexions théoriques sont des productions humaines dont il conviendrait d'explicitier les conditions d'émergence. La notion d'*idéologie* telle que présentée par Rouquette (dans Deschamps et Beauvois, 1996, p. 163-173) est ici intéressante. Partant de l'expérience sur la propagation des rumeurs (Allport et Postman en 1945), l'auteur note de manière provocatrice que « les variables psychologiques individuelles sont tout simplement ici à côté de la question, comme le dispositif expérimental lui-même le montre, *puisque c'est ce dispositif qui est producteur (opérateur, si l'on préfère) des phénomènes observés* » (*Ibid.*, p. 163-164).

[La transformation successive d'un message] n'a rien à voir, il faut le souligner, avec le sujet comme Système de traitement de l'information : la "rationalité limitée" ou les capacités non moins limitées de la mémoire humaine, les biais d'inférence, les « scripts »

¹¹¹ Ce qui nous permet d'explicitier la capacité qu'aurait une théorie à rendre compte d'elle-même. Nous ne nous situons nullement au plan logique mais sur celui des constats. De même que pour le langage, nous pouvons parler de ce que nous venons de dire.

¹¹² Cf. le « il nous semble plus important de noter qu'en matière de représentations sociales les distinctions entre les notions « d'opinion », « d'information » et de « croyance » sont inutiles » (*supra*, Moliner et al., 2002, p. 12).

et les erreurs de raisonnement n'expliquent rien ici au regard des appartenances sociales, des héritages culturels et des rapports entre les groupes. Comparez les devenir d'un même message, supposé pertinent, dans deux chaînes dont les membres partagent des intérêts ou des valeurs opposés : vous constaterez de part et d'autre des faits de réduction, d'accentuation et d'assimilation, ce qui est à tout prendre assez trivial ; par contre, ces faits seront mutuellement rapportables à l'opposition d'intérêts ou de valeurs en question, ce qui est beaucoup moins trivial et nous place au cœur de la psychologie sociale. (*Ibid.*, p. 164)

En effet, le thème d'une rumeur doit avoir une « certaine importance » pour les relais (Allport et Postman, 1947, p. 33, cité par Rouquette). Mais s'agit-il ici d'attitudes, de stéréotypes, de valeurs, de représentations, d'idéologies ou de tout cela à la fois ? Si l'idéologie est tenue pour l'explication ultime (vertu dormitive de l'opium ou *deus ex machina*), elle paraît ambivalente : en sens négatif, elle est le lieu des erreurs, en sens positif (rare) elle a une valeur fonctionnelle, donnant cohérence aux faits sociaux. Il s'agit de « réalités collectives non réfléchies » (Rouquette, *Ibid.*, p. 165). Mais alors s'agit-il d'abstraction vide ou d'une réalité fondamentale ? Phénoménisme de la description (fourre-tout) ou théoricisme de l'induction ? Pour Rouquette, il s'agit d'une catégorie génétique : « l'idéologie est ce qui rend un ensemble de croyances, d'attitudes et de représentations sociales à la fois *possibles* et *compatibles* au sein d'une population » (*Ibid.*, p. 167) ; l'idéologie se caractérise par une tendance intrinsèque à la généralisation de sa pertinence, cet expansionnisme traduisant sa fonction essentielle qui est de servir de référentiel, telle une boussole.

Il ne saurait donc y avoir de formation sociale sans idéologie, et de cela découlent deux conséquences : – d'une part le principe : à formations sociales différentes, idéologies différentes [et réciproquement]... – il apparaît d'autre part que l'idéologie a pour modalité interne le consensus et pour modalité externe la polémique... Les individus se reconnaissent dans la reconnaissance de leur monde. (*Ibid.*, p. 167-168)

De quoi les idéologies sont-elles *fabriquées* ? À défaut de base empirique existent quelques indications spéculatives dont « l'idée majeure est que les constructions idéologiques procèdent de formes et de matrices de signification

préalables qui en organisent la structure et en déterminent au moins partiellement les contenus. Plus précisément, Rouquette souligne ici deux notions, celle de *thêmata* et celle de *schèmes épistémiques* (*Ibid.*, p. 168). Ces derniers

organisent l'expression même de la connaissance ordinaire pour la rendre *recevable* dans une communauté culturelle donnée » (schème de la désignation où le nom présuppose l'existence de son référent, schème de la personnalisation « qui identifie le réel au sentiment éprouvé... l'individu est le critère (péremptoire) et premier (fondateur) de la connaissance véritable ». (*Ibid.*, p. 169)

Puisque notre perception est définie par l'idéologie qui nous prescrit nos modes de perception, nous ne pouvons percevoir que ce qui est ainsi perceptible. Il faut des situations hétérogènes (au sens plein) pour que l'existence de l'idéologie puisse être soupçonnée. Deux exemples personnels : d'un séjour prolongé au Sénégal reste notamment le souvenir de soirées de discussion. Les relations de sympathie étant établies, l'alcool de palme aidant, les conversations glissent des sujets guère abordés entre *wolofs* et *toubabous*. Ainsi mon voisin me rapporte-t-il l'histoire d'une voisine qui s'était transformée en panthère : tout en contant, mon interlocuteur me regarde interrogatif (« comment ce blanc va-t-il prendre le récit ? », il sait bien que pour les Blancs ce ne sont que des balivernes). De mon côté, je suspends mon jugement même si dans un coin de tête, cela me paraît farfelu : mais « c'est l'Afrique et sa magie ». Il me faudra du temps pour revenir sur ce sentiment de surprise et identifier son origine dans la démarcation que nous, Occidentaux, faisons entre humanité et animalité : cette démarcation¹¹³ est constitutive de notre identité d'humain. Il ne s'agit pas ici de se prononcer sur

¹¹³ L'on nous fera remarquer que cette démarcation entre l'humain et l'animal n'est pas si nette. Ainsi, en Occident, les animaux n'ont-ils pas des droits, et les hommes des devoirs à leurs égards ? Sans doute, mais cela nous paraît être le fruit d'une *identification* de l'homme vers l'animal : ce dernier souffre comme nous. Mais ce *comme* est bien l'indicateur d'un écart. À l'inverse, nous sommes rétrospectivement scandalisés par les récits des traitements inhumains que subissaient les malades mentaux voici plusieurs siècles : mais Foucault (1972) nous rappelle qu'ils n'étaient pas traités *comme* des animaux puisqu'ils *étaient* des animaux, la folie leur ayant ôté toute humanité. Cependant, il ne faut probablement pas tenir pour unique cette interprétation, car, sous l'influence des pensées orientales, il faut bien admettre que des personnes voient une continuité entre animalité et humanité.

une continuité ou une discontinuité, mais de voir que se poser une telle question ne ressort pas du quotidien mais de l'exceptionnel.

Une autre illustration¹¹⁴ du caractère souterrain de l'idéologie est le pouvoir attribué aux mots tel qu'il se manifeste dans le recours à l'étymologie : les exemples sont suffisamment nombreux dans la documentation scientifique pour que nous n'ayons pas à en fournir. Tout se passe comme si le sens d'un mot était là dès le départ, enfoui mais déterminant. Cela est même devenu pour certains un rituel de recherche que de se précipiter vers le dictionnaire étymologique. Au titre que l'étymologie du mot *étymologie* est « science du vrai sens » ? Cette vision platonicienne (nous n'apprenons pas, nous ne faisons que nous remémorer) est tellement évidente que nous n'y songeons guère, ou plutôt que nous ne la contestons pas. Il faut des situations singulières pour que le doute s'immisce. Deux exemples : This, dans *Le Père : acte de naissance* (1980), s'intéresse à la couvade et prend comme preuve du nécessaire travail psychologique du géniteur pour arriver à la paternité, l'exemple des orgelets – ou compères-loriots –, qui apparaissent chez le mari lors de la grossesse de sa femme : This est y conforté par l'étymologie du mot (p. 116)... Ce caractère un peu forcé nous a interrogé sur la pertinence du sens en sommeil dans les mots. Mais il faudra une situation singulière pour que la remise en cause de ce préjugé soit effective : il s'agissait d'une communication sur la psychanalyse où le conférencier soulignait le lien évident entre les mots *mer* et *mère*, pointant dans leur homophonie le souvenir de la vie intra-utérine. Assentiment du public. Il nous vint l'idée saugrenue de traduire ces termes en anglais et *mother* et *sea* défirent l'évidence pourtant unanime...

Attention, ce sentiment de surprise n'est pas ici celui que produirait l'irruption d'un nouveau savoir tel celui relatif au vacancélisme ou à la conchyliculture en Mésopotamie. Au contraire, c'est le décalage entre ce que l'on croyait savoir et les informations reçues qui en retour le questionnent. Comme si

¹¹⁴ Pour se détendre, le lecteur pourra lire *Ces préjugés qui nous encombre* de Dowek (2009). Si l'auteur identifie non sans humour certains impensés de notre vie de tous les jours, sa dénonciation perd de sa force à ne pas voir la *fonction* des préjugés.

nous voyions pour la première fois des choses que nous connaissons depuis toujours. C'est cet oxymoron entre le *su* et l'*insu* qui rend manifestes l'idéologie et son importance.

Idéologie, représentation sociale, attitudes et opinions

Dès lors, idéologie et représentation sociale, est-ce la même chose ? Non, affirme Rouquette, si l'on distingue le niveau proprement phénoménal et celui des conditions de constitution et de cohérence de cette phénoménalité. Ainsi, les représentations sociales sont-elles bien les *moyens*, phénoménalement saisissables, qui permettent d'assurer la pertinence et la régularité de nos liens et de nos conduites en collectivité. De même, les *phénomènes* idéologiques sont-ils bien accessibles en tant que cognitions et représentations, alors que les présupposés dont ils dérivent demeurent en amont » (Rouquette, 1996, *Ibid.*, p. 170). La représentation sociale a un objet, l'idéologie porte sur une *classe* d'objets. Ainsi, en se référant aux travaux *princeps* de Moscovici (1961), du communisme qui, comme idéologie, inspire des jugements sur la psychanalyse.

L'idéologie apparaît donc comme un ensemble de conditions et de contraintes cognitives présidant à l'élaboration d'une famille de représentations sociales. Elle se situe conceptuellement à un niveau de généralité plus grand que ces dernières. Elle est ce qui permet d'expliquer la coexistence et, plus au fond, la correspondance, de plusieurs représentations sociales portant sur des objets apparemment sans rapport chez les mêmes individus ou les mêmes groupes. (*Ibid.*, p. 170)

Cette citation de Rouquette permet de mettre en outre l'accent sur un autre aspect de l'idéologie, à savoir son caractère disjonctif : l'idéologie est ce qui rassemble mais aussi ce qui exclut. Les catholiques ne jugent pas la psychanalyse de la même manière que les communistes.

Or, ces rapports entre idéologie et représentations sociales sont les mêmes que ceux qui président aux liens entre représentations sociales et attitudes. L'attitude comme facteur invoqué dans la cohérence d'opinions est le *moyen* de traduire la représentation sociale : pour reprendre l'exemple de la psychanalyse (Moscovici, 1961), l'attitude négative des communistes à son égard est la

résultante de la conception qu'ils en ont comme *distraction* proposée par les classes dominantes. En poursuivant, les opinions sont elles-mêmes la traduction des attitudes. Toutefois, compte tenu du contexte, elles changent plus facilement que l'attitude qui les sous-tend. Pareillement, même si le changement d'attitude est moins fréquent que celui des opinions, il apparaît plus probable que celui de représentation sociale. À ce point, nous aurions affaire à un système de niveaux emboîtés, allant du plus labile au plus stable, du plus contingent au plus général. Soulignons celui des représentations sociales : particulières sur un objet thématique, elles sont génératrices d'attitudes, de croyances, *etc.*, mais propres à un groupe donné à un moment de son histoire ; les membres de ce même groupe partagent plusieurs représentations portant sur une diversité d'objets qui couvrent tendanciellement l'univers pratique : cet ensemble cohérent dérive de l'idéologie, niveau supérieur.

Ceci peut être formalisé dans le tableau 12 suivant :

Tableau 12
Architecture globale de la pensée sociale, étagée selon la double échelle inverse de variabilité (intra et inter individuelle) et de niveau d'intégration

<i>faible</i>	Niveau idéologique (croyances, valeurs, normes, thémata)	<i>fort</i>
variabilité intra et inter individuelle	Représentations sociales Attitudes	niveau d'intégration
<i>forte</i>	Opinions	<i>faible</i>

D'après Flament et Rouquette, 2003, *op. cit.*, p. 21.

Cette architecture met donc en lien des registres épistémologiques différents, allant des fondements de la connaissance à la psychologie de l'action. Précisons les rapports entre les attitudes et les représentations sociales.

Les attitudes

Pour les tenants de la théorie des représentations sociales, les attitudes apparaissent comme une manifestation de la représentation. Or une critique est fort souvent faite, notamment dans le monde anglo-saxon, à savoir qu'il n'y a guère de différence entre ces deux notions (voir à ce propos De Rosa, 1993 ; Bergman, 1998). Il convient à cet égard de signaler que les propos dans le

paragraphe précédent sont tenus par des *partisans* de la théorie des représentations sociales, l'accent est alors mis sur la différence entre la théorie des représentations sociales et celles recourant aux attitudes. Aussi, nous semble-t-il, c'est plus en termes de *contrastivité*, de volonté de se différencier, que les commentaires *supra* de Rouquette doivent être appréhendés (*op. cit.*, 1996) : quand ce dernier note que « les variables psychologiques individuelles sont tout simplement ici à côté de la question » (*Idem*, p. 163), il ne peut reprocher à Allport et Postman dans leurs travaux sur la propagation des rumeurs de ne pas tenir compte en 1952 de la recherche *princeps* de Moscovici parue en 1961, outre-Atlantique de surcroît. N'en reste pas moins que si, d'un côté, les travaux des tenants de l'approche psychosociologique des attitudes œuvreraient plus sur la structure et le contenu de ces dernières, et, d'un autre côté, les travaux relevant de la théorie des représentations sociales mettraient plus l'accent sur les conditions sociales de production des attitudes, il convient de vérifier les propos au plus près des productions : ainsi, Deschamps et Beauvois (1996, p. 190-191) rappellent que le psychosociologue cognitiviste américain Heider, recourant à la notion d'attitude, s'est intéressé dans la fin des années 1950 au lien qu'entretenaient les cognitions avec l'environnement.

Dégager les spécificités de ces deux approches n'est pas simple, comme le précisent aussi Deschamps et Beauvois (1996) : de fait, au niveau méthodologique, les emprunts sont multiples (l'utilisation d'échelles d'attitude par exemple) ; il en est de même quant aux références bibliographiques. De plus, Moscovici, dès 1961, reconnaît théoriquement dans l'attitude un élément évaluatif, constitutif de la représentation sociale d'un objet. Aussi, « aujourd'hui, sans vraiment communiquer, sans vraiment s'ignorer, les deux traditions coexistent et travaillent sur des plates-bandes assez semblables » (Deschamps et Beauvois, *Ibid.*, p. 133). Ce serait alors à un autre niveau que la différence se jouerait entre ces deux approches, à savoir celui des conditions de leur production. Ainsi Elejabarrieta (dans Deschamps et Beauvois, 1996, *op. cit.*) écrit-il :

Une théorie mettant l'accent sur les phénomènes collectifs et sur ce qu'il y a de social et de constructiviste dans la connaissance de sens commun devrait être mal reçue de prime abord par les tenants d'une

psychologie sociale surtout orientée vers l'individualisme conceptuel et méthodologique. [Note de bas de page] c'est ce reste du fameux « paradigme dominant », en tout cas dans la théorie, qui différencie sans doute l'étude des représentations sociales d'un interactionnisme symbolique standard (*sic*). (p. 140)

La divergence semble donc idéologique : le recours au concept d'*attitude* serait ancré dans « l'interactionnisme américain [qui] véhicule une conception de l'individu aux prises avec le social qu'il vit sous le registre de la contrainte » (Deschamps et Beauvois, 1996, p. 188). Quant à l'utilisation du concept de représentation sociale, elle est issue de « la sociologie française, et Durkheim en particulier, [qui] sont plus sensibles à la pénétration du social et de ses structures dans la personne pensée d'emblée comme sociale » (*idem*). Si les *partisans* de la théorie des représentations sociales peuvent, à l'instar de Doise, assimiler les notions d'*attitude* ou de *cognition*, à des *objectivations* de la représentation sociale (Doise et al., 1992, *op. cit.*, p. 14¹¹⁵), les *partisans* du concept d'*attitude* considère que la notion de représentation sociale n'apporte rien de nouveau à la recherche, mais il est vrai que ces chercheurs-là mettent déjà l'accent sur l'environnement. À notre avis, ils n'ont pas tort mais cela ne veut pas dire que le premiers n'ont pas raison : en fait Doise s'adresse à des auteurs qui considèrent les attitudes essentiellement en tant que processus de jugement ou sous leurs aspects cognitifs. En effet le champ de la recherche sur les attitudes est loin d'être lui aussi homogène ; Bergman parle à ce titre de *different sub-disciplines* (1998, *op. cit.*, p. 79). Il nous semble que devrait être privilégié un autre niveau d'analyse pour différencier *représentation sociale* et *attitude*, à savoir celui des inter-relations dans le monde de la recherche, des groupes constitués de chercheurs, de leurs communications, voire de leur propagande : comme le suggère De Rosa,

One of the most solid factors of resistance to the diffusion of the paradigm of S. R. [Social Representation] in the scientific community can be identified (at least initially) in the fear of many researchers at having to abandon the concept of attitude, still believing it to be, as

¹¹⁵ Ce faisant, implicitement ou explicitement, la théorie des représentations sociales englobe celle relatives aux attitudes, ces dernières (n')étant (qu')une dimension de la représentation sociale.

Allport did forty years ago, the most characteristic and indispensable concept in social psychology. (1993, p. 1)

Le déterminisme social

Quoiqu'il en soit, la critique de Potter et Edwards (1999) selon laquelle la théorie des représentations sociales ferait œuvre de *psychologisme*, comme dans une supposée *substantification* des notions telles attitude, représentation, etc., cette critique apparaît comme le résultat d'une méconnaissance de la théorie des représentations sociales (Marková, 2000, *op. cit.*, p. 423), méconnaissance due notamment à l'absence de traduction des ouvrages fondamentaux et à la présence d'ambiguïté dans les traductions quand elles existent, à suivre Voelklein et Howarth (2005). Mais, selon ces mêmes auteures, tout au moins dans le monde britannique, la théorie des représentations sociales fait l'objet d'une critique en quelque sorte symétrique : elles notent dans les écrits sur la théorie des représentations sociales que cette dernière « négligerait la capacité réflexive de l'être humain » (*Ibid.*, p. 438-439, trad.), que les individus n'y seraient que des entités passives, et non des acteurs actifs, etc. À partir notamment de ses travaux sur les communautés (2001), Howarth remarque que la théorie des représentations sociales est parfois perçue comme légitimant l'ordre social établi (2006a, p. 77 et *sqq.*). Il faut reconnaître que des auteurs se revendiquant de la théorie des représentations sociales ne sont guère éloignés de cette position ; pour certains en effet, « la représentation sociale... n'est pas vécue comme une représentation du réel, mais comme le réel même » (Gigling, 2001) ; Abric ne dit pas autre chose quand il écrit que « c'est cette réalité appropriée et restructurée qui constitue pour l'individu ou le groupe la réalité même » (1994b, p. 12-13) ; de même, Rouquette note-t-il que « la représentation vécue et agie n'est pas saisie dans un système de différences relatives comme un échantillon de représentation *possible*, mais comme forme de la vérité » (1996, p. 172) . Pour d'autres auteurs, au contraire, la théorie des représentations sociales apparaît comme une théorie fondée sur le changement social et le permettant : c'est le cas d'Howarth. Ainsi, dans ses travaux sur les communautés noires en Grande-Bretagne (2001, 2004, 2006a, 2006b), souligne-t-elle combien certains de leurs membres sont lucides quant aux représentations que les Blancs ont d'eux, combien ces représentations

infléchissent les rapports entre communautés (notamment éducatifs). L'un de ses articles s'intitule d'ailleurs *Re-presentation and Resistance in the Context of School Exclusion: Reasons to be Critical* (2001).

Social representations are not simply impressed upon us without the possibility of debate, opposition and refusal. Even extremely disparaging representations of a community can be reworked to proclaim a proud community identity. (p. 235)

Cette capacité à reconnaître que les représentations sociales sont des représentations, et non la réalité elle-même, Mesny (2001) l'attribue non aux rapports entre groupes mais à une évolution sociétale :

Nous suggérons que le sens commun, en tant que mode de connaissance, inclut de plus en plus la capacité d'être réflexif par rapport à ses propres pratiques et par rapport aux savoirs mobilisés dans la vie de tous les jours, ainsi que de donner une forme discursive à cette réflexivité. Le second point est que cette réflexivité est nourrie, entre autres, par une imagination sociologique que les gens ont appris à développer, et qui consiste en une manière particulière de voir le social dans l'individuel. Enfin, nous faisons l'hypothèse qu'une des clés de cette généralisation ou démocratisation de l'imagination sociologique est la diffusion, multiforme et difficilement contrôlable, des savoirs en sciences sociales, en particulier en sociologie, dans l'ensemble de la société. (p. 126-127)

Pour notre part, le postulat d'un déterminisme social implacable dans la théorie des représentations sociales serait dû à l'ancrage de cette théorie dans la conception de la sociologie de Durkheim. Cela vaut surtout en France, où maints auteurs, se référant à *Représentations individuelles et représentations collectives* (Durkheim, 1924/1898) soulignent la filiation entre la notion durkheimienne de représentations collectives et celle de représentations sociales chez Moscovici (voir par exemple Bonardi et Roussiau, 2001, *op. cit.* ; Mannoni, 2006). Or, si Moscovici parle lui-même de *La représentation sociale : un concept perdu* (2004, intégralité du chapitre I) et y fait référence à Durkheim, ce n'est que lors de la deuxième version de *La Psychanalyse, son image et son public* (1976) et non celle de 1961 ; de plus, Moscovici ne cite pas l'article de Durkheim mais l'ouvrage *Les formes élémentaires de la vie religieuse* (1912). Durkheim, selon Elejabarrieta,

voulait prouver l'autonomie des phénomènes sociologiques en opposant la notion de représentation collective à celle de représentation individuelle. Les représentations collectives étaient pour lui des productions mentales sociales, relevant d'une sorte d'*idéation collective* qui leur offrait stabilité et objectivité. Face à la stabilité de transmission et de reproduction caractérisant les représentations collectives, les représentations individuelles étaient posées comme variables et instables, sujettes à des influences diverses, internes et externes à l'individu » (*op. cit.*, 1996, p. 140)

L'objectif de Durkheim, qui voulait être considéré comme le père fondateur de cette nouvelle science qu'était la sociologie, était de montrer l'indépendance des phénomènes sociaux au regard de ceux psychologiques, et ce d'autant qu'il était concurrencé dans cette paternité par Tarde : d'où, derrière ce mélange d'arguments scientifiques et de mauvaise foi dans le chapitre qu'il consacre à l'imitation comme cause possible du suicide (1999/1897). Aussi des différences existent-elles avec la position de Moscovici : ainsi ce dernier caractérise-t-il les représentations sociales plus comme des processus de production et d'élaboration que plus comme des reproductions.

À notre avis, cette controverse est liée à l'évolution historique des sociétés, dont les présupposés des théories sociologiques sont les reflets. Chez Durkheim, la représentation collective est stable, elle est à situer dans une société traditionnelle, uniforme en croyances et savoirs, ou pour le moins ces croyances et savoirs étaient compartimentées dans des groupes sociaux sans interpénétration entre eux. Ce qui est moins le cas aujourd'hui : au niveau de l'individu, cela transparaît par la multiplicité de ses groupes d'appartenance (voire de référence). Sa mobilité géographique et sociale l'amène à côtoyer des individus et des groupes différents, et donc des manières différentes de voir le monde : il ne peut qu'être confronté à des perceptions divergentes et contradictoires. La remise en cause du bien-fondé des différences sociales y joue certainement. L'on voit bien la progression entre le « je vous jure en ces temps-là les hommes étaient tout d'une pièce » de Dostoïevski à « l'homme pluriel » de Lahire (2001).

« How are different meanings asserted and contested? How do different versions of the same phenomenon, same encounter or same event coexist? »

(Howarth, 2006a, *op. cit.*, p. 71). La théorie des représentations sociales apparaîtrait même pour cette auteure comme une théorie du changement social, et non seulement comme une théorie de savoir sur la société.

Ces conceptions différentes de la place du social peuvent être modélisées par les figures suivantes. Le rectangle principal représente la *société*, les éventuels rectangles plus petits les *groupes sociaux* et les ronds les *individus*. Les *relations* (communications, actions) par des flèches orientées.

La figure 6, modèle durkheimien¹¹⁶, propose une vision où la société est pourvoyeuse de représentations collectives qui s'imposent aux individus, une sorte de Pentecôte sociale ; à noter que les groupes sont juxtaposés et que peu de relations sont présumées entre elles, non qu'elles n'existent pas mais que la distance entre ces groupes est perçue comme essentielle. La suivante (figure 7) met en évidence que les interactions entre les individus sont premières et qu'à la limite la société n'est que la somme de ces interactions.

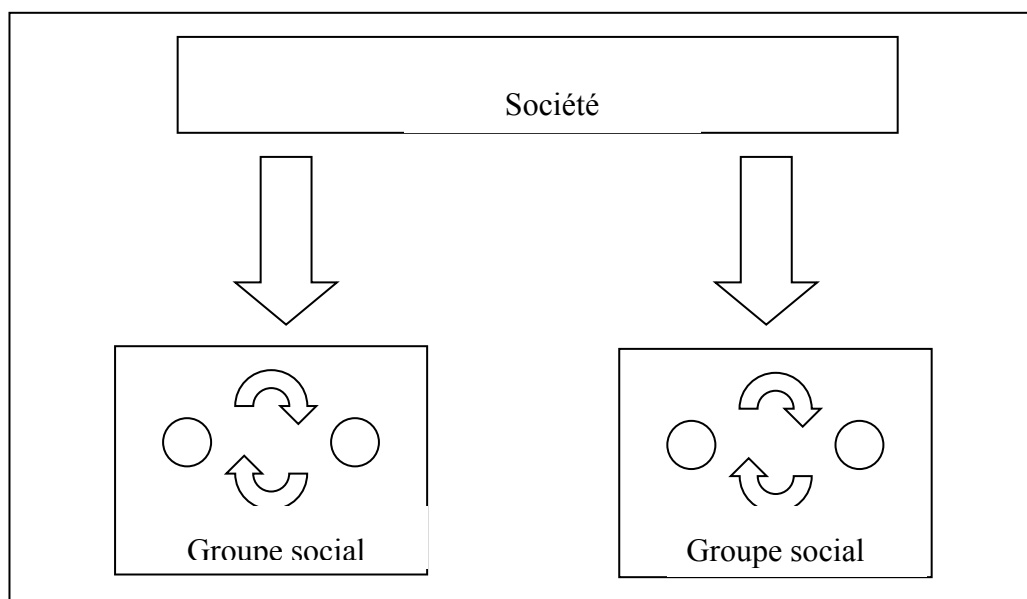


Figure 6 : modèle durkheimien

¹¹⁶ « Les faits sociaux ne sont pas le simple développement des faits psychiques, mais les seconds ne sont en grande partie que le prolongement des premiers à l'intérieur des consciences. Cette proposition est fort importante car le point de vue inverse expose à chaque instant le sociologue à prendre la cause pour l'effet et réciproquement », Durkheim, 1967/1893, *De la division du travail social*, p. 341.

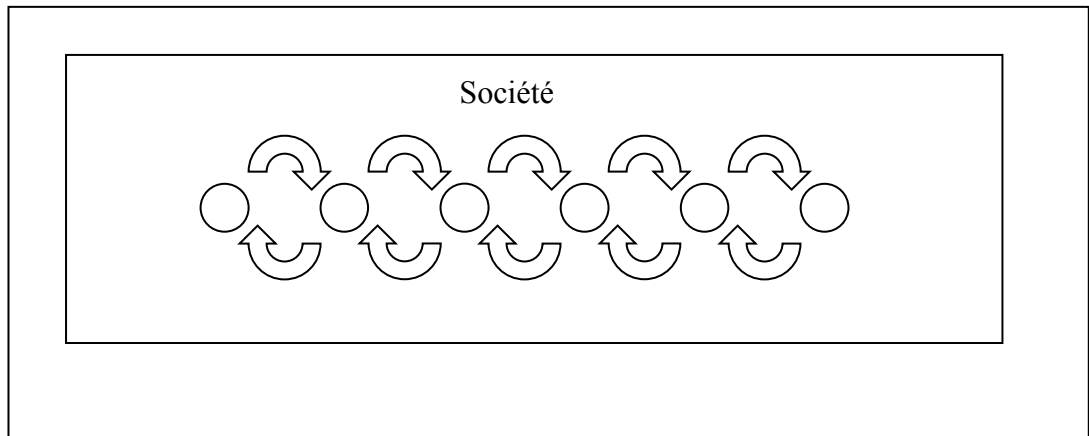


Figure 7 : modèle socio-cognitiviste

Enfin, le modèle de la théorie des représentations sociales (figure 8) est plus complexe dans la mesure où les trois niveaux sont présents et distingués : sociétal, social – interactions entre membres des groupes – et individus ; mais ces niveaux sont eux-mêmes en interactions. Les groupes contribuent à l'évolution sociétale et à orienter les comportements des individus ; ces individus sont en lien avec leurs pairs mais aussi potentiellement avec les individus d'autres groupes sociaux.

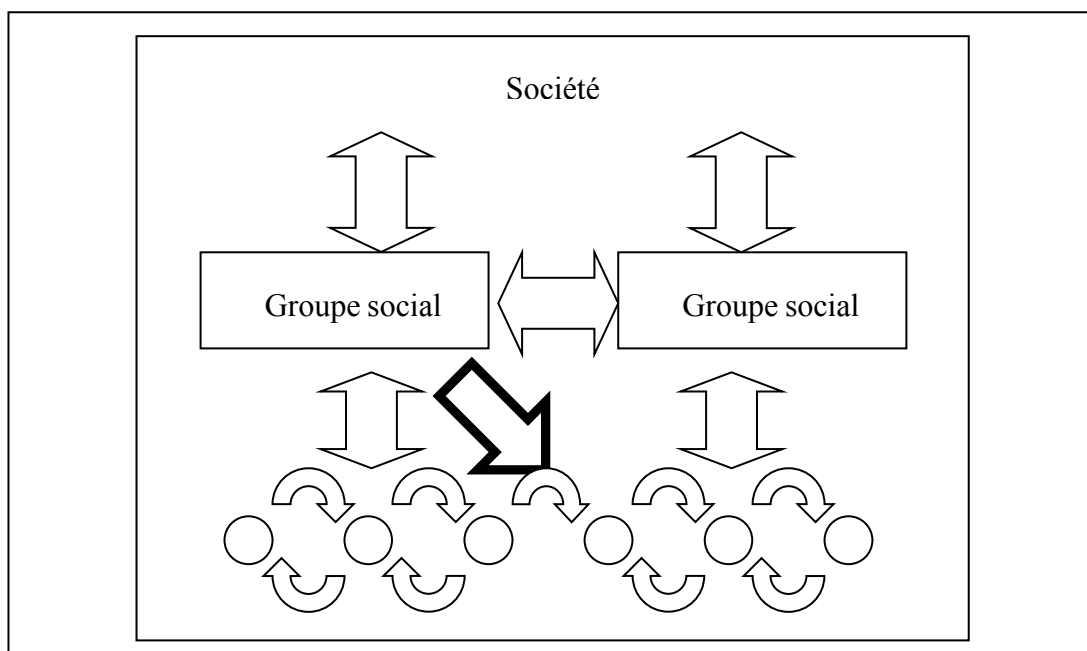


Figure 8 : modèle de la théorie des représentations sociales

Attention, il s'agit de modèles, de formes. Deux limites doivent leur être d'emblée apportées. *Primo*, ces modèles sont essentiellement caractérisés par les éléments qui les constituent et les relations entre ces éléments, leur dénomination n'est qu'indicative et par là seconde. Ainsi Allport et ses travaux sur les attitudes, de par la prise en compte de l'environnement, nous paraissent plus relever du modèle de la théorie des représentations sociales (figure 8) ; à l'inverse, la Théorie du noyau central qui, bien que se réclamant de la théorie des représentations sociales, se situe dans notre modèle socio cognitiviste (figure 7). *Secundo*, il s'agit d'une relecture, de surcroît *a posteriori*. Il n'est pas sûr que Durkheim se reconnaisse dans le modèle que nous lui attribuons : Marková (2007, *op. cit.*, p. 182-183) souligne que, dans la préface de la seconde édition des *Règles de la méthode sociologique* (1901), Durkheim regrettait de ne pas avoir approfondi la question des rapports entre *représentations collectives* et *représentations individuelles*, à cause notamment du manque – à son époque – de développements théoriques en psychologie et en sociologie quant à la notion de représentation.

Après *validité interne, validité externe et réflexivité de la théorie sur elle-même*, nous pourrions introduire une deuxième remarque épistémologique : nous avons parlé de la capacité d'une théorie à rendre compte d'elle-même (p. 124 et *sq.*), nous pourrions parler aussi de la capacité qu'elle a à rendre compte des autres théories. Les trois modèles, s'ils s'ancrent dans des présupposés différents, ne sont pas incompatibles, mais seul le troisième intègre les deux autres : le modèle durkheimien est un cas particulier du modèle de la théorie des représentations sociales. Dans le premier, de par l'organisation sociale d'alors, le groupe et les individus sont indissociables, au contraire du modèle contemporain où les individus ont à faire avec des groupes différents (dissociation) ; ou encore : le modèle socio-cognitiviste, partant de l'individu, ignore pour l'essentiel le groupe, ou plus exactement n'en a pas besoin pour fonctionner : il n'en reste pas moins convocable¹¹⁷. Une dernière remarque enfin

¹¹⁷ Cette capacité qu'a une théorie à rendre compte d'une autre se retrouve chez Girard : son hypothèse du désir mimétique a une validité supérieure à celles de Freud et de Lacan parce qu'elle

quant à ces modèles : le statut du chercheur y est éminemment différent. Dans le durkheimien, la *pensée collective* excède les pensées *individuelles* qui n'en sont dépositaires que d'une partie : il s'agit alors pour l'*observateur* de ramasser les pièces du puzzle et de le reconstituer. Dans le modèle socio-cognitivist, *observateur* et *observé* sont sans doute situés différemment dans l'observation, mais fondamentalement ils ne sont que l'incarnation d'un même seul universel (cf. p. 114 et sqq.). Quant au modèle de la théorie des représentations sociales, l'*observateur* se doit de se poser la question du lieu d'où il observe, puisque selon cette théorie, l'observation précède la réalité que l'observateur observe (cf. *infra* le triangle psychosociologique).

Objectivation et ancrage

Moscovici (1961) a mis l'accent sur deux processus fondamentaux dans le fonctionnement d'une représentation sociale : l'*objectivation* et l'*ancrage*. L'*objectivation* suit trois étapes : la première est dite de sélection ou de décontextualisation où seule une partie des informations de l'objet perçu est retenue ; la seconde aboutit à l'établissement d'un noyau figuratif, à donner une cohérence aux éléments retenus ; enfin, la troisième étape est celle de la naturalisation, lorsque les éléments sont presque physiquement perçus ou perceptibles par le sujet¹¹⁸. Quant à l'*ancrage*, ce processus a pour fonction de « domestiquer l'étrange » comme le rappelle Dortier (1999, p. 46), d'intégrer l'objet de la représentation dans le système de valeurs du sujet : il traduit ainsi l'insertion sociale de ce dernier.

Curieusement, Moscovici, quand il aborde ces deux processus, cite systématiquement l'*objectivation* *avant* l'*ancrage*. Personnellement, il nous semble qu'ils puissent être simultanés, tout en gardant leur spécificité. En effet, quelque chose d'inhabituel nous arrive ; nous le percevons, c'est-à-dire sélectionnons quelques traits de cet objet ; nous le confrontons alors avec nos « objets » familiers et contrôlons leur ressemblance. Si l'écart est trop grand, nous

les subsume. Ces derniers n'ont pas tort mais ne sont que des cas de figures du modèle girardien (Girard, 1978 ; Bihan-Poudec, 1994).

¹¹⁸ Dès lors serait-il préférable de parler de réification plutôt que d'*objectivation*.

cherchons une représentation plus proche ; si cet écart est moindre, la comparaison est validée et le nouvel objet bénéficie des traits de l'objet auquel il est comparé et se trouve et réifié et ancré dans nos « objets » familiers. Jodelet (1991, p. 56) nous semble apporter un élément supplémentaire quand elle précise que l'ancrage opère « en aval » et « en amont », et en même temps que l'objectivation. « En amont », l'ancrage correspondant à un enracinement dans le « déjà-là » ; « en aval », l'inclusion du nouvel élément pouvant modifier la représentation. Jodelet rappelle l'observation faite par Moscovici selon laquelle, pour certains enquêtés, la psychanalyse était comparée à la confession, dont la signification, à son tour, s'en trouvait modifiée (*Ibid.*, p. 59-60). Ces deux processus permettent de voir le fonctionnement d'une représentation et sa dimension sociale : Moscovici, dans *La psychanalyse, son image et son public* notait la ressemblance entre la pensée enfantine et la pensée adulte et la coexistence d'« un système de relations opératoires et [d'] un métasystème de relation de contrôle, de validation et de maintien de la cohérence » (2004, p. 254 ; voir également p. 283 et *sqq.*).

Ce lien de subordination, on le retrouve aussi quant aux réactions des gens vis-à-vis du sida, ce qui permet d'illustrer nos propos :

Le fait de reconnaître dans les représentations sociales une forme de connaissance ne doit pas nous conduire à les réduire à un événement intra-individuel, où le social n'interviendrait que secondairement. Les représentations sociales du sida sont enracinées dans la réalité sociale : elles ne constituent pas des élaborations intellectuelles isolées. En effet, le social intervient dans l'activité de représentation de plusieurs manières : par les cadres liés aux insertions sociales, par le contexte concret où sont situées les personnes, par la communication qui s'établit entre elles (...). Dans le cas du sida... les interprétations dont il fait l'objet cristallisent des interrogations plus générales ou, si l'on préfère, révèlent les rapports que les individus entretiennent avec le système social. (Comby, Devos et Deschamps, 1993, p. 183).

Le triangle psychosociologique

Abric, rappelons-le (*cf. supra* p. 90), écrivait que la théorie des représentations sociales marquait une rupture d'avec le behaviorisme : loin d'être lié dans le cadre d'un rapport stimulus —> réponse, l'objet est construit

socialement. Ce que Moscovici formule dans le paradoxe suivant : « le stimulus est formé par la réponse » (2004, p. 47). Mais si ce stimulus n'est pas donné *immédiatement*, qu'est dès lors la représentation ? Moscovici a développé cela dans la préface qu'il rédigea dans livre sur la psychosociologie (Jodelet, Viet et Besnard, 1970), suggérant de quitter la dyade Ego-Objet pour une triade psychosociologique, liant Ego, Alter et Objet, Moi, Autrui et Objet (p. 36 ; voir aussi *Le regard psychosociologique*, 1984 ou 1998, p. 8 et sq.).

C'est cette prise de position qui a amené Marková (2000, 2007, *op. cit.*) à resituer la théorie des représentations sociales dans une tradition européenne (*cf. supra* p. 123). Même si la plupart des chercheurs s'inscrivant dans cette théorie continuent à substantier les notions (attitudes, cognitions, *etc.*), c'est le dialogue qui est en filigrane, non comme simple rapport avec deux personnes, mais comme jugement, différence, voire conflit. Parler n'est pas tant échange d'informations mais intention de comprendre activement l'autre. Marková reprend ainsi les notions d'ancrage et d'objectivation : si l'ancrage vise la stabilité et est centripète, l'objectivation quant à elle vise le changement et est centrifuge : elle est le processus de ce que l'auteure nomme *thématisation*. Précisons : le langage courant nous fournit en brouillons¹¹⁹ de contrats transmis socialement et culturellement ; si rien de particulier n'émerge, l'ancrage prévaut et le discours est convenu ; si par contre un problème se pose, la thématization exprime l'effort que fait le locuteur pour comprendre et s'approprier la signification. En termes de représentation sociale, l'objectivation tend à faire entrer l'inédit dans le connu. Mais si le problème perdure, il est probable qu'il soit verbalisé et devienne source de conflit public.

Il est vrai que la plupart du temps nous sommes plus en situation de *consensus* (fût-il implicite) que de *dissensus* (qui ne peut qu'être explicite dans l'irréductibilité d'Autrui). Marková en voit aussi la traduction au niveau des épistémologies, des systèmes de pensée : à celles qu'elle qualifie d'épistémologies

¹¹⁹ *Brouillons* car prédéterminés mais susceptibles d'être modifiés et créés par chaque situation singulière.

statiques¹²⁰ elle oppose les épistémologies dynamiques où le savoir social est co-construit par le sujet qui connaît (Moi) et par l'autre (autre individu, groupe, société, culture) : d'où son triangle Moi-Autruï-Objet, dynamique et sémiotique, comme essence de la théorie du savoir social. Le savoir est co-construit dans des dyades Moi-Autruï différant selon les relations (en groupe, avec un autre, une communauté) et donc dans des triades emboîtées les unes les autres, celles-ci étant complémentaires ou antinomiques. « These different kinds of nested and interdependent triangles [...] are no more than the starting epistemological presuppositions for the development of the theory of social knowledge » (2000, p. 436).

Toujours selon Marková, les autres approches psychosociologiques sont conceptuellement subordonnées à la théorie des représentations sociales. Ainsi la théorie de l'innovation (*i.e.* des minorités actives) où deux groupes se définissent mutuellement et leurs rapports (de tension, de lutte, *etc.*) illustrent les relations triadiques variées qu'ils ont pour obtenir la reconnaissance sociale. Ce serait une erreur de voir séparément l'influence de la majorité sur la minorité et celle de la minorité sur la majorité : il s'agit d'un modèle génétique allant dans les deux sens, analogue à Ulysse dans l'Odyssée dont les actions changent le monde et que le monde change en retour, note joliment Marková (*Ibid.*, p. 441).

À l'opposé de De Saussure et de Piaget, « the genetic model is not about shifting positions in interaction between minorities and majorities, nor is it about mutuality or perspective taking. It is, primarily, about tension and conflict resulting from differences which are judgemental, where consensus is not possible » (p. 437-438). Ainsi Marková rappelle qu'en laboratoire ce modèle a notamment abouti au fait établi par Moscovici que, malgré l'absence de changement manifeste d'opinions, des changements existaient de manière latente. Sur le terrain, où plutôt que de parler de variables, l'on invoquera des raisons hétérogènes et multiples, les résultats sont les mêmes, comme le montre le cas de

¹²⁰ Tel Platon dans la relation entre le sujet qui sait (ou sa représentation interne) et l'objet de savoir, ou Durkheim dans la relation entre représentations collectives et objet de connaissance.

Solzhenitsyn¹²¹, rapporté par Moscovici dans « La dissidence d'un seul » où la dissidence détruit le mode de fonctionnement distinguant vie publique-vie privée.

Nous pourrions ainsi avancer que le recours au modèle des Sciences de la Nature, profondément *ancré*, ignore la spécificité des Sciences humaines. Les premières ont à faire avec des objets réifiés et muets et leur but est d'obtenir des connaissances sur ces objets (monologue). À l'opposé, le but des secondes n'est pas la précision du savoir « objectif » mais de comprendre, transmettre et interpréter le discours des autres¹²². Elles sont donc fondamentalement réflexives : il s'agit de surmonter l'étrangeté de la cognition d'autrui par la compréhension active en maîtrisant la situation que s'approprie la cognition de l'individu ; et ce sans fusion entre Moi et Autrui.

L'importance du langage

Le triangle psychosociologique présenté plus haut a une double implication : l'importance du langage, et le statut de la représentation.

Quand nous parlons, quand nous utilisons des mots, nous présupposons que le signifiant (le son prononcé, le mot écrit) renvoie au même signifié sinon au même référent que notre interlocuteur. Par exemple, ce mot de « mot » : il est une suite de trois lettres (signifiant), correspond à une idée de ce qu'est un « mot » (signifié), voire à ce mot précis « mot » et non « page ». Et cela ne pose pas de problème, n'est-ce pas ? La plupart du temps, nous n'avons jamais à expliciter l'association signifiant-signifié-référent pour avoir une *conversation*. Quel rapport

¹²¹ Alexandre Soljenitsyne, dans l'écriture française.

¹²² Dissipons une contradiction : l'opposition n'est pas tant entre un savoir objectif et un savoir subjectif, l'un relevant des Sciences de la Nature, l'autre des Sciences humaines et sociales, qu'entre les termes qui qualifieraient cet objet, réel pour les unes, saisi dans la relation humaine pour les autres. Nous présentions précédemment (p. 142) le fonctionnement de la représentation sociale et son processus d'*objectivation* qui rend concrètes les idées, réifie les notions ; or, ici, nous partageons l'idée selon laquelle les sciences humaines et *a fortiori* la théorie des représentations sociales n'ont pas pour visée la connaissance des objets. 1) la position de Marková n'est pas forcément celle de tous les chercheurs en sciences humaines et sociales qui peuvent se donner pour intention l'étude d'un objet (l'épuisement professionnel, le redoublement, l'accompagnement, etc.) ; 2) quand bien même ces chercheurs auraient une approche dialogique, rien ne garantit qu'ils ne se réfèrent pas méthodologiquement au modèle des Sciences de la Nature.

avec la représentation sociale ? En accord avec Lahlou, « “la représentation, c’est ce qu’elle représente” – ni plus, ni moins » (1998, p. 52)

Le sujet pensant vit le monde à travers ses propres perceptions et actions ; et les objets du monde vécu sont tous des objets perçus, ou imaginés, et agis. En cela ce sont des constructions, ou présentations, individuelles. (...) Dans une population donnée, les différents individus partagent, plus ou moins, les mêmes objets subjectifs. C’est d’ailleurs ce qui leur permet de communiquer et d’agir en commun. Les sujets, par expérience, présument ce partage, et considèrent leurs présentations comme des « représentations », versions locales d’un objet socialement partagé. Qu’il y ait effectivement « derrière » ces représentations de « vrais » objets indépendants des sujets, nul ne le saura jamais, et d’ailleurs c’est de peu d’importance ; ce qui importe en fait, c’est que les observateurs partagent leurs représentations, que celles-ci renvoient ou non à quelque chose de concret. (Lahlou, *Ibid.*, p. 12)... La représentation sociale a ceci de plus d’une représentation partagée que les différents utilisateurs de cette représentation supposent qu’elle est effectivement partagée. Et cela, de manière évidente, sans spéculations (est-ce que je sais que tu sais aussi, *etc.*) : le sens commun est une « évidence » implicite. (p. 15)

Dit autrement, c’est parce que les individus pensent qu’il existe une représentation sociale que celle-ci existe et permet de regrouper des représentations particulières ; leur propre représentation en devient en quelque sorte la traduction, une de ses formes (ce que Lahlou dénomme *instanciation*, p. 64).

C’est en ce sens intentionnel que la représentation est la représentation « de quelque chose », et c’est pourquoi, dans la pratique, cette reconnaissance se signe par l’attribution d’un nom unique au « quelque chose » en question, ce qui institue l’existence dans le Monde de la représentation sociale en tant que « référent ». Cela n’empêche pas la classe des représentations individuelles d’être (plus ou moins) hétérogène. (p. 64-65)

Ce double accord implicite (accord sur ce que veut dire le mot, accord sur cet accord) peut être abordé par deux situations dissonantes. D’abord celle où l’on s’interroge sur ce qu’un mot veut dire. La citation suivante suffira sans doute :

Ça lui faisait un drôle d'effet de découvrir qu'il ignorait un fait qui semblait être une évidence pour la terre entière... Si on en était là, il allait peut-être découvrir d'autres gouffres, par exemple le sens réel du mot *chaise*, ou du mot *bouteille*, sur lequel il se trompait peut-être depuis cinquante ans sans s'en douter. (Vargas, 2001, p. 128-129)

Ensuite sur la question de la définition d'un mot. Que se passe-t-il en cas de désaccord ? Le lecteur pourra faire appel à ses souvenirs quant aux discussions sur ce qu'est vraiment l'*accompagnement*, la *psychanalyse*, un *universitaire*, etc. Peu importe l'exemple, le terme en question : en cas de désaccord, il n'a que peu d'importance en effet. Là aussi la littérature peut être illustrative.

« Je ne sais pas ce que vous entendez par “gloire”, dit Alice.
Heumpty Deumpty sourit d'un air méprisant.
« Bien sûr que vous ne le savez pas, puisque je ne vous l'ai pas encore expliqué. J'entendais par-là : “voilà pour vous un bel argument sans réplique !” »
« Mais “gloire” ne signifie pas “bel argument sans réplique”, objecta Alice.
« Lorsque *moi* j'emploie un mot, répliqua Heumpty Deumpty d'un ton quelque peu dédaigneux, il signifie exactement ce qu'il me plaît qu'il signifie... ni plus, ni moins. »
« La question, dit Alice, est de savoir si vous avez le pouvoir de faire que les mots signifient autre chose que ce qu'ils veulent dire. »
« La question, riposta Heumpty Deumpty, est de savoir qui sera le maître... un point, c'est tout. »
Carroll, L. (1979). *Tout Alice* (Trad. par H. Parisot). Paris : Flammarion, p. 281.

L'on comprend mieux dès lors que la question de la définition n'est pas qu'une question d'ordre méthodologique mais aussi un enjeu inter relationnel. Accepter la définition d'autrui, c'est accepter ses prémices et potentiellement le cadre qui la génère ou d'où elle tire sa pertinence. Et réciproquement.

Si la représentation sociale est à situer dans la relation Moi – Autrui, qu'en est-il de celle entre la Représentation et l'Objet ?

Vous avez dit « représentation » ?

« La représentation, c'est ce qu'elle représente » : que représente-t-elle alors ? Au préalable, il est intéressant de noter que ce concept a une histoire (Marková, 2007, *op. cit.*, p. 174 et *sqq.*). Présent dans la langue française depuis le

XIII^e siècle, ce terme y est polysémique : mais le premier sens serait celui de l'action consistant à offrir quelque chose au regard ou à l'esprit d'autrui, comme dans la *représentation théâtrale*, non pas à entendre comme répétition d'une pièce, mais comme donner, interpréter, « communiquer à d'autres les images d'un objet absent ». Cet aspect dynamique et communicationnel va perdurer en France, contrairement au monde anglo-saxon où il a, malgré là aussi sa polysémie, le trait de ressemblance, de reproduction, répétition, imitation.

Mais, note Marková, la constante chez les philosophes ou les chercheurs en Sciences naturelles et en Sciences humaines et sociales, est « de concevoir les phénomènes mentaux de la même façon que les phénomènes physiques ou matériels ». Par exemple, les idées sont souvent considérées comme venant de l'intérieur du cerveau ou du monde extérieur ; les représentations comme des constructions qui reflètent la réalité, ou sont définies comme faits sociaux. La cognition peut être traitée comme un mécanisme, un outil, un organe, un dispositif ou un ordinateur ». Marková considère elle que les représentations sont des pensées en mouvement, prenant différentes formes successives et leur étude se doit dès lors d'être ouverte et évolutive.

Plusieurs chercheurs de la théorie des représentations sociales insistent sur cet aspect dynamique ; ainsi Howarth parle-t-elle de *re-présentation*, le trait d'union étant utilisé pour souligner que « les représentations sont constamment ré-interprétées, re-pensées, re-présentées » (2006a, *op. cit.*, p. 68, trad.). Il en est de même chez Moscovici dans les propos que rapportent Boggi Cavallo et Iannaccone (1993) :

L'acte de re-présentation est un moyen de transférer ce qui nous dérange, ce qui menace notre univers, de l'extérieur vers l'intérieur, du loin au proche. Le transfert est effectué en séparant les concepts et les perceptions normalement liés et en les mettant dans un contexte où l'insolite devient habituel, où l'inconnu peut être inclus dans une catégorie reconnue. (p. 26, trad.)

Résumons : d'un côté, la représentation peut être tenue pour la correspondance d'un objet qui existe, sa trace, son image, son équivalent symbolique. Elle l'est probablement pour les objets physiques et tenue pour telle

dans la vie quotidienne et dans certaines épistémologies. D'un autre côté, et pour d'autres épistémologies, la représentation est pensée en mouvement, construit par et dans la relation¹²³.

C'est peut-être en ce sens qu'il faut entendre la phrase de Flament et Rouquette (2003, *op. cit.*) quand ils écrivent à propos du statut ontologique des représentations sociales :

L'objet de la représentation est déterminé par la représentation elle-même. En d'autres termes, on ne peut poser l'objet de la représentation d'abord, si ce n'est pas artifice didactique, et caractériser la représentation ensuite : les deux sont de la même venue. (p. 29)

Ceci peut être illustré *indirectement* dans le cas de la perception d'un objet nouveau : il ne saurait y avoir de représentation puisque que l'objet est *inédit*, *in-ouï*, sans précédent. Eco rapporte le récit de Marco Polo quand celui-ci arrive à Sumatra et y découvre un rhinocéros : après hésitations, il l'assimile à la licorne, quitte à en modifier l'image que les légendes en donnent (*Kant et l'ornithorynque*, 1999, p. 81 et *sqq.*)¹²⁴. Une autre issue de cette rencontre avec le *nouveau* est présentée par Eco et concerne les observations successives que Galilée fit de Saturne (*Ibid.*, p. 498-501) : Galilée arrive à dessiner la planète et ses anneaux mais sans les voir !¹²⁵ Il ne s'agit pas d'exposer la réflexion d'Eco sur la perception mais de souligner cette situation d'objets sans représentation initiale.

¹²³ Deux illustrations en annexes N et O. La première montre le cas d'un objet identifié par rapport à sa fonction : il est intégré mais sans sa spécificité ; l'aspirateur est utilisé comme une raquette. La seconde est plus élaborée : si l'on peut reconnaître une espèce précise d'oiseau (mais les personnes à en avoir vu un *vrai* spécimen sont-elles si nombreuses que cela ?), la particularité tient à ce que l'étrangeté présuppose un degré de connaissance important du mode de vie de cet oiseau.

¹²⁴ Le raisonnement que fait Marco Polo est similaire à la *thématisation* de Marková, si ce n'est qu'il ne s'agit pas ici un dialogue mais d'un soliloque (*supra* p. 144).

¹²⁵ L'on pourra regretter qu'Eco, philosophe et sémiologue, n'ait pas semble-t-il connaissance de l'œuvre de Moscovici, absent de ses références bibliographiques : en onze pages (p. 185-196), il fait une synthèse de la théorie des représentations sociales en distinguant ce qu'il nomment a) les Types Cognitifs (les représentations individuelles, d'ordre privé), b) les Contenus Nucléaires (la représentation partagée, publique, consensuelle mais où les TC ne correspondent pas forcément les uns aux autres) et c) les Contenus Molaires (connaissance étendue mais divisée socialement).

Alors pourquoi parler de *représentation* en théorie des représentations sociales alors qu'elle n'est pas le reflet du réel ? C'est la question que s'est posée Lahlou (1998, *op. cit.*) :

On pourra se demander pourquoi, puisque nous considérons le terme que la représentation n'est pas re-présentation d'un référent réel, nous conservons ce terme « représentation ». D'abord, par tradition : c'est comme cela que s'appelle cet objet scientifique depuis Durkheim, et Moscovici ; et l'objet que nous décrivons, même s'il est décrit un peu différemment, reste le même dans l'esprit. Ensuite, comme nous l'avons dit, et c'est une raison bien meilleure, parce que, subjectivement, c'est comme cela que les sujets le conçoivent – réifié ». (p. 68)

Au final, de l'exposé de la Théorie du noyau central et à la présente tentative de caractérisation de la théorie des représentations sociales, se déploie un cadre conceptuel riche et complexe. Il nous paraît qu'après les travaux *princeps* de Moscovici, ceux de Lahlou permettent d'en avoir une vue d'ensemble organisée.

2.4. Lahlou, un modèle intégrateur

2.4.1. Présentation

Nous mentionnions plus haut l'idée de la pertinence d'une étude sur les représentations sociales des représentations sociales. *Penser manger : alimentation et représentations sociales* pourrait bien en donner les prémices. Dans le cadre d'une recherche sur l'alimentation des Français (1995, 1998), Lahlou propose une approche *écologique* et *évolutionniste* des représentations sociales : écologique dans la mesure où la fonction de la représentation est l'adaptation à l'environnement ; évolutionniste dans le déploiement social et historique des représentations sociales, comme nous allons le voir. Lahlou souligne l'intérêt pragmatique pour l'humanité de la production de représentations pour se remémorer les expériences qui ont favorisé son adaptation à son environnement : le partage des représentations, leur *communication*, évite à chacun de réitérer l'expérience des autres ; à ce titre, « la représentation est au réflexe ce que la pensée est à l'action » (1998, p. 197), à ceci près que, contrairement au réflexe, la représentation est transmissible d'un individu à un

autre. Qu'en est-il à ce niveau inter individuel ? L'adaptation de la société à son environnement suppose qu'elle en ait une vision efficace, et en particulier que cette image ait, du point de vue de l'entité sociale, les mêmes propriétés de réalisme que la représentation individuelle. Ce qui nécessite que

La représentation doit être ce qu'elle représente pour tous, autant que faire se peut. Elle doit donc, par construction, être unique, c'est-à-dire à peu près identique dans chacune de ses occurrences individuelles. [Ce point] constitue une condition nécessaire à la communication et à la coopération, permettant à la société d'exister en tant qu'agrégats d'individus coopératifs qui coordonnent leur action sur l'environnement. La fonction de la communication des représentations est de propager des images de cette structure unique au sein de la communauté. (Ibid., p. 198)

Ce partage de représentations permet d'agir sur l'environnement de manière à perdurer, ce qui se fait d'une part en simulant les possibilités d'action pour choisir les plus efficaces, et, d'autre part, en coordonnant l'action des individus pour une meilleure efficacité.

Bref, au niveau de l'individu, la représentation est un principe organisateur de ses actions, un mode d'emploi, un modèle de référence. Au niveau social, elle est ce qui permet d'avoir une action collective : l'ouvrage de Lahlou débute de manière très illustrative par une scène au restaurant où il déploie toutes les coordinations qu'implique la commande d'un menu : accord sur les mots sans doute, mais aussi anticipation dans l'achat des ingrédients par le restaurateur, spécialisation des rôles (cuisine, service, clientèle), etc.

Chaque représentation particulière, *substantielle*, est reconstruite localement en contexte, mais elle n'est pas pour autant une *tabula rasa*, elle se coule dans une forme culturelle préétablie. Certes, ce dîner-là fut un événement unique, mais il fut en même temps une occurrence particulière d'un type déjà connu, d'une forme, forme qui a servi de modèle de référence aux acteurs, et qui est elle-même constituée à partir d'autres formes, etc. Et chaque soir, dans ce restaurant, comme dans mille autres, d'autres convives joueront une pièce analogue - et le savent à l'avance, même si *aucun* des détails ne leur est à l'avance connu exactement. (p. 13)

Aussi, si la représentation est sociale, ce n'est pas uniquement parce qu'elle est le résultat de la vie en société, elle est aussi la condition nécessaire à l'existence de la société : « Les représentations permettent également une évolution plus rapide, plus économique à l'échelle de la société que les tâtonnements et erreurs individuels » (p. 14-15). Ce qui est gain, une économie considérable pour l'individu et l'humanité. Ainsi, en ce qui concerne l'intégration des apports de la science, Moscovici soulignait-il (1988, *op. cit.*) :

Voici donc le paradoxe : comment les gens tirent-ils autant profit de si peu de connaissance ? Comment peuvent-ils comprendre les choses dont ils n'ont ni connaissance de première main, ni expérience ? Ils réussissent en créant leur propre corpus de représentations adapté à une utilisation quotidienne, et ces représentations qui façonnent le comportement ordinaire sont tirées de la science mais lui sont liés par des fils ténus. Et de cette manière, le monde de la nature, en constante évolution, devient leur monde humain. (p. 217, trad.)

Dans ce cadre évolutionniste, Lahlou recourt à la métaphore de l'espèce : « La représentation sociale, écrit-il, est [aux] présentations individuelles ce que la forme est à la substance, ce que l'espèce est à l'individu » (1998, *op. cit.*, p. 12). La représentation sociale est une fiction théorique tout comme l'est la notion d'espèce (personne n'a jamais observé une *espèce* de vache). De même que nulle vache ne contient le patrimoine de l'espèce, aucune représentation individuelle n'est exactement la représentation sociale. Tout comme chaque représentant de l'espèce sait reconnaître ses congénères, de même, chacun sait que sa représentation individuelle est l'instanciation d'une représentation collective, mais, à un niveau logique supérieur, ce qui la rend sociale « c'est plus que son partage, c'est le fait que ce partage soit implicitement admis par la population de ses utilisateur » (p. 63). Ce qui n'implique nullement que les représentations individuelles soient identiques : une espèce peut avoir plusieurs sous-espèces.

De l'exploration des modes d'alimentation des Français qu'a opérée Lahlou à l'aide de la théorie des représentations sociales, plusieurs points nous paraissent mériter d'être soulignés.

2.4.2. Apports de Lahlou à la théorie des représentations sociales

De par son utilisation du cadre théorique qu'est la théorie des représentations sociales et l'analyse des données que Lahlou a recueillies, peuvent être mis en exergue les éléments suivants :

L'inutilité d'un référent à la représentation sociale

Théoriquement, il n'est nécessaire ni de postuler l'existence d'objets réels, ni de retenir le point de vue du sujet (1998, voir p. 50 et *sqq.* ainsi que 66 et *sqq.*)¹²⁶.

Qu'il y ait effectivement « derrière » ces représentations de « vrais » objets indépendants des sujets, nul ne le saura jamais, et d'ailleurs c'est de peu d'importance ; ce qui importe en fait, c'est que les observateurs partagent leurs représentations, que celles-ci renvoient ou non à quelque chose de concret. (*Ibid.*, p. 12)¹²⁷

Pour le dire autrement, se poser la question de savoir si l'objet que nous voyons existe ou n'existe pas n'a pas d'intérêt ou de nécessité d'être posée. Que cet objet existe ou non, par contre existe bien cette conviction partagée qu'il existe.

La représentation sociale comme prêt-à-penser

La représentation sociale a une visée pragmatique, est un savoir pratique. *Manger* correspond au paradigme de base isolé par Lahlou (DÉSIR/PRENDRE/NOURRITURES/REPAS) mais est à compléter par les finalités : REMPLIR et VIVRE. Cette recherche de l'efficacité marque la différence de la logique des représentations sociales d'avec la logique scientifique : elles visent à atteindre un but et en sont les moyens d'action validés collectivement. Sans doute cette économie réalisée par des *scripts*, des habitudes, induit-elle généralisation et

¹²⁶ La question de la réalité de l'objet de la représentation est donc mise de côté *méthodologiquement* par Lahlou et ce parti pris trouve argument *a posteriori* dans ce que la théorie est néanmoins capable de produire. Il est à noter que d'autres auteurs, eux, dénie*nt* *théoriquement* l'existence d'une réalité tangible à toute représentation : le lecteur pourra lire à cet effet les écrits de Salvator et son hypothèse de la création mimétique de la réalité (2001).

¹²⁷ Cela rentre en résonnance avec les propos de Moscovici : « les représentations individuelles ou sociales font que le monde soit ce que nous pensons qu'il est ou doit être » (2004, p. 57).

simplification abusives (*abusives* pour la rationalité scientifique) et donc s'accompagne de comportements et de représentations contradictoires. Une représentation sociale a une validité limitée ou plus exactement « c'est le contexte qui sélectionne la partie pertinente de la représentation » (*Ibid.*, p 79). Deux illustrations personnelles : quand je cuisine des pommes de terre sautées, j'ajoute au beurre un filet d'huile. L'utilisation du beurre correspond à une situation éducative géographique, économique et culturelle (la Bretagne natale) ; le filet d'huile à un complément utilisé par mes parents afin que les pommes de terre ni n'attachent ni ne se *défassent*. On a donc là une déclinaison d'un précepte plus général de cuisson des aliments avec de la matière grasse. Cette façon de faire (ou *script*) peut être interrogée ou remise en cause par d'autres, notamment dans d'autres régions. Je n'ai jamais vérifié le bien-fondé de cette façon de faire (poêle avec beurre et filet d'huile, contre diverses poêles correspondant à d'autres conditions expérimentales : beurre sans huile, huile sans beurre, sans matières grasses). Il me suffit de croire que c'est efficace pour continuer ; seule l'inefficacité me ferait changer d'habitudes (ou alors l'envie de faire des plans expérimentaux)¹²⁸. Autre exemple : pour laver le sol carrelé de ma maison, j'utilise – j'utilisais – de l'eau chaude avec des produits ménagers : tout le monde fait cela, nul besoin de regarder le mode d'emploi si ce n'est la quantité de produit à ajouter. Il aura fallu qu'une experte – mais comment pouvais-je imaginer qu'une telle forme d'expertise existât pour les tâches ménagères – me signale que l'eau chaude détruit les agents nettoyants des produits de lavage. À un autre niveau, les proverbes sont aussi illustratifs de cette finalité pragmatique des représentations sociales : ils fournissent préceptes, guides pour l'action, réponses à des problèmes rencontrés. Aisément mémorisables de par leur forme, ils apparaissent soit comme solution à une situation ou confirmation de la pertinence d'une action entreprise ou à entreprendre. La sagesse populaire, inter générationnelle, est ainsi appelée comme caution. Mais l'on remarque des proverbes dont la déclinaison est contradictoire entre eux : « tout vient à point à qui sait attendre », « patience et

¹²⁸ Mais cette idée de vérification n'est-elle pas elle-même apparue au cours de la rédaction de la présente thèse ?

longueur de temps font plus que force et rage » et encore « pierre qui roule n'amasse pas mousse » sont démentis par « qui ne tente rien n'a rien », « ne remettez à jamais ce que vous pouvez faire le jour-même » ou « la chance sourit aux audacieux ». De même, « cent fois sur le métier, remettez votre ouvrage » est contredit par « l'erreur est humaine. Persévérer est diabolique » ; « l'habit ne fait pas le moine » par « la première impression est toujours la bonne » ; « tel père, tel fils » par « à père avare, fils prodigue »¹²⁹.

La variabilité des comportements

La contradiction peut apparaître aussi au niveau individuel mais elle n'est qu'un cas particulier de l'adaptabilité écologique. La constance comportementale pourrait bien n'être que la marque d'un environnement stable. En effet, Lahlou (*Ibid.*) a observé que les individus dérogeaient à leurs habitudes alimentaires en fonction du contexte : sans doute par conformité sociale (sinon ils se marginaliseraient) mais aussi car ils n'ignorent pas l'existence d'autres manières de faire, qu'ils peuvent utiliser si l'occasion s'en présente. Ainsi donc la contradiction n'est qu'apparente ou plus exactement :

Si une vision du monde est une théorie, alors une représentation sera l'équivalent fonctionnel d'un théorème, qui régit la validité des formes d'un certain type. On comprend dès lors une raison de l'existence de représentations apparemment « contradictoires ». Une représentation est efficace parce qu'elle est simple, concrète et générale. Du coup, par construction, elle ne peut s'appliquer à tous les cas particuliers... Face à cette difficulté [inclure toutes les exceptions dans la règle], le sens commun a choisi de construire plusieurs « vérités » alternatives simples, entre lesquelles le sujet choisit selon le contexte. (p. 75)

Cette *polyphasie* de la représentation sociale au niveau individuel (que Moscovici avait notée au sujet de la psychanalyse, 2004, p. 184 et surtout p. 284-289), se traduit en variations au niveau global. C'est d'ailleurs à cette aune que se juge le déterminisme sociologique : Lahlou souligne à cet égard « le lien extrêmement fort entre comportements et variables sociodémographiques » (*Ibid.*,

¹²⁹ Koontz (1984, p. 307) a ainsi repéré deux proverbes contradictoires, l'un tibétain, l'autre balinais : « Le bien parle en chuchotant, le mal vocifère », « le bien vocifère, le mal chuchote ».

p. 166). Plus qu'un surdéterminisme, Lahlou y voit plutôt la trace de l'habitude, entendue non pas comme une force d'inertie, mais comme l'acquisition de règles simples, investies par l'expérience. Aussi le changement dans le comportement alimentaire doit-il être compris par rapport à la situation existante, au capital de ressources totales de l'individu, qu'elles soient cognitives, matérielles ou sociales. Autrement dit, le comportement par rapport à un objet particulier ne peut être analysé correctement qu'en étant situé dans un contexte d'organisation globale des ressources dont dispose l'individu (et le groupe social auquel il appartient).

Les actes font partie de la représentation sociale

Dans sa recherche, Lahlou a établi sept grands profils de consommateurs, correspondant chacun à une stratégie alimentaire particulière (*Ibid.*, p. 146 et *sqq.*). Il s'est avéré que « les comportements sont plus prédictifs des représentations que l'inverse », représentations appréhendées ici par les paroles des enquêtés (*Ibid.*, p. 185). Nous partageons ce point de vue en ce qu'il rejoint notre critique de la Théorie du noyau central quant à la prévalence accordée aux dispositifs expérimentaux ou plus exactement à l'attention exclusive aux comportements verbaux. À notre sens, la représentation sociale est sans doute ce que l'on dit de cet objet mais tout autant (sinon plus) ce que l'on fait. L'anecdote rapportée plus haut (p. 50) est à ce titre illustrative : par son discours, l'enseignant veut donner une représentation de la statistique différente de celle des mathématiques, mais le fait qu'il fasse des calculs dément – bien malgré lui – ses propos : *faire* des calculs, c'est *faire* des maths ; les statistiques ne diffèrent donc pas des maths. Cela tendrait aussi à donner raison à Wagner (1993), pour qui

Rational beliefs and rational behaviour are inseparable from each other, such that a specific belief cannot be used as an explanation of subsequent related behaviour. Equally, social representations do not explain, but describe related behaviour. (Wagner, 1993, p. 236)

Wagner critique en effet le modèle de Moscovici (ou une de ses interprétations) selon lequel la représentation s'intercale entre le stimulus et la réponse, tel qu'un groupe d'individus ayant une représentation donnée a tendance à se comporter d'une manière précise. On pourrait traduire cette proposition ainsi : « connaissant la représentation sociale de l'individu concerné dans une

situation donnée me renseigne beaucoup sur le comportement attendu ». Ainsi entendu, la représentation anticiperait le comportement significatif et aurait un statut de variable indépendante. Or rien n'autorise logiquement à attribuer un pouvoir explicatif à la représentation. Qu'il y ait corrélation entre le contenu mental et le comportement n'en est pas une preuve.

The relationship between stimulus, response and representation [...] indicates the definitely intricate and mutual interdependence between stimulus and response. The representation comprises the stimulus itself as well as the response/behaviour. This is what the present suggestion that ($R: S \rightarrow B$) expresses on grounds of an epistemological analysis of representations as rational systems. Such a view, however, prohibits to interpret representations R as explanatory devices for behaviour, i.e. as independent variables with behaviour as a dependent variable in empirical investigations. Knowing an individual's social representation relevant to a given situation, does not *explain* the related behaviour. Therefore, any experiment or empirical observation showing that mental content and behaviour are in fact correlated, is *not a proof*, but simply an *illustration* or a more or less typical *example*, a “*Beispielfall*” of this relationship between mental content and behaviour. Behaviour is part and parcel of the representation and cannot be separated conceptually. (Wagner, 1993, p. 245)

La nécessaire distinction des différents niveaux d'observation de la représentation sociale

Si les représentations sociales sont peu prédictives des comportements alimentaires, il ne vaut pas en conclure qu'elles ne le sont nullement.

Nos résultats [...] incitent simplement à être réaliste, et à admettre que leur caractéristique première [aux représentations sociales] est de fournir un référent social à peu près uniformément réparti, référent qui permet aux individus de partager le même monde. (Lahlou, *Ibid.*, p. 183)

Dans une perspective évolutionniste, la représentation sociale remplit son rôle vital : permettre de manger. Par rapport à ce rôle, les différents modes ne sont que des particularités de second ordre, même si, par contraste, elles tendent à paraître essentielles : « seules ces variations paraissent pertinentes aux acteurs. Elles ne sont pourtant que des variations mineures » (*Ibid.*, p. 183).

Conclusion

Que retenir de ce panorama sur la théorie des représentations sociales ? Tout d'abord, que d'aucun pourrait requalifier ce panorama de *jungle*, tant les oppositions, les sous-courants, les proximités avec d'autres théories en Sciences humaines et sociales sont nombreuses et peuvent désorienter : dès lors la pertinence de la théorie des représentations sociales à rendre compte de l'éducation à la statistique semble perdre de sa force. Nous aurions pu opter pour la Théorie du noyau central, prégnante en France, tout en émettant comme exorcisme quelques réserves de principe : sans nul doute nous cette théorie aurait-elle été utile pour formuler nos objectifs et hypothèses, opérationnaliser le recueil des données et leur analyse. Probablement, la recherche ainsi réalisée aurait-elle satisfait aux canons académiques. Nous ne prenons pas cette voie-là et acceptons de laisser en suspens les incertitudes quant à la validité interne de la théorie des représentations sociales ; peut-être celle-ci se retrouvera-t-elle enrichie par l'examen de sa validité externe. En plus d'être un cadre conceptuel, la théorie des représentations sociales s'avère être une manière de penser¹³⁰.

Toutefois, nous ne partons pas de rien. Quand bien même la Théorie du noyau central apparaîtrait au final comme essentiellement descriptive, son examen et le recours aux recherches de Lahlou nous permet d'avancer plusieurs principes quant aux représentations sociales : a) elles servent de médiateurs à l'individu dans ses rapport avec son environnement ; b) leur élaboration est sociale ; c) elles sont valuées et organisées : en ce sens, elles participent et se différencient de l'idéologie dans sa finalité pragmatique et de l'opinion par sa stabilité ; d) leur fonctionnement repose sur deux processus : l'objectivation et l'ancrage ; e) leur étude peut se faire sur différents registres : aspect opérationnel (dimension cognitive), contenu (attitudes, connaissances, croyances), social (façon de voir le monde).

¹³⁰ En effet, la théorie des représentations sociales invite à une réflexivité : décrypter la construction sociale du savoir amène à réfléchir sur celui que nous produisons et sur ses conditions d'élaboration.

Nous allons donc voir en quoi ces représentations sociales en tant que *guide pour l'action* et *prêt-à-penser* peuvent rendre compte de l'enseignement et de l'apprentissage de la statistique.

Un lundi, Raoul reçoit le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre femme en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Elle y sera, masquée et déguisée en pirogue congolaise. À bon entendeur, salut !

Un Ami. »

Le même matin, Marguerite reçut le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre mari en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Il y sera, masqué et déguisé en templier fin de siècle congolaise. À bon entendeur, salut !

Une Amie. »

Ces billets ne tombèrent pas dans l'oreille de deux sourds.

Dissimulant admirablement bien leurs desseins, quand arriva le jour fatal :

« Ma chère amie, dit Raoul de son air le plus innocent, je vais être forcé de vous quitter jusqu'à demain. Des intérêts de la plus haute importance m'appellent à Dunkerque.

Ça tombe bien, répondit Marguerite délicieusement candide, je viens de recevoir un télégramme de ma tante Aspasia, laquelle, fort souffrante, me demande à son chevet.

(à suivre)

CHAPITRE 4.

ENSEIGNEMENT / APPRENTISSAGE DE LA STATISTIQUE ET THÉORIE DES REPRÉSENTATIONS SOCIALES

Reprenons : comme tout enseignant en statistique, nous faisons souvent attention à ce que nous enseignons et à comment nous le faisons. En nous centrant sur ces dimensions de l'enseignement, nous nous apercevons que plusieurs de nos étudiants n'aiment pas la statistique, estiment qu'ils ne sont pas capables de la comprendre, pensent qu'elle est inutile, croient que cette discipline est trop difficile à apprendre, ne sont pas intéressés par elle, ou n'ont pas la volonté de faire des efforts pour l'apprendre. Bref, des étudiants ont une attitude négative envers la statistique¹³¹.

Cette dimension évaluative ainsi que l'analyse des erreurs et conceptions erronées de la statistique nous ont amené à privilégier un cadre conceptuel afin d'appréhender la représentation des étudiants vis-à-vis de la statistique : la théorie des représentations sociales. Avant que de ne préciser les objectifs de la présente recherche et sa méthodologie, encore convient-il de voir si d'autres travaux relevant de la théorie des représentations sociales se sont penchés sur des problématiques similaires, afin d'en conforter sa pertinence et – pourquoi pas ? – d'en retirer des suggestions méthodologiques.

1. LA THEORIE DES REPRESENTATIONS SOCIALES ET L'EDUCATION

Les travaux *princeps* de Moscovici (1961) se sont assurément penchés sur l'image d'une théorie, la psychanalyse, mais ce au niveau sociétal, nullement dans un cadre d'enseignement. Cependant, selon Gilly (1991) :

¹³¹ Nos propos sont similaires à ceux des directeurs du numéro de *Statistics Education Research* portant sur les attitudes envers la statistique (Schau, Millar et Petocz, 2012).

Le champ éducatif apparaît comme un champ privilégié pour voir comment se construisent, évoluent et se transforment des représentations sociales au sein des groupes sociaux, et nous éclairer sur le rôle de ces constructions dans les rapports de ces groupes à l'objet de leur représentation. (p. 364)¹³²

1.1. Des recherches sur l'enseignement / apprentissage et les représentations sociales

Une certaine documentation scientifique existe en effet sur *représentations sociales et enseignement* : depuis l'ouvrage pionnier de Gilly sur les représentations réciproques maître-élève (1980) ont été publiés entre autres un ouvrage collectif (Garnier et Rouquette, 2000), un numéro d'*Éducatrices* (novembre-décembre 1996) et un d'*Éducation Permanente* (février 2003) et de multiples articles. Deux orientations apparaissent dans ces travaux de recherche, l'une centrée sur les groupes sociaux et leurs rapports à l'école et l'institution, l'autre sur la communication et les interactions en classe.

Dans la première perspective peuvent être classés des travaux fort divers tels ceux relatifs à l'image de la formation et son évolution (l'utilité des études, Moliner, 2000 et Levant-Bol et Moliner, 2010 ; la formation en alternance, Popliment, 2003 ; la réussite au Cégep, Rivière et Jacques, 2001). Ces travaux abordent aussi des catégories particulières (l'enseignement spécial – *sic* –), Gateaux-Mennecier, 1996 ; l'enfant signalé, Lecigne et Castra, 1997), ou des thèmes précis (le passage de la représentation sociale d'une profession à la représentation professionnelle, Blin, 1997, et Bataille, 2000, *op. cit.* ; l'intelligence, Carugati et Selleri, 2000 ; l'évaluation des enseignants, Gomez, 2003).

Au niveau de la situation d'enseignement elle-même, outre la représentation que professeurs et élèves se font de leurs rapports réciproques

¹³² Garnier et Rouquette (2000, *Ibid.*) sont plus réservés, non de la pertinence de la théorie des représentations sociales dans le champ éducatif, mais de la qualité des travaux effectués : « toutes les investigations ne parviennent pas à une réelle intégration de la notion de représentation sociale (...) Le rôle qui [lui] est dévolu n'est en fait qu'instrumental » (p. V). On notera aussi que le chapitre consacré à la thématique « représentations sociales et éducation » dans l'ouvrage collectif sur la *Psychologie sociale* (Gilly, dans Moscovici, 1984) disparaît dès la troisième édition.

(Gilly, 1980, *op. cit.*) et plus globalement de l'école (dans Moliner et *al.*, *op. cit.*, 2002), peut être signalée une série de travaux relatifs à l'enseignement des sciences au Primaire ou au Secondaire. Cet ensemble de travaux montre la conception positiviste des enseignants (Plonczak, 2001), les attentes des élèves et des enseignants (Gauthier, Garnier et Marinacci, 2005) et, pour ces derniers, la conception de leur rôle, sa mise en pratique et l'écart qui apparaît entre eux (Minier et Gauthier, 2006). Cet écart entre leur conception déclarée et leur pratique effective se retrouve aussi quant au rôle de socialisation qu'a l'enseignant envers l'élève (Vincent et Garnier, 2005)¹³³.

Peu d'écrits ont trait à la représentation sociale d'une discipline, d'une matière. L'économie est étudiée par Vergès (1989) et par Van Bavel et Licata (2002) en comparant le discours théorique et les conceptions de sens commun mais celles-ci sont recueillies hors contexte scolaire.

Si internet comme outil de travail de l'enseignant est bien abordé sous l'angle des représentations sociales et de leur évolution par Ratineau (Lac et Ratineau, 2005 ; Ratineau 2003), ce sont les travaux de Fluckiger qui paraissent prometteurs (2008, 2010 avec Bruillard ; 2012 avec Bart). Sans que Fluckiger recoure explicitement à la théorie des représentations sociales, cette dernière nous paraît pertinente comme grille d'analyse : d'une part elle rend compte des hésitations des enseignants entre la conception de l'informatique comme *objet à enseigner* et celle d'*instrument* au service des autres disciplines ; d'autre part, la notion de *polyphasie cognitive* correspond fort bien à l'écart entre les pratiques des élèves, selon qu'elles soient domestiques ou scolaires : ainsi ces élèves ne recherchent-ils pas de la même manière des documents sur internet selon qu'ils soient chez eux ou en contexte scolaire.

¹³³ Pour qualifier cet écart, les auteures préfèrent abandonner le terme de *schème étrange* au profit de celui de *représentation paradoxale* (p. 119) qui suggère la coexistence de visions différentes quant à la socialisation (*cf.* nos remarques antérieures sur la polyphasie cognitive ; *supra*, p. 157).

Il convient aussi de souligner des recherches sur l'enseignement des mathématiques sous l'angle des représentations sociales¹³⁴. Après une série d'observations réalisées au Brésil, Abreu en collaboration avec Cline (1998) a mené une recherche dans une classe du Primaire accueillant des enfants asiatiques, notamment bangladais : la représentation que ces derniers ont des mathématiques dépend de leur niveau dans cette discipline, de l'idée qu'ils ont de leur utilisation professionnelle, et aussi des connaissances et de l'implication de leurs parents. Ainsi,

Lorsqu'ils sont confrontés à des pratiques mathématiques particulières, les enfants, outre le développement de stratégies cognitives pour y faire face, apprennent le statut de la pratique dans leur société (les marqueurs sociaux) et assument des positions (affectivement chargées) en lien avec leur engagement particulier dans la pratique. (p. 5-6, trad.)

L'insistance des auteurs sur ce terme de « particulier » (*particular*) met en exergue la part de l'élève dans son apprentissage, selon l'importance que cet apprentissage revêt à ses yeux, importance dépendant de celle accordée par l'école et aussi par ses parents et son groupe social. La perspective vygotskienne est ainsi qualifiée de *romantique* en ce qu'elle méconnaît la valence des apprentissages : tous ne se valent pas aux yeux des apprenants (« historically certain forms of knowledge have been valued as more “proper” and “advanced” than others », *Ibid.*, p. 5). Ainsi,

People do not learn only skills and strategies to solve problems, but also values, which influence the selection of knowledge to be acquired and the circumstances under which a particular form of knowledge is used. (*Ibid.*, p. 5)

Dans la même lignée que la recherche d'Abreu et Cline¹³⁵, Gorgorió et Planas (2005) se sont intéressés à l'apprentissage des mathématiques dans des

¹³⁴ Pour un aperçu de l'ethnomathématique, peut à profit être consulté l'article de synthèse qu'ont élaboré à ce sujet Dasen, Gajardo et Ngeng (2005).

¹³⁵ De l'article d'Abreu et Cline peut être aussi extraite la citation suivante, qui rejoint l'observation de Méot (*supra*, p. 73) : « Many individuals failing in Western school systems were capable of complex cognitive functioning in outside school practices. The straightforward

classes du Secondaire à Barcelone : le fait que ces classes soient multiethniques permet de voir comment les élèves d'origine étrangère s'approprient un contenu d'enseignement au vu de leurs acquis antérieurs (*transition process*, p. 93). Les chercheurs remettent en cause l'*a priori* selon lequel les mathématiques seraient *universelles*, dégagées de toute croyance, culture, valeur. La situation d'enseignement est appréhendée en termes de normes (de fonctionnement du groupe-classe, de valorisation de tel aspect du contenu, d'identification des participants, etc.) et le recours à la théorie des représentations sociales s'impose aux chercheurs car cette approche permet de se poser une double question : « comment les normes sont-elles établies, négociées ? », « comment sont-elles appréhendées, acceptées ou rejetées ? »¹³⁶. À partir d'enregistrements vidéos des activités de classe et d'entretiens menés auprès des enseignants et des élèves, Gorgorió et Planas mettent en évidence que l'apprentissage des mathématiques est infléchi par la situation d'enseignement et que les caractéristiques de cette dernière peuvent constituer des obstacles aux acquisitions des élèves immigrants. Un exemple ici montrera la *subtilité* des processus en jeu (*op. cit.*, p. 98-99) : Ramia, 15 ans, venant du Maroc, participe avec d'autres élèves à un groupe de travail dont la tâche est de déterminer les quantités nécessaires d'ingrédients pour la réalisation d'un cake pour dix personnes, et ce à partir d'une recette conçue pour trois convives. Partant de 2 œufs pour 3 personnes, Ramia arrive à 6,666 œufs pour 10, ce qu'une autre élève qualifie *d'erreur*. L'enseignante interroge la jeune marocaine sur la présence de décimales et Ramia confirme l'exactitude de ses calculs ; alors l'enseignante lui demande de tenir compte du contexte (la réalisation d'une recette) et d'abandonner les décimales. Ramia obtempérera (« you are the teacher ») mais la conversation se poursuivant sur la méthode d'arrondi (à savoir s'il faut 6 ou 7 œufs), Ramia arrêtera de participer à l'activité... Plusieurs niveaux sont imbriqués dans cette séquence d'apprentissage : du côté de Ramia, les mathématiques (ne) sont (que) des

implication was that children's performance at school could not be accounted for solely in terms of "having" or "not having" certain cognitive abilities » (p. 2).

¹³⁶ En ce sens, Gorgorió et Planas rejoignent la position de Moscovici selon qui « from the social point of view, cognition is inseparable from its affective basis » (1988, *Notes towards Description of Social Representations*, *op. cit.*, p. 234).

nombres et des algorithmes ; pour l'élève espagnole, c'est la finalité pratique qui prévaut, position confortée dans les échanges par l'enseignante (procédure légitime). Mais Ramia ne perçoit pas cette finalité et ne voit donc pas pourquoi sa réponse est fausse (puisque son calcul est bon). À aucun moment, la norme n'est explicitée (*ici la finalité pratique des mathématiques*)¹³⁷ et le malentendu perdure, ainsi que l'agressivité et les rapports tendus entre participants, jusqu'à ce que Ramai s'exclue d'elle-même du groupe. Selon les chercheurs, cette absence d'explicitation est à rapporter aux propos de l'enseignante pour qui les enfants d'immigrants ne viennent pas à l'école pour apprendre mais pour pouvoir ensuite travailler.

En conclusion, s'il existe bien des recherches liant *éducation et théorie des représentations sociales*, elles ne sont guère nombreuses. Il faut cependant dire à cet égard que la notion de *représentation* (sans l'adjectif *sociale*) est déjà fort prégnante, et ce dans une perspective plus didactique.

1.2. Des représentations aux obstacles épistémologiques

Avant même que les notions scientifiques des programmes scolaires soient abordées en classe, les élèves en ont déjà une représentation, comme l'électricité considérée comme un flux d'éléments, un courant ; ou la digestion conçue comme une tuyauterie entre la bouche et les appareils excréteurs. Identifiées dans de multiples disciplines et repérées partout dans le monde, ces représentations initiales ont les particularités d'être partagées, profondément ancrées et de résister au savoir enseigné. Qu'elles soient aussi dénommées *préconceptions* ou *conceptions alternatives*¹³⁸, Astolfi (2008 ; voir aussi 1996)

¹³⁷ Soyons plus précis : il n'y a pas qu'une norme en jeu. Est manifeste celle relative à la traduction concrète – et réaliste – des opérations mathématiques. Mais elle s'oppose à une autre, la nécessaire *précision* des calculs, que Ramia a acquise antérieurement dans une école française à Casablanca.

¹³⁸ Pour Astolfi (2008), ce passage du terme de *représentation* à celui de *conception alternative*, sans gain de clarté supplémentaire, a plusieurs raisons dont notamment la volonté d'asseoir le statut scientifique de la didactique. Revanche du *contenu enseigné* sur la *relation pédagogique* valorisée dans les années 1960-1970, la didactique, en renonçant au mot de *représentation* se distingue ainsi de la psychologie, de la sociologie, de la linguistique. De plus, l'expression *conception alternative* chez l'élève est proche de celle de *concept* en sciences, montrant que dans les deux cas, il s'agit d'interprétation du monde.

regrette que « la conceptualisation des données [les représentations identifiées] reste souvent faible, et du coup le statut de ces représentations sociales fait encore débat. La question de leur origine et de leur signification mérite donc d'être approfondie » (p. 49).

Deux grandes orientations nous semblent alors émerger : la référence à Piaget d'une part, à Bachelard d'autre part. S'il ne nous paraît pas nécessaire de rappeler les travaux épistémologiques de Piaget et son orientation structurelle et génétique, trois points sont à mettre en avant : a) plus qu'une théorie psychologique avec une succession de stades à laquelle sont parfois ramenés les apports de Piaget, ceux-ci ambitionnent d'identifier les conditions et les mécanismes présidant à la construction du savoir (paradigme épistémologique) ; b) en ce sens, la hiérarchie des niveaux n'exclut pas des utilisations différenciées au regard des registres de fonctionnement : être au stade formel n'implique *ipso facto* de recourir en tout lieu et en tout temps aux quatre opérations Identité-Négation-Réciprocité-Corrélation ; c) Piaget et Garcia (1983) ont souligné le parallèle entre l'évolution de la pensée scientifique et le développement de l'intelligence :

Les mécanismes de passage présentent deux caractères communs à l'histoire des sciences et à la psychogenèse... Le premier de ces mécanismes est constitué par un processus général caractérisant tout progrès cognitif : c'est qu'en cas de dépassement, le dépassé est toujours intégré dans le dépassant [...]. Le second mécanisme (...) c'est celui qui conduit de l'intra-objectal ou analyse des objets à l'interobjectal ou étude des relations ou transformations, et de là au transobjectal ou construction des structures. (p. 41)

C'est ce dernier point (convergence entre la phylogenèse et l'ontogenèse) qui est la passerelle la plus évidente entre Piaget et Bachelard. Mais là où le premier, avec l'*équibration majorante* parle de saut qualitatif, le second lui parle de *rupture*. Qui ne se souvient pas des formules du chapitre 1 de *La formation de l'esprit scientifique* (1967/1938, p. 13 [p. 17]¹³⁹ et *sqq.*) : « on connaît contre une

¹³⁹ La pagination entre crochets correspond à celle du format numérique de l'ouvrage.

connaissance antérieure » ; « quand il se présente à la culture scientifique, l'esprit n'est jamais jeune. Il est même très vieux, car il a l'âge de ses préjugés » ; « l'opinion a, en droit, toujours tort. L'opinion pense mal ; elle ne pense pas : elle traduit des besoins en connaissances » ; *etc.*

Il n'est pas dans notre intention ici de souligner la pertinence des propos de Bachelard quant à l'éducation (la place de l'affectivité ouvrant à une psychanalyse de la connaissance ; l'utilisation de l'erreur ou du groupe comme support d'apprentissage ; le recours aux problèmes ; *etc.*) mais il convient de rappeler l'intention bachelardienne : la formation de l'esprit *scientifique*, et ce contre quoi elle se constitue : l'opinion, l'évidence et le sensible. Or cela ne peut que renouveler notre questionnement dans la mesure où les représentations sociales ne visent nullement l'acquisition d'un savoir scientifique mais celle d'un savoir pratique, subsumé par le vocable de savoir de *sens commun*. En d'autres termes, se trouve interrogée la rupture ou la continuité entre pensée scientifique et pensée ordinaire (*naturelle, préscientifique, de sens commun, etc.*) : à notre avis, si la pensée scientifique se différencie bien de la pensée ordinaire par la cohérence interne et la vérification dans les faits, il est loin d'être évident qu'elle inaugure un mode de penser à part, une catégorie nouvelle.

1.3. Pensée scientifique et sens commun

Nous l'avons vu avec Lahlou (*supra* p. 149 et *sqq.*), la représentation sociale est un savoir pratique qui permet l'adaptation de l'individu et de la société à son environnement. Comme *prêt-à-penser*, elle évite d'expérimenter et s'apparente à une mémoire collective dont, nous l'avons vu, les proverbes en sont une forme.

À suivre Moscovici et le chapitre consacré à *La pensée naturelle*¹⁴⁰, le sens commun, et les représentations sociales comme « modes de connaissance autonomes » (2004, p. 246) diffèrent de la pensée scientifique par les éléments

¹⁴⁰ Ce chapitre X n'a été élaboré en tant que tel qu'à partir de la deuxième édition de *La Psychanalyse, son image et son public* (1976).

suivants : formalisme spontané, économie dans l'échange (présupposé de la compréhension « à demi-mot » d'autrui et par autrui ; répétition et redondance de l'information ; raisonnement constructif sans retour correctif ; corrélation tenue pour rapport causal ; primat de la conclusion sur les prémisses ; recours à l'analogie et à la compensation.

Mais plus que les différences entre les modalités de la pensée scientifique et celles du sens commun¹⁴¹, il convient de préciser pour chacune d'elles leurs finalités respectives et leurs contextes d'élaboration et de déploiement.

La science est certes un produit social mais la nature des savoirs y est homologuée et formalisée au sein d'une communauté qui jouit d'un statut effectif au plan de la reconnaissance de la qualification, qui valide les dits savoirs en tant que groupe de pairs constitués, notamment autour d'une démarche ou d'une méthodologie (les méthodes peuvent elles-mêmes être diverses) dont l'acceptation formelle et la preuve de maîtrise est conditionnelle à l'intégration au groupe. C'est ce formalisme social et la nature qualifiante de l'appartenance au groupe social de référence (la communauté scientifique dans une discipline) qui distingue la production de savoirs homologués et proclamés formellement stables sinon immuables parce « qu'objectif » des savoirs de sens commun qui sont propres à des entités sociales qui sont certes durables mais non reconnues sinon par elles-mêmes autour de la dynamique qui caractérise ses acteurs (ex. une unité professionnelle ; une entité sociale identifiée ; etc. (Larose, com. pers.)

Si la pensée scientifique vise la production d'un savoir et sa communication (articles, livres, colloque), ce n'est pas le cas de la pensée naturelle ; à l'opposé, cette dernière est autotélique, directe et transitoire. Comme le souligne Moscovici « la pensée naturelle est axée sur la communication, directionnelle et "controversielle" » (2004, p. 255). Quant à son élaboration, trois facteurs y concourent : a) la *dispersion de l'information* : décalage entre l'information existante sur un objet et celle accessible, les sources d'information

¹⁴¹ Migne (1994/1969) a donné une excellente vue comparative et synthétique entre ces deux modes de connaissance. Voir aussi du même auteur son article sur *pédagogie et représentations* (1994/1970) où il croise et différencie les appréhensions de l'objet en physique, en se référant à Moscovici, Piaget et Bachelard.

différant en nombre et qualité ; b) la *focalisation*, l'importance attribuée à l'objet de la représentation ou à certains de ses aspects ; c) la *pression à l'inférence*, c'est-à-dire la nécessité dans laquelle est l'individu de répondre aux sollicitations d'autrui ou du groupe, quitte à adhérer spontanément aux positions majoritaires ou à donner des « réponses toute prêtes »¹⁴².

Mais rien n'interdit de penser que dans le quotidien, notamment dans les lieux d'enseignement, ces deux formes de penser se côtoient, voire s'interpénètrent. C'est d'ailleurs l'intention de *La Psychanalyse, son image et son public* que de voir comment une théorie scientifique se diffuse dans la société. Parmi les rares remarques dans ce livre sur l'enseignement, Moscovici note que cette diffusion est d'ores et déjà inscrite dans le corps social et est appelé à se développer :

Elles [les représentations sociales] correspondent à des nécessités et des pratiques, qu'on pourrait qualifier de professionnelles, comme la science, la technique, l'art, la religion ont une contrepartie dans les nécessités et les pratiques professionnelles des scientifiques, ingénieurs, artistes, prêtres. Nous voulons parler de ces professions dont les membres sont des "représentants" et ont pour un travail de participer à la création des représentations. Que sont d'autre les "vulgarisateurs scientifiques", les "animateurs culturels", les "formateurs d'adultes", etc., que des représentants de la science, de la culture, de la technique auprès du public et du public, dans la mesure du possible, auprès des groupes créateurs de science, de culture, de techniques ? Que font-ils d'autre, malheureusement souvent sans le vouloir et sans le savoir, que de participer à la constitution de représentations sociales ? Dans l'évolution générale de la société, ces professions ne peuvent que se multiplier. Force leur sera de reconnaître la spécificité de leur pratique. Alors nous verrons naître une pédagogie des représentations sociales. Sans une telle pédagogie les conséquences de la division du travail manuel et intellectuel, de la "production" et de la "consommation" de la culture seront de plus en plus néfastes. (1976 et 2004, note de bas de page p. 41)

Notre intention n'est pas ici d'aborder plus avant les liens et les oppositions entre *pensée scientifique* et *sens commun*, d'autant que pour ce dernier

¹⁴² Le Bouëdec souligne la proximité de ces conditions avec la triple loi présidant à la construction des rumeurs : réduction, accentuation, assimilation (1979, p. 16).

Gueorguieva (2002) ne dénombre pas moins de sept acceptions différentes. Si à suivre Bachelard il conviendrait d'opérer une rupture avec les préjugés, une radicale coupure épistémologique, force est de constater que ces modes de pensées ne sont pas étanches : le cas le plus paradoxal est l'exemple de cet universitaire¹⁴³ qui, présentant la logique de la démarche scientifique, avançait que la validité de l'héliocentrisme venait de que cette explication forçait à rompre avec les préjugés, ici la perception immédiate (« le soleil se lève »)... À croire que le leitmotiv bachelardien de rompre avec les préjugés soit devenu lui-même un préjugé. *A minima*, proposerions-nous comme piste de réflexion et de recherche que, si le mode de penser des chercheurs était bien scientifique, leurs rapports à la recherche seraient eux de l'ordre du sens commun.

Plus importante pour nos propos est la question des conditions d'émergence d'une représentation sociale. Outre les trois conditions d'émergence d'une représentation selon Moscovici (2004) : *dispersion de l'information, focalisation, pression à l'inférence*¹⁴⁴, nous pouvons les compléter avec les critères qu'énoncent Moliner et al. (*op. cit.*, 2002) :

Nous dirons qu'il est légitime de se poser la question des représentations sociales chaque fois que l'on pourra observer un décalage entre les données objectives d'une situation et les prises de position, les jugements ou les conduites adoptés par les individus ; chaque fois que l'on pourra observer que des individus placés des conditions similaires manifestent des prises de positions, des jugements ou des conduites différents ; chaque fois enfin que l'on souhaitera comprendre les significations que des individus attribuent à certains aspects de leur environnement. (p. 37)

Si nous pouvons nous interroger sur la pertinence du dernier critère en tant que critère différenciateur d'avec toute autre forme de représentation (scientifique par exemple), il faut convenir que cette citation explicite la dimension collective de la représentation sociale. S'interrogeant sur la notion

¹⁴³ Nous prions le lecteur de nous pardonner l'absence de référence plus précise mais la suite de la phrase expliquera par sa teneur pourquoi nous dérogeons à cette règle.

¹⁴⁴ Guimelli (2001) a précisé cette notion et parle de degré d'implication.

(plutôt que concept) de *groupe*, sur celle d'*implication*, Mariotti, dans un article fouillé et référencé (2003), avance la proposition suivante :

Il y aura élaboration représentationnelle quand, pour des raisons structurelles ou conjoncturelles, un groupe d'individus est confronté à un objet – ou un ensemble d'objets organisés en système – pouvant être polymorphe, complexe, important, polysémique. La construction de cet objet constitue un enjeu mesurable selon les dimensions de l'implication. Cet enjeu pourra être, selon l'objet, de l'ordre de la fonctionnalité, de l'identité ou de la cohésion sociale. Quand, en outre, la maîtrise de cet objet constitue un enjeu pour d'autres acteurs sociaux interagissant avec le groupe. Quand enfin le groupe n'est pas soumis à une instance de régulation et de contrôle définissant un système orthodoxe ». (p. 13)

Mariotti applique ces critères à la *science* et aux *métiers scientifiques* et elle conclut positivement à l'existence de représentation sociale pour ces objets, même auprès d'enfants. Mais qu'en est-il pour la statistique ? Cette discipline enseignée est-elle objet de représentation sociale ?

1.4. Retour sur l'enseignement / apprentissage de la statistique

Nous l'avons vu, l'enseignement de la statistique a évolué dans la mesure où la statistique s'est différenciée des mathématiques ; la statistique est elle-même en évolution de par son extension comme pratique sociale et professionnelle (chap. 2). Au niveau de son *corpus théorique*, cette discipline paraît homogène ou est présumée telle pour un observateur extérieur : elle l'est aussi pour la plupart des enseignants de statistique en Sciences humaines et sociales qui n'auraient pas suivi de formation spécifique en statistique. Pourtant, pour peu que ces enseignants se mettent à fréquenter les Journées de la Statistique qu'organise annuellement la SFdS, il y découvrira l'existence de vifs débats ; si ces enseignants s'intéressent de plus à l'histoire de la statistique, il y découvrira des controverses : entre « fréquentistes » et « néo-bayésiens » (voir p. ex. Desrosières, 2006) ; quant à la question de la modélisation des variations de mesure au XVIII^e siècle (Boyé et Comairas, 2002 ; plus globalement dans l'*histoire de la statistique*, titre de l'ouvrage écrit par Driesbeke et Tassi, 1997).

Au niveau des *enseignants*, tout au moins en ce qui relève des Sciences humaines et sociales, la statistique n'est pas conçue forcément de la même manière, notamment quant à sa finalité. Le lecteur pourra s'en convaincre en lisant dans les *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale* la controverse entre Brauer (2001) et Méot (2003). Pour le premier, la statistique sert à analyser les données, à vérifier des hypothèses et elle ressemble à ce titre à un *four à chaleur tournante* : nul n'a besoin de comprendre la physique des ondes pour cuire un gâteau, le mode d'emploi de l'appareil suffit. À cette position, Méot rétorque qu'une méthodologie statistique sur le mode de *recettes* ne peut aboutir qu'à des mésusages et des conclusions infondées.

De même ne nous paraissent pas anodines les différences dans l'intitulé des cours : *statistique*, *méthodes quantitatives* ou *analyse des données* (cf. *supra* 2. Qu'est-ce que la statistique ? p. 41 et *sqq.*). Plusieurs interprétations peuvent être faites : a) éviter que le cours soit connoté négativement selon le présupposé que la statistique n'est guère appréciée par les étudiants (on change donc de *marque* mais le produit reste le même) ; b) positionner la statistique comme *méthode* dans la démarche de recherche, ne serait-ce qu'en opposition/complémentarité aux méthodes qualitatives ; c) traduire la dimension *pratique* de la statistique appliquée aux données, telle l'analyse des données issues de la passation d'un questionnaire ; d) ou encore attester de l'évolution des *références théoriques* de la statistique, s'éloignant de la loi des grands nombres et de la loi normale, pour s'orienter vers des modèles mathématiques aux conditions d'application moins exigeantes (analyses factorielles, tests non-paramétriques). Si la question reste ouverte, l'on voit bien que la statistique comme discipline d'enseignement n'est pas non plus homogène et que – quand bien même elle serait un savoir scientifique – ce dernier n'en est pas moins pris dans les rets du sens commun. *A posteriori*, l'ensemble du chapitre 2 peut être lu à l'aune de la théorie des représentations sociales¹⁴⁵.

¹⁴⁵ Selon l'approche des représentations sociales, nous pourrions émettre l'hypothèse que l'évolution du contenu enseigné n'est pas le fruit direct d'un quelconque perfectionnement

Mais qu'en est-il du côté des étudiants ? Ont-ils une représentation sociale de la statistique ? Si nous examinons les trois critères de Moscovici, sans doute en ce qui concerne la *dispersion* et la *focalisation* de l'information, les étudiants ont-ils quelque vision de la statistique, acquise soit au cours de leur scolarité antérieure, soit dans les médias. Assurément cette image est-elle partielle. Quant à la *pression à l'inférence* (devoir avoir une idée sur la statistique), nous pouvons la présupposer du fait de la présence de statistiques au quotidien, et l'affirmer dans la confrontation à leur premier cours de statistique à l'université. Par contre, en ce qui concerne les critères complémentaires avancés par Moliner et al. (*op. cit.*, 2002) et Mariotti (*op. cit.*, 2003), nous ne pouvons qu'être dubitatifs et ce pour plusieurs raisons. *Primo*, existe-t-il bien un *groupe* d'étudiants ? Sans nul doute l'enseignant admet-il son existence, puisqu'il intervient devient une assemblée, un ensemble d'individus. Mais ces étudiants *appartiennent-ils* pour autant à un groupe ? Ne seraient-ils pas au mieux similaires aux spectateurs qui se retrouvent occasionnellement au cinéma, unis par une même intention et qui se séparent une fois le film fini ? *Secundo*, la statistique est un enseignement faisant partie d'un programme universitaire, *i.e.* le diplôme préparé, et à cet égard implique la participation à des preuves de validation : s'en déduit-il forcément que les étudiants ont une représentation préalable de la statistique ? Peut-être à leurs yeux ne s'agit-il que d'un *cours*, et leurs réactions estudiantines s'établiraient au regard du *cours* et en fonction de son contenu¹⁴⁶. Dès lors, *tertio*, il est difficile de préjuger de l'existence d'enjeu spécifique pour le groupe d'étudiants vis-à-vis de la statistique et *a fortiori* d'enjeu « de l'ordre de la fonctionnalité, de l'identité ou de la cohésion sociale » (Mariotti, *op. cit.*, p. 13). Il est en conséquence difficile de supposer que, *quarto*, la statistique soit l'objet d'enjeu intergroupe, objet sur lequel les étudiants auraient à prendre position.

disciplinaire de la part des enseignants de statistique mais la conséquence d'une double pression sociale : les demandes des étudiants qui ne correspondent pas au contenu enseigné et surtout l'accès aux logiciels de traitement d'enquête où des *routines* d'analyse de données sont proposées.

¹⁴⁶ Ceci est une illustration de la différence entre représentation sociale *autonome* et représentation sociale *non autonome* avancée par Abric (2003, *op. cit.*).

Le lecteur aura sans doute perçu que nous nous faisons l'*avocat du diable* et plutôt que d'argumenter – de manière plus ou moins convaincante - de l'existence d'une représentation sociale de la statistique chez les étudiants, nous mettons en avant des arguments militant en faveur de son absence. Si en cela nous écartons le risque de *projection épistémologique* que nous avons identifié (*supra*, p. 72 et *sqq.*), il devient *a priori* difficile de maintenir le questionnement de notre présente recherche, à savoir identifier les représentations à l'œuvre dans l'enseignement de la statistique (*supra*, p. 76).

Trois remarques épistémologiques sont ici nécessaires : deux en termes de méthodologie, une au regard de la théorie des représentations sociales. En premier, il faut convenir qu'il n'est pas aberrant de poser une hypothèse qui soit l'opposée de celle dont nous postulons la validité, au contraire. Ainsi, en statistique, si l'on veut montrer que des différences de moyennes entre deux groupes sont la marque d'une différence entre ces groupes, nous postulons en fait l'inverse : que la différence observée n'est due qu'au hasard qui préside aux fluctuations normales des moyennes entre échantillons issus d'une même population. Et c'est dans la mesure où cette dernière hypothèse (baptisée d'ordinaire *hypothèse nulle*) que l'hypothèse alternative devient envisageable¹⁴⁷.

Notre deuxième remarque poursuit nos propos sur la *réfutabilité* (*supra* p. 107) : à suivre Popper (1973/1935 ; 1976/1963), le développement de la science se fait par conjectures et réfutations : ainsi *in fine* sera déclarée *vraie* l'hypothèse dans la mesure où toutes les autres hypothèses alternatives se seront avérées fausses, réfutées dans et par les faits. Il s'en déduit logiquement qu'il est indifférent dans cette démarche de poser une hypothèse ou son contraire : il est indifférent logiquement de proposer l'assertion A ou l'assertion non-A. Mais cette équivalence logique ne s'accompagne pas d'une équivalence psychologique pour le chercheur : aussi pour éviter les soupçons de ne chercher que des indices

¹⁴⁷ C'est donc *contre* l'évidence d'une différence calculée, observée, manifeste, qu'est formulée l'hypothèse nulle. Il convient toutefois de signaler que théoriquement l'hypothèse nulle peut être testée non sur une égalité mais sur une différence de moyennes définie entre deux groupes : il suffit de postuler que ceux-ci sont issus de deux populations ne différant que par cet écart.

conformes à sa propre hypothèse¹⁴⁸, le chercheur doit-il valoriser les faits qui vont à l'encontre de son attente.

Mais dès lors, ne serions-nous pas condamné à chercher *un chat noir dans une pièce sombre* ? C'est ici qu'intervient notre troisième remarque. Si nous ne pouvons affirmer que les critères d'existence d'une représentation sociale de la statistique sont présents, nous pouvons néanmoins faire appel au statut *ontologique* des représentations sociales. Nous avons vu précédemment combien il était difficile d'en donner une définition et que l'aphorisme de Lahlou « “la représentation, c'est ce qu'elle représente” – ni plus, ni moins » (Lahlou, 1998, *op. cit.*, p. 52) s'explicitait d'un double accord : accord qu'il y ait « quelque chose », accord sur cet accord (*supra* p. 152). Aussi méthodologiquement nous poserons qu'il existe une représentation sociale de la statistique chez les étudiants, quitte à observer qu'il n'en soit rien. En ce sens nous suivons Rouquette (1995) :

L'objet de la représentation est déterminé par la représentation elle-même. En d'autres termes, on ne peut pas poser l'objet de la représentation d'abord, si ce n'est par un artifice didactique, et caractériser la représentation ensuite : les deux sont de la même venue. (p. 3)

Sans doute nous reprochera-t-on d'être plus royaliste que le roi. Qu'il existe bien une représentation sociale de la statistique chez les étudiants puisque plus d'un appréhende son enseignement ; que de surcroît ils sont capables de la pratiquer dans leur quotidien, même s'ils faillissent en cours (*cf.* Méot, 2003, *op. cit.*). Nous rétorquerons que, d'une part, nous ne sommes pas assuré que l'attitude négative soit à l'endroit de la statistique en elle-même et, d'autre part, que la réussite des étudiants à faire des statistiques hors situation d'enseignement n'implique nullement qu'ils aient conscience d'en faire, tout comme M. Jourdain chez Molière ignorait qu'il faisait de la prose¹⁴⁹. Mais plus assurément, postuler

¹⁴⁸ Ce que les anglo-saxons désignent sous l'expression imagée de *cherry picking*.

¹⁴⁹ Lors d'un entretien que nous avons eu avec un étudiant à propos de son contrôle de statistique où il avait échoué, alors que nous venions de lui exposer la démarche statistique, cet étudiant s'est soudain exclamé : « j'ai compris. C'est exactement ce que je fais quand je joue au tennis » : au début du match, il observe les premiers échanges et analyse les succès et les échecs en fonction de

l'existence d'une représentation sociale de la statistique chez les étudiants n'a aucune importance à ce stade de la recherche : tentons, voyons et tirons-en les conclusions qui s'imposeront¹⁵⁰. Il est donc temps d'en venir aux objectifs de cette recherche.

2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Au vu de ce qui précède, l'idéal serait de voir comment se développe ou s'établit chez les étudiants la représentation sociale de la statistique. Il conviendrait alors d'identifier cette représentation et les attitudes qu'elle sous-tend et d'en décrire l'évolution au cours de leurs études. Dans le cadre de la présente recherche, nous ne pouvons, pour des raisons pratiques notamment de temps, que nous limiter à la phase de départ : identifier la représentation sociale de la statistique chez des étudiants en début de cursus universitaire. Cet objectif général se décline en trois objectifs spécifiques :

1. Préciser le contenu de la représentation sociale de la statistique en dégageant les éventuelles constantes et particularités ;
2. Identifier les différences au regard des sections de formation (ou *curricula* d'études) ;

l'enchaînement des coups (revers, amortis, ...). À généraliser cette observation, nous aurions alors un savoureux paradoxe : alors que l'on est en droit de s'attendre à ce qu'un savoir *académique* soit à même de résoudre des problèmes statistiques, ce savoir serait bien souvent inopérant. À l'inverse, le savoir de *sens commun*, souvent entendu comme approximatif et source d'erreurs, déboucherait en fait sur une pratique intuitive, sensée et exacte.

¹⁵⁰ Nous ne voulons pas surcharger cette partie de remarques épistémologiques, mais cette note précise notre démarche en prenant l'exemple de la psychanalyse. Pour Popper, cette dernière ne saurait être une science dans la mesure où elle ne peut être réfutée. Ceci peut être illustré par le mécanisme de défense qu'est la dénégation. Dans un article (*Die Verneinung*, 1992/1925), Freud prend l'exemple d'un névrosé qui lui relate qu'il a rêvé d'une femme ; il dit ne plus se souvenir de l'identité de cette femme, mais affirme être certain qu'il ne s'agit pas de sa mère. Ce faisant, pour Freud, le sujet nie la représentation incestueuse mais la révèle par le fait même de la nier. Bref, le psychanalyste a toujours raison : soit le sujet admet l'interprétation du psychanalyste selon la femme dans son rêve est sa mère, et l'interprétation s'avère juste ; ou alors, le sujet conteste cette interprétation et le psychanalyste y voit une dénégation : son interprétation s'avère donc une nouvelle fois juste ! Freud était bien conscient de ce « pile, je gagne ; face, tu perds » ; aiguillé raconte-t-on par Einstein, il reconnaît le problème dans *Construction dans l'analyse* (2010/1937), et, se basant sur son expérience de clinicien, avance que la question de la justesse de l'interprétation n'est pas *en soi* essentielle, ce sont les effets qu'elle produit (ou non) qui importent.

3. Préciser l'impact de la formation antérieure des étudiants en statistique sur leur représentation de cette discipline.

L'atteinte de ces objectifs nous permettra d'avoir réponse à la question de recherche suivante : « quelle est la représentation sociale de la statistique chez des étudiants, représentation antérieure à leur premier cours en contexte universitaire ? ».

Pour des raisons que nous allons exposer, cette recherche a été réalisée auprès d'étudiants en Sciences humaines et sociales au premier cycle universitaire en France.

Un lundi, Raoul reçoit le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre femme en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Elle y sera, masquée et déguisée en pirogue congolaise. À bon entendeur, salut !

Un Ami. »

Le même matin, Marguerite reçut le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre mari en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Il y sera, masqué et déguisé en templier fin de siècle congolaise. À bon entendeur, salut !

Une Amie. »

Ces billets ne tombèrent pas dans l'oreille de deux sourds.

Dissimulant admirablement bien leurs desseins, quand arriva le jour fatal :

« Ma chère amie, dit Raoul de son air le plus innocent, je vais être forcé de vous quitter jusqu'à demain. Des intérêts de la plus haute importance m'appellent à Dunkerque.

Ça tombe bien, répondit Marguerite délicieusement candide, je viens de recevoir un télégramme de ma tante Aspasia, laquelle, fort souffrante, me demande à son chevet. (...)

Les échos du *Diable boiteux* ont été unanimes à proclamer que le bal des Incohérents revêtait cette année un éclat inaccoutumé.

Beaucoup d'épaules et pas mal de jambes, sans compter les accessoires.

Deux assistants semblaient ne pas prendre part à la folie générale : un Templier fin de siècle et une Pirogue congolaise, tous deux hermétiquement masqués.

Sur le coup de trois heures du matin, le Templier s'approcha de la Pirogue et l'invita à venir souper avec lui.

Pour toute réponse, la Pirogue appuya sa petite main sur le robuste bras du Templier et le couple s'éloigna.

(à suivre)

CHAPITRE 5. RECUEIL ET ANALYSES DES DONNÉES

1. METHODES D'IDENTIFICATION DES REPRESENTATIONS SOCIALES

Comment identifier une représentation sociale ? Selon quels principes ? Quelles techniques ? S'il ne s'agit pas ici de faire le point sur les réponses apportées à ces questions (quelques éléments sont discutés en annexe 0), il nous paraît nécessaire d'en esquisser une sommaire présentation, non en soi mais pour juger de leur pertinence au regard de notre objectif de recherche.

1.1. Méthodes d'identification des représentations sociales : leur pertinence

Si une documentation scientifique abondante existe sur le thème des représentations sociales, moins nombreux sont les ouvrages qui ont traité de manière synthétique aux méthodes relatives à leur étude. Sans nul doute nombre de publications présentent leurs recherches en consacrant une part notable à la méthodologie utilisée ; mieux, plusieurs articles ont traité spécifiquement à telle ou telle méthode. Mais il semble, en France, que ce soit l'ouvrage de Doise, Clémence et Lorenzi-Cioldi (1992) qui soit le premier à traiter de ce problème, sous l'angle exclusif du traitement des données. Six ans plus tard, sort le livre de Rouquette et Rateau (1998) axé principalement sur l'analyse de contenu ; 2002 voit paraître le livre de Moliner, Rateau et Cohen-Scali, tandis qu'un numéro spécial de *l'European Review of Applied Psychology* (vol. 52, n° 3) présentait différentes méthodes. Quant à *l'Anatomie des idées ordinaires. Comment étudier les représentations sociales*, il paraît en 2003 sous la plume de Flament et Rouquette. Il convient assurément de noter dans la documentation scientifique anglo-saxonne le livre *Empirical Approaches to Social Representations* paru en 1999 sous la direction de Breakwell et Canter.

Il en ressort notamment que l'étude des représentations sociales présente une série d'étapes dans une démarche désormais classique (Moliner *et al.*, 2002) :

1. diagnostic préalable (visée descriptive, d'élucidation ou comparative) ;
2. recueil des contenus (corpus textuels, discours, démarches associatives et réflexives) ;
3. analyse des contenus ;
4. questionnaires (classiques, de caractérisation, d'identification du noyau central) ;
5. analyse des données.

À ces cinq étapes, Seca (2001, *op. cit.*) en ajoute une, « l'analyse en contexte par un retour aux principes d'argumentation des acteurs (nouvelles observations) et à leurs pratiques » (p. 8). Spini (2002), quant à lui, isole trois étapes correspondant à trois affirmations relatives aux représentations sociales : a) description du champ commun (les membres d'une population ont des vues sur un objet social), b) recherche des principes d'organisation des différences individuelles (les différences dans les positions individuelles sont organisées sur des dimensions structurées, rendant compte de l'adhésion différente à des opinions, des attitudes et des stéréotypes variés), c) conformation dans l'observation des données (ces différences sont ancrées dans des réalités symboliques collectives).

Il appert que les techniques¹⁵¹ varient en fonction d'une part de l'étape de la recherche et d'autre part de l'ancrage théorique. Les tenants de la Théorie du noyau central ont ainsi mis au point des techniques conformes à leur position théorique, visant à identifier les structures des représentations sociales :

- o le test de mise en cause ou MEC (Flament et Rouquette, 2003 ; Moliner, 1989, 1994, 1995 ; Quiamzade, 2003 ; Vergès, 2001) ;

¹⁵¹ Bien que le distinguo entre *méthode* et *technique* ne soit pas stabilisé, la *méthode* renvoie dans notre esprit à l'ensemble des *principes* posés en vue d'atteindre un objectif défini : identifier la représentation sociale par exemple. Une *technique* quant à elle est le moyen *concret* par lequel l'objectif est atteint.

- o celle d'induction par scénario ambigu ou ISA (Moliner, 1993a, 1994 ; Rouquette et Rateau, 1998) ;
- o l'analyse des relations entre cognèmes fondée sur la notion de schèmes cognitifs de base ou SCB (Flament et Rouquette, 2003 ; Rateau, 1995 ; Rouquette, 1994).

Toutefois, au vu des critiques que nous avons émises à l'encontre de cette théorie, nous ne recourons pas à ces dernières techniques¹⁵². Alors que retenons-nous de l'examen de ces méthodes au regard de l'objectif de notre recherche ?

1.2. Cohérence approche théorique et outils de recueil et d'analyse

Si, à titre heuristique, nous avons postulé l'existence d'une représentation sociale de la statistique chez les étudiants, nous n'allons pas jusqu'à préjuger de son organisation. Pourquoi ? Par exemple nous aurions pu proposer aux étudiants une liste de mots où ils sélectionneraient ceux qu'ils associent au terme *statistique* (voir pour les différentes techniques : Vergès, 2001, *Ibid.*). Mais cela implique que cette liste existe. Soit nous la constituons nous-même *a priori* et à ce titre nous risquons alors de succomber à la *projection épistémologique* que nous dénonçons. Soit nous la faisons suffisamment longue pour que les possibles y soient présents : cette dernière solution aurait abouti *a minima* à des centaines de mots différents et aurait rendu la passation du questionnaire fastidieuse pour les étudiants (telles les difficultés rencontrées par Le Bouëdec, 1979, dans sa recherche sur la représentation sociale de la *participation* ; *infra* p. 384).

Il existe bien des techniques qui allient *identification* du contenu de la représentation sociale et *repérage* de sa structure : le réseau d'associations de De Rosa en est une illustration (1995, 2003)¹⁵³. Mais ces méthodes, pour fécondes

¹⁵² Le lecteur pourra en trouver explicitation p. 280 et *sq.*

¹⁵³ Une méthode à laquelle nous avons eu l'opportunité d'être associé est celle pratiquée par Marc Legros (2000, 2006). Même si elle ne vise pas explicitement l'identification de la représentation sociale d'un objet, tel le quartier d'une ville, elle n'en est pas moins un outil intéressant et efficace : les sujets sont invités à prendre plusieurs photographies de cet objet et, au cours d'un

soient-elles, sont basées sur le face-à-face, nécessitent donc un temps considérable et s'avèrent dès lors guère compatibles avec le souhait d'identifier une représentation auprès de nombreux sujets.

Aussi, à ce stade, pour ces raisons méthodologiques (éviter d'induire l'expression des étudiants) et techniques (contrainte de temps), rechercherons-nous simplement le contenu de la représentation sociale, contenu que nous analyserons ensuite.

Quant au support de cette représentation sociale, à défaut de pouvoir observer systématiquement les comportements des étudiants, nous optons pour la méthode d'associations libres¹⁵⁴, maintes fois utilisée et éprouvée dans des recherches sur les représentations sociales (voir Abric, 1994b, p. 65-71 ; Flament et Rouquette, 2003, chap. 3, p. 57-83).

Ce faisant, nous sommes pleinement conscient d'introduire une limite à notre recherche. Utiliser une unique méthode n'optimise pas la réduction des biais et par là la fiabilité et la validité de la recherche, ni sa richesse. Nous y reviendrons (p. 254).

2. L'ENQUETE

2.1. Choix de la population d'enquête

Pour des raisons de commodité et de réinvestissement ultérieur de la recherche, la population est circonscrite à l'université où nous travaillons : l'Université Catholique de l'Ouest à Angers (France). Les étudiants sollicités se répartissent dans les différentes sections de Sciences humaines et sociales : Psychologie, Sociologie, Information et Communication et Sciences de l'Éducation. Ces groupes « naturels » semblent homogènes quant à la variabilité

entretien avec le photographe, à en sélectionner une que le sujet juge la plus représentative de ses rapports avec l'objet.

¹⁵⁴ Il est amusant de constater que cette technique est utilisée aussi bien par des partisans de plus pur behaviorisme que par les tenants d'une phénoménologie radicale. En d'autres termes, la même *technique* sert deux *méthodes* distinctes : le mot inducteur sert d'une part de *stimulus* afin de recueillir les réponses des sujets et, d'autre part, de clef pour explorer leur monde intérieur.

du « recrutement » de leurs étudiants, l'âge de ces derniers, la nouveauté que revêt dans leur cursus universitaire le cours en statistique, le contenu de ce dernier (limité à la statistique descriptive) et son caractère obligatoire. Par contre, ces groupes d'étudiants diffèrent par leurs enseignants et, pour un groupe, par sa localisation (autre site de l'université, à Vannes). Il est à noter aussi que la section en Information et Communication n'a aucun cours de statistique dans son cursus et a dès lors le statut de groupe témoin. Enfin, les étudiants en Sciences de l'Éducation peuvent être différenciés selon trois cohortes : la première correspond aux jeunes étudiants de première année (ou L1) ¹⁵⁵, la deuxième à leurs collègues de troisième année (ou L3) ; la troisième cohorte est composée d'adultes entreprenant ou reprenant des études universitaires (ou formation permanente) : il nous a paru intéressant de l'adjoindre, le rapport à l'université étant différent de celui des « formations initiales ».

Au final, avec 614 étudiants, nous atteignons un but, celui d'avoir une population d'enquête suffisamment nombreuse pour que l'on puisse appréhender la dimension collective de la représentation sociale de la statistique (voir tableau 13 ci-dessous) :

Tableau 13
Répartition des étudiants selon la formation qu'ils suivent

FORMATIONS			
	Nb	%	
L1 Information et Communication	79	12,9%	
L1 Sciences de l'Éducation	99	16,1%	
L1 Psychologie	131	21,3%	
L1 Sociologie	46	7,5%	
L3 Sciences de l'Éducation	118	19,2%	
L3 Sciences de l'Éducation (formation permanente)	141	23,0%	
Total	614	100,0%	

¹⁵⁵ En France, il n'existe pas de premier cycle universitaire complet en Sciences de l'Éducation, seulement une troisième année (ou L3). 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 dorénavant notée « L1 Sciences de l'Éducation » et abrégée L1 SE.

Le lecteur aura noté que nous n'interpellons que des étudiants en Sciences humaines et sociales. Nous aurions pu faire appel à des étudiants de l'Institut de Mathématiques Appliquées : ce qui aurait été pertinent méthodologiquement car ils auraient constitué un autre groupe témoin ; cela l'aurait été encore plus dans l'optique de comparer nos résultats à ceux de Reid et Petocz (2002, *op. cit.*). Mais dans notre perspective d'identifier la représentation sociale de la statistique, cela nous semblait prématuré d'aborder d'emblée de possibles différences quant à celle-ci. De plus, il nous paraissait important d'œuvrer auprès d'un public que nous fréquentons professionnellement, quant aux éventuelles retombées de notre recherche en termes de formation. C'est également ce dernier argument qui prévaut aussi quant au fait de mener un enquête *in situ* : l'enquête aurait pu porter sur les jeunes et leur image de la statistique (avec recours à des sondages dans les rues, les lycées, *etc.*), quitte à restreindre cette étude à la sous-population de ceux qui envisagent des études universitaires. Mais le constat que la pratique statistique quotidienne diffère de celle à l'université (*cf.* Méot, *op.cit., supra*, p. 74), montre qu'il n'est pas acquis que le jeune vienne mélanger les poussières de la rue à la craie des tableaux noirs ; le contexte peut jouer, ce qui est compréhensible car la *pression à l'inférence* diffère entre l'utilisation de calculs au quotidien et l'exigence de validation universitaire¹⁵⁶.

2.2. Déroulement de l'enquête

La passation s'est faite sur deux années universitaires : en 2003/2004, nous avons fait un pré-test (satisfaisant) de notre questionnaire auprès d'un groupe de 75 étudiants en formation permanente en Sciences de l'Éducation ; nous leur avons demandé d'écrire les mots qu'ils associaient au terme de *statistique*. Puis, en 2004/2005, nous avons interrogé les autres étudiants et nous avons complété notre questionnaire en demandant trois informations supplémentaires, le

¹⁵⁶ Ghiglione et Matalon (1992, *op. cit.*, p. 148) nous rapportent cette situation où les mêmes personnes peuvent donner des avis opposés quant à des équipements pour enfants, selon qu'elles soient interpellées comme co-propriétaires ou comme parents de jeunes enfants.

diplôme préparé, leurs nom et prénom, leurs éventuelles expériences antérieures en statistique, expériences qu'ils devaient préciser en cas de réponse positive.

Outre le respect des règles d'éthique de l'Université de Sherbrooke et les autorisations préalables obtenues auprès des directeurs d'instituts, des responsables de formation et des enseignants, la passation elle-même s'est faite en début d'année universitaire et a été assurée par nous-même ou des collègues universitaires. Dans les deux cas, la consigne orale était la suivante :

Vous débutez l'année universitaire et vous allez rencontrer plusieurs intervenants. Ces universitaires ont donc des tâches d'enseignement mais aussi des activités de recherche. Ainsi, je mène une enquête sur la représentation que vous avez de la statistique, cours que vous allez avoir cette année et je vous demande votre aide en y participant. Vous êtes libre de participer ou de refuser. Si vous en êtes d'accord, je vous invite à prendre une feuille de papier et à simplement y noter la formation que vous suivez, en précisant éventuellement son parcours ; ensuite écrivez vos nom et prénom ; puis répondez à la question suivante : « qu'évoque pour vous le terme de *statistique* » ? Écrivez les mots qui vous viennent spontanément à l'esprit. Enfin, merci de préciser si vous avez déjà fait des statistiques, et si oui, dans quel contexte¹⁵⁷.

L'enquêteur répète la consigne et écrit au tableau les quatre éléments demandés : formation (et parcours) ; nom-prénom ; « qu'évoque pour vous... » ; expérience antérieure et si oui, dans quel contexte (précisez). La question est écrite de manière lapidaire : « qu'évoque pour vous... ». Cette concision évite de s'appesantir sur la différence d'écriture entre *statistique* et *statistiques*, termes qui peuvent renvoyer à des sens différents, voire, pour les initiés, à quelques controverses entre statisticiens (*cf. supra* p. 44).

L'enquêteur demande si la consigne est claire et si les étudiants ont des questions à poser (comme le format du papier à utiliser pour les réponses – indifférent). Il aborde d'emblée la mention de leur nom et prénom : la

¹⁵⁷ Cette consigne admet des spécifications : ainsi « cours que vous allez suivre cette année » a été omis pour les étudiants en Information et Communication (ils n'ont pas de statistique dans leur cursus) et « un collègue » a remplacé « je » lorsque la passation a été assurée par une personne autre que nous-même.

confidentialité leur est garantie et le recours à leurs nom et prénom n'a de fonction que de comparer leurs idées actuelles à celles qu'ils pourraient avoir en fin d'année¹⁵⁸. Est aussi proposé de revenir sur les objectifs de cette recherche après la passation du questionnaire.

À quels résultats la collecte a-t-elle abouti ?

3. LES DONNEES ET LEURS ANALYSES

L'ensemble des réponses des étudiants a été enregistré sous le gestionnaire d'enquêtes Moda Lisa[®] (version 7.0). Une première étape consistait à identifier le champ lexical que les étudiants ont associé à la statistique, puis une deuxième étape visait à organiser ces *verbatim*, travail généralement subsumé sous le terme de lemmatisation ; une troisième étape a permis d'affiner et de préciser les conclusions issues des analyses précédentes. Toutefois, ces étapes qui ne paraissent que techniques sont grosses d'enjeux théoriques et méthodologiques.

3.1. Des remarques préalables

Nous allons procéder à la présentation de la méthode en prenant appui sur une recherche, celle menée sur les représentations sociales de l'alimentation chez les enfants, leurs parents et enseignants (Lavallée, Marchildon, Bouchard, Quesnel et Garnier, 2004). Ces auteurs signalent :

Les associations [...] ont été soumises à une analyse lexicométrique, découpée en trois étapes : 1) la formation d'un dictionnaire : cette étape consiste à produire la liste et la fréquence d'occurrences obtenues pour chaque mot inducteur ; 2) la lemmatisation et l'établissement du seuil de fréquences : à partir du dictionnaire qui comprend X mots, on procède au regroupement des unités lexicales identiques (bon, bonne, bons, etc.) ou jugées très semblables (viande, steak, steak haché, etc.) ; sont éliminés les unités lexicales jugées

¹⁵⁸ Pour mieux garantir la confidentialité aurait pu être demandée la date de naissance au lieu des nom et prénom, mais il est à noter que dans notre enquête seules deux personnes n'ont pas indiqué leur nom. De surcroît, cette procédure censée garantir une meilleure confidentialité n'est pas forcément plus efficace : dans le cadre d'une autre recherche (Dubreil-Frémont et *al.*, *op. cit.*) où nous avons eu recours à la date de naissance, 12 personnes sur 294 ne l'ont pas indiquée.

superflues (articles, prépositions, conjonctions, parfois les adverbes, etc.) ou les mots hors propos (miroir, photo, auto, voyage, etc.), de même que les unités dont la fréquence est inférieure à trois. (p. 109)

Et en note de bas de page :

La lemmatisation a été réalisée par un des membres de l'équipe pour être ensuite soumise à un accord interjuge avec deux autres membres. L'établissement du seuil de fréquence à 3 permet de réduire le corpus tout en conservant la presque totalité des éléments émis par plus d'un répondant. (*Idem*, p. 109)

Sans doute l'espace limité laissé à un article empêche-t-il l'exposé en détails des opérations et des choix effectués mais la manière de procéder repose sur des décisions – implicites ou explicitées par les auteurs – qui méritent d'être identifiées¹⁵⁹.

3.1.1. Le traitement automatique des données lexicales

Le traitement automatique des données lexicales est tout sauf automatique. Nuançons : l'automatisme est dévolu aux opérations de classement, de calcul, etc., remplaçant avantageusement le traitement manuel des données. En cela, le traitement est-il automatique. Mais laisser accroire que le traitement se fait indépendamment de l'intervention du chercheur est au mieux une erreur, au pire une hypocrisie. L'intervention du chercheur intervient même *en-deçà* du repérage des mots tels qu'en font état Lavallée et al. (*Ibid.*). Ainsi « vis-à-vis » (avec traits d'union) peut devenir « vis », « à » et « vis » ou rester une locution adverbiale ?

¹⁵⁹ Dans cette partie, nous « démontons » les opérations d'analyse dans le détail de leur effectuation. Ce faisant, nous partons du principe que dans le cadre d'une thèse l'ensemble des données est accessible et que les opérations effectuées sur celles-ci sont explicitées. Dans l'absolu, la personne qui reprendrait ces éléments devrait arriver aux mêmes résultats (critère de reproductibilité) ; idéalement aussi avec des analyses différentes. Nous touchons ici à un paradoxe de la recherche. Sans nul doute toute recherche se fait-elle en référence à la logique scientifique, à une démarche d'administration de la preuve, mais la recherche repose aussi sur un ancrage personnel, sur des convictions, plus ou moins explicites. Négliger cette logique de conviction, pire la masquer, expose à des biais systématiques. Nous avons trop l'habitude d'encadrer des mémoires de recherche pour ne pas voir que l'étudiant tend à privilégier ce qu'il souhaite trouver, souvent à son insu (*cherry picking*). Il faut être le plus lucide possible : sans opter pour la méthode paranoïaque-critique de Dali, *logique scientifique* et *logique de conviction* doivent être portées ensemble, la première contrôlant la seconde. Ce qui aboutit à une position schizophrénique du chercheur qui défend une thèse mais se doit de se faire l'*avocat du diable* de la partie adverse.

Comme il y a trait d'union, locution adverbiale. Mais que faire quand un répondant commet une faute d'orthographe (courante) en écrivant « vis à vis » ? De manière similaire, considère-t-on comme unité lexicale la graphie « information-communication » ou distingue-t-on les deux parties ? Pour notre part, il n'y a d'unité que définie dans le contexte du répondant, autant que l'on peut l'appréhender : en conséquence, nous avons procédé réponse par réponse, et non automatiquement (règle 1). Ainsi, par exemple, n'y a-t-il pas de séparateur en soi, défini *a priori* ; l'examen de chacune des réponses a permettra cette identification au cas par cas : si le « / » est-il une manière courante pour les étudiants de distinguer les différents énoncés, toutefois, pour E568¹⁶⁰, le séparateur usuel étant la virgule, « chiffres/nombres » a-t-il été considéré comme une unité¹⁶¹.

La constitution du dictionnaire

Quant à l'établissement du dictionnaire tel que le décrivent les auteurs de la recherche susmentionnée, il repose donc sur deux opérations : l'exclusion des mots jugés hors propos et le regroupement des unités jugées semblables. La théorie des représentations sociales nous apprend que cela ne va pas de soi, ou plus exactement, si *cela va de soi*, cela indique que nous sommes vraisemblablement en présence d'une représentation sociale ; ainsi, dans les exemples donnés dans l'article, *auto*, *voyage* sont-ils identifiés comme mots étrangers ; toutefois, à la lecture de la recherche de Lahlou sur les comportements alimentaires des Français (1998, *op. cit.*, p. 147-151), *auto* et *voyage* ne dénoteraient pas des habitudes alimentaires et du vocabulaire des *célibataires campeurs* ou des *urbains domestiques* et donc ne seraient pas si *hors propos* que cela. De plus, le fait de faire appel à un accord interjuge n'apporte guère de garantie dans la mesure où le choix des juges ne se fait sans doute pas au hasard : les autres juges ne sont pas des quidams mais potentiellement des gens proches du

¹⁶⁰ Les sujets seront désignés par E pour *étudiants*, le numéro indiquant leur rang dans la base de données.

¹⁶¹ L'avantage de fonctionner sur un corpus *abondant* aboutit *ipso facto* à minimiser ce problème : débattre sur le fait qu'il faille ou non distinguer information-communication n'a pas la même importance s'il est cité 5 fois pour 614 étudiants comme ici, ou que s'il l'eût été 200 fois.

chercheur et qui auraient, il ne faut pas l'exclure, la même représentation sociale. Un exemple issu de notre corpus : le terme de *fromage* a été associé à celui de *statistique*. Bien que cela ne le soit qu'à trois reprises (E343, E345, E450), l'examen en contexte ne permet pas d'exclure un glissement de signifiants : représentation graphique – camembert (nom usuel du diagramme circulaire) – fromage ; nous avons interrogé notre entourage familial et professionnel en lui demandant en quoi le terme de *fromage* avait à voir avec la statistique : certains ont fait état de la même association d'idées¹⁶² ; nous avons donc retenu ce terme alors qu'un examen immédiat aurait conclu à un rapprochement incongru de ce terme de *fromage* avec celui de *statistique*. Aussi n'avons-nous exclu aucun mot écrit par les étudiants au motif qu'il nous paraissait sans rapport avec la statistique (règle 2).

Le seuil de fréquence minimal

Ensuite se pose la question du seuil de fréquence à partir duquel une unité est gardée dans le corpus lexical (trois pour la recherche référée) : cette fréquence minimale ne saurait être à notre avis une valeur en soi, absolue, mais relative à la recherche. Nous la déterminerons en fonction de l'analyse. En effet, 3 par rapport l'effectif total des étudiants en L1 de Psychologie (131) ne donne pas la même proportion qu'avec celui de 46 des L1 de Sociologie (2 % *versus* 7 %). L'exclusion d'un mot au motif de sa faible fréquence n'a été effective qu'en dernier recours (règle 3).

3.1.2. La construction des lemmes

Enfin se pose doublement la question de la construction du lemme : d'abord en amont, ensuite en aval. En *amont*, car le comptage dans l'analyse lexicale se fonde sur la forme graphique conçue comme « suite de caractères non-délimiteurs (en général des lettres) entourée par des caractères délimiteurs (blanc, points, virgules, *etc.*) », précisent Lebart et Salem dans leur *Analyse statistique*

¹⁶² D'aucun nous reprocherait d'être incohérent : alors même que nous venons de contester la garantie qu'apporte l'accord interjuge, nous nous tournons vers autrui pour valider l'association d'idées. À cela nous répondrons qu'à la différence d'un accord interjuge, il ne s'agit pas ici d'être d'accord sur le bien-fondé de l'association d'idées mais de statuer sur son existence.

des données textuelles (1988, p. 6). De cette définition basée sur la forme graphique, il s'ensuit qu'« il n'est toujours pas nécessaire de savoir ce que deux personnes ont voulu dire, pour savoir qu'elles n'ont pas dit la même chose... » (*Idem*). Ce passage, dans sa formulation, est intéressant, car soit il s'agit d'un truisme (deux énoncés distincts sont différents) ou soit il s'apparente à une pétition de principe : ainsi, les auteurs ont-ils distingué « manque d'argent » et « raisons financières » dans les raisons invoquées quant aux hésitations pour un couple à avoir un enfant : ils retrouvent ces termes, le premier chez les « ouvriers, hommes, d'âge moyen », le second chez les « moins de 30 ans, plutôt instruits » et les « cadres supérieurs, âge moyen » (*Ibid.*, p. 129). La différence formelle indique au final un écart socio-linguistique. Mais cela implique-t-il que les gens ont voulu dire des choses différentes ? À l'inverse, une même forme graphique implique-t-elle forcément une unité de signification ? Dans notre corpus, ce problème peut être illustré de deux manières : pour le terme *fait*, il est aisé de lever l'ambiguïté selon qu'il s'agisse d'un événement (un *fait*) ou d'une déclinaison du verbe faire (il *fait*) ; ce n'est pas le cas pour le terme de *représentation* associé à celui de statistique : il peut signifier que les statistiques *représentent* un phénomène, les observations recueillies étant des mesures de ce phénomène ; ou que les observations recueillies sur un groupe ont pour ambition de nous renseigner au-delà de ce groupe (échantillon *représentatif*) ; ou encore s'agit-il de *représentation* graphique, comme l'histogramme, le diagramme à bandes, *etc.*

Dès lors, il est aisé de comprendre que le problème d'identification se poursuit en *aval* lors de la lemmatisation lorsqu'il s'agit de mettre ensemble ce qui se ressemble. Classiquement les formes verbales sont regroupées derrière leur infinitif, les substantifs sont ramenés au singulier, les adjectifs au masculin singulier et les formes élidées à la forme sans élision, *etc.* Nous avons déjà noté que le terme de « statistiques » couplé à celui de « statistique » était un procédé de distinction des « experts » vis-à-vis des « béotiens », ces derniers étant supposés ne pas différencier les données, les nombres, les indices, *etc.*, d'avec la discipline elle-même. Compte tenu de cette situation et au regard de la théorie des représentations sociales, il n'est pas nécessaire de postuler que les individus

mettent un même sens derrière un même mot, mais *a minima* qu'ils sont d'accord pour utiliser ce même mot. Nous partageons donc le point de vue de Lahlou quand il écrit que « le caractère *social* d'un objet nous semble en fait provenir de ce que l'objet est *implicitement partagé* par les membres du groupe, c'est-à-dire que chacun pense que les autres le partagent également » (1998, *op. cit.*, p. 61). Dans cette perspective, il importe peu qu'il existe *une* statistique, que les expériences qu'en ont les gens soient identiques, proches ou semblables : ce qui importe est qu'ils utilisent ce mot et pensent qu'il corresponde à une réalité commune. Nous le signifions en avançant que « sera donné comme statistique *ce que les gens disent ou font comme étant* statistique, *ni plus, ni moins* » (*cf. supra* p. 50). Si le regroupement par lemmes se fera sur la proximité des graphies, il conviendra d'avoir à l'esprit lors des conclusions que les lemmes peuvent être polysémiques ¹⁶³(règle 4).

Une autre décision a été prise (règle 5) : pour ce qui est des unités composés de plusieurs mots, nous avons opté pour ne conserver que le substantif grammaticalement premier (sont donc ignorés les adjectifs, les compléments de noms, les propositions relatives, *etc.*) ; ainsi, « recherche psychosociale » devient RECHERCHE, « mesure entre différents chiffres » devient MESURE. Ce principe a été conservé même dans le cas où des enquêtés ont donné des quasi-phrases : MÉTHODE subsume « la statistique se (*sic*) sont des méthodes qui me permettent de comprendre, d'analyser des données brutes, des pourcentages, des figures dans les publications » (E502). Cette manière de procéder n'aboutirait-elle pas alors à une trop grande simplification ? Non, dans la mesure où ces cas de quasi-phrases sont relativement rares (un peu plus d'une centaine sur 2 347 unités lexicales) ; non ensuite car notre critère grammatical paraît approprié dans la mesure où les enquêtés sont des étudiants en première ou troisième année de Licence à l'université et sont supposés différencier « recueil des données » de « données

¹⁶³ Nous n'avons donc pas procédé à une désambiguïsation sémantique lexicale. Hormis quand les réponses étaient des phrases entières, la méthode d'associations libres, par l'énoncé de succession de mots, ne permet pas de statuer sur leurs sens. Ainsi quand E439 écrit « étude à partir de chiffres, pourcentage ; répartition ; représentation », nous ne pouvons dire si le terme de « représentation » renvoie aux représentations graphiques ou à la notion de représentativité.

recueillies » ; non enfin, dans la mesure où nous avons adopté un autre principe antagoniste, à savoir conserver autant que faire se peut le vocabulaire initial des répondants. Quoiqu'il en soit nous prendrons la précaution de comparer les résultats des analyses effectuées sur ce corpus restreint avec celles sur le corpus complet (voir 3.7. Compléments d'analyse, p. 236 et *sqq.*).

3.1.3. L'enjeu des règles de méthode pour notre recherche

Bref, le traitement des données peut n'apparaître que comme technique : il n'en est rien (ou il ne devrait n'en être rien) et les aspects les plus pratiques sont à resituer dans notre cadre théorique et ce à double titre. *Primo*, il convient de se méfier de la perception de l'*unité* lexicale qui, pour « naturelle » et « immédiate », s'avèrerait être la projection du monde du chercheur. *Secundo*, nous postulons l'existence d'une représentation *sociale* de la statistique. Logiquement, cette représentation se situe entre deux pôles contrastés : 1) la statistique est l'objet d'un même discours, uniforme, identique : nous aurions donc *une* représentation sociale ; 2) la statistique est l'objet de discours individuels tous dissemblables, sans aucun point commun : nous n'aurions là que des représentations individuelles. Nous avons vu précédemment les rapports entre représentation sociale et représentation individuelle ; nous avons noté la fonction identitaire de la représentation sociale. À titre heuristique, nous avons postulé l'existence chez les étudiants d'une représentation sociale de la statistique. Toutefois, cela ne veut pas dire qu'il existe : 1) une représentation sociale spécifique à cette discipline (il peut s'agir d'une représentation non *autonome* au sens d'Abric (1994b), 2) une représentation homogène où les principes organisateurs seraient les mêmes pour toutes les catégories d'étudiants. Aussi devons-nous tenir ces possibles pour... possibles. D'où ces règles que nous avons édictées et que d'aucun pourrait tenir pour contradictoires : maintenir ensemble *souci de simplification* et *souci de spécification*. Ce faisant, nous sommes entre Charybde et Scylla, entre une homogénéisation qui écraserait les différences, une différenciation qui exclurait

toute ressemblance¹⁶⁴. Un Charybde où, par exemple, derrière le terme *représentation* seraient regroupés, et donc indifférenciés, ceux de graphiques, courbes, camembert, histogramme : ceci ne serait ni illogique, ni illégitime si la référence était la catégorie de *représentations graphiques*, c'est-à-dire moyens de visualiser une distribution statistique. Mais cette notion statistique est-elle le cadre de penser de l'étudiant ? Nous n'en savons rien : graphiques, courbes, *etc.*, n'ont ainsi pas été subsumés par *représentation*. À l'inverse, un Scylla serait de maintenir toute particularité comme radicalement idiosyncrasique¹⁶⁵ : que « représentation de la population » n'est pas « représentation d'une population », que si une personne a écrit ceci, elle n'a pas écrit cela. Cependant, d'une part, il faut remarquer que ce ne sont pas les mêmes personnes qui utilisent ces expressions : dans les rares mots donnés deux fois par un sujet, ces mots sont strictement identiques et d'ailleurs nullement juxtaposés. D'autre part, aller dans ce sens amènerait à une impossibilité technique, car alors nous devrions alors reconsidérer le matériau en ajoutant le tracé des lettres, les fautes d'orthographe, la couleur de l'encre utilisée, *etc.*

Ainsi, en résumé, avons-nous opéré en respectant plusieurs principes¹⁶⁶ :

- o exclure le moins possible de mots ;
- o procéder pas à pas, réponse par réponse, montrant ce que la progression méthodologique apporte mais aussi enlève ;
- o être au plus proche des réponses données.

¹⁶⁴ Plus fondamentalement est interrogée la distance entre le chercheur et les sujets : une proximité supposée maximalise les risques de projection du monde du chercheur sur celui des sujets. Une radicale différence entre ceux-ci les rendrait réciproquement incompréhensibles. S'il faut donc supposer un minimum de proximité, à l'égard de son objet de recherche, le chercheur se doit de se donner la possibilité de l'étrangeté, de la surprise dans la familiarité. L'on peut lire dans cette perspective l'article de Lavigne, *À qui appartient l'objet de recherche ? Penser l'implication du chercheur dans son objet : le handicap* (2007).

¹⁶⁵ Astolfi (*op. cit.*, 2008, p. 52) est confronté au même problème de fond quand, dans le champ de la didactique, est formulé « chaque élève a sa propre conception » : si tel était le cas, ni la gestion didactique, ni la recherche ne seraient possibles par manque de régularités.

¹⁶⁶ Nous avons pris aussi d'autres décisions : ne pas enregistrer la répétition de la consigne (« les statistiques m'évoquent », E21, ou « les statistiques sont avant tout », E20), ni le terme *statistique* lui-même. Voir annexe P.

Il est temps de voir ce que ces traitements successifs nous apportent.

3.2. Résultats globaux

3.2.1. Des mots

La première opération a donc consisté à comptabiliser les mots utilisés¹⁶⁷ : nous arrivons ainsi à 6 440 mots pour les 614 répondants, se répartissant en 1 228 termes ou expressions différents¹⁶⁸. Cette manière de procéder n'a *a priori* aucun intérêt car figurent dans les réponses nombre de mots dits « outils » (articles, prépositions, *etc.*) : ainsi *de* est-il le mot cité le plus fréquemment – 264 fois, suivi par *des*, 189 fois. De plus, 688 mots n'ont qu'une seule occurrence : c'est dire que ces hapax représentent plus de 10 % des réponses et surtout plus de la moitié des mots présents. Néanmoins, des termes comme « chiffres » (cité 164 fois), « mathématiques » (cité 150 fois), « pourcentage » et « pourcentages » (respectivement 130 et 106) apparaissent avec une forte fréquence au regard du nombre de répondants : ce qui indiquerait d'emblée un vocabulaire partagé relatif à la statistique.

3.2.2. Des unités lexicales

Selon les modalités indiquées précédemment, nous avons décomposé les réponses en unités lexicales en supprimant les mots outils (segmentation). Ce traitement a abouti à un corpus constitué de 2 347 unités, se ramenant à 1 094 formes différentes pour 614 répondants (annexe Q). D'emblée apparaît une double diversité : a) les étudiants ne donnent pas le même nombre de réponses, b) les unités lexicales varient quant au nombre de fois où elles apparaissent.

Plus d'un étudiant sur dix ne donne qu'une seule unité lexicale (mais qui peut être une phrase, rappelons-le), plus d'un étudiant sur dix en donne au moins sept. Malgré ce contraste, les données peuvent être résumées par le constat qu'un étudiant donne 4 unités en moyenne, plus ou moins 2 (*cf.* tableau 14).

¹⁶⁷ Les séparateurs sont " : / ; " () . , ! ? ainsi que le caractère espace.

¹⁶⁸ Le lecteur nous pardonnera – ou nous sera gré – de ne pas lui communiquer l'intégralité des *verbatim* qui couvrent quelques 28 pages...

Tableau 14
Répartition des étudiants selon le nombre d'unités lexicales données

Nombre d'unités lexicales	Nombre d'étudiants	Pourcentage
1	83	13,5
2	126	20,5
3	130	21,2
4	80	13
5	76	12,4
6	38	6,2
7	30	4,9
8	22	3,6
9	14	2,3
10	4	0,7
11	5	0,8
12	2	0,3
13	1	0,2
14	1	0,2
15	1	0,2
18	1	0,2
	614	100

mode = Mo = 3 unités lexicales

médiane = Me = 3 unités lexicales

moyenne = M = 3,82 unités lexicales

étendue = E = 17 unités lexicales

écart interquartile = EIQ = Q3 - Q1 = 5 - 2 = 3

écart-moyen = EM = 1,85 unité lexicale

écart-type = S = 2,41 unités lexicales

Quant au nombre de fois où les unités lexicales apparaissent, il est variable (*cf.* tableau 15 et liste complète en annexe Q). Sous hypothèse d'équiprobabilité, une unité apparaîtrait près de 2 fois ($2,14 = 2\,347/1\,094$). Tel n'est pas le cas : 17 modalités sont citées plus de vingt fois et, à l'inverse, 937 (85,6 %) sont des hapax, mots cités qu'une seule fois.

Tableau 16
Les dix premières unités lexicales
selon leur nombre d'occurrences et leurs pourcentages

unités lexicales	nombre d'occurrences	Pourcentage par rapport au nombre total d'unités	Pourcentage par rapport au nombre total de sujets
mathématiques	96	4,1	15,6
pourcentage	96	4,1	15,6
chiffres	92	3,9	15,0
pourcentages	69	2,9	11,2
moyenne	60	2,6	9,8
calcul	42	1,8	6,8
sondage	42	1,8	6,8
maths	41	1,7	6,7
calculs	37	1,6	6,0
sondages	34	1,5	5,5

Toutefois, cette double diversité demande à être nuancée : d'une part, rappelons-le, une unité lexicale telle que nous l'avons conçue aurait pu être décomposée en plusieurs unités lexicales ; d'autre part, plusieurs expressions utilisant le terme « mathématique(s) » apparaissent une seule fois tel *mathématiq* ; l'expression *les maths* est présente 4 fois ; *des mathématiques*, 5 fois ; *les mathématiques*, 10 fois ; *math*, 9 fois ; *mathématique*, 11 fois ; *maths*, 41 fois ; et *mathématiques*, 96 fois. La pratique habituelle, la lemmatisation, est de regrouper ces différents termes sous un seul générique (ou *lemme*), tel dans notre exemple, MATHÉMATIQUES. C'est ce que nous avons fait pour l'ensemble du corpus.

3.2.3. Des lemmes

Le regroupement des unités lexicales en lemmes s'effectue à partir d'un dictionnaire¹⁷⁰ statuant explicitement sur la proximité de ces unités (annexe R)¹⁷¹. Le dictionnaire est établi à partir des principes édictés plus haut : sans exclusion

¹⁷⁰ Bien que répandu, ce terme de *dictionnaire* peut prêter à ambiguïté dans la mesure où l'on peut s'attendre à des définitions des mots en *intension* (ce qu'ils signifient). Or ici la définition n'est qu'*extensive* (les différentes formes des mots). Peut-être conviendrait-il mieux de parler de réseau d'associations ou de catégories lexicales.

¹⁷¹ Nous avons procédé en plusieurs temps : l'ensemble du corpus a été tout d'abord examiné pour définir les mots du dictionnaire, puis il a été appliqué (substitution) ; enfin, nous avons repris l'intégralité du corpus pour que chaque réponse ait bien un lemme associé (exhaustivité).

de mots (hormis les articles, prépositions, conjonctions, parfois les adverbes), 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 (*cf. supra*, représentation/représentatif ; fait/faît, forme verbale *versus* événement).

Son effectuation amène des remarques complémentaires : a) la répétition de mots par les étudiants est conservée¹⁷² ; b) le choix du mot générique, du lemme, noté dorénavant en majuscules¹⁷³, est fait essentiellement sur la base de sa forme la plus fréquente (MATHÉMATIQUES car « mathématiques » est cité plus de fois que chacune des autres formes)¹⁷⁴. Cela a été réalisé sur Excel à partir d'un export de Moda Lisa.

Un discours partagé

À quoi cela aboutit-il ? Avec ce nouveau corpus, nous conservons bien sûr le même nombre d'unités lexicales initiales (2 347), le lexique, quant à lui, passe de 1 094 à 319 formes lexicales différentes. La fonction de simplification du dictionnaire est donc remplie. Mais n'a-t-elle pas modifié le champ lexical au-delà de la synonymie ? En comparant les vingt premiers mots de la liste initiale d'avec les vingt de la liste lemmatisée¹⁷⁵, nous nous apercevons que les premiers se retrouvent dans les seconds à l'exception d'*écart-type*¹⁷⁶ (*cf.* tableau 17). Apparaissent toutefois sept nouveaux mots dans la liste lemmatisée (sur fond grisé). Ceci s'explique par le fait que plusieurs des mots de la liste initiale sont considérés comme synonymes dans la seconde liste et que leur regroupement

¹⁷² Cette répétition n'est pas autorisée sous Moda Lisa. Nous profitons de cette remarque pour signaler des différences entre les logiciels de traitement d'enquête, de données. Les aléas de la recherche nous ont amené à utiliser Moda Lisa, Sphinx Lexica, SPSS et SPAD. Paradoxalement, c'est Excel qui nous a été le plus utile, bien que l'analyse des enquêtes ne soit pas sa destination première. L'annexe S rend compte des divergences – rectifiées – entre les bases de données.

¹⁷³ Deux exceptions : les sigles tels que SOFRES et INSEE restent en majuscules, écrits ainsi par les enquêtés.

¹⁷⁴ En cas d'équivalence fréquentielle la forme la plus simple a été choisie (PART pour « part » cité deux fois et pour « parts » cité deux fois également).

¹⁷⁵ Procéder à la démarche inverse – comparer les vingt derniers mots de chacune des listes – ne nous apprend rien, compte tenu du grand nombre d'hapax.

¹⁷⁶ L'explication en est simple : *écart-type* est toujours écrit sous cette forme ; ce terme ne bénéficie donc pas de l'effet de regroupement des variations d'écriture. Il est d'ailleurs classé vingt-et-unième dans la liste lemmatisée.

réduit *ipso facto* cette dernière. Ensuite, les mots qui apparaissent dans la liste le sont pour deux raisons, parfois conjuguées ; d’une part, ils ont beaucoup de déclinaisons (ANALYSE a ainsi 25 synonymes, REPRÉSENTATION 26) ; d’autre part, les mots dont ils sont issus avaient déjà un rang élevé dans la liste d’origine (*probabilité* a le rang 27, *probabilités* le rang 34 ; cf. annexe Q).

Tableau 17
Comparaison des vingt premiers mots de la liste des unités associées
au mot *statistique* et des vingt de la liste lemmatisée

unités classées par rang avant lemmatisation	rangs	unités classées par rang après lemmatisation
mathématiques	1	MATHÉMATIQUES
pourcentage	2	POURCENTAGE
chiffres	3	CHIFFRES
pourcentages	4	CALCUL
moyenne	5	ÉTUDE
sondage	6	SONDAGE
calcul	7	MOYENNE
maths	8	DONNÉES
calculs	9	GRAPHIQUES
sondages	10	TABLEAUX
données	11	ENQUÊTE
enquête	12	COMPARAISON
graphiques	13	ANALYSE
population	14	REPRÉSENTATION
écart-type	15	DIAGRAMME
tableaux	16	POPULATIONS
chiffre	17	OUTIL
comparaison	18	ÉVALUATION
études	19	PROBABILITÉ
tableau	20	COURBES

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

La lemmatisation opérée, qu’observons-nous pour ces 2 347 mots pour un lexique de 319 lemmes distincts ? MATHÉMATIQUES, POURCENTAGE, CHIFFRES, CALCUL sont les plus fréquents. Mais le plus parlant ici aussi est de rapporter le nombre de fois où un lemme est présent, non au nombre total de lemmes, mais à celui des enquêtés (voir ci-dessous le tableau 18 pour les vingt premiers mots les plus fréquents et les annexes T et U pour la totalité du corpus).

Tableau 18
Répartition des associations pour les vingt premiers mots du dictionnaire

Lemmes	Nombre d'occurrences	Pourcentage par rapport au nombre total de lemmes	Pourcentage par rapport au nombre total de sujets
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	62,9%	
sur	2 347	100%	

Par exemple CALCUL avec un pourcentage de 20,5 indique que plus d'une personne sur cinq a mentionné ce lemme ; quant à MATHÉMATIQUES, il est cité par plus d'un tiers des enquêtés, tout comme POURCENTAGE. Nous avons donc un champ lexical partagé¹⁷⁷, une *shared representation*, dans la mesure où les vingt premiers lemmes le plus utilisés représentent près de deux tiers des associations des étudiants.

Mieux, si nous nous arrêtons sur les deux premiers lemmes les plus fréquents de la liste – MATHÉMATIQUES et POURCENTAGE –, 247 sujets sur 614 (40 %) les ont cités, soit l'un, soit l'autre, soit les deux, dans leurs deux premières associations.

¹⁷⁷ À noter qu'aucune association faite par les sujets ne comporte que des hapax ou des mots rares (i.e. cités entre 1 et 3 fois).

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

Le lecteur fêru de méthodologie d'étude des représentations sociales peut ici s'étonner que nous n'allions pas plus loin dans l'analyse des réponses, en tenant compte par exemple du rang d'apparition des lemmes. Cette manière de procéder, dénommée *analyse prototypique* par Vergès (2001, *op. cit.*), consiste à croiser la fréquence d'apparition d'un mot avec son rang moyen. Flament et Rouquette (2003, *op. cit.*, p. 66-67) assignent à ce mode d'analyse une fonction d'identification de la structure de la représentation. Toutefois, cette importance accordée au rang d'apparition nous interroge. Non que nous n'ayons pas identifié le rang des lemmes (annexe V), mais elle se base sur un postulat contestable, à savoir que le sujet évoque en premier ce qui est important pour lui, ce qui est proche en tout cas du mot inducteur (ici *statistique*). Cette évidence mérite d'être questionnée, ne serait-ce que par la présence d'éléments écholaliques (voir à ce sujet Lahlou, 1995, *op. cit.*, p. 260 et 275). Si l'on peut les éliminer comme nous l'avons fait pour les termes de *statistiques*, *stats*, *etc.* (*cf.* annexe P), n'en demeurent pas moins deux autres critiques qui peuvent être adressées à ce postulat de coïncidence entre rang et importance. La première tient à ce qu'une représentation sociale peut comporter plusieurs éléments centraux. Ainsi le premier élément central peut-il amener le sujet à écrire une série d'associations, puis, cette série close, à mentionner le deuxième élément central et à sa suite les termes qu'il y associe. Au final, si le premier élément central est bien le premier écrit, le deuxième élément central est loin d'être le deuxième de la liste écrite¹⁷⁸.

¹⁷⁸ Pour concrétiser cela, soit une épreuve d'association sur le terme de *responsabilité*. Imaginons que deux phrases nous viennent à l'esprit : « on est responsable de ceux qu'on apprivoise » et « responsable mais pas coupable ». Nous prenons notre stylo et commençons par la phrase du Petit Prince suivie de mots tels *amitié*, *protéger*, ... ; puis, ne trouvant plus de termes à associer, nous écrivons alors les mots que la seconde phrase nous évoquent : *coupable*, *devoir*, *faute*, *homme*

La seconde critique tient non plus à l'ordre des mots mais à leur présence même : on peut en effet penser que certains mots possibles ne sont pas écrits par le sujet, soit parce que le contexte du questionnaire n'a pas amené leur évocation (*schèmes dormants*), soit bien qu'évoqués, le sujet ne veut pas les écrire car contre-normatifs (*zone muette des représentations*, voir la discussion chez Abric, 2003, p. 61 et *sqq.*). Ainsi, avons-nous dû renoncer à tout traitement prenant en compte les rangs des mots évoqués.

Une unanimité mise à mal ?

Toutefois, ce constat de discours partagé mérite d'être nuancé par plusieurs observations. Nous avons déjà noté, à propos des unités lexicales, la production hétérogène des sujets (*cf. supra* p. 195 et *sq.*)¹⁷⁹. Ainsi, à un étudiant correspondait 3,82 unités lexicales en moyenne (avec un écart-type de 2,41) : cela va d'1 seul mot donné à 18, la moitié des étudiants donnant entre 2 et 5 mots. De fait, dès lors, il apparaît difficile d'avoir des associations originales au vu de cette production relativement restreinte. Quant aux nombres d'occurrence des unités lexicales (*cf. supra* p. 197 et *sq.*), ils varient de 1 à 96 : si une unité est mentionnée 2,14 fois en moyenne, l'écart-type est très élevé (6,59), interrogeant la fiabilité de la moyenne comme indice de tendance centrale¹⁸⁰.

Si on s'attarde aux lemmes cette fois-ci, ceux-ci ont aussi des occurrences variables : de 1 à 210 occurrences (pour le terme MATHÉMATIQUES) (*cf. p.* 201). Le remplacement des unités lexicales par les lemmes devrait renforcer l'homogénéité du discours, car la lemmatisation est un regroupement. De fait, le nombre de *formes* diminue, passant de 1 093 pour les unités lexicales à 319 pour les lemmes ; cela induit *ipso facto* une augmentation des effectifs partiels, le nombre global de réponses des étudiants restant inchangé (1 094) : la simplification des formes devrait juste s'accompagner d'une augmentation

politique, ... Si « apprivoise » vient bien en premier dans nos *verbatim*, « coupable » n'est assurément pas le deuxième.

¹⁷⁹ Le passage des unités lexicales aux lemmes laisse inchangée la répartition du nombre de réponses par étudiant, puise qu'il s'agit de substituer à chaque unité le lemme correspondant.

¹⁸⁰ Le coefficient de variation (ou pourcentage de variabilité) est de 308 % (= 6,59/2,14).

systématique des effectifs. Il n'en est rien, car la nouvelle répartition ne s'est pas réalisée de manière équiprobable, homogène : les lemmes les plus fréquents ont subsumé maints synonymes alors qu'à l'opposé les hapax sont restés des hapax. En d'autres termes, la lemmatisation a majoré la contrastivité fréquentielle du discours et a accentué ainsi sa variabilité¹⁸¹.

Ainsi, si certains lemmes apparaissent très fréquemment à l'instar de MATHÉMATIQUES, POURCENTAGE, CHIFFRES et CALCULS, ils ne sont pas pour autant les plus fréquents. Qu'entendons-nous par-là ? De fait les 20 lemmes les plus fréquents couvrent 63 % de la production, mais les 37 % restant le sont par 299 lemmes différents (*cf.* tableau 19 et annexe W). Il ne faut pas donc oublier les lemmes qui ne sont cités que quelques fois : presque trois quarts le sont trois fois ou moins. La moyenne augmente bien sous l'effet de la lemmatisation-regroupement (7,36) mais l'écart-type aussi (22,63)¹⁸².

Tableau 19
Répartition des associations selon leur fréquence

Nombre d'occurrence 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	74,0	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	318
Pourcentage (suite)	...	1,9	1,3	1,3	0,9	0,6	8,7	100,00
Pourcentage cumulé (suite)	...	86,8	88,1	89,3	90,3	90,9	100,00	

¹⁸¹ Ceci peut être montré différemment. Flament et Rouquette (*op. cit.*, 2003) ont proposé un indice relatif à la stabilité intra et interindividuelle de la représentation sociale : « au minimum, on aurait une seule réponse qui serait exactement répétée N fois ; au maximum, on aurait N réponses différentes » (p. 62) : aussi si T est le nombre de réponses, il varie entre ces deux situations extrêmes qui donnent comme bornes : $1 \leq T \leq N$. Ou équivalamment $1/N \leq T/N \leq 1$. Si à notre avis il paraît difficile de définir quand la valeur de T indique un consensus ou non, cet indice par contre illustre bien l'effet de la lemmatisation. L'on passe d'un rapport de 0,47 (1 094 unités lexicales sur 2 347 réponses) à un T de 0,14 (319 lemmes sur 2 347).

¹⁸² Le coefficient de variation est ici aussi élevé, à hauteur de 307 %.

Quant aux hapax¹⁸³, généralement conçus comme des spécifications individuelles de la représentation sociale partagée, ils ne devraient apparaître alors qu'à la fin des associations ; or cela est loin d'être systématique (tableau 20). Un quart des sujets commence leurs évocations par un hapax (168 sur 614 ; 27,4 %).

Tableau 20
Répartition des premiers hapax selon leur rang

Hapax en fonction de leur rang	Nombre	Liste
Hapax situé en rang 1	26	chapitre, CNRS, confronter, croquis, discipline, élément, <i>etc.</i>
Hapax situé en rang 2	30	adore, apprécié, base de données, base de travail, cas, <i>etc.</i>
Hapax situé en rang 3	32	abscisse, application, appréhension, apprendre, cases, <i>etc.</i>
Hapax situé en rang 4	23	activité, addition, bac, BIT, boîte à moustaches, caractère, <i>etc.</i>

Enfin, y a-t-il des sujets qui ne partagent pas le discours commun ? Nous avons procédé à un anti-tableau, par opposition au tableau 18 : ce dernier nous indiquait qu'une personne sur trois avait utilisé le terme MATHÉMATIQUES, une personne sur trois le terme POURCENTAGE, une sur quatre le terme CHIFFRES, *etc.* Ici, nous avons voulu voir combien de personnes n'avaient jamais utilisé le terme MATHÉMATIQUES : elles sont 404 (rien de surprenant puisque que 210 personnes sur 614 l'avait utilisé). Puis, nous avons cherché le nombre de personnes qui n'avait mentionné ni MATHÉMATIQUES, ni POURCENTAGE : il s'élève à 283 (45,8 %). Et ainsi de suite. Qu'en ressort-il (tableau 21) ?

¹⁸³ Un indice de rareté correspondant au rapport du nombre d'hapax (ici 168) au nombre total de réponses est parfois utilisé : il est ici de 7,2 % (en référence au nombre total de lemmes, 2 347) ou de 15,4 % (si le point de repère est le nombre de lemmes différents, 1 094). Toutefois, l'interprétation de cet indice n'est guère aisée techniquement et théoriquement. Par contre, cet indice de rareté conforte le phénomène de contrastivité qu'induit la lemmatisation, car il était pour les unités lexicales respectivement de 40,0 % (939/2 347) et 76,5 % (939/1 228), le nombre d'hapax chutant de 939 à 168.

Tableau 21
La non-utilisation des vingt premiers mots du dictionnaire par les étudiants

mots	nombre de sujets	% de sujets
MATHÉMATIQUES	404	65,8
POURCENTAGE	283	46,1
CHIFFRES	224	36,5
CALCUL	186	30,3
ÉTUDE	157	25,6
SONDAGE	140	22,5
MOYENNE	128	20,5
DONNÉES	114	18,2
GRAPHIQUES	112	17,9
TABLEAUX	107	17,1
ENQUÊTE	102	16,3
COMPARAISON	97	15,5
ANALYSE	86	13,7
REPRÉSENTATION	82	13,0
DIAGRAMME	80	12,7
POPULATIONS	79	12,5
OUTIL	67	10,6
ÉVALUATION	61	9,6
PROBABILITÉ	59	9,3
COURBES	59	9,3

Deux choses concomitantes sont à souligner : a) il existe une proportion d'étudiants (9,3 %) qui n'ont jamais eu recours à l'un des 20 lemmes les plus utilisés ; un quart à ne recourir à aucun des cinq premiers mots dans la totalité de leurs associations ; plus d'un tiers n'a utilisé aucun des trois premiers mots. Ensuite b) les lemmes parmi la liste des 20 les plus utilisés apparaissent probablement *ensemble* dans les réponses des étudiants.

De l'ensemble de ces remarques en 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 sociales entre les individus ?

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

Il apparaît difficile à ce stade d'aller plus loin dans la description des tableaux des données, comme nous l'avons fait jusqu'à maintenant. Le nombre important d'étudiants, l'abondant matériel verbal ne se prêtent guère à des traitements aisés. Étant établie *a priori* une variabilité des réponses, l'analyse factorielle nous sera d'un grand secours, dans la mesure où son but est de réduire la dimension des données tout en conservant le plus d'information possible.

Mais faut-il parler *de l'analyse factorielle* ou *des analyses factorielles* ? Selon Escofier et Pagès (2008) les deux expressions se justifient. En effet,

Il existe plusieurs méthodes adaptées à différents types de données : ainsi, pour citer les plus connues, l'analyse en composantes principales (ACP) traite des tableaux croisant des individus et des variables quantitatives, l'analyse factorielle des correspondances (AFC) traite des tableaux de fréquences et l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) s'applique à des tableaux croisant des individus et des variables qualitatives.

Le principe de ces méthodes est unique. Deux nuages de points, représentant respectivement les lignes et les colonnes du tableau étudié, sont construits et représentés sur des graphiques. Les représentations des lignes et des colonnes sont fortement liées entre elles. (p. 2)

Sans développer ici les fondements mathématiques et les variantes de ces analyses¹⁸⁴, elles peuvent être présentées sommairement dans leurs principes et leurs différences. Pour l'ACP, le point de départ est un tableau où a) en lignes se trouvent des individus (par exemple des modèles de voiture pour reprendre l'exemple parlant de Tenenhaus, 1996, p. 116 et *sqq.*), b) en colonnes des variables quantitatives (tels la cylindrée, la puissance, le poids, *etc.*). Nous pourrions procéder variable par variable et chercher la corrélation entre elles deux à deux, ce qui serait fort long. L'idée de l'ACP est de chercher de nouvelles variables (ou *composantes*, ou *facteurs*), moins nombreuses que les initiales,

¹⁸⁴ Liste à laquelle peuvent être ajoutées l'AFDM, analyse factorielle des données mixtes qui croisent des données qualitatives et des données quantitatives (et conservées telles), l'AFMH, analyse factorielle multiple hiérarchique à partir de tableau individus x variables qualitatives mais hiérarchisées (comme un thème se décompose en sous-thèmes, une catégorie en sous-catégories).

indépendantes entre elles et qui résument au mieux les données. Si la longueur et le poids de la voiture étaient proportionnels, ils constitueraient un facteur car fortement corrélés ; mieux, si toutes les variables étaient corrélés, un seul facteur suffirait pour en rendre compte, et, sous réserve de différences entre les individus, ce facteur unique serait représenté géométriquement sur une droite¹⁸⁵. De manière similaire, si toutes les voitures se ressemblaient (même cylindrée, même poids, même longueur, même vitesse, etc.), elles se trouveraient résumées géométriquement par un point unique (Tufféry, 2005, p. 93). Dans la réalité, c'est rarement le cas et des différences existent entre les variables, les corrélations ne sont souvent que partielles (ou, sous un autre angle, les individus ne se ressemblent que plus ou moins). Plutôt qu'une droite, plutôt qu'un point, nous aurons alors un nuage de points. L'idée¹⁸⁶ est de résumer ce nuage par une droite, un axe, qui minimise les écarts des points à cet axe (on dira que cet axe *explique*, rend compte, d'un certain pourcentage de l'inertie du nuage). Généralement, un axe ne résume pas à lui tout seul les différences entre variables, entre individus : on cherche alors un deuxième axe, orthogonal au premier¹⁸⁷ qui rende au mieux compte de l'inertie restante. Et ainsi de suite¹⁸⁸.

L'analyse factorielle des correspondances multiples (ou AFCM) repose sur les mêmes principes : en lignes les individus, en colonnes, les variables. Mais celles-ci ne sont plus quantitatives, mais qualitatives¹⁸⁹ : l'on ne peut plus dès lors établir de corrélations. L'idée est d'y substituer la *métrique du khi-deux*, qui rend compte des écarts entre les effectifs rencontrés et ceux que l'on aurait obtenus si les variables étaient indépendantes.

Quant à l'analyse factorielle des correspondances (ou AFC), elle repose elle aussi sur la métrique du khi-deux mais, dans le tableau de base des données,

¹⁸⁵ Mais quel serait l'intérêt alors de les comparer ?

¹⁸⁶ Pour plus de développements, voir l'annexe O.

¹⁸⁷ Ou de manière équivalente tel que les facteurs soient indépendants, non corrélés.

¹⁸⁸ L'itération de cette procédure dépend du nombre de variables.

¹⁸⁹ Plus précisément nominales (ou catégorielles).

les lignes et les colonnes correspondent toutes deux à des modalités, les individus occupant alors leurs intersections (ou cases).

Une autre manière d'introduire ces analyses factorielles est proposée par Cibois (2000) qui part de la notion même de *facteur*. Quelques-uns se souviennent sans doute que $(a^2 - b^2)$ est *factorisé* en $(a - b) \times (a + b)$; de la même manière, un tableau de contingence T établi pour deux variables qualitatives peut être décomposés en deux autres : l'un T_0 établissant les effectifs théoriques en cas d'indépendance, le suivant R_1 correspondant à la soustraction du tableau des effectifs théoriques de celui des effectifs observés au départ. Ce tableau R_1 des écarts à l'indépendance est à son tour décomposé en deux nouveaux tableaux, tel que le premier T_1 soit, après factorisation, la meilleure approximation de R_1 , et le deuxième tableau R_2 rende compte de l'écart (minimal donc) entre R_1 et T_1 ; nous obtenons le premier facteur. Puis R_2 est à son tour décomposé par factorisation en deux nouveaux tableaux, aboutissant au deuxième facteur et ainsi de suite¹⁹⁰. Le point de départ chez Cibois est donc l'AFC, prolongée ensuite en ACP.

Trois remarques d'ordre pédagogique peuvent être faites à propos de l'analyse factorielle par le néophyte que nous sommes. La première remarque est sans nul doute l'instabilité des dénominations : l'analyse factorielle est tantôt entendue dans son sens générique (recherche de facteurs), tantôt spécifiée par le croisement de variables qualitatives. Moda Lisa et Sphinx Lexica proposent dans leurs logiciels l'« AFC » sans plus de précision ; au mieux, en cherchant dans le manuel d'utilisation de ce dernier, voit-on apparaître différenciées ACP, AFC ; puis est mentionnée l'AFCM, vite rebaptisée AFC sur individus (Baulac et Moscarola, 2001, p. 406 et sq.). On notera que l'export du rapport de l'AFC la dénomme *Analyse des correspondances multiples*... La confusion s'amplifie quand on parcourt la documentation scientifique anglo-saxonne...¹⁹¹ La deuxième

¹⁹⁰ Le « ainsi de suite » ne signifie pas que la procédure est réitérée un nombre infini de fois ; ce nombre est limité au nombre le plus petit entre celui des lignes et celui des colonnes, nombre minoré d'une unité.

¹⁹¹ C'est un peu comme si nous avions affaire à une famille de patronyme JEAN dont les enfants se dénommeraient Edgar, Georges et... Jean. Tantôt ces enfants seraient-ils appelés par leur nom, tantôt par leur prénom ; à l'occasion, l'on se tromperait de prénom...

remarque tient aussi au vocabulaire : quand nous procéderons à l'AFCM, nous aurons en lignes les étudiants et en colonnes les lemmes qui sont autant de variables, les cases précisant pour chaque étudiant s'il a ou non utilisé ce lemme. Mais, dans l'AFC où il s'agira de croiser les formations avec le vocabulaire, les lemmes ne seront plus des variables mais les modalités de la variable *vocabulaire*. Enfin, troisième et dernière remarque, un avantage est souvent mis en avant pour ce type d'analyse, à savoir que l'« on voit, au sens propre du terme (avec les yeux et l'analyse assez mystérieuse que notre cerveau fait d'une image), des regroupements, des oppositions, des tendances » (Escofier et Pagès, *op. cit.*, p. 1-2). Cette visualisation est de fait intéressante et sans doute la clef du succès de l'analyse factorielle auprès des utilisateurs¹⁹². Pour notre part, elle a souvent été éclairante. Mais il faut souligner que cette manière de faire n'est pas systématique. Ainsi, en travaillant sur nos données avec Jean-Marie Marion, mathématicien à l'UCO, nous nous sommes aperçu que ce dernier ne recourait pas aux graphiques mais consultait d'emblée les tableaux des coordonnées, contributions et projections (*cf.* Bihan-Poudec et Marion, *Regards croisés sur des traitements statistiques de données*, 2012).

Mais après ces remarques et au regard de nos propres données, qu'est-ce que ces analyses factorielles nous apportent ?

3.3. Analyse factorielle des Correspondances Multiples

Une AFCM a ainsi été effectuée sous SPAD (7.4). Le seuil d'apurement étant de 2 % (soit environ 12 étudiants), le nombre de mots considérés comme variables passe ainsi de 50 à 31¹⁹³. Seront tenues pour significatives les valeurs propres supérieures à 3,23 % (1/31) : ce qui concerne les 13 premières valeurs

¹⁹² L'idéal serait de pouvoir visualiser en trois dimensions, et non plan par plan. SAS, avec Jump, y travaille.

¹⁹³ Sont donc exclus de l'AFCM les lemmes suivants (avec leurs effectifs respectifs) : MÉTHODE (9), RECUEIL (10), MOYEN (12), INSEE (11), ensemble (12), répartition (9), SCIENCE (11), bilan (10), OBSERVATION (10), PRÉVISIONS (11), logique (9), PART (9), RECHERCHE (11), COMPRÉHENSION (9), QUESTIONNAIRE (10), DIFFICILE (12), compliqué (8), FRÉQUENCE (9) et VARIABLES (8). Nous avons vérifié que leur suppression n'entraînait pas celle d'un lemme important pour une formation particulière (par exemple si SCIENCE avait été spécifique aux 46 étudiants en Sociologie).

(dont le cumul aboutit à 56,25 % de la variance observée ; cf. l'histogramme en annexe X).

3.3.1. Analyse axe par axe

Du côté des individus (figure 9 et annexe Y), sur le premier plan, se dessine un fort regroupement à la jonction des axes.

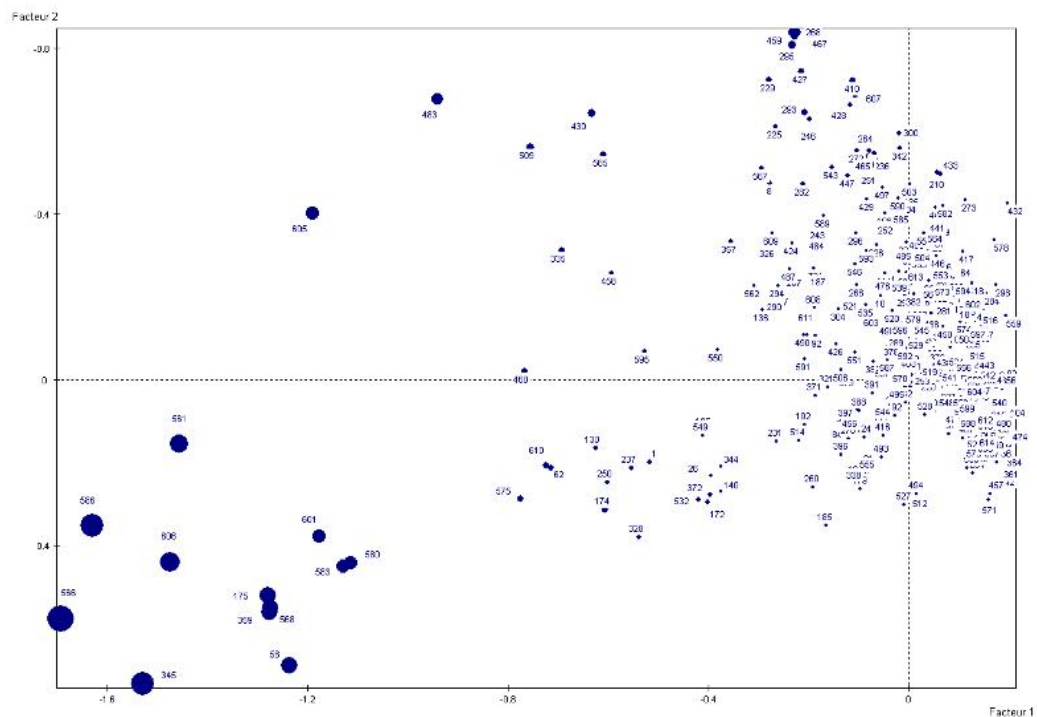


Figure 9 : position des étudiants sur le plan défini par les axes 1 et 2

À l'inverse, trois zones peuvent être distinguées. En bas à gauche, figurent une dizaine d'individus à forte contribution : 9 sur 10 sont des étudiants en Licence SE FP ; de manière symétrique à l'axe 1 mais plus centrée, une zone est constituée pour moitié des étudiants de L3 SE FP auxquels s'adjoignent des L1 IC SE ; des étudiants de cette même formation définissent la troisième zone (axe 2 partie supérieure) auxquels se mêlent pour l'essentiel des L3 SE FI. Mais il ne s'agit que de dizaines d'individus sur un total de 614 étudiants, aussi étudions plutôt la variabilité des mots utilisés.

Sur l'axe 2 (figure 10)¹⁹⁴, du fait respectivement de leur contribution et de leur cosinus-carré se distinguent CHIFFRES (14,1 ; 0,34), TABLEAUX (12,7 ; 0,25), POURCENTAGE (8,5 ; 0,23), GRAPHIQUES (9,4 ; 0,19), ainsi que COURBES (6,1 ; 0,11), DIAGRAMME (5,4 ; 0,10) et variance (4,5 ; 0,08), mais dans une moindre mesure du fait de leurs faibles projections sur ce deuxième axe.

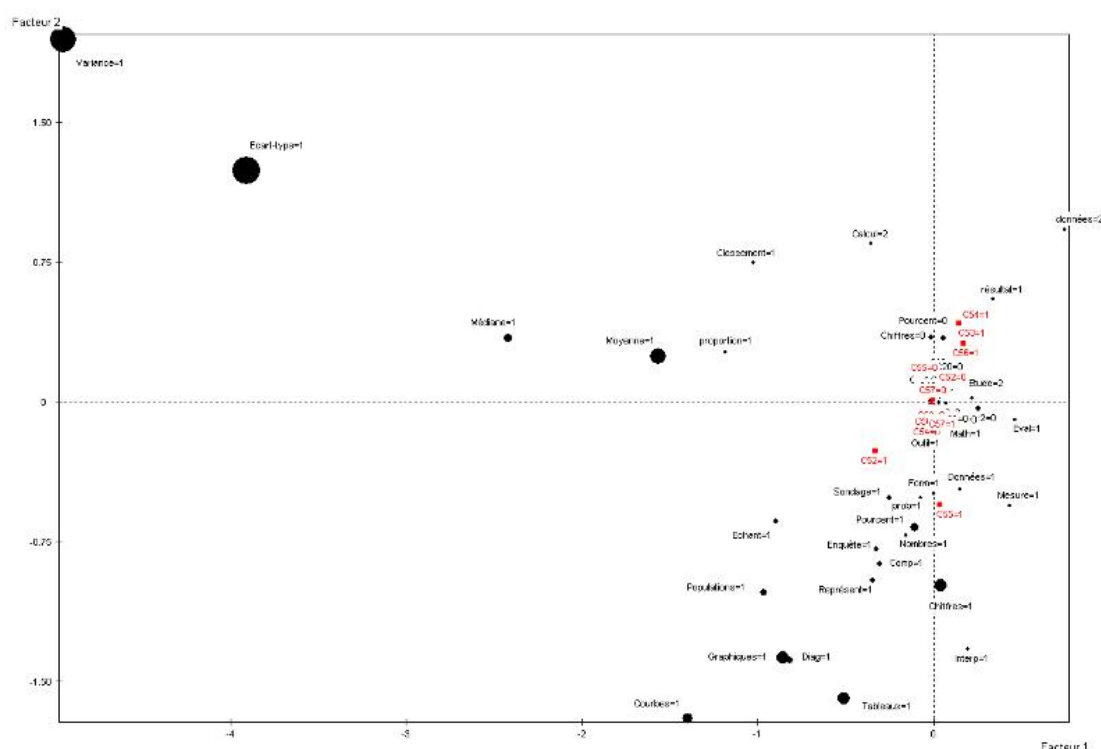


Figure 10 : position des lemmes sur le plan défini par les axes 1 et 2

Un point commun à ces termes est l'aspect *réifié* de la statistique : les données qui s'expriment sous ces formes-là, sont des chiffres, des pourcentages ou sont représentées sous forme de graphiques, de courbes¹⁹⁵.

Quant aux axes 3, 4 et 5, le tableau 22 ci-dessous rend compte des éléments significatifs (lemmes, contributions, cosinus carrés) :

¹⁹⁴ Voir aussi l'annexe AA où la figure est plus grande.

¹⁹⁵ On pourrait s'étonner que le terme de REPRÉSENTATION soit absent : il n'en est rien, sa contribution est significative à l'axe 2 (2,7) mais la projection faible (0,05). Traduction de l'ambiguïté du terme déjà signalée ? À la fois *représentation graphique* mais aussi *notion de la théorie de l'échantillonnage*.

Tableau 22
Résultats significatifs de l'AFCM pour les axes 3, 4 et 5

Axe 3	CTR	COS	Axe 4	CTR	COS	Axe 5	CTR	COS
CALCUL	11,9	0,24	POPULATIONS	17,6	0,27	ÉTUDE	11,8	0,18
ANALYSE	9,8	0,17	ÉCHANTILLON	15,4	0,24	ÉCHANTILLON	8,5	0,12
INTERPRÉTATION	10,8	0,18	INTERPRÉTATION	7,7	0,12	SONDAGE	7,3	0,11
COMPARAISON	8,5	0,15	DIAGRAMME	7,2	0,11	ÉVALUATION	7,0	0,10
ENQUÊTE	8,1	0,14	CLASSEMENT	6,8	0,10	POPULATIONS	6,4	0,09
FORMULES	6,1	0,10	MÉDIANE	5,8	0,09	DONNÉES	5,4	0,08
NOMBRES	5,6	0,09	REPRÉSENTATION	5,0	0,08	FORMULES	4,9	0,07
MÉDIANE	4,0	0,07	FORMULES	4,0	0,06	COMPARAISON	4,4	0,06
MATHÉMATIQUES	3,7	0,09				ENQUÊTE	4,0	0,06
PROPORTION	3,0	0,05				MESURE	3,9	0,05
						CHIFFRES	3,3	0,04

D'une part, les axes successifs rendent de moins en moins compte de la variabilité rencontrée dans le vocabulaire ; d'autre part, les cosinus-carrés indiquent une faible projection sur les axes : aussi osons-nous à peine avancer que l'axe 3 oppose les étudiants qui voient dans la statistique un outil d'analyse (ANALYSE, INTERPRÉTATION, COMPARAISON, ENQUÊTE), à ceux qui y voient l'aspect computationnel (CALCUL, NOMBRES, FORMULES). L'axe 4 nous montre bien que POPULATIONS et ÉCHANTILLON vont ensemble, et s'opposent au trio INTERPRÉTATION-DIAGRAMME-CLASSEMENT. Pour l'axe 5, SONDAGE et ÉTUDE s'opposent à ÉCHANTILLON-ÉVALUATION : si deux par deux la proximité de termes est intelligible, l'on notera que SONDAGE s'oppose à ÉCHANTILLON, alors que théoriquement ces deux notions sont étroitement liées en statistique ! Mais cela peut s'expliquer de manière différente, voire opposée : donner le terme de *sondage* comme mot associé à la statistique peut fort bien dispenser l'étudiant de signaler l'*échantillon* ; mais peut-être que la connaissance qu'ils ont eu des sondages s'est faite indépendamment de celle de la théorie de l'échantillonnage.

3.3.2. Variable illustrative

Dans une AFCM, il est possible d'introduire une variable supplémentaire (dite *illustrative*) sans qu'elle n'intervienne dans le calcul des axes : au vu des éléments recueillis lors de l'enquête, peuvent être variables illustratives la *formation suivie* et l'*expérience antérieure* de la statistique. Or nous ne nous référerons pas à cette dernière variable : en effet, ayant procédé à nouveau à une enquête en fin d'année, et en confrontant les réponses initiales à celles ainsi

obtenues, nous avons eu la surprise qu'elles ne coïncidaient pas ce qui concerne l'expérience. Ainsi E 177 note-il :

La 1^{ère} fois j'ai répondu non. Maintenant je réponds que oui, parce qu'on nous disait qu'au lycée (ou prépa scientifique), on ne faisait pas de statistique, et je me rends compte qu'en fait si, parce que je n'ai pas l'impression d'avoir appris des choses nouvelles cette année.

Un autre étudiant donne un autre motif à cette apparente incohérence entre réponses initiale et finale : « à part avec vous je n'ai jamais fait de statistiques. Sauf si on considère que ce qu'on fait en maths en T S¹⁹⁶ en sont » (E 667).

En prenant un échantillon de 196 étudiants et en comparant leurs réponses nous notons que ce phénomène n'est pas anodin (cf. tableau 23) : ainsi sur les 48 étudiants qui ont répondu en fin d'année *non* ou *cette année*, la moitié avait répondu *non* en début d'année universitaire (conforme) et l'autre moitié *oui*, là où nous aurions dû avoir 0 *oui* et 48 *non*. Dès lors, les réponses ne peuvent être tenues pour valides et nous ne pouvons avoir recours à l'expérience antérieure comme variable illustrative.

Tableau 23
Comparaison des réponses quant à l'expérience antérieure de la statistique

Fin d'année \ Début d'année	OUI	NON	Total
OUI /oui et cette année	143	5	148
NON /cette année	24	24	48
Total	167	29	196

Par contre, ce manque de validité n'existe pas pour les formations suivies : aussi peuvent-elle être utilisées comme variable illustrative et dès lors apparaissent en rouge sur le plan ci-dessous (figure 11).

¹⁹⁶ T S : terminale Série S, à dominante scientifique. La Terminale est en France la dernière année de l'enseignement secondaire.

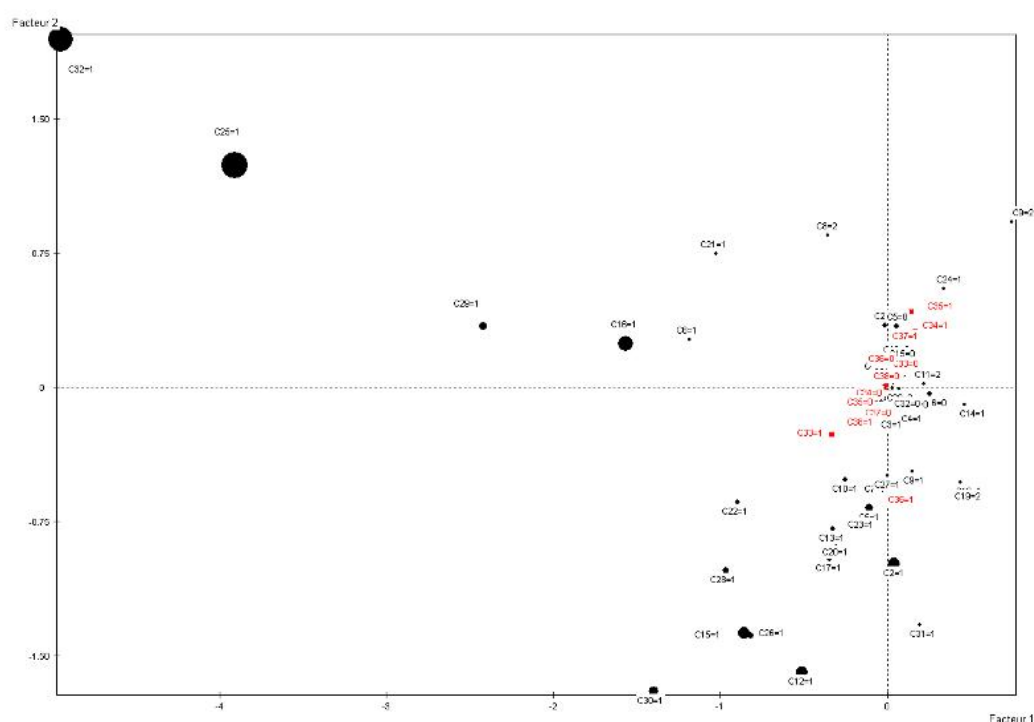


Figure 11: AFCM avec les formations comme variable illustrative.

Même si les coordonnées des formations sont relativement proches du barycentre, trois groupes distincts semblent se constituer : a) L3 SE FP/L1 SE (quart inférieur gauche, C33 et C38), b) L1 InfoCom SE (quart inférieur droit, C36) et c) les autres formations (quart supérieur droit). En confrontant avec les coordonnées des lemmes ressortiraient a) une approche de la statistique comme outil d'analyse et avec des termes spécifiques pour les L3 SE FP ; b) une conception *rudimentaire* de la statistique comme étant des pourcentages, des chiffres, des tableaux¹⁹⁷. Peut-on aller plus loin dans l'association mots-formations ? La classification ascendante hiérarchique pourrait en être l'opportunité.

3.3.3. Analyse par classification ascendante hiérarchique

Nous avons 614 étudiants : l'idée est de les classer à partir de leur relation de ressemblance ; celle-ci existe dans l'AFCM, à savoir leur distance

¹⁹⁷ En l'absence de projection des formations sur les autres axes, il est difficile d'aller plus loin pour l'association mots-formation.

euclidienne de la métrique du khi-deux. On commence par regrouper les deux individus les plus proches, qui seraient idéalement confondus dans l'espace ; puis l'on cherche l'individu qui leur ressemble le plus et ainsi de suite. Ce « qui se ressemblent s'assemblent » est *a priori* sans intérêt puisqu'à la fin l'on arrivera au 614^e étudiant, sans doute proche du 613^e et fort dissemblable du 1^{er}. Sauf si l'on envisage de minimiser les différences au sein d'une même classe et de maximaliser les différences entre les classes. Les logiciels informatiques opèrent cette partition en cherchant le nombre de classes idéal qui satisfait à cette double exigence.

Sous SPAD, six classes nous sont proposées (annexe AB). Certains éléments corroborent nos analyses précédentes (tableau 24) : ainsi la classe 2 où prédominent ANALYSE, COMPARAISON, INTERPRÉTATION, MESURE, ENQUÊTE est-elle composée d'étudiants de L3 SE FP et en L1 InfoCom, auxquels s'adjoignent des étudiants de L1 Psycho. La classe 6 avec *écart-type*, *variance* et MOYENNE comportent 10 étudiants de L3 SE FP (55,56 %) : ce qui correspond bien à ce que nous avons repéré plus haut comme spécificité langagière pour ces étudiants adultes. Mais il convient de noter que cette classe 6 n'est composée que de 18 étudiants et que les 55,56 % de L3 SE FP ne représentent plus que 7 % de ce groupe (10/141)...

Tableau 24
Pourcentages des formations dans les classes en CAH

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	
Effectifs des classes	16	79	69	41	391	18	614
L1 SE	6,25	8,86	37,68	17,07	14,58	11,11	99
L1 IC	12,50	18,99	13,04	19,51	11,51	0,00	79
L1 Socio	6,25	7,59	1,45	4,88	8,70	11,11	46
L1 Psycho	31,25	20,25	11,59	17,07	23,79	11,11	131
L3 SE FI	18,75	8,86	13,04	14,63	23,27	11,11	118
L3 SE FP	25,00	36,71	23,19	26,83	18,16	55,56	141
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100	614

Ainsi, la CAH permet-elle de relativiser la correspondance entre formation et vocabulaire utilisé. En effet, si nous avons affaire à un discours

spécifique pour chacune des formations, celles-ci eussent été confondues avec les classes. Ce n'est pas le cas ici : en détaillant la répartition des étudiants des différentes formations dans les classes (tableau 25), nous voyons bien que les L3 SE FP ont un étudiant sur cinq dans la classe 2 (ANALYSE, COMPARAISON, INTERPRÉTATION, etc.), qu'un étudiant sur quatre en L1 Psycho recourt préférentiellement aux termes POPULATION, ÉCHANTILLON, GRAPHIQUES, mais nous notons surtout que chaque formation se retrouve dans quasi toutes les classes, sans doute de manière inégale¹⁹⁸. Mieux, la classe 5 où se trouve une proportion importante des étudiants de *chaque* formation est caractérisée au niveau du vocabulaire par l'absence des mots significativement *absents* (cf. annexe AB, classe 5 / 6). Précisons cela : dans cette classe, ANALYSE, COMPARAISON, POPULATIONS, etc., apparaissent comme modalités significatives, mais ce n'est pas parce que ces mots sont présents mais parce qu'ils en sont absents : ANALYSE par exemple n'est prononcé par aucun des étudiants de cette classe 5. Comme ces étudiants y sont au nombre de 391 (sur 614), comme les mots présents ne le sont qu'avec une significativité moindre que les mots absents, nous touchons là une limite de l'AFCM.

Tableau 25
Pourcentages des classes dans les formations

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	%
Effectifs des classes	16	79	69	41	391	18	100
L1 SE	1,01	6,06	26,26	7,07	57,58	2,02	100
L1 IC	2,53	18,99	11,39	10,13	56,96	0	100
L1 Socio	2,17	13,04	2,17	4,35	73,91	4,35	100
L1 Psycho	3,82	12,21	6,11	5,34	70,99	1,53	100
L3 SE FI	2,54	5,93	7,63	5,08	77,12	1,69	100
L3 SE FP	2,84	20,57	11,35	7,8	50,35	7,09	100

¹⁹⁸ L'application du test du khi-deux aux tableaux 28 et 29 aboutit à rejeter l'hypothèse d'indépendance entre formation et vocabulaire avec des différences très significatives (l'inverse eût été surprenant puisqu'il s'agit du principe de l'AFCM) mais cette conclusion est nuancée par le nombre élevé de cases avec un effectif théorique inférieur à 5 (13 sur 36).

Le point de départ de l'AFCM est un tableau où les lignes sont constituées par les individus (étudiants) et les colonnes par les variables (lemmes) ; les intersections de ces lignes et colonnes, les cases, mentionnent 1 pour indiquer la présence du mot¹⁹⁹ et 0 son absence. Or cette manière de faire mérite qu'on s'y attarde. En effet, en cotant 0 et 1, nous considérons que l'étudiant s'est prononcé sur l'association du mot avec le terme *statistique*. Dans les faits, ce n'est pas aussi simple. Si l'étudiant a écrit le mot CALCUL, nous en avons déduit à raison qu'il l'a associé à celui de *statistique* ; mais s'il n'a pas mentionné CALCUL, pouvons-nous pour autant être sûr que ce mot ne fait pas partie du réseau lexical de l'étudiant ? Il peut y avoir pensé mais ne pas l'avoir écrit. De plus, notre règle de privilégier les mots grammaticalement importants au détriment de tous les mots écrits n'exclut pas que l'étudiant ait effectivement écrit un mot pourtant coté 0 : par exemple « un moyen de calculer en mathématiques » (E51) est devenu uniquement MOYEN : CALCUL et MATHÉMATIQUES ont été cotés 0 dans l'AFCM.

Ces réserves méritent d'être levées tout en gardant l'idée que les étudiants ne parlent pas de la statistique totalement de la même manière. Dès lors autant confronter directement les lemmes utilisés par les étudiants et leur formation : c'est l'objet de l'AFC suivante.

3.4. Analyse Factorielle des Correspondances

Une analyse factorielle des correspondances (AFC) a donc été réalisée sous SPAD sur le tableau d'occurrences croisant les 50 lemmes du dictionnaire cités 8 fois ou plus²⁰⁰ et les six formations (1 850 mots au total). Comme signalé précédemment, l'AFC repose sur l'analyse des écarts, mesurés par la distance du khi-deux, entre le tableau observé et le tableau théorique d'indépendance que l'on

¹⁹⁹ Voir 2, 3 si l'individu a présenté la modalité 2, 3 fois. Ainsi les propos de E261, « calculs réalisés à la suite d'l sondage par exemple où l'on obtient un certain pourcentage ; calcul d'une moyenne ; médiane ... » ont-ils été cotés CALCUL, CALCUL, MÉDIANE. Rappelons que Moda Lisa refuse cette répétition dès le codage, excluant ainsi toute anaphore.

²⁰⁰ Ce seuil de 8 a été appliqué après vérification auprès de chaque formation (notamment celles ayant le moins d'étudiants) afin de voir si cette limite ne soustrayait pas un lemme qui aurait pu être spécifique. Par exemple, cela aurait pu être le cas pour tout terme qui aurait été utilisé 7 fois par les étudiants en sociologie : 7 sur 46 aurait été proportionnellement conséquent.

The biplot displays the following words and their approximate coordinates (Facteur 1, Facteur 2):

- Red Labeled Words:**
 - L1 SE: (-0.45, -0.20)
 - L1 Psycho: (-0.15, 0.35)
 - L1 SE FF: (0.15, -0.15)
- Blue Labeled Words:**
 - OBSERVATION: (-1.0, -0.45)
 - PART: (-0.8, -0.3)
 - INSE: (-0.5, -0.5)
 - ÉTUDE: (-0.3, 0.15)
 - SCIENCE: (-0.2, 0.05)
 - MATHÉMATIQUES: (-0.2, 0.15)
 - GÉNÉRAL: (-0.2, 0.05)
 - CHIFFRES: (-0.3, -0.15)
 - TABLEAUX: (-0.2, -0.15)
 - REPRÉSENTATION: (-0.2, -0.3)
 - GRAPHIQUES: (-0.2, -0.4)
 - POURCENTAGE: (-0.1, -0.05)
 - POPULATIONS: (-0.1, -0.1)
 - NOMRES: (-0.1, -0.1)
 - COURSES: (0.0, -0.4)
 - MOYENNE: (0.0, 0.5)
 - CLASSEMENT: (0.0, 0.4)
 - MÉDIANE: (0.0, 0.3)
 - ÉVALUATION: (0.0, 0.2)
 - PRÉVISIONS: (0.0, 0.1)
 - ÉCHANTILLON: (0.0, 0.1)
 - PROPORTION: (0.0, 0.05)
 - MOYENNE: (0.1, 0.2)
 - PROBABILITÉ: (0.1, 0.1)
 - MEASURE: (0.2, 0.2)
 - DONNÉES: (0.1, 0.1)
 - DIAGRAMME: (0.1, 0.05)
 - FORMULES: (0.2, 0.1)
 - REQUÊTE: (0.2, 0.05)
 - REPORTAGE: (0.2, 0.05)
 - CULIL: (0.2, 0.05)
 - ANALYSE: (0.2, -0.1)
 - INTERPRÉTATION: (0.2, -0.2)
 - ÉCRITURE COMPLEXE: (0.2, -0.05)
 - VARIABLES: (0.3, -0.2)
 - OFFICIEL: (0.3, -0.5)
 - LOGIQUE: (0.4, -0.5)
 - FRÉQUENT: (0.5, -0.5)
 - RECUEIL: (1.0, -0.4)
 - MÉTODE: (0.8, -0.05)
 - MIN: (0.7, 0.0)

²⁰³ Les cosinus carrés relatifs à ces trois formations sont respectivement 0,77 et 0,77 sur l'axe 1, 0,49 sur l'axe 2, cf. tableau des cosinus carrés en annexe AC. Le maximum est théoriquement de 1 et indiquerait alors que la modalité est parfaitement représentée en projection, i.e. que la formation coïncide avec le facteur (mais sans pour autant forcément le résumer à elle seule). Les contributions de ces formations à la variation de leur axe sont de 42,6 et 50,3 pour l'axe 1, et de 37,3 % pour l'axe 2.

Pour ce qui est du vocabulaire, s'opposent notamment sur l'axe 1 d'un côté OBSERVATION, PART et ÉTUDE²⁰⁴, de l'autre côté, OUTIL, RECUEIL : compte tenu du corpus de 50 lemmes différents, leurs contributions qui s'échelonnent de 4,14 à 8,87, peuvent être qualifiées de significatives, d'autant que ces cinq mots ont une projection forte sur leur axe respectif (supérieure à 0,67).

Sur l'axe 2, de par leurs positions, leurs contributions (de 4,7 % à 11,62 %) et leurs projections (cosinus carrés de 0,40 à 0,76) s'opposent d'une part CHIFFRES, GRAPHIQUES, COURBES et d'autre part MATHÉMATIQUES, MOYENNE, MOYEN ; ces lemmes se retrouvent associés respectivement en relation avec respectivement les étudiants de L1 SE et ceux de L1 Psycho²⁰⁵.

Si l'on examine plus précisément ÉTUDE, ce lemme est sur la figure 12 proche de la L1 Psycho qui contribue pour 37,3 % à l'axe 2. Or la projection et la contribution d'ÉTUDE y sont faibles : ce lemme est surtout important pour l'axe 1 avec une contribution de 8,72 et surtout un cosinus carré de 0,67, ce qui l'associe dès lors à la L1 SE. Il faut aller examiner l'axe 3 pour se rendre compte qu'ÉTUDE y contribue à hauteur de 6,4 %, confortant ainsi l'association avec L1 Psycho²⁰⁶.

Un tel examen détaillé peut être fait aussi pour le lemme COMPRÉHENSION qui coïncide spatialement avec la Licence en Formation Permanente sur la figure 12 : il serait donc associé à ces étudiants adultes qui verraient en la statistique un moyen de comprendre. Pour séduisante que soit cette interprétation, elle n'en est pas moins erronée : sur le plan généré par les premier et troisième facteurs (figure 13) COMPRÉHENSION est à l'opposé de L3 SE FP par

²⁰⁴ ÉTUDE ne renvoie pas aux études (universitaires) mais à l'étude de données comme par exemple « étude de données chiffrées » ou « étude de population », ou encore « étude comparative sur un groupe en fonction de paramètres donnés ce qui peut servir de référence éventuellement » ; quant lui, PART renvoie à « partie de population », « une partie des gens », etc.

²⁰⁵ Il est usuel en AFC de nommer les facteurs : ainsi ici l'axe 2 pourrait rendre compte de la perception de la statistique, immédiate, réifiée pour les L1 SE, et plus référentielle pour L1 Psycho (rapport avec une discipline, MATHÉMATIQUES, ou des moyens de production, ÉTUDE, SONDAGE. Toutefois, nous hésitons à procéder à une telle dénomination des facteurs, d'une part, parce qu'il existe des éléments discordants (POPULATIONS), d'autre part, parce que l'ambiguïté de certains mots n'est pas levée (REPRÉSENTATIONS). Nous y reviendrons en partie conclusive.

²⁰⁶ On remarquera aussi qu'ÉTUDE est toujours dans un quadrant opposé à L3 SE FP : ces étudiants y ont significativement moins recours que les autres.

rapport à l'axe 1. Ce lemme est surtout caractérisé par ses contributions et projections élevées sur les axes 3 et 4 où la L3 SE FP n'est guère représentée. La proximité entre cette formation et COMPRÉHENSION s'avère n'être qu'un artefact de projection.

Ces deux exemples sont donnés pour montrer que l'interprétation d'une AFC ne se résume pas à regarder des figures, mais qu'il faut tenir ensemble trois paramètres, position, contribution et projection, et ce que l'analyse soit axe par axe ou plan par plan. Aussi, afin de faciliter la lecture de cette partie, mettrons-nous en avant nos conclusions en (ne) donnant (que) quelques arguments : la consultation des annexes permettant au lecteur de retrouver les éléments pertinents utilisés.

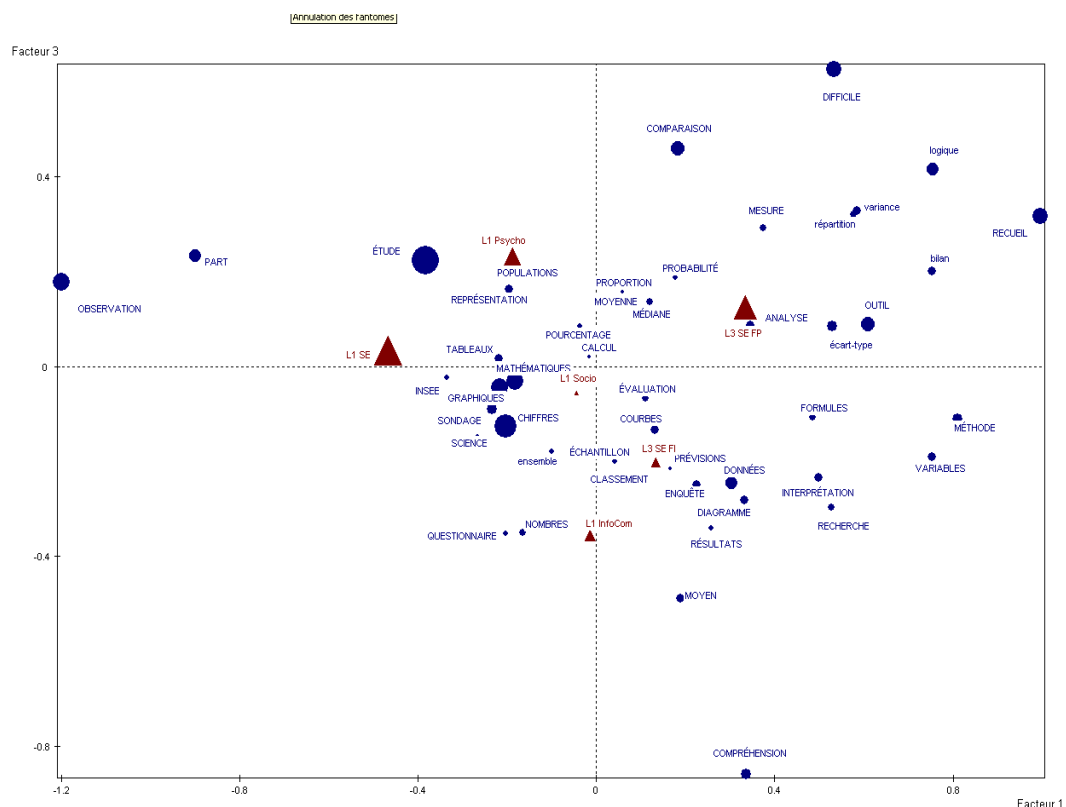


Figure 13 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 1 et 3)

Ainsi les étudiants de L3 SE FP, définis par le plan axe 1-axe 2, associent-ils les lemmes RECUEIL, *logique*, en partie DIFFICILE, FRÉQUENCE, VARIABLES, MÉTHODE, *variance*, *écart-type*, *bilan*, ANALYSE, OUTIL, mais

rejettent ceux de ÉTUDE, SONDAGE, MATHÉMATIQUES, CHIFFRES (opposés sur le plan) et OBSERVATION et PART (opposés sur l'axe 2). Nous aurions là un discours particulier (le premier plan couvre 61,5 % de la variation totale) où la statistique est finalisée par une utilisation appliquée, *in situ*, correspondant à la statistique descriptive. Ce discours porte aussi sur la méthode elle-même et s'écarte d'un ancrage mathématique ou à fin de généralisation.

Les étudiants de L1 SE sont eux aussi définis par ce plan axe 1-axe 2 et leur discours apparaît plus de l'ordre de l'intention et du constat, de la perception réifiée de la statistique : INSEE, ÉTUDE, OBSERVATION, PART, lemmes adossés à ceux de GRAPHIQUES, CHIFFRES, REPRÉSENTATION, TABLEAUX.

Ce discours n'est pas celui des étudiants en première année de Psychologie : bien représentés sur le plan axe 2-axe 3 (figure 14), ils ne recourent pas à GRAPHIQUES, CHIFFRES, TABLEAUX, ni à NOMBRES, COURBES et DIFFICILE ; par contre, pour eux la statistique, c'est plutôt MATHÉMATIQUES, ÉTUDE, MOYEN, MÉDIANE, MOYENNE. Bref, existerait un prolongement des mathématiques qui permet de mener des études et de calculer des indices.

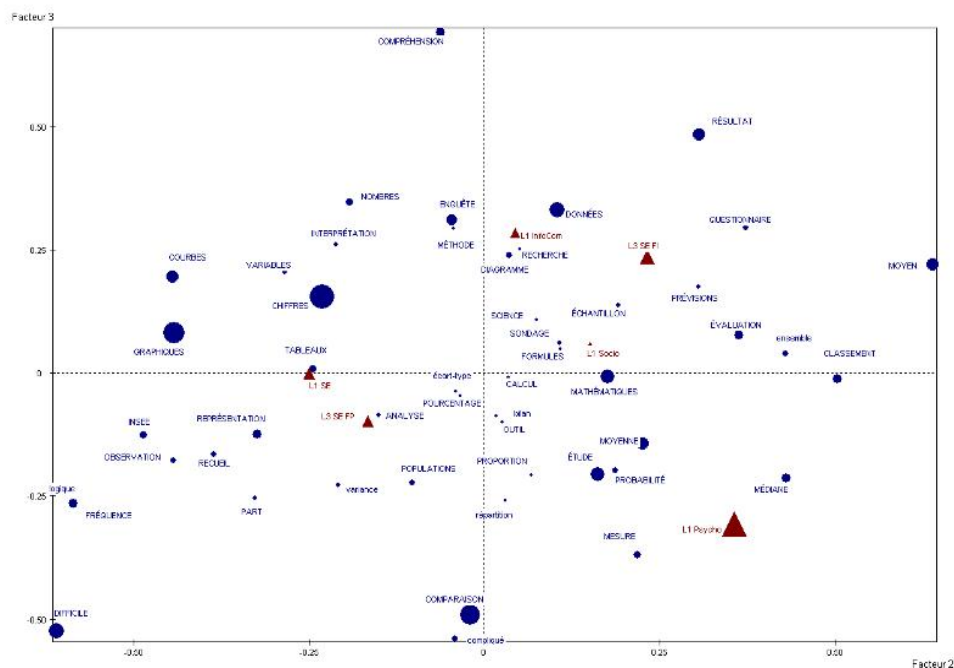


Figure 14 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 2 et 3)

On remarquera que les étudiants de première année en Information et Communication et qui y suivent un parcours en Éducation ne sont pas juxtaposés à leurs condisciples qui y suivent un parcours strictement InfoCom : ceux-ci se déploient sur le plan axe 3-axe 4 (figure 15) et ne se singularisent guère. Cela est intéressant à noter car ces étudiants sont les seuls à ne pas avoir d'enseignement de statistique dans leur cursus : leurs discours ressemblent à celui des étudiants en 3^e année de Sciences de l'Éducation, sans toutefois se confondre car ils sont opposés par rapport à l'axe 3. Si les étudiants L1 InfoCom, avec DIAGRAMME, CLASSEMENT et COMPRÉHENSION, se différencient des L3 SE FI avec DONNÉES, ENQUÊTE, RÉSULTAT, ces deux cohortes n'ont guère eu recours à COMPARAISON, MESURE, DIFFICILE, et *compliqué*.

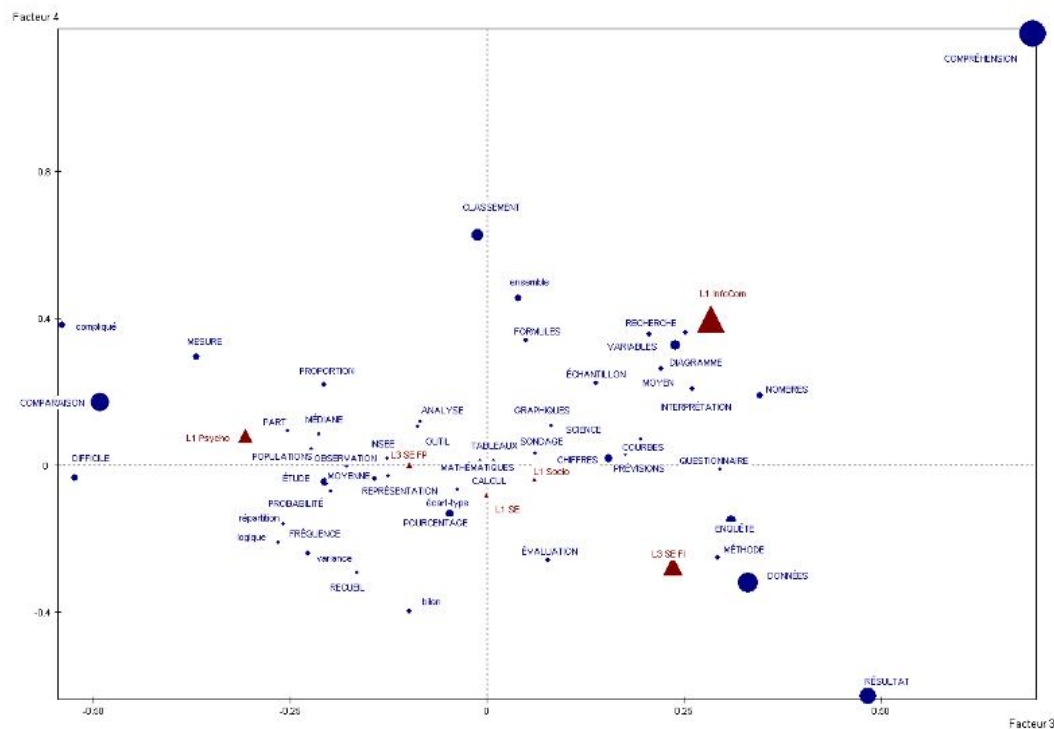


Figure 15 : AFC relative à la représentation sociale de la statistique chez les étudiants (axes 3 et 4)

Enfin, une formation n'a pas été citée : la L1 en Sociologie. Ce groupe d'étudiants s'assimile au cinquième et dernier axe (contribution de 91,7 % et cosinus carré de 0,91). Sur cet axe, seul le mot *répartition* se singularise. Nous pourrions dire que le discours de ces étudiants est *convenu*, *banal*, dans la mesure où leur formation n'apparaît représentée fortement qu'à ce cinquième et dernier

Mais peut-on aller plus loin dans cette analyse ? L'AFC repose sur l'analyse des écarts, mesurés par la distance du khi-deux, entre le tableau observé et le tableau théorique d'indépendance que l'on obtiendrait si les étudiants des différentes formations associaient les mêmes mots et dans de mêmes proportions au terme de *statistique*. À cet égard, la variation totale de l'AFC (0,23067) est égale à l'indice du khi-deux calculé sur le tableau divisé par le nombre total d'occurrences. Aussi, afin de juger de l'importance de ces écarts, nous proposons-nous de travailler directement sur la contribution à la variation totale de chaque association *lemme x formation* (ou contribution au khi-deux)²⁰⁷.

3.5. La contribution au khi-deux

De quoi s'agit-il ? Soit n_{ij} le nombre d'occurrences du mot i de la formation j , n_i le nombre total d'occurrences du mot i et n_j le nombre total d'occurrences de la formation j , enfin N le nombre total d'occurrences ; alors l'effectif théorique pour le mot i et la formation j sous l'hypothèse d'indépendance entre *mots* et *formations* est $t_{ij} = (n_i \times n_j)/N$.

Le carré de la distance du khi-deux entre l'effectif observé et l'effectif théorique est $a_{ij} = (n_{ij} - t_{ij})^2/t_{ij}$ et l'indice du khi-deux est égal à la somme sur les 50 x 6 associations de ces valeurs a_{ij} . Cet indice ne mesure que la significativité de la liaison, non son intensité : une liaison forte peut ne pas être significative si elle est observée sur très peu d'individus ; une liaison faible peut être significative si elle est observée sur beaucoup d'individus. D'où le calcul de l'indice du Phi-deux qui est égal à l'indice du khi-deux sur N (et correspond à la variation totale de l'AFC) et qui mesure l'intensité de l'association entre deux variables qualitatives, cette liaison étant d'autant plus intense que les modalités de l'une s'associent exclusivement aux modalités de l'autre. L'on notera, pour faire le lien avec l'AFC, que la contribution d'une association *lemme x formation* au khi-deux est donc identique à sa contribution à la variation totale.

²⁰⁷ Une autre raison tient au fait que « l'analyse des correspondances met en relief la structure des écarts à l'indépendance, non leur intensité... les écarts à l'indépendance sont si minimes qu'ils pourraient être dus au hasard ». D'où le recours au khi-deux (voir Cibois, 2000, *op. cit.* p. 121-124).

L'ensemble de ces contributions est détaillé en annexe AI. Y sont mises en évidence au final 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 gris clair) de celles qui correspondent à une sous-représentation par rapport à l'indépendance (surlignées en gris foncé).

Précisons par un exemple : pour les 79 étudiants en L1 Information et Communication, cinq mots se distinguent. À titre d'exemple, le terme de COMPRÉHENSION est cité 5 fois ; en cas d'indépendance entre ce lemme et la formation, il n'aurait dû apparaître que 1,12 fois. L'écart est donc de 3,88 et aboutit à un khi-deux partiel de 13,37 ; ce dernier rapporté au khi-deux total en représente 31 %. 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) : l'écart est de - 1,88 et aboutit à un khi-deux partiel de 3,52, qui représente 8 % du khi-deux total : l'écart initial étant négatif, il s'agit d'une sous-représentation (en gris foncé dans le tableau 26).

Tableau 26
Contributions au khi-deux des étudiants en L1 Information et Communication

Contribution khi-deux	L1 Info Com
COMPRÉHENSION	31
CLASSEMENT	11
DIAGRAMME	10
NOMBRES	5
POURCENTAGE	8

Comme le suggérait l'AFC, les mots des uns ne sont pas toujours les mots des autres. Ainsi L1 en Psychologie *versus* L1 en Sciences de l'Éducation (tableaux 27 et 27 bis) : GRAPHIQUES et CHIFFRES sont peu présents chez les premiers, relativement prégnants 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, CLASSEMENT 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 confortée l'identification d'un positionnement vis-à-vis de la statistique, comme rapport académique à la statistique, dérivée des mathématiques, appliquées à des études.

Tableaux 27 et 27 bis
Contributions au khi-deux des étudiants
en L1 Psychologie et en L1 Sciences de l'Éducation

Contribution khi-deux	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 khi-deux	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

Ce qui surprend est la différence du nombre de lemmes entre les étudiants de L1 en Sciences de l'Éducation (tableau 27 bis) et leurs condisciples de L1 Information et Communication (tableau 26)²⁰⁸, car, rappelons-le, ils suivent la même formation au parcours éducation près. Pour ces L1 SE, ce ne sont pas moins de 20 mots qui ressortent de leurs associations : attractions pour

²⁰⁸ En moyenne, les étudiants en L1 SE donne 3,77 lemmes, à comparer aux 2,92 en L1 InfoCom.

OBSERVATION, CHIFFRES, GRAPHIQUES, *etc.* (ce que l'on notait déjà dans l'AFC, voir *supra* p. 219 et figure 12). Nous y reviendrons (4. Bilan, p. 240 et *sqq.*).

Surprise encore en comparant L1 en Psychologie (tableau 27) et L3 en Sciences de l'Éducation formation initiale (tableau 28) : 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 résumerait laconiquement aux statistiques, entendues comme simples informations, DONNÉES et RÉSULTATS, sans guère de finalité.

Tableaux 28 et 28 bis
Contributions au khi-deux des étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation,
formation initiale et formation permanente

Contribution khi-deux	L3 SE FI
DONNÉES	27
RÉSULTATS	27
ÉVALUATION	6
DIFFICILE	5
GRAPHIQUES	6
COMPARAISON	11

Contribution khi-deux	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

Qu'en est-il pour les autres étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation, les adultes qui sont en formation permanente (tableau 28 bis) ? Le nombre de mots singuliers est plus important (14 contre 6) avec pour l'essentiel des mots sur-représentés. Si les statistiques en tant qu'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 ». On notera que SONDAGE, OBSERVATION et ÉTUDE ne sont pas prégnants. De même, dans leurs associations, ils ne pensent

guère aux MATHÉMATIQUES, terme commun aux formations initiales, voire majoré par les étudiants en Psychologie.

Plus globalement, plusieurs mots font l'objet de désaccords entre formations : le tableau 29 mentionne ceux dont les contributions diffèrent de l'équiprobabilité pour au moins trois formations. Quarante mots en tout ont au moins une différence (ou pour le moins une contribution supérieure au seuil de 5 pour 1 000 ; voir annexe AJ).

Tableau 29
Contributions au khi-deux supérieures ou égales à 5 ‰

Contribution khi-deux	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-deux global (tableau 30). 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 six formations. Cela est d'autant plus remarquable que ce mot a été cité 126 fois.

Tableau 30
Liste des lemmes qui contribuent le moins au khi-deux

Lemmes	khi-deux /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

3.6. Le Pourcentage d'Écart Maximal

Une autre manière de mener cette analyse n'est plus de voir l'importance de la contribution à la variation totale des associations *lemmes x formations*, mais de voir localement les associations qui diffèreraient nettement de ce que l'on eût été en mesure d'attendre si le vocabulaire et les formations étaient indépendants. Ce qui peut être rendu par le pourcentage de l'écart maximal (ou PEM).

Cet indice est le prolongement du Phi-deux et du coefficient V que Cramer a mis au point pour juger de l'intensité de la dépendance dans un tableau de contingence. S'il existe une dépendance parfaite d'une variable par rapport à l'autre, le Phi-deux sera alors égal à la plus petite dimension (ligne ou colonne) du tableau diminuée d'une unité. Disposant ainsi du maximum possible de la liaison, Cramer a construit son coefficient en faisant le rapport du Phi-deux observé au Phi-deux maximum. Variant de zéro à un en allant de l'indépendance à la dépendance, ce coefficient vaut pour le tableau dans son *entier*. Le PEM est l'application de cette logique à *chaque* case du tableau de contingence. Ainsi, chez les 79 étudiants en L1 Information et Communication, le terme de COMPRÉHENSION est-il cité 5 fois ; en cas d'indépendance entre ce mot et la formation, il n'aurait dû apparaître que 1,12 fois, nous l'avons vu précédemment : l'écart à l'indépendance est donc de 3,88. Mais en cas de dépendance maximale, quel aurait été l'effectif théorique ? De 9, puisque le lemme COMPRÉHENSION a été utilisé 9 fois par l'ensemble des étudiants. S'en suit que l'écart maximum à l'indépendance est de $9 - 1,12 = 7,88$. Or l'écart constaté est en fait de 3,88. Le rapport entre cet écart et l'écart maximum est donc de 0,49, soit 49 %²⁰⁹. Dit autrement la force de la liaison est proche de la moitié de ce qu'elle aurait pu être au maximum.

Si l'ensemble des PEM se trouvent en annexe AM, nous n'avons retenu que ceux supérieurs en valeur absolue à 15 %. Ainsi, en poursuivant avec les

²⁰⁹ Le cas des écarts négatifs est plus complexe. L'article de Cibois (1993) le développe. Le lecteur s'y reportera aussi à profit quant à l'historique des indices de liaison relatifs au khi-deux, aux commentaires pratiques et théoriques pour le PEM ainsi que pour une illustration détaillée de ce dernier.

étudiants en L1 InfoCom (tableau 31), l'on voit plusieurs mots se distinguer : COMPRÉHENSION donc, mais aussi CLASSEMENT, RECHERCHE et DIAGRAMME ; pour les suivants, il s'agit de sous-représentations et le PEM est dès lors négatif (en bas sur le tableau 31). Par exemple, le nombre d'occurrences pour POURCENTAGES (16) est inférieur à ce que l'on aurait obtenu en cas d'indépendance (25,5).

Tableau 31
Mots singuliers pour les étudiants en L1 Information et Communication

L1 Information et Communication 79 étudiants	Eff.	Th.	PEM
COMPRÉHENSION	5	1,1	49 %
CLASSEMENT	5	2,0	21 %
RECHERCHE	3	1,4	17 %
DIAGRAMME	8	3,9	15 %
DONNÉES	6	7,4	-19 %
OBSERVATION	1	1,2	-20 %
POPULATIONS	3	3,7	-20 %
MOYENNE	8	10,6	-25 %
REPRÉSENTATION	3	4,0	-25 %
INSEE	1	1,5	-27 %
écart-type	2	2,9	-30 %
ÉTUDE	8	12,5	-36 %
POURCENTAGE	16	25,5	-37 %
COMPARAISON	3	5,0	-40 %
PROBABILITÉ	2	3,4	-41 %
ÉVALUATION	2	3,5	-43 %
RÉSULTATS	1	2,0	-50 %
variance	0	1,6	-100 %
DIFFICILE	0	1,5	-100 %
bilan	0	1,3	-100 %
RECUEIL	0	1,3	-100 %
FRÉQUENCE	0	1,1	-100 %
répartition	0	1,1	-100 %

Quatre mots ressortent donc sans qu'une interprétation évidente apparaisse. Peut-être une vision distanciée et peu informée ? Car ce qui est notable, c'est surtout ce que la statistique n'est pas : 19 lemmes ont une fréquence comparativement faible, voire pour 6 d'entre eux, ne sont jamais cités par ces étudiants en L1 InfoCom.

À l'opposé, les PEM négatifs sont peu nombreux chez les étudiants de première année en Sociologie (tableau 32). Comme seul *répartition* ressort comme constaté précédemment sur l'AFC, se trouve confortée notre impression

de discours *ordinaire* sur la statistique, discours ne différant ni en plus ni en moins de celui des autres sections en Sciences humaines et sociales prises globalement²¹⁰.

Tableau 32
Mots singuliers pour les étudiants en L1 en Sociologie

L1 Sociologie 46 étudiants	Eff.	Th.	PEM
répartition	2	0,5	18 %
PROBABILITÉ	1	1,4	-26 %
TABLEAUX	2	2,8	-28 %
DIAGRAMME	1	1,6	-36 %
GRAPHIQUES	1	2,8	-64 %

En contraste, les étudiants en L1 en Éducation ont 38 lemmes différents (6 PEM positifs, 32 négatifs dans le tableau 33). De plus, l'absence de termes proches des mathématiques est constatée, contrairement aux observations faites antérieurement sur la contribution au khi-deux (p. 227).

²¹⁰ Nous profitons de la mention du terme de PROBABILITÉS pour faire une remarque sur les liens entre *probabilités* et *statistique* (cf. Fine, 2013, *op. cit.*, p. 39 et *sqq.*). Pour les étudiants, il n'y en a pas : ce mot n'est cité que 27 fois sur 1850 lemmes ; il n'y a au mieux et avec des PEM inférieurs à 10 % que les étudiants en formation permanente et ceux de Psychologie qui y ont un peu plus recours.

Tableau 33
Mots singuliers pour les étudiants en L1 Sciences de l'Éducation

L1 Sciences de l'Éducation 99 étudiants	Eff.	Th.	PEM
OBSERVATION	7	2,0	62 %
PART	5	1,8	44 %
INSEE	5	2,2	32 %
GRAPHIQUES	20	11,1	20 %
REPRÉSENTATION	11	6,5	18 %
TABLEAUX	18	11,1	16 %
DIFFICILE	2	2,4	-17 %
ENQUÊTE	7	9,3	-25 %
PROPORTION	2	2,8	-29 %
ÉCHANTILLON	3	4,6	-35 %
COMPARAISON	5	8,1	-38 %
RÉSULTATS	2	3,2	-38 %
DONNÉES	7	11,9	-41 %
MOYENNE	10	17,1	-42 %
FRÉQUENCE	1	1,8	-45 %
PROBABILITÉ	3	5,4	-45 %
ÉVALUATION	3	5,7	-47 %
ANALYSE	4	7,7	-48 %
PRÉVISIONS	1	2,2	-55 %
ensemble	1	2,4	-59 %
variance	1	2,6	-62 %
INTERPRÉTATION	1	2,8	-65 %
DIAGRAMME	2	6,3	-68 %
MÉDIANE	1	3,4	-71 %
écart-type	1	4,7	-78 %
OUTIL	0	5,9	-100 %
CLASSEMENT	0	3,2	-100 %
MESURE	0	3,0	-100 %
FORMULES	0	2,6	-100 %
MOYEN	0	2,4	-100 %
RECHERCHE	0	2,2	-100 %
bilan	0	2,0	-100 %
RECUEIL	0	2,0	-100 %
COMPRÉHENSION	0	1,8	-100 %
MÉTHODE	0	1,8	-100 %
répartition	0	1,8	-100 %
compliqué	0	1,6	-100 %
VARIABLES	0	1,6	-100 %

Pour ce qui est des étudiants en Psychologie (tableau 34), et contrairement aux apports de la contribution au khi-deux, le nombre de lemmes au PEM positif est ici nettement inférieur à celui des lemmes à PEM négatif. Toutefois, les lemmes identifiés sont en cohérence avec le positionnement envers la statistique que nous qualifions d'académique ; mais force est alors de

reconnaître que ce positionnement deviendrait superficiel puisque les aspects opératoires se trouvent maintenant exclus : pas de RECUEIL, pas de FRÉQUENCES, pas de COMPRÉHENSION ou d'INTERPRÉTATION.

Tableau 34
Mots singuliers pour les étudiants en L1 Psychologie

L1 Psychologie 131 étudiants	Eff.	Th.	PEM
CLASSEMENT	5	2,4	19 %
MÉDIANE	5	2,5	17 %
REPRÉSENTATION	4	4,7	-15 %
répartition	1	1,3	-24 %
TABLEAUX	6	8,1	-26 %
ANALYSE	4	5,6	-28 %
bilan	1	1,5	-32 %
DIAGRAMME	3	4,6	-34 %
INSEE	1	1,6	-38 %
RECHERCHE	1	1,6	-38 %
écart-type	2	3,4	-41 %
DIFFICILE	1	1,8	-43 %
variance	1	1,9	-48 %
CHIFFRES	11	23,2	-53 %
RÉSULTATS	1	2,4	-57 %
GRAPHIQUES	3	8,1	-63 %
DONNÉES	3	8,7	-65 %
NOMBRES	1	3,1	68 %
ENQUÊTE	1	6,8	-85 %
VARIABLES	0	1,2	-100 %
MÉTHODE	0	1,3	-100 %
FRÉQUENCE	0	1,3	-100 %
COMPRÉHENSION	0	1,3	-100 %
RECUEIL	0	1,5	-100 %
INTERPRÉTATION	0	2,1	-100 %
COURBES	0	3,4	-100 %

En ce qui concerne les étudiants de L3 en Sciences de l'Éducation en formation initiale, si GRAPHIQUES fait l'objet d'un rejet commun, on observe une inversion de valence du PEM pour DONNÉES, ÉTUDE. Le laconisme associé précédemment aux L3 SE en formation initiale, où la statistique semblait n'être que des statistiques, se trouve nuancé : MÉTHODE, *bilan* et QUESTIONNAIRE apparaissent (tableau 35).

Tableau 35
Mots singuliers pour les étudiants en L3 en Sciences de l'Éducation

L3 Sciences de l'Éducation 118 étudiants	Eff.	Th.	PEM
RÉSULTATS	8	2,6	40 %
DONNÉES	19	9,5	21 %
MÉTHODE	3	1,4	21 %
bilan	3	1,6	17 %
QUESTIONNAIRE	3	1,6	17 %
ÉVALUATION	8	4,5	15 %
COURBES	3	3,7	-19 %
ÉTUDE	13	16,1	-19 %
CHIFFRES	20	25,4	-21 %
VARIABLES	1	1,3	-22 %
CLASSEMENT	2	2,6	-22 %
FRÉQUENCE	1	1,4	-31 %
répartition	1	1,4	-31 %
TABLEAUX	6	8,8	-32 %
ANALYSE	4	6,1	-34 %
POPULATIONS	3	4,8	-38 %
REPRÉSENTATION	3	5,1	-42 %
ensemble	1	1,9	-48 %
GRAPHIQUES	4	8,8	-55 %
PROPORTION	1	2,3	-56 %
MESURE	1	2,4	-58 %
COMPARAISON	1	6,4	-84 %
compliqué	0	1,3	-100 %
PART	0	1,4	-100 %
COMPRÉHENSION	0	1,4	-100 %
OBSERVATION	0	1,6	-100 %
INSEE	0	1,8	-100 %
DIFFICILE	0	1,9	-100 %

Tout comme le vocabulaire des L1 InfoCom, les L3 SE FP se singularisent par l'abondance des lemmes particuliers (tableau 36 : 33 dont 18 avec PEM positif et 15 avec PEM négatif). Se trouvent confortés voire précisés a) l'ancrage de la statistique dans son utilisation comme recueil finalisé et explicité dans ses objets, b) l'éviction d'une dimension mathématique reliée à une démarche de recherche « universitaire » (SONDAGE, SCIENCE, ÉTUDE, QUESTIONNAIRE).

Tableau 36
Mots singuliers pour les étudiants en L3 en Sciences
de l'Éducation (formation permanente)

L3 Sciences de l'Éducation (formation permanente) 141 étudiants	Eff.	Th	PEM
RECUEIL	8	3,2	71 %
logique	7	2,8	68 %
FRÉQUENCE	7	2,8	68 %
DIFFICILE	9	3,8	63 %
compliqué	5	2,5	45 %
VARIABLES	5	2,5	45 %
variance	8	4,1	44 %
bilan	6	3,2	42 %
MÉTHODE	5	2,8	35 %
répartition	5	2,8	35 %
OUTIL	16	9,2	35 %
écart-type	12	7,3	30 %
ANALYSE	19	12,0	27 %
INTERPRÉTATION	7	4,4	27 %
COMPARAISON	19	12,6	23 %
MESURE	7	4,7	22 %
FORMULES	6	4,1	21 %
RECHERCHE	5	3,5	20 %
CHIFFRES	42	49,9	-16 %
ÉCHANTILLON	6	7,26	-17 %
CLASSEMENT	4	5,1	-21 %
RÉSULTATS	4	5,1	-21 %
ÉVALUATION	7	8,8	-21 %
NOMBRES	5	6,6	-25 %
MATHÉMATIQUES	43	66,3	-35 %
SONDAGE	19	31,3	-39 %
SCIENCE	2	3,5	-42 %
ÉTUDE	17	31,6	-46 %
ensemble	2	3,8	-47 %
MOYEN	2	3,8	-47 %
PART	1	2,8	-65 %
QUESTIONNAIRE	1	3,2	-68 %
OBSERVATION	0	3,2	-100 %

3.7. Compléments d'analyse

Le corpus de notre enquête a été analysé sous d'autres logiciels de traitement d'enquête et d'analyse des données, notamment Moda Lisa et Sphinx Lexica. Même si le recours à plusieurs logiciels n'était pas initialement prévu, il nous permet de confronter les conclusions issues de leur utilisation à celles obtenus sous SPAD.

Mais les différences entre ces logiciels pourraient bien nous dire quelque chose quant à la représentation sociale de la statistique. En effet, Moda Lisa est facile à prendre en main, la construction d'un questionnaire et l'enregistrement des données également ; c'est aussi le cas dans une moindre mesure avec Sphinx Lexica. Cet environnement ergonomique tourné vers l'utilisateur n'est pas le fort pour SPSS et SPAD. Par contre, au-delà des tris à plat, ces deux derniers logiciels proposent des traitements aux dénominations précises, en présentant les différentes alternatives possibles : les résultats des procédures algorithmiques sont quasi automatiquement donnés. À l'inverse, sous Moda Lisa et Sphinx Lexica, les traitements sont pour l'utilisateur moins appréhendables et appréhensibles. Ainsi Moda Lisa propose-t-il dans le menu *Analyses* d'opérer une AFC : *Correspondances*. Sauf mésusage de notre part, cette dernière s'avère être une AFCM, qui, de surcroît, pour être effectuée, nécessite de sélectionner trois variables différentes : or, dans notre enquête, seules deux sont pertinentes et la troisième possible, l'expérience antérieure de la statistique, s'est avérée invalide (cf. *supra* p. 214).

3.7.1. AFC et PEM sous Moda Lisa

Toujours est-il que, sous Moda Lisa, les données qui y avaient été dès le départ recueillies ont été lemmatisées en recourant au même dictionnaire (annexe R). Certains écarts avec nos données sous Excel puis traitées par SPAD existent, dus au fait que Moda Lisa n'admet pas la répétition d'un lemme pour un même étudiant, et - il ne faut pas l'exclure - des erreurs de codage (voir annexe S). Quoiqu'il en soit, les listes des lemmes d'effectif supérieur à 8 sont semblables (annexes Q et AM) : 1 850 lemmes sous SPAD, 1 818 sous Moda Lisa, l'écart maximal de 7 (93 contre 100) correspondant à ÉTUDE, non dupliqué chez ce dernier logiciel. Néanmoins, en opérant un khi-deux sur les associations *lemmes* x *formations*, nous avons pu obtenir une AFC au titre de représentation graphique. Malheureusement les paramètres *coordonnées* et *cosinus carrés* sont manquants. L'exemple qui est donné en annexe AN correspond au plan axe 1-axe 2 : à l'inversion du sens de l'axe 1 près, nous retrouvons les éléments obtenus avec SPAD (annexe AD).

Plus exploitables sont les pourcentages d'écart maximal dont l'annexe AM rend compte. Si les lemmes mis en évidence sont moins nombreux qu'avec nos propres calculs de PEM, ils sont tout à fait conformes avec eux. Mieux, ils coïncident avec les contributions au khi-deux élaborées précédemment : ainsi MATHÉMATIQUES, ÉTUDE et MOYENNE réapparaissent-ils pour les L1 Psycho.

3.7.2. AFC sous Sphinx Lexica

Nous avons effectué une AFC sous Sphinx Lexica : la différence notable avec celle sous SPAD tient au fait que nous avons opté pour une définition différente de l'unité lexicale (*cf. supra* règle 5, p. 193).

Tableau 37
Comparaison des vingt premiers lemmes sous SPAD et sous Sphinx Lexica

SPAD	effectifs	1	2	Sphinx Lexica	effectifs	1	2
MATHÉMATIQUES	210	8,95	34,2	chiffres	247	0,07	40,2
POURCENTAGE	204	8,69	33,2	mathématiques	245	0,07	39,9
CHIFFRES	158	6,73	25,7	pourcentage	238	0,07	38,8
CALCUL	126	5,37	20,5	donner	192	0,06	31,3
ÉTUDE	100	4,26	16,3	calculer	144	0,04	23,5
SONDAGE	99	4,22	16,1	étudier	126	0,04	20,5
MOYENNE	85	3,62	13,8	population	122	0,04	19,9
DONNÉES	59	2,51	9,6	sondages	118	0,03	19,2
GRAPHIQUES	55	2,34	9,0	moyen	91	0,03	14,8
TABLEAUX	55	2,34	9,0	permettre	70	0,02	11,4
ENQUÊTE	46	1,96	7,5	graphiques	68	0,02	11,1
COMPARAISON	40	1,70	6,5	tableau	63	0,02	10,3
ANALYSE	38	1,62	6,2	enquêter	59	0,02	9,6
REPRÉSENTATION	32	1,36	5,2	analyser	57	0,02	9,3
DIAGRAMME	31	1,32	5,0	faire	57	0,02	9,3
POPULATIONS	30	1,28	4,9	être	54	0,02	8,8
OUTIL	29	1,24	4,7	comparer	51	0,01	8,3
ÉVALUATION	28	1,19	4,6	nombre	49	0,01	8,0
PROBABILITÉ	27	1,15	4,4	représenter	42	0,01	6,8
COURBES	23	0,98	3,7	échantillon	40	0,01	6,5

1 : % par rapport au nombre total de lemmes

2 : % par rapport au nombre total de sujets

Ici nous ne nous sommes pas limité au substantif grammaticalement premier et avons procédé de manière classique : suppression des mots valises pour établir les unités lexicales : là où MÉTHODE résumait « la statistique se (*sic*) sont des méthodes qui me permettent de comprendre, d'analyser des données brutes,

des pourcentages, des figures dans les publications » (E502), nous avons sous Sphinx : *méthodes permettent comprendre analyser données pourcentages figures publications* ; la réponse estudiantine devient après codage *méthode permettre comprendre analyser donner pourcentage figure publication*²¹¹. Comme attendu, le vocabulaire retenu est beaucoup plus riche : 4 567 unités contre 2 347 antérieurement ; après lemmatisation à partir d'un dictionnaire : 3 421 lemmes (avec un effectif supérieur à 7) sous 102 formes différentes, contre 1 850 lemmes sous 50 formes.

Hormis des variations quant au rang, les dix premiers lemmes sont présents (tableau 37 ci-dessus) ; seul MOYENNE est remplacé par *population*. Quant aux dix suivants, Sphinx Lexica complète *population* par *échantillon* ; la dimension active apparaît renforcée avec *faire, permettre* et *moyen*.

Pour ce qui est du lien entre le corpus et les formations, les AFC sont structurellement semblables : mêmes grandeurs de variances expliquées, même hiérarchies des contributions, mêmes positions sur les axes ; à peine faut-il noter que le sens des axes 4 est inversé et que la L1 Socio est un peu moins assimilable au facteur 5 (voir annexes AC et AP). L1 SE et L3 SE FP se concentrent sur le premier axe 1 – axe 2, L1 InfoCom et L1 Psycho sur le plan axe 3 – axe 4, tandis que L3 SE FI se déploie dans le volume défini par les axes 2, 3 et 4. Du fait du nombre plus important de lemmes, l'inertie de la distribution augmente et les lemmes saillants sont moins nombreux.

Se trouve conforté le fait que L1 SE et les L3 SE FP ont des différences significatives d'avec les autres étudiants : pour les premiers, *observer, étudier, réaliser, sondages, partie, population*, mais aussi *enquêter, chiffres, graphiques, tableaux* ; pour les seconds, *outil, analyser, quantité, agir* et *logique*.

²¹¹ Le codage des unités lexicales est aussi différent : pour les mots proches, nous avons utilisé les formes verbales plutôt que le mot le plus fréquent en majuscules ; « données » est donc codé « donner ».

À relier ces termes, nous aurions presque des phrases caractérisant la statistique : pour les plus jeunes, la statistique serait « l'étude par enquête d'une population à partir de l'observation par sondages de parties de celle-ci et aboutissant à l'obtention de chiffres, de tableaux et de graphiques » ; pour les adultes en formation permanente, « un outil logique pour analyser des quantités dans la perspective d'agir ». À poursuivre, nous aurions ainsi pour les L1 Psycho un « *moyen de comparer des situations et d'y voir des différences* ». Toutefois, ceci est une reconstruction et nous risquerions de donner une cohérence discursive alors que nous n'avons recueilli que des mots (et ainsi pourrions-nous être victime de la projection épistémologique que nous dénonçons)²¹².

Il est plus difficile de caractériser les L3 SE FI et les L1 InfoCom, proches géométriquement du barycentre du plan axe 3 – axe 4, avec pour les uns *évoquer, phénomène et sujet*, pour les autres *comprendre, domaine, classer et critères*.

Et se singularisent toujours les étudiants en L1 en Sociologie et son axe 5 avec *répartir*²¹³, lemme auquel s'adjoignent *groupe et quelque chose...*

4. BILAN

Rappelons l'objectif principal de notre recherche : il s'agissait dans le cadre de l'enseignement de la statistique en Sciences humaines et sociales de connaître l'image que les étudiants avaient de cette discipline, nouvelle dans le cadre de leurs études universitaires ; d'où l'idée d'identifier la représentation sociale de cette discipline avant même qu'elle ne leur soit enseignée. Cet objectif général se déclinait en trois objectifs spécifiques.

Le premier visait à préciser le contenu de la représentation sociale de la statistique en dégageant les éventuelles constantes et particularités. Des mathématiques, des pourcentages, des chiffres, des calculs sont les mots associés

²¹² Nous y reviendrons plus loin (cf. p. 254).

²¹³ Ce constat se traduit prosaïquement dans les réponses initiales de ces étudiants par *répartition de la population et répartition des modalités*.

fréquemment au terme de statistique ; les vingt premiers lemmes le plus utilisés représentent près de deux tiers des associations des étudiants²¹⁴... Nous avons là l'*alphabet* de la représentation sociale de la statistique, au sens que lui donne Lahlou (1995, p. 64). Cependant, cet alphabet n'est pas combiné de la même manière par tous : certains étudiants utilisent beaucoup de mots, d'autres peu ; près d'un étudiant sur dix n'utilise aucun des 20 lemmes les plus fréquents, 30 % aucunement mathématiques, pourcentages, chiffres, calculs... D'où l'idée de relier ces différences avec les données dont nous disposons : la section de formation, l'expérience antérieure de la statistique (deuxième et troisième objectifs spécifiques). Ce dernier objectif n'a pu être atteint de par la faible fiabilité des réponses obtenues (*cf.* p. 214). Quant au précédent – identifier les différences au regard des sections de formation (ou curricula d'études, les données ont été synthétisées dans le tableau 38 ci-après au regard des différentes analyses menées.

Sans reprendre le détail de ces analyses, nous pouvons nous attarder sur deux formations qui représentent une part conséquente de la variabilité du lexique : les étudiants de la L1 en Sciences de l'Éducation et ceux en troisième de Licence en Sciences de l'Éducation en formation permanente. Pour les premiers, ce qui surprend est la différence du nombre de lemmes entre eux (tableau 27 bis) et leurs condisciples de L1 Information et Communication (tableau 26)²¹⁵ : rappelons-le, ils suivent la même formation au parcours éducation près. Pour ces L1 SE, ce ne sont pas moins de 20 mots qui ressortent de leurs associations : attractions pour OBSERVATION, CHIFFRES, GRAPHIQUES, *etc.* (AFC, PEM et contribution au khi-deux). Leurs projets professionnels respectifs diffèrent sans doute, moins assurément leurs formations antérieures (en majorité des baccalauréats dits de séries littéraires). Mais une autre interprétation peut être proposée et ce par abduction : si notre enquête a bien été menée en début d'année universitaire, ce n'était ni à la première heure, ni le premier jour. Elle aurait été

²¹⁴ 62,9 % sous SPAD. Les vingt premiers lemmes sous Sphinx Lexica recouvrent 2 093 des 4 567 productions (47,0 %) dans un champ lexical plus étendu.

²¹⁵ En moyenne, les étudiants en L1 SE donne 3,77 lemmes, à comparer aux 2,92 en L1 InfoCom.

menée après le cours de méthodologie où a été présentée l'utilisation des questionnaires. À défaut de pouvoir retrouver le planning des semaines de rentrée universitaire, mais avec confirmation de l'enseignant qui a assuré ce cours, nous 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. 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.

En ce qui concerne les adultes qui sont en formation permanente, le nombre de mots singuliers est là aussi important (14 à la contribution au khi-deux, 33 au PEM) avec pour l'essentiel des mots sur-représentés. Si les statistiques en tant qu'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 que pour ces adultes en formation 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, statistiques qui émanent de leur Direction, ou qu'ils doivent élaborer par eux-mêmes (tableaux de bord). On notera que SONDAGE, OBSERVATION, SCIENCE et ÉTUDE ne sont pas prégnants. 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 pratique de la statistique au quotidien ne renvoie guère aux fondements mathématiques de la discipline ou à son enseignement, soit leur formation au collège et au lycée ne comportait pas d'enseignement de la statistique (ou celui-ci est fort loin dans leurs souvenirs).

Mais il convient de souligner que ces interprétations sont faites à partir des termes d'un lexique et que nous ne connaissons pas les relations entre ceux-ci (discours).

Au final, si chaque analyse amène ses nuances, de manière convergente la statistique apparaît bien comme l'objet d'un discours partagé qu'une vingtaine de mots suffirait presque à rendre compte. Cependant, des particularités apparaissent selon les formations suivies : le vocabulaire varie à la fois dans l'identité des mots et quant au nombre de mots utilisés. Est donc confortée l'idée d'une pluralité de positionnements vis-à-vis de la statistique, ces positionnements dépendant des formations suivies et au-delà – cela mérite d'être questionné – du contexte (quand parle-t-on de la statistique ?) et de l'ancrage (où la pratique-t-on ?). En conclusion, si un discours commun apparaît, des spécificités sont clairement établies au regard des formations où sont inscrits les étudiants et elles ne peuvent que nous interpeller : alors que nous pouvions nous attendre à une représentation sociale homogène, des différences apparaissent. S'agit-il de dissensions ? de nuances ? d'artefacts ? Ceci mérite d'être maintenant interrogé.

Tableau 38
Récapitulatif des résultats des analyses selon les formations

	AFCM – CAH	AFC	Contribution au khi-deux	PEM	Moda Lisa	Sphinx Lexica	Discours partagé
L3 SE FP	ANALYSE, COMPARAISON, INTERPRÉTATION, MESURE, ENQUÊTE (classe 2) <i>écart-type, variance</i> et MOYENNE (classe 6)	RECUEIL, <i>logique</i> , DIFFICILE, FRÉQUENCE, VARIABLES, MÉTHODE, <i>variance</i> , <i>écart-type</i> , <i>bilan</i> , ANALYSE, OUTIL rejet ÉTUDE, SONDAGE, MATHÉMATIQUES, CHIFFRES (axe 1 – 2)	OUTIL, RECUEIL, ANALYSE, COMPARAISON, <i>bilan, écart-type, variance</i> , DIFFICILE rejet SONDAGE, OBSERVATION ÉTUDE, MATHÉMATIQUES	RECUEIL, <i>logique</i> , FRÉQUENCE DIFFICILE compliqué VARIABLES <i>variance etc.</i> rejet SONDAGE, SCIENCE, ÉTUDE, QUESTIONNAIRE	OUTIL, RECUEIL, ANALYSE, COMPARAISON, <i>bilan, écart-type, variance</i> , DIFFICILE rejet SONDAGE, OBSERVATION ÉTUDE, MATHÉMATIQUES	<i>outil, analyser, quantité, agir et logique</i>	CALCUL PROPORTION SCIENCE ÉCHANTILLON PRÉVISIONS PROBABILITÉ POPULATIONS QUESTIONNAIRE MÉTHODE
L1 SE	ANALYSE, COMPARAISON, INTERPRÉTATION, ENQUÊTE	INSEE, ÉTUDE, OBSERVATION, PART, GRAPHIQUES, CHIFFRES, REPRÉSENTATION, TABLEAUX (axe 1 – 2)	OBSERVATION, CHIFFRES, GRAPHIQUES, <i>etc.</i> rejet FORMULES, MESURE, <i>écart-type</i> , MOYENNE	OBSERVATION, PART, INSEE, GRAPHIQUES, REPRÉSENTATION, TABLEAUX rejet écart-type, OUTIL, CLASSEMENT, MESURE	OBSERVATION, CHIFFRES, GRAPHIQUES, <i>etc.</i> rejet FORMULES, MESURE, <i>écart-type</i> , MOYENNE	<i>observer, étudier, réaliser, sondages, partie, population, mais aussi enquêter, chiffres, graphiques, tableaux</i>	
L1 InfoCom		DIAGRAMME, CLASSEMENT, COMPRÉHENSION rejet COMPARAISON, MESURE, DIFFICILE, <i>compliqué</i> . (axe 3 – 4)	COMPRÉHENSION, CLASSEMENT, DIAGRAMME, NOMBRES ; rejet POURCENTAGE	COMPRÉHENSION, CLASSEMENT, RECHERCHE et DIAGRAMME rejet POURCENTAGES, <i>variance</i> , DIFFICILE, <i>bilan</i> , RECUEIL, FRÉQUENCE, répartition	COMPRÉHENSION, CLASSEMENT, DIAGRAMME, NOMBRES ; rejet POURCENTAGE	<i>comprendre, domaine, classer, critères.</i>	

L1 Psycho		MATHÉMATIQUES, ÉTUDE, MOYEN, MÉDIANE, MOYENNE rejet GRAPHIQUES, CHIFFRES, TABLEAUX, NOMBRES, COURBES, DIFFICILE (axe 2 – 3)	ÉTUDE, MATHÉMATIQUES, MOYENNE, COMPARAISON, CLASSEMENT et MÉDIANE rejet DONNÉES, COURBES, ENQUÊTE GRAPHIQUES et CHIFFRES	CLASSEMENT, MÉDIANE Rejet RECUEIL, FRÉQUENCES, COMPRÉHENSION, INTERPRÉTATION <i>etc.</i>	ÉTUDE, MATHÉMATIQUES, MOYENNE, COMPARAISON, CLASSEMENT et MÉDIANE rejet DONNÉES, COURBES, ENQUÊTE GRAPHIQUES et CHIFFRES	<i>moyen, comparer, situations, différences</i>	
L3 SE FI		DONNÉES, ENQUÊTE, RÉSULTAT rejet COMPARAISON, MESURE, DIFFICILE, <i>compliqué</i> (axe 2 – 3)	DONNÉES et RÉSULTATS rejet GRAPHIQUES	RÉSULTATS MÉTHODE, DONNÉES, <i>bilan</i> QUESTIONNAIRE, rejet ÉTUDE GRAPHIQUES, COMPARAISON DIFFICILE COMPRÉHENSION	DONNÉES et RÉSULTATS rejet GRAPHIQUES	<i>évoquer, phénomène et sujet</i>	
L1 Socio		<i>répartition</i> (axe 5)		<i>répartition</i>		<i>Répartir, groupe, quelque chose</i>	

Un lundi, Raoul reçoit le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre femme en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Elle y sera, masquée et déguisée en pirogue congolaise. À bon entendeur, salut !

Un Ami. »

Le même matin, Marguerite reçut le mot suivant :

« Si vous voulez, une fois par hasard, voir votre mari en belle humeur, allez donc, jeudi, au bal des Incohérents, au Moulin-Rouge. Il y sera, masqué et déguisé en templier fin de siècle congolaise. À bon entendeur, salut !

Une Amie. »

Ces billets ne tombèrent pas dans l'oreille de deux sourds.

Dissimulant admirablement bien leurs desseins, quand arriva le jour fatal :

« Ma chère amie, dit Raoul de son air le plus innocent, je vais être forcé de vous quitter jusqu'à demain. Des intérêts de la plus haute importance m'appellent à Dunkerque.

Ça tombe bien, répondit Marguerite délicieusement candide, je viens de recevoir un télégramme de ma tante Aspasia, laquelle, fort souffrante, me demande à son chevet.

Les échos du Diable boiteux ont été unanimes à proclamer que le bal des Incohérents revêtait cette année un éclat inaccoutumé.

Beaucoup d'épaules et pas mal de jambes, sans compter les accessoires.

Deux assistants semblaient ne pas prendre part à la folie générale : un Templier fin de siècle et une Pirogue congolaise, tous deux hermétiquement masqués.

Sur le coup de trois heures du matin, le Templier s'approcha de la Pirogue et l'invita à venir souper avec lui.

Pour toute réponse, la Pirogue appuya sa petite main sur le robuste bras du Templier et le couple s'éloigna.

« Laissez-moi un instant, fit le Templier au garçon de restaurant, nous allons faire notre menu et nous vous sonnerons. »

Le garçon se retira et le Templier verrouilla soigneusement la porte du cabinet.

Puis, d'un mouvement brusque, après s'être débarrassé de son casque, il arracha le loup de la pirogue.

Tous deux poussèrent, en même temps, un cri de stupeur, en ne se reconnaissant ni l'un ni l'autre.

Lui, ce n'était pas Raoul.

Elle, ce n'était Marguerite.

Ils se présentèrent mutuellement leurs excuses et ne tardèrent pas à lier connaissance à la faveur d'un petit souper, je ne vous dis que ça.

Alphonse Allais (1891). *Un drame bien parisien*

(Fin de l'histoire. Pourquoi cet enchaînement d'épisodes qui débutent les chapitres successifs de cette thèse ? Le lecteur a pu y trouver un intérêt en soi mais le lien entre notre travail de thèse et cette nouvelle d'Allais s'est imposée à nous de manière intuitive. Sans doute parce que dans les deux situations il s'agit d'un travail d'écriture et que nous avons souhaité offrir au lecteur une continuité dans nos développements (même si cette construction a été artificielle quelquefois, l'AFC ayant par exemple précédé l'AFCM). La seconde raison est notre intérêt pour la logique, portée ici jusqu'au *non-sens* par Allais. À notre avis, une recherche vaut par sa démarche et par la réflexion sur celle-ci (méthodologie), et ce au risque de décontenancer le lecteur : « l'étudiant parle de représentation sociale de la statistique, prend une approche bien établie, mais la

déconstruit et va même jusqu'à s'interroger sur l'existence d'une représentation sociale de la statistique !). Il est sûr que le classique enchaînement « problématique / cadre conceptuel / hypothèses / résultats » paraît plus propice à y déceler une sûreté, une maîtrise dans la démarche de recherche du thésard que sa propension à suspendre son jugement. Que nous dit Allais, ou plutôt que pouvons-nous dire de ce *drame bien parisien* ? Nous avons Raoul (A) qui se déguise en templier fin de siècle (A') ; nous avons Marguerite (B) qui se déguise en pirogue congolaise (B'). A' et B' enlèvent leur déguisement et le lecteur s'attend à retrouver A et B. Or c'est X et Y. A' est l'image de A et de X, B' celle commune à B et Y. s'attendant à retrouver A et B sous le masque de A' et B', le lecteur ne peut qu'être surpris de cette non-coïncidence. Allais va même jusqu'à faire partager cette surprise avec les protagonistes de sa nouvelle, alors que X et Y ne se connaissent pas. C'est cette surprise que nous attendons des données recueillies : sans nul doute leur fonction première est de juger de la validité, de la plausibilité des hypothèses, en souhaitant leur concordance mutuelle. Mais personnellement nous en attendons un « petit plus », le fait discordant qui interroge et permet d'aller plus avant (*Étudier l'improbable*, Bergier, B. et Bihan-Poudec, à paraître) :

Trop souvent il savait à l'avance ce qu'il allait entendre. Et chaque fois qu'il pensait « À présent, ce type va dire ça », il s'en voulait, il se trouvait odieux, plus encore quand le type le disait effectivement. Alors il souffrait en suppliant un dieu quelconque de lui accorder un jour la surprise et non la connaissance (Vargas, 1996, p. 10-11).

Mais laissons-là ces considérations qui expriment des intentions et voyons à quoi tout cela aboutit. « C'est aux fruits qu'on juge l'arbre ».

CHAPITRE 6. CONCLUSIONS ET DISCUSSIONS

À l'issue de cette recherche, plusieurs éléments sont à examiner. Dans un premier temps, nous envisagerons des limites à notre recherche : le constat de l'absence de réaction négative vis-à-vis de la statistique amènera à questionner le rapport entre représentation sociale et discours d'une part, le rapport entre représentation sociale et pratique d'autre part. Dans le prolongement de ces remarques, un deuxième temps s'interrogera sur l'influence du contexte sur la représentation sociale et abordera la question du changement de cette dernière. Le lien ouvert avec la question de la *problématisation* entraînera – troisième temps – des prolongements en termes de pédagogie et des perspectives de recherche. Enfin, la question des interrelations entre Recherche, Formation et Pratique seront l'opportunité d'interroger les effets de la rédaction de la thèse sur le *praticien réflexif* que nous espérons être.

1. CRITIQUES METHODOLOGIQUES

Comme toute recherche, la nôtre n'est qu'une parmi d'autres possibles : nous aurions pu procéder différemment mais nous l'avons fait selon la démarche exposée précédemment. C'est aussi en ce sens qu'il faut parler de limites, sans exclure toutefois les imperfections de notre démarche. Quelles sont donc les limites de notre recherche, telles que nous les percevons ?

1.1. Les stats, est-ce si horrible que cela ?

Il est une observation surprenante, si tant est que l'on puisse parler d'*observation* pour une chose *absente*. Nous avons souligné combien la statistique suscitait une attitude négative de la part des étudiants : une abondante documentation scientifique en fait état (*supra*, chap. 3.1. Attitude négative des

apprenants, p. 54 et *sqq.*). Or cette dimension affective n'est que peu présente dans nos données : 38 mentions sur 2 347 lemmes, 37 à teneur négative, une seule positive. Au plus près, des réponses initiales des 614 étudiants, 18 en parlent négativement, 2 de manière ambivalente, 2 de façon positive (*cf.* annexe AR). L'analyse qualitative de ces rares réponses corrobore nos résultats précédents : l'ancrage de la statistique avec les mathématiques et la mauvaise expérience scolaire que les étudiants en ont eu²¹⁶. Comment expliquer ce décalage entre la réputation négative attachée à la statistique et le relatif silence dans l'expression des étudiants, alors même que l'attitude est réputée première²¹⁷ ? La première explication est iconoclaste : les étudiants dans leur grande majorité n'ont pas une opinion négative de la statistique. Mais dès lors comment cette assertion peut-elle être compatible avec les recherches qui soulignent précisément l'inverse ? La première raison tiendrait au fait que l'enseignant de statistique a tout à gagner à ne pas démentir cette réputation : mieux vaut au regard des autres enseigner une discipline difficile et dès lors minorer les éléments discordants (*cf. supra*, note 52 p. 66, et p. 82). La seconde raison tient au fait que la plupart des recherches sont anglo-saxonnes²¹⁸ et que leurs conclusions ne seraient pas alors valides pour nos étudiants français. De fait, à notre connaissance, nulle enquête d'ampleur n'a étudié en France l'attitude des étudiants vis-à-vis de la statistique ; des auteurs français ont bien identifié cette attitude négative mais sur des effectifs réduits. Pour maintenir notre idée que l'attitude des étudiants à l'égard de la statistique n'est pas si négative que cela, il nous faut alors introduire un autre paramètre, à savoir le temps : par exemple, les travaux de Blanchard-Laville notent bien la peur des étudiants vis-à-vis de la statistique (*cf. supra* p. 59) mais ses observations

²¹⁶ Ce qu'illustrent les propos d'une étudiante de L1 en Sociologie : « maths, chiffres, prise de tête » (E 36). Ou encore ceux-ci : « les stats c'est horrible ! Je les déteste ou peut-être je les hais, je sais pas trop encore » (E 145, L1 en Psychologie).

²¹⁷ À tel point que, paraphrasant Tarde, Moscovici note que la conclusion précédait les prémisses dans le discours de sens commun (2004, p. 261).

²¹⁸ Si les articles du numéro de novembre 2012 de *Statistics Education Research Journal* consacré à l'attitude vis-à-vis de la statistique et impliquant des auteurs de différents pays (États-Unis, Turquie, Portugal, ...) montrent une permanence d'une attitude négative, il convient de noter les résultats discordants de Griffith et *al.*, *op. cit.* : 63 % des 684 étudiants étatsuniens interrogés, de sections d'études diverses, ont une attitude positive à l'égard de la statistique.

datent des années 1980 : la représentation de la statistique n'aurait-elle pas alors évolué en quelques décennies ?

Une seconde explication – plus prosaïque – à ce *silence* sur la dimension affective tient à la forme du recueil de données, à savoir le questionnaire (cf. chapitre 5.2.2. Déroulement de l'enquête, p. 185). Outre l'économie de discours que cette technique induit, il est d'autant plus naturel de ne pas faire part de son sentiment vis-à-vis de la statistique que l'expression de ce sentiment n'est pas demandée.

1.2. *Verbatim* et représentations sociales

Une deuxième limite à notre recherche tient au codage des réponses : nous les avons volontairement simplifiées lors de la lemmatisation en ne retenant que les mots grammaticalement importants dans les associations faites par les sujets. Ces lemmes sont à la base de la plupart de nos analyses et commentaires. 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 une enquête » a été codé en ÉTUDE, ni DONNÉES, ni ENQUÊTE n'ayant été retenus dans le corpus analysé. Toutefois, le recours à un corpus non tronqué et son analyse sous Sphinx Lexica (cf. *supra* p. 238) ont abouti à des résultats similaires et le biais en est pour le moins atténué.

La troisième critique 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 en effet permis de trouver une organisation dans le vocabulaire évoqué, rien ne garantit que cette organisation corresponde à celle de la représentation sociale. À ceci, nous répondrons que d'une part l'existence d'une structure *unique* de la représentation sociale de la statistique est incompatible théoriquement avec l'idée de *polyphasie* de la représentation (cf. *supra* p. 154) et d'autre part nous assumons pleinement la limite que constitue l'étude exclusivement en milieu universitaire de la

représentation sociale de la statistique, au titre de ses prolongements pédagogiques possibles (voir *infra*).

Mais mérite d'être abordée une quatrième limite, plus radicale : en effet, nos analyses se basent sur la fréquence des lemmes. Dès lors, une question convient d'être posée : la fréquence élevée d'un mot est-elle un bon indicateur de l'importance de ce mot dans la représentation sociale ? Ainsi et à l'inverse, un lemme peu cité serait donc une scorie. Mais nous pouvons envisager que ce mot soit tu, non parce qu'il n'est pas important mais au contraire parce qu'il est trop évident. Il ne s'agit donc ni de la situation où ce mot est censuré, ni de celle où le contexte n'amène pas l'évocation d'un mot ; ni *zone muette des représentations*, ni *schème dormant* (cf. p. 203), l'omission d'un mot pourrait être le signe que ce mot *va de soi*, ce qui est la caractéristique principale du discours de sens commun. Nous nous en sommes aperçu en soumettant à plusieurs personnes la liste des quatre lemmes les plus utilisés : MATHÉMATIQUES, POURCENTAGE, CHIFFRES, CALCUL²¹⁹. Certaines d'entre elles qui n'avaient pas mentionné l'un ou plusieurs de ces termes s'en sont expliquées en indiquant que « c'était tellement évident » qu'elles n'avaient pas cru bon de les donner. Même si l'on peut penser que ce phénomène d'omission ne fait que minimiser la communauté du discours partagé, nous pouvons dès lors regretter de n'avoir appréhendé la représentation sociale de la statistique qu'à partir du discours des étudiants et de ne pas avoir pu intégrer leurs conduites à l'égard de cette discipline : la représentation sociale aurait probablement pu être observée dans sa fonction de « guide pour l'action ». Mais il est à souligner qu'à côté de la méthodologie planifiée de la recherche, les anecdotes, dans leur spontanéité, leur caractère imprévu et intempestif, pallient partiellement cette limite en ce qu'elles ont aussi quelque chose à signifier sur la représentation sociale de la statistique. Rappelons-en quelques-unes, où un geste vaut un discours. Ainsi rapportons-nous l'hilarité d'étudiants déclenchée par un enseignant qui, après avoir parlé de la différence entre *statistique* et

²¹⁹ Ce contrôle, comme d'autres que nous avons menés, s'il s'avère être une précaution utile, n'a pas abouti à une procédure systématique de restitution (Bergier, 2001) qui pourrait être un prolongement intéressant à la présente recherche.

mathématiques, annula la portée de son argumentaire en entreprenant des calculs au tableau : s'y manifeste pour les étudiants que la statistique = MATHÉMATIQUES + CALCUL. Ou encore cette étudiante accompagnant les remarques de son enseignant sur l'histoire de la statistique d'un « quand est-ce que l'on passe aux choses sérieuses ? » : calculatrice en main, elle attendait CHIFFRES et CALCUL. Si les anecdotes méritent ainsi d'avoir statut de *données*²²⁰, elles ne peuvent toutefois prétendre à elles seules à servir de base à l'étude des représentations sociales : méthodologiquement, le risque serait de généraliser à partir de ces observations ; parce que les représentations sont *sociales*, il convient de recourir à un grand nombre de sujets. Mais n'en demeure pas moins la question des rapports entre *représentation sociale* et *discours sur la représentation sociale* : la pratique y aurait sa place.

La cinquième critique interroge directement la validité du corpus recueilli au regard de l'objectif général : identifier la représentation sociale de la statistique chez des étudiants. En effet, nous avons recueilli une liste de mots. Mais ne sommes-nous pas dès lors dans la situation d'un compositeur qui entrerait dans une pièce où jouent plusieurs musiciens ? Il y entend des notes et, à partir de ce qu'il entend, essaie d'écrire une œuvre. Mais rien ne garantit que les musiciens jouent la même partition et que le ou les morceaux auxquels le compositeur aboutira correspondent aux airs joués par les musiciens. Quand bien même avons-nous évité de donner une cohérence aux mots recueillis²²¹, il faut bien reconnaître que seul le recueil du discours des étudiants permettrait légitimement d'y donner sens. Si nous avons observé des cooccurrences de mots, les liens faits entre eux ne sont que des interprétations qui demandent à être validées ; elles ne seront

²²⁰ Dans le champ des recherches sur les représentations sociales, l'exemple le plus saisissant de l'anecdote révélatrice d'une représentation sociale est pour notre part celui que rapporte Jodelet dans le cadre de ses travaux sur la représentation sociale de la maladie mentale (1989). L'auteure découvre en effet des pratiques de séparation qu'opéraient les personnes envers les malades mentaux qu'elles hébergeaient, telles ne pas laver ensemble la vaisselle de la famille et celle du pensionnaire, ne pas faire « tremper » le linge ensemble. Ce « fait curieux » (*ibid.*, p. 243) n'était jamais abordé directement par les familles d'accueil et pourtant il s'avèrera éminemment significatif pour Jodelet de la conception de la maladie mentale en mettant en évidence la contagiosité de la folie et les comportements mis en place pour s'en prémunir.

²²¹ En nous défiant de la projection épistémologie, en refusant de lever les ambiguïtés de termes cm représentation, en étant suspicieux quant aux quasi-phrases proposées par Sphinx Lexica...

autrement que spéculations ou pire exercice de ventriloquie où le chercheur fait dire aux sujets ce que lui en fait veut dire²²². Notons que la pratique de la statistique aurait pu aussi avoir ce rôle de contrôle.

1.3.Pratique et représentations sociales

Rappelons que l'un de nos souhaits initiaux était d'observer directement la pratique de la statistique des étudiants. À défaut, nous escomptions qu'y pallie l'identification de l'expérience antérieure des étudiants. Nous avons vu précédemment que les réponses des étudiants ne le permettaient pas (cf. p. 214). Si ce manque de fiabilité est en lui-même intéressant et interroge en retour la validité (la dénomination de ce qu'est *statistique* évolue en cours d'année universitaire), il ne permet pas de cerner un élément important à l'élaboration de toute représentation sociale : l'information. À lire la typologie des jugements émis à l'encontre de la psychanalyse (Moscovici, *op. cit.*, 2004, p. 285²²³), l'information y joue un rôle essentiel. Est-ce à dire que l'objectif de « mesurer l'impact de la formation antérieure des étudiants en statistique sur leur représentation de cette discipline » n'est pas atteint ? S'il ne l'est pas directement, il l'est par l'examen du lien entre les formations suivies par les étudiants et le vocabulaire qu'ils ont associé au terme *statistique* : se distinguent les étudiants en formation permanente et ceux en L1 Sciences de l'Éducation, dont nous avons rapproché le discours de la confrontation professionnelle d'avec la statistique pour les premiers et la fréquentation d'un cours sur le questionnaire pour les seconds.

²²² Une analogie pourrait mieux faire comprendre cette critique. Imaginons un enseignant qui créerait un espace numérique de ressources pour son cours de statistique. Une page d'accueil présenterait l'ensemble des sections, dirigerait ici vers des ressources de contenu, là vers des exemples, là encore vers des outils ; chaque section aurait ses propres commentaires ... Imaginons par exemple que les étudiants ne puissent accéder à cet espace : l'enseignant pourrait alors sur une clef USB leur remettre au mieux des dossiers (les sections de son espace numérique), au pire une compilation de documents. L'étudiant néophyte serait désorienté ne sachant que faire de ces tableaux, de ces textes, de ces graphiques. Un autre plus averti de la statistique y trouverait cohérence, ne serait-elle que partielle et saurait les agencer. Enfin, l'enseignant, lui, serait à même de recréer cet espace.

²²³ Moscovici distingue ceux qui ne connaissent que très peu de choses sur la psychanalyse, ceux qui ont des avis tranchés, ceux qui en ont une opinion sans y avoir vraiment réfléchi, ceux enfin qui se la sont appropriée.

Les différences identifiées (contenu, richesse) quant au discours eu égard au reste des étudiants méritent que l'on s'y attarde.

Ce faisant, en exposant les limites de notre recherche, nous abordons aussi les interrogations qu'elle suscite sur le plan théorique.

2. QUESTIONS THEORIQUES

Deux interrogations majeures font suite à ce constat que certaines catégories d'étudiants ont un discours différent sur la statistique. Le recours à la notion de *problématisation* permettra d'y donner intelligibilité.

2.1. Représentations sociales ou représentation sociale de la statistique ?

Au vu de cette différence dans les évocations estudiantines, doit-on parler de *représentations sociales* de la statistique (au pluriel) plutôt que de *représentation sociale* (au singulier) ? Sans doute de *représentation sociale*. En effet, d'une part, les sujets ont pu produire des évocations au regard d'un terme, *statistique*, et, d'autre part, l'existence de discours spécifiques n'exclut pas l'existence d'un discours commun même s'ils en relativisent l'importance. Notons toutefois que si ce discours commun avait été hégémonique, nous aurions dû avoir avec la classification ascendante hiérarchique une correspondance entre une ou plusieurs classes établies et une ou plusieurs formations : tel n'est pas le cas (voir *supra* p. 217 et *sqq.*) Ce faisant, en parlant de représentation sociale au singulier, nous évitons le possible biais signalé par Lahlou quand il notait la tendance à magnifier les différences de comportements et de discours vis-à-vis de l'alimentaire²²⁴.

²²⁴ « Seules ces variations paraissent pertinentes aux acteurs. Elles ne sont pourtant que des variations mineures » (Lahlou, 1998, *op. cit.*, p. 183). Cela vaut aussi pour la recherche, car la tentation peut être grande pour le chercheur de magnifier des différences, pourtant ténues ; pour notre part, nous avons essayé de ne pas y succomber : identifier *la* représentation sociale (et non *les*) de la statistique chez des étudiants, bref conclure que la statistique « c'est des maths, des pourcentages, des chiffres et des calculs » ne valorise guère les quelques années de recherche et les centaines de pages produites : accentuer les différences aurait alors compensé ce sentiment d'avoir « enfoncé des portes ouvertes ».

Nous avons précédemment évoqué les critères d'existence d'une représentation sociale pour mettre la question de sa présence en suspens (*supra*, p. 171-176). Pouvons-nous y apporter réponse ? Existe-t-il une représentation sociale de la statistique chez les étudiants ? ou n'en auraient-ils qu'une opinion ? Au bourdieusien caractérisant l'opinion, « n'importe qui a presque toujours assez de bonne volonté pour répondre au moins n'importe quoi à n'importe quelle question » (1973, p. 64), nous opposerons que les étudiants n'ont pas répondu « n'importe quoi ». Toutefois, le « n'importe qui » mérite attention : rien ne garantit en effet que nous sommes en présence d'un *groupe* d'étudiants. Nous l'avons déjà évoqué, l'enseignant a bien devant lui un groupe d'étudiants, éventuellement identifié par un numéro (groupe 1, groupe 2, ...) mais cela ne veut nullement dire que cette assemblée d'étudiants fonctionne comme un groupe, d'autant que la plupart de ceux que nous avons interrogés débutaient leur cursus universitaire. Il nous paraît risqué d'affirmer qu'ils ont une représentation sociale de la statistique : le seul argument en ce sens est de l'envisager comme liée à celle des mathématiques, comme représentation non autonome, au sens d'Abric (1994b, voir *supra* p. 94). À l'inverse, les étudiants en formation permanente, notamment ceux qui se destinent à être cadres de Santé, constituent un groupe : celui-ci a une stabilité géographique et temporelle, est constitué principalement d'infirmiers expérimentés (groupe d'appartenance), et ayant le même projet (devenir cadre, groupe de référence). Dès lors, le lexique recueilli auprès de ce public, son contenu, sa richesse, militent pour l'existence chez eux d'une représentation sociale de la statistique.

Mais reconnaissons que ce ne sont que des conjectures qu'il conviendra d'examiner plus avant, notamment quant à la stabilité du lexique (*cf.* p. 36). Propositions sont faites en sens plus avant (4. Prolongements en termes de recherche, p. 273 et *sqq.*).

Ce faisant, nous prenons le concept de représentation sociale dans une acception plus large que celle inaugurée par Moscovici (1961) : les travaux de ce dernier avaient pour ambition de voir comment un savoir savant, la psychanalyse, se diffusait dans la société française. De ce point de vue, la représentation sociale

est tenue comme le résultat de l'appropriation par des profanes d'éléments du savoir savant ; la citation de Moscovici où il appelle de ses vœux une « pédagogie des représentations sociales » est à cet égard tout à fait explicite (*cf.* p. 169). De notre point de vue, et à la lecture de Lahlou, nous concevons de manière moins restrictive la représentation sociale, que nous entendons dès lors comme savoir de sens commun, pratique, à finalité communicationnelle, permettant à l'individu et au groupe de s'adapter à la « réalité » : la construction de la représentation sociale peut ainsi être définie comme l'« élaboration d'un objet social par une communauté avec l'objectif d'agir et de communiquer », rappelle Mariotti en citant le même Moscovici (2003, p. 1).

Ce faisant, nous atténuons la spécificité de l'objet scientifique, puisque dans notre perspective, il apparaît au même niveau que des notions telles l'écologie, le terrorisme, le chômeur, *etc.* Cependant, nous ne nions nullement sa spécificité (*cf. supra* p. 167 et *sqq.*) : sens commun et pensée scientifique diffèrent dans leurs finalités, leurs modalités, leurs contextes d'élaboration et de déploiement. Mais la différence entre savoir savant et savoir de sens commun nous paraît être le fait des scientifiques eux-mêmes, majorant ainsi les différences entre pensée scientifique et pensée de sens commun. Les scientifiques ont l'objet, les profanes n'en auraient qu'une représentation²²⁵.

Si nous avançons que la plupart des étudiants ont une opinion sur la statistique, que les étudiants en formation permanente en ont une représentation, qu'en est-il de ceux en Licence 1 Sciences de l'Éducation dont le lexique est

²²⁵ C'est cette différence entre notre perspective et la conception de la représentation sociale comme appropriation d'un savoir savant qui explique nos difficultés à intégrer le critère d'orthodoxie avancé par Moliner pour statuer sur l'existence d'une représentation sociale (1993b). Selon lui, et c'est le seul des cinq critères qu'il énumère qui soit négatif, il faut que le groupe ne soit pas soumis à une instance de régulation et de contrôle définissant un système orthodoxe pour que l'on puisse parler de représentation sociale. Nonobstant, le savoir scientifique est objet de controverses, de « guerres de chapelles ». Au risque d'être iconoclaste, qu'est-ce qui différencie le médecin, pour reprendre l'exemple de Moliner, quand il convient du discours sur le sida des autorités de Santé et la personne qui adhère aux stéréotypes de son milieu (le Tzigane voleur, le magrébin délinquant, *etc.*) ? Nous mettons ici l'accent sur le rapport entre l'individu et son groupe de référence, non sur les modalités que celui-ci met en œuvre quant à l'élaboration de ses savoirs.

également riche et diffère en plus du discours commun ? Nous l'abordons maintenant en évoquant la notion de contexte.

2.2. Du contexte...

Une deuxième interrogation tient à la prise en compte du *contexte* par les étudiants. Invoquer ce terme de *contexte* est insatisfaisant : se limiter à son énoncé serait analogue à constater que le sentiment patriotique diffère si l'on interroge les gens quand leur équipe nationale remporte la coupe du Monde de football ou quand elle se fait éliminer dès les qualifications à cette épreuve... Que la représentation sociale soit plastique et s'adapte au contexte immédiat est même une caractéristique de la représentation sociale selon Lahlou et Moscovici²²⁶. Préciser la notion de *contexte*, c'est ici se poser les questions suivantes : le discours des étudiants en L1 Sciences de l'Éducation sur la statistique n'est-il que sporadique, conjoncturel, ou le signe que la présentation de la méthodologie du questionnaire a changé la représentation qu'ils avaient de la statistique²²⁷ ? Que doit le discours des adultes en formation à la confrontation d'avec la statistique dans leur environnement professionnel ? À ne pas clarifier ce terme de *contexte*, nous nous exposerions au reproche que Tarde (1973/1898) adressait en son temps à ceux qui utilisaient celui de *milieu* :

Il y a un fétiche, un *deus ex machina*, dont les nouveaux sociologues font usage comme d'un *Sézame ouvre-toi*, chaque fois qu'ils sont embarrassés, et il est temps de signaler cet abus qui réellement devient inquiétant. Ce talisman explicatif, c'est le *milieu*. Quand ce mot est lâché, tout est dit. Le *milieu*, c'est la formule à toutes fins dont l'illusoire profondeur sert à recouvrir le vide de l'idée (...) Quant à ce milieu-fantôme, que nous suscitons à plaisir, à qui nous prêtons toutes sortes de merveilleuses vertus, (...) expulsons-le au plus vite de notre science. (Dans Rocheblave-Spenlé et Milet, 1973, p. 76-80)

²²⁶ « La coexistence des systèmes cognitifs devient plutôt la règle que l'exception... Si les procédés de la pensée contribuent à instaurer des rapports solides entre l'être agissant – individuel ou collectif – et le monde extérieur, ils doivent à la fois s'ajuster aux interactions particulières et peser sur elles » (Moscovici, 2004, *op. cit.*, p. 285).

²²⁷ Une autre piste aurait pu être que ce cours sur le questionnaire ait activé une facette de la représentation sociale de la statistique. Mais cela n'expliquerait pas alors la relative absence de cette facette chez les autres étudiants.

Quelle intelligibilité donner à la notion de *contexte* ? Une tentation serait de recourir à celle de *situation*, si Lenoir et Tupin (2011) n'en soulignaient les différentes acceptions et la proximité d'avec celle de... *contexte*. Mais d'aucuns auront trouvé résonnance avec la notion de *cognition située* et la promotion des *situations authentiques* d'apprentissage (Brown, Collins et Duguid, 1989). Ce n'est pas le lieu de débattre de cette approche²²⁸, mais elle a le mérite de souligner l'*activité* qu'est l'apprentissage, impliquant la dimension cognitive et émotionnelle, soulignant sa dimension individuelle et sociale. À ce titre, nous pouvons revenir sur les dispositifs pédagogiques qui ont accompagné la *nouvelle pédagogie* de la statistique telle que présentée par Moore (1997, *op. cit.* ; *cf. supra* p. 38 et *sq.*). L'accent porté à l'intégration des cours de statistique dans le cursus et le projet de l'étudiant, la valorisation de la pensée statistique au détriment des algorithmes de calculs, le recours aux méthodes actives montre *a minima*²²⁹ la prise en compte de l'apprenant dans l'éducation à la statistique. Ce faisant, nous abordons la question du changement de représentation sociale : si le *contexte* du cours sur la méthodologie du questionnaire est à l'origine des associations spécifiques des étudiants de première année de Licence Sciences de l'Éducation, comment expliquer celles-ci, notamment au regard de leurs condisciples qui suivent la même formation, au parcours Information et Communication près ? Le

²²⁸ Pour notre part, ce courant est structuré idéologiquement par une conception de l'école comme devant préparer à la vie adulte, une sorte de vestibule de prérequis, une vision *réaliste* écrirait Galichet (1998). L'illustre bien la citation suivante : « When authentic activities are transferred to the classroom, their context is inevitably transmuted: they become classroom tasks and part of the school culture » (p. 34) ; si ce constat nous paraît éminemment juste (*cf.* le phénomène d'isolation cognitive que nous avons identifié), pourquoi dénier alors le statut d'*authentique* à cette situation scolaire ?

²²⁹ Plus globalement, cette prise en compte de l'apprenant nous paraît devoir être appréhendée en termes sociologiques. La centration sur l'apprenant, le conflit socio-cognitif, le contrat didactique, « apprendre par soi-même », toutes ces notions sont fort intéressantes, pertinentes, permettent de s'interroger sur l'acte d'apprendre, mais ce faisant tendent à passer sous silence l'*instruction*. Dans le triangle pédagogique de Houssaye (1992, *op. cit.*), après la place du *fou* ou du *mort* occupée par l'élève ou par le contenu, c'est au tour de l'enseignement de l'occuper. L'accent porté sur l'apprentissage a son corollaire du côté de l'enseignant ; « comment transmettre ma discipline », « comment intéresser l'étudiant » : ces questions ne sont que les symétriques des questions de l'étudiant (ou qui lui sont attribuées) : « est-ce qu'apprendre cela m'est utile ? », « est-ce que cela vaut le coup que j'apprenne ce que l'enseignant me propose ? ». Il n'est pas surprenant dès lors que les préoccupations de Brousseau passent de la didactique dans la classe au rapport de l'enseignement avec la *noosphère* (*cf.* citation *supra* p. 72).

modèle le plus satisfaisant, qui allie collectif/individuel cognitif/affectif, nous semble être celui de l'équilibration majorante proposé par Piaget (1975).

2.3. ... à l'équilibration majorante

Nul n'est besoin de rappeler chez Piaget sa conception structurelle et génétique de l'intelligence et le rôle central de l'équilibration, comme résultante de deux tendances fondamentales du système cognitif : s'alimenter (assimilation aux schèmes existants) et se modifier pour tenir compte des éléments qui résistent à l'assimilation (accommodation au nouveau savoir). On doit notamment à Xypas (2001) d'avoir souligné que ce fonctionnement est à la fois logique et affectif. Ainsi, dans la situation où une donnée nouvelle ne peut être intégrée, assimilée immédiatement dans la structure mentale de l'individu (bref quand ce dernier rencontre un problème), l'individu peut réagir de différentes manières que nous pouvons illustrer en statistique (Piaget, *op. cit.*, p. 71-77) :

- o Conduite de type α : soit le sujet nie, néglige ou annule la perturbation. Dans le cadre d'un contrôle écrit en statistique où, par exemple, la forme des données ou du problème ne correspond pas aux connaissances de l'étudiant, celui-ci peut « forcer » les données à rentrer dans un test que l'étudiant maîtrise. Ou il peut plus simplement faire l'impasse sur le problème rencontré (non réponse).
- o Conduite de type β : devant la difficulté à identifier immédiatement le test idoine, l'étudiant revient sur les données, les questionne sur le niveau de mesure utilisé et l'objectif de l'utilisation du test. Dans le meilleur des cas, le test correspondant est correctement identifié et l'étudiant intègre cette nouvelle présentation des données dans les formes possibles de présentation (équilibration majorante).
- o Conduite de type γ : cette conduite, selon Piaget, traduit la capacité du sujet à anticiper mentalement les perturbations : au sens strict, il ne s'agit même plus de perturbations, mais de variations possibles. Notons que dans l'apprentissage de la statistique, ce type de conduite d'expert ne se rencontre guère, justement parce qu'il s'agit d'apprentissage et que cette conduite de type γ nécessite l'acquisition préalable de connaissance et surtout d'un mode de penser.

Cette typologie est fort intéressante pour nos travaux dans la mesure où elle en éclaire certains points. Elle permet de saisir l'articulation entre *attitude* et *dimension cognitive* dans la théorie des représentations sociales. Précisons-la dans le registre du changement de représentation : si l'objet est connoté négativement, l'individu assimilera le nouvel élément qui gagnera alors lui aussi une connotation

négative ; si ce nouvel élément est discordant par sa valence positive, il faut s'attendre à ce qu'il garde ce caractère discordant : la notion de *schème étrange* recouvre bien cette situation (voir p. 91)²³⁰. Que manque-t-il pour que cette contradiction, ce conflit, entre la représentation sociale et un de ses éléments amène à une recomposition de la représentation sociale, à son changement ? Il faut que l'individu donne de l'importance à cette discordance, que celle-ci lui pose problème, qu'il ait le but de résoudre ce problème et qu'à ce but il accorde valeur²³¹. Et c'est là que le modèle piagétien de l'équilibration majorante nous semble à nouveau pertinent, dans le rapprochement qu'il permet entre dimensions individuelle et collective : car la valeur n'est pas dans l'objet lui-même mais dans l'importance que l'individu lui accorde, que ce soit par lui-même ou de manière extrinsèque. S'il n'est pas le lieu de montrer ici que la distinction entre désir intrinsèque et désir extrinsèque ne repose que sur la conviction (illusoire) de l'individu d'être la source de son désir²³², il faut souligner que la valeur est construite socialement et se négocie individuellement. Pour le dire autrement, c'est en termes de changement *socio cognitif* que s'opère la modification de la représentation sociale, comme l'avaient envisagé Mugny et Doise (1978). Illustrons-le en ce qui concerne l'apprentissage de la statistique.

2.4. La problématisation et l'apprentissage de la statistique

Nous pouvons revenir ici sur les travaux de Petocz et Reid (*cf. supra* p. 77 et *sqq.*). Ces auteurs ont montré que l'enrichissement des conceptions de la statistique était à mettre en rapport avec le degré d'élaboration du projet professionnel de l'étudiant et que ce rapport avait des effets sur la manière d'apprendre : apprentissage de surface pour la statistique comme compilation de

²³⁰ Cette « exception à la règle » montre bien la différence entre la pensée scientifique et le sens commun... ou parfois leur proximité. En effet, logiquement, l'exception ne saurait confirmer la règle comme le veut l'adage : elle l'invalide (voir Bernard dans Foulquié, 1954, p. 85-87). Au mieux, l'exception peut-elle confirmer l'existence d'une règle, mais alors strictement sur un plan langagier. Dans la vie de tous les jours, le caractère contradictoire de l'exception d'avec la règle n'est guère gênant puisque l'exception correspond à des situations peu fréquentes dont les individus n'ont pas à tenir compte, sachant fort bien agir pour les cas généraux.

²³¹ « Pour que la perturbation conduise le sujet à éprouver véritablement un sentiment de lacune, il existe une condition : que le sujet accorde de la valeur au but » (Xypas, 2005, p. 6).

²³² Voir Bihan-Poudec, 1994, *op. cit.*, Imitation et désir selon René Girard.

techniques, compréhension des concepts statistiques pour donner sens à la réalité. Si ces auteurs australiens n'ont pas mené une étude longitudinale et ne peuvent donc prouver qu'il s'agit d'évolution des conceptions de la statistique chez le même individu⁶⁴, le modèle de Piaget donne *a priori* validité à cette hypothèse : dans un scénario possible, l'étudiant au départ utilise la statistique uniquement pour faire des calculs (et sans doute ainsi obéir à la commande de l'enseignant) ; progressivement, soit parce qu'il constate en cours que la statistique sert aussi à autre chose (traiter les réponses à un questionnaire), soit parce que le contact avec des statisticiens professionnels lui ouvre des horizons par lui insoupçonnés, l'étudiant modifie sa conception de la statistique et l'enrichit vers l'analyse et l'interprétation de données. Pour peu que se multiplient ses expériences de stage et les interactions qu'il a avec ses pairs et ses formateurs, pour peu que se précise son projet professionnel, l'étudiant va envisager la statistique comme une forme de rapport au monde, une vision épistémologique²³³. Peut-être arrivera-t-il, cet étudiant, à concevoir – conduite γ –, la statistique comme une approche possible parmi d'autres²³⁴.

Illustrons maintenant les conduites de type α , celles où le problème, la perturbation que rencontre l'étudiant ne peuvent être immédiatement assimilés et ne donnent pas lieu à une modification de son cadre de pensée. Nous recourons à une situation pédagogique réelle. J'ai été invité à assurer un cours sur la statistique inférentielle auprès d'étudiants en troisième année de licence. Au préalable, j'ai d'une part consulté les descriptifs des cours que ces étudiants avaient eus lors de leurs deux premières années et, d'autre part, j'ai fait le point avec les étudiants sur ce dont ils se rappelaient de leurs enseignements précédents. Du point de vue de l'enseignant, le bilan était catastrophique : beaucoup de notions étaient oubliées ou mal comprises. Sans être dupe du possible jeu des étudiants qui auraient pu privilégier les révisions à de nouveaux apports de savoir, sans mésestimer l'importance du déroulement des cours lors de leurs deux précédentes années

²³³ Telle celle de Régner selon qui « la variabilité est la raison épistémologique majeure de la statistique » (2005, *op. cit.*, p. 8).

²³⁴ Il est opportun de rappeler ici qu'une revendication professionnelle des statisticiens est de ne plus être cantonnés aux simples recueil et analyse des données (*cf.* annexe B).

d'études, j'ai fait part de mon étonnement aux étudiants : « comment comprendre qu'ils n'aient retenu que si peu de choses au regard des dizaines d'heures de cours qu'ils avaient eu antérieurement ? » ; une discussion s'est engagée d'où il est ressorti que les étudiants ne voyaient aucun intérêt pour la statistique, ni dans leurs études, ni pour une utilisation future ; leur seul souhait était juste ne pas avoir une trop mauvaise note à leur contrôle pour ne pas compromettre l'obtention de leur diplôme²³⁵. Nous pouvons ajouter à cette anecdote que nous avons relevé des incohérences entachant la continuité des cours entre la première et la troisième année de cette licence : nous savons combien il est très difficile de veiller à la cohérence de tout un cursus de formation d'autant que ce cursus comporte de multiples enseignements, mais le fait que le défaut soit constaté pour les cours de statistique nous paraît illustratif d'une position particulière de cet enseignement : il n'est pas le cœur de la formation et sa dispensation apparaît comme une obligation administrative de respect de la maquette d'un diplôme.

Pour nous résumer, le modèle piagétien d'équilibration majorante permet d'articuler dans la théorie des représentations sociales les dimensions individuelle et sociale et les dimensions cognitive et affective des représentations. Ce modèle de l'équilibration majorante permet aussi de faire le lien avec la pédagogie ; des prolongements vers la pratique d'enseignement apparaissent et renvoient à ce qui est dénommé problématisation (Fabre, 1999) ; ce modèle permet aussi de comprendre rétroactivement le succès des dispositifs pédagogiques dans le champ de l'éducation à la statistique (*cf. supra* p. 65 et *sqq.*) : résolution de problèmes, intégration dans des projets pédagogiques, apprentissage collaboratif, *etc.* Il convient néanmoins de noter que ce modèle piagétien en pointe les limites. Mettre en situation, proposer des problèmes, recourir au conflit socio-cognitif, *etc.*, tout cela est probablement une condition nécessaire à l'apprentissage mais n'en est pas une condition suffisante. C'est ce point que nous allons maintenant aborder.

²³⁵ Comme les étudiants avaient à réaliser une recherche dans le cadre de leurs études, nous sommes donc partis d'une situation de recueil de données et vu comment la statistique pouvait les aider à vérifier leurs hypothèses.

3. PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Dans le même ouvrage *L'équilibration des structures cognitives* (1975, *op. cit.*), Piaget distingue réussite et compréhension :

Réussir c'est comprendre en action une situation donnée à un degré suffisant pour atteindre les buts proposés, et comprendre c'est réussir à dominer en pensée les mêmes situations jusqu'à pouvoir résoudre les problèmes qu'elles posent quant au pourquoi et au comment des liaisons constatées et par ailleurs utilisées dans l'action. (p. 237)

C'est cette liaison entre significations qui est essentielle car elle fournit un élément qui n'existe ni dans les buts ni dans les moyens de l'action : c'est la détermination des raisons, qui donne signification au fait. Comment dès lors passer de la *réussite* à la *compréhension* ?

3.1. L'apprentissage de la statistique et la problématisation

Si l'action, comme nous le notions à la suite de Piaget, paraît être une condition nécessaire, elle n'en est pas pour autant une condition suffisante : il faut d'une part que l'action crée une perturbation chez l'apprenant et qu'ensuite l'apprenant *la prenne en compte* (conduite de type β). En d'autres termes, que l'enseignant pose un problème ou que l'apprenant soit confronté à une difficulté dans la démarche statistique, cela ne garantit pas une activité de problématisation. En effet, il faut que l'apprenant accorde de l'importance au problème rencontré et lui donne le statut de *perturbation* ; or cette importance ne peut être définie *a priori* car c'est l'apprenant lui-même qui l'accorde. Et il peut fort bien ne pas le faire et, avec jeu de mots, s'en *accommoder* : comme nous le faisait remarquer une étudiante en situation d'échec en statistique : « je n'ai pas trop compris mais, pour mon travail, je demanderai aux services administratifs de me donner les statistiques » (elle travaille dans un hôpital). L'inverse est aussi vrai : ce que l'enseignant peut tenir pour *perturbation* peut fort bien ne pas l'être pour l'étudiant ; comme le signalait Piaget : « pour un savant qui tient à une théorie un fait inattendu est perturbateur, tandis que pour un autre, dont le but est de la réviser, le même contre-exemple est immédiatement assimilable » (1975, p. 93). Est-ce à dire pour l'enseignant renoncer à poser des problèmes ? Au contraire,

cela peut être fécond pour peu que le dispositif pédagogique s’y prête, comme nous l’a montré Barth quant à *L’apprentissage de l’abstraction* (2001). Mais l’enseignant doit être conscient des limites : « problème » n’implique pas « problématisation », cette dernière étant donc du ressort de l’apprenant. L’enseignant ne peut être que confronté à une double difficulté : l’énoncé « correct » de la réponse par l’apprenant ne garantit pas l’assimilation de la notion introduite, nous venons de le voir avec le distinguo piagétien entre réussite et compréhension²³⁶. Seconde difficulté : l’hétérogénéité des apprenants. Car si l’activité de problématisation relève de l’élève, elle est donc relative. Dans la séquence pédagogique donnée en exemple par Barth quant à l’attribut du sujet, l’on peut s’attendre à ce que les élèves qui ont déjà assimilé cette notion... s’ennuient (*op. cit.*, p. 98-109).

Finalement, la *problématisation* peut être conçue comme la rencontre heureuse entre l’étudiant et l’enseignant, pour peu que soit circonscrit le *problème* tant pour l’apprenant par rapport à son savoir antérieur que pour l’enseignant au regard de son savoir de référence. Appréhender l’enseignement/apprentissage de cette manière amène en effet à s’interroger sur ce *savoir de référence* : si notre présente recherche a porté sur la représentation sociale de la statistique chez des étudiants, nous ne pouvons que conclure qu’il ne s’agit que d’une partie de la représentation sociale de la statistique puisque l’enseignement intervient comme porteur d’une représentation sociale de la statistique : pour homologuée soit-elle, elle peut être en accord ou en conflit avec celle partagée par les étudiants (*cf.* le triangle psychosociologique, *supra* p. 141). Avant que de n’aborder ce point en termes de recherche, nous allons le faire sur le plan pédagogique, avec une interrogation : « quel contenu donner, quels objectifs assigner au cours de statistique ? ».

²³⁶ Dans l’enseignement de la statistique, nous retrouvons là en écho le constat d’Hubbard (*op. cit.*, 1997) quand il indiquait combien il était difficile pour un correcteur de distinguer les réponses des étudiants apprises par cœur et celles traduisant une compréhension de la statistique (*cf. supra* p. 68).

3.2. Quelle statistique enseigner ?

Quelle statistique enseigner ? Nous avons vu combien il était difficile de donner une définition unique de cette discipline (*cf. supra* chap. 2 et Fine, 2013, *op. cit.*). Rétrospectivement, les objectifs et les contenus prônés par la littérature statistique (chap. 1.2., p. 23 et *sqq.*) sont à interpréter comme l'édiction d'une norme, voire une tentative de normalisation culturelle (Gillioz, 1984), pour le moins comme la volonté commune à certains de communiquer une définition de la statistique et une invitation à la partager. À voir les acceptions différentes de la statistique, nous pourrions opter pour un relativisme pédagogique où tous les contenus se valent, voire même se poser la question de la nécessité de son enseignement. Toutefois, ce que montre la théorie des représentations sociales, c'est que cette variabilité dans l'appréhension de la statistique, cette indétermination qu'un regard extérieur pourrait percevoir, est tout sauf le fruit du hasard :

Voici l'hypothèse fondamentale : la plupart des objets sociaux [...] sont ambigus. On n'a pas de critères clairs et nets pour les juger. Ainsi nous n'avons pas de critères pour évaluer la vérité ou l'erreur en matière d'opinions politiques ou religieuses, de valeurs et de normes culturelles, et de symboles en général. Lorsqu'ils se trouvent devant de tels objets, les individus sont incertains et ne savent quel jugement précis ils doivent porter. Et pourtant il leur en faut un. Afin de réduire cette incertitude, ils s'appuient les uns sur le jugement des autres et forment une norme commune qui décide, de manière arbitraire, ce qui est vrai ou faux. Cette norme est censée représenter la réalité. Ensuite la norme établie en commun a force de loi pour chacun. Les individus s'y conforment et voient les choses, non plus par leurs propres yeux, mais par les yeux du groupe. (Moscovici, 1984, *op. cit.*, p. 15)

En conséquence, si nous nous sommes interrogé sur la représentation sociale de la statistique chez les étudiants, il convient aussi de mener le même travail auprès des enseignants. Une controverse dans les *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale* peut illustrer nos propos. Brauer (2001) avance que la statistique servant à analyser les données, à vérifier des hypothèses, *etc.*, peut être comparée à l'utilisation d'un four à chaleur tournante : nul besoin de comprendre la physique des ondes pour cuire un gâteau, le mode d'emploi de l'appareil suffit. À cette position, Méot (2003) répond par un article fouillé dont nous présentons

les grandes lignes. Tout d'abord il conteste que les cours de statistique en Psychologie se résument à l'exposé des fondements mathématiques et de démonstrations²³⁷ mais confirme les piètres résultats au regard du nombre d'heures de formation consacrées à cet apprentissage : les causes en sont le fossé culturel entre les enseignants (relevant de la statistique mathématique) et les étudiants en psychologie, du faible recours à l'informatique dont l'absence rend les calculs fastidieux. Après ces raisons externes, Méot met en avant les origines internes à l'inadéquation des enseignements de statistique au regard des besoins des utilisateurs psychologues. La première est sans doute la méconnaissance par les universitaires de la statistique et de ses développements : méconnaissance confortée par les concepteurs – et vendeurs – de logiciels statistiques, laissant accroire en une facilité des traitements statistiques sans rappeler les conditions et les limites des analyses pratiquées. En y ajoutant l'expérience de l'échec en mathématiques de maints étudiants en Psychologie, tout cela aboutit à un consensus mou :

Un lourd effet de mimétisme aidant, les mêmes analyses sont utilisées de manière routinière pour des problèmes et mesures extrêmement hétérogènes : c'est ainsi qu'est assuré de manière presque totalement interne au champ utilisateur un consensus sur ce qu'il convient de faire et ce à propos d'un outil largement externe à celui-ci. (p. 61)

Que faire alors ? L'idée selon laquelle la formation serait de rendre capable un étudiant d'identifier a) le type de données, b) le traitement statistique idoine, c) les ressources techniques correspondantes, cette idée de proposer un catalogue de *recettes* achoppe selon Méot sur plusieurs difficultés : la première est qu'une même question statistique peut être abordée de différentes manières, avec les défauts et qualités respectifs de celles-ci ; la seconde difficulté réside dans le risque de conforter l'impasse sur les soubassements théoriques de ces recettes, ce

²³⁷ Nous avons déjà signalé une unanimité autour des contenus des cours de statistique (Giesbrecht et al., *op. cit.*), mais cela était fait par questionnaire et au vu des contenus des cours ; il serait intéressant de voir au plus près ce qui y est enseigné et comment, ne serait-ce que pour dissiper les *moulins à vent* que, tel Don Quichotte, nous avons la propension à inventer pour conforter nos avis. L'exemple le plus intéressant et le plus navrant a été le débat sur les méthodes globales et analytiques dans l'apprentissage du lire-écrire... qui s'est dégonflé quand l'observation de ce que faisaient les enseignants sur le terrain relevait d'un mixte de ces deux approches...

qui entachera la validité des conclusions auxquelles la démarche statistique permet d'aboutir. Ce catalogue ne peut qu'aboutir à des mésusages et des conclusions infondées. Aussi l'auteur milite-t-il pour un renforcement de la *culture* statistique et une connaissance des débats qui existent en son sein (déterminisme *versus* aléatoire ; préséance des données ou des modèles). Au final, il ne s'agit plus de voir la statistique comme *un four à chaleur tournante*, mais de s'engager dans une voie où « *nous sommes tous des statisticiens* ». Débat existe donc sur ce qui doit être enseigné en statistique et les positions qui sont prises rejaillissent dans la manière de concevoir l'enseignement de la statistique.

Mais ces différences de positionnement ne se limitent pas à l'enseignement : ayant eu l'opportunité de co-organiser un colloque international sur l'enseignement de la statistique, s'est posée la question de l'organisation de cette manifestation, notamment la programmation des communications destinées à un public de professeurs de mathématiques, confrontés à la modification de leur enseignement en collège et lycée par l'augmentation du contenu relatif à la statistique. La version initialement proposée par le comité scientifique comportait a) l'exposé d'une étude comparative franco-brésilienne dont les manuels abordaient l'enseignement des indices de position et de dispersion, b) une communication sur l'évolution des contenus enseignés en statistique dans le Secondaire de 1942 à nos jours et c) une autre abordant la question de la formation à la statistique au cycle III de l'école primaire en France. Il convient de signaler que le Président de ce comité scientifique est un mathématicien réputé, spécialisé dans la statistique. Pour intéressantes que soient les communications envisagées, il nous a fallu insister quelque peu pour que cette séquence soit doublée par d'autres interventions présentant des expériences pédagogiques dédiées aux modifications de programme que les enseignants du secondaire allaient rencontrer.

Revenons à l'enseignement. Nous venons de voir que le contenu des cours de statistique peut être envisagé de différentes manières ; la citation de Moscovici rappelle qu'un objet social est défini par le collectif. Ainsi de la psychanalyse au travers de son image (1961) : nullement intangible, monolithique.

La théorie des représentations sociales met aussi en exergue que l'objet social peut être appréhendé à différents niveaux : a) comme objet donné pour « réel », b) comme objet de communication où il se déploie comme ensemble de connaissances et d'opinions, enfin c) comme objet d'enjeux entre groupes (cf. p. 119 et *sqq.*). Dès lors il serait présomptueux de notre part de dire quelle statistique doit être enseignée : ce serait soit se faire le porte-parole d'une orthodoxie qui reste à établir, soit ignorer la possibilité de réflexivité qu'offre la théorie des représentations sociales. Cela ne nous condamne pas pour autant à l'immobilité ; au contraire, le fait de s'apercevoir que l'enseignement que l'on propose est le résultat de déterminations multiples invite à réfléchir sur ces déterminations et à se positionner²³⁸ (cf. Howarth *supra* p. 134).

Jusqu'à maintenant, nous nous sommes abstenu de donner une définition de la statistique, évitant, nous l'espérons, de succomber à la projection épistémologique que nous avons identifiée à la base de la plupart des recherches sur l'enseignement de la statistique (cf. p. 72 et *sqq.*). Pour notre part et en tenant compte du contexte universitaire dans lequel nous enseignons (étudiants en Sciences humaines et sociales), nous mettrions en avant l'aptitude de la statistique à résumer les données et à les analyser. Ce faisant, nous tenons compte d'une part de l'attitude négative supposée envers la statistique et du rapprochement que les étudiants font avec les mathématiques, les calculs, etc., et, d'autre part, les singularités que nous avons observées (méthodologie d'enquête et pertinence d'utilisation). Dès lors, s'il est un contenu d'enseignement pour lequel nous militerions, il devrait tenir ensemble les différents temps de la démarche statistique et ainsi ne viser ni à montrer, ni à démontrer, mais à démonter.

Ni montrer ? Il s'agit de ne pas se limiter à présenter les produits de la statistique, de ne pas la restreindre à la présentation des logiciels d'analyse de données. Si l'informatique rend obsolète les calculs, le risque est que

²³⁸ Cela permet pour le moins de se déprendre des habitudes et de la répétition qui serait, à suivre les observations lacaniennes, la caractéristique de l'Université : ainsi pourquoi en effet continuer à enseigner l'estimation, alors qu'aucun mémoire de recherche d'étudiants n'y a recours depuis des lustres ?

l'immédiateté des résultats donnent l'illusion d'une maîtrise conceptuelle. L'exemple de la moyenne est à ce titre illustratif : tout le monde sait calculer une moyenne, peu de gens savent ce qu'elle signifie (Dubreil-Frémont et *al.*, *op. cit.*, 2012). Dans leurs recours aux logiciels d'analyse, les étudiants sont parfois suspectés de multiplier les tests, d'écarter les conclusions de ceux qui ne confortent pas leur hypothèse pour ne retenir que ceux dont la *p value*²³⁹ est conforme à leurs attentes. Ainsi, à propos de la pratique de la statistique, Liebovitch, Todorov, Wood et Ellenbogen (2000) notaient-ils non sans humour

Abraham Maslow (1966), writing on the psychology of science, noted that, "if the only tool you have is a hammer, you tend to treat everything as if it's a nail". The corollary of this proposition is that sometimes we drive nails, and sometimes we smash windows! (p. 913)

Ni démontrer ? Le fait que la statistique recourt à des symboles mathématiques et que leurs traitements se fondent sur des développements mathématiques ne doit pas occulter que la statistique ne se résume pas aux mathématiques : la présentation des fondements ne doit pas faire oublier l'intention de la statistique, à savoir rendre compte de la réalité ; le risque est qu'en accordant la prévalence aux formules et aux démonstrations nous confortions les étudiants dans leur assimilation de la statistique aux mathématiques : développer des formules n'a d'intérêt que d'asseoir la supériorité et le pouvoir de l'enseignant auprès d'un public craintif. Enfin, les développements en statistique mathématique arrivent à un tel degré d'approfondissement et de sophistication que la maîtrise impliquerait des pré-requis importants ou un temps de formation incompatible avec les cursus en Sciences humaines et sociales²⁴⁰.

²³⁹ La *p-value* est dans un test statistique la probabilité d'obtenir la même valeur (ou une valeur encore plus extrême) si l'hypothèse nulle était vraie.

²⁴⁰ Toutefois, ce ne veut pas dire qu'il faille rejeter les mathématiques du champ de l'enseignement de la statistique : par exemple et contrairement à Py (*op. cit.*, 2010), le recours aux formules est une aide précieuse et un gain de temps considérable. Mieux, un effet incident de l'enseignement de la statistique est de modifier l'attitude de l'apprenant vis-à-vis des mathématiques. Une autre anecdote, « un de ces petits riens qui disent beaucoup » : lors de l'évaluation du cours de

Démontrer ? C'est tenir ensemble les différents temps de la démarche statistique que nous rappelons dans la figure 17 ci-dessous (*cf. supra* p. 44 et *sq.*) :

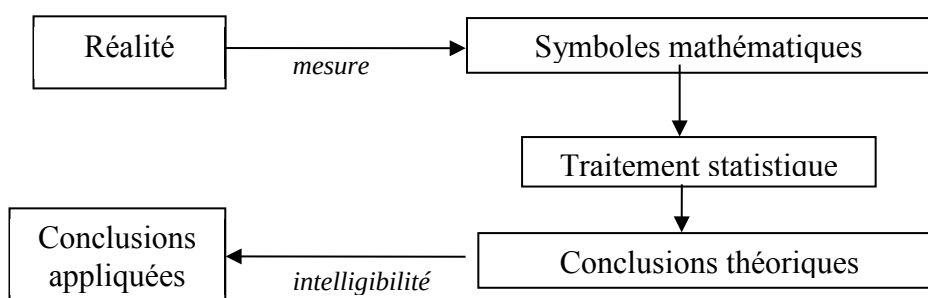


Figure 17 : formalisation de la démarche statistique

Les exemples sont trop nombreux des vicissitudes qu'entraîne la prévalence d'un de ces temps. Nous ne retiendrons ici que l'exemple de la controverse sur la réduction des inégalités face à l'école et ainsi montrer que le lien entre le phénomène observé et le traitement statistique opéré n'est pas si évident que cela (tableau 39) :

Tableau 39
Pourcentages d'admission dans l'enseignement long en Angleterre à différentes époques et selon la catégorie socioprofessionnelle du père

CSP du père \ Date de naissance	Date de naissance	
	Avant 1910	Entre 1935 et 1940
Professions libérales, cadres et personnel de direction	37 %	62 %
Ouvriers semi-qualifiés et non qualifiés	1 %	10 %

D'après Boudon, *L'inégalité des chances*, 1973, p. 92.

En comparant la proportion avant 1910 des enfants scolarisés dont les pères sont cadres, membres du personnel de direction ou relevant des professions libérales d'une part, et la même proportion pour les enfants d'ouvriers semi- ou non qualifiés, on note que le rapport est de 37 (37/1) ; entre 1935 et 1940, ce rapport chute à 6,2 (62/10) ; la comparaison de ces rapports relatifs montre une

statistique, une étudiante, mère de famille, nous confia qu'elle pouvait maintenant aider ses enfants dans leurs devoirs de mathématiques à la maison. Ce qu'elle n'avait jamais fait antérieurement, persuadée de son incompétence. Un autre objectif assigné à la statistique ne serait-il pas alors d'apprivoiser ou de réconcilier avec les mathématiques (*cf. Gattuso, 2006*) ?

réduction des écarts de scolarisation. La conclusion est la même quand nous regardons les taux de croissance de la scolarisation : pour les enfants de la première catégorie, il n'est que de 1,7 (37/62) alors qu'il est de 10 pour les enfants d'ouvriers (10/1). Par contre, si l'on s'intéresse à la progression, la conclusion est inverse, allant vers l'augmentation de l'inégalité des chances : en effet, l'on passe de 37 % à 62 %, soit une progression de 25 %, alors que dans le même temps cette progression chez les ouvriers n'est que de 9 ($= 10 - 1$). Bien que Boudon ait opéré ces trois calculs et qu'il ait vu la divergence entre les conclusions, il n'édicte pas moins que

On peut résumer ces résultats en disant que l'évolution des sociétés industrielles est caractérisée par une *incontestable* réduction de l'inégalité des chances devant l'enseignement. (*Ibid.*, p. 98)²⁴¹

Cette conclusion a donné lieu à de nombreux débats dont le lecteur pourra en trouver écho chez — sans garantie d'exhaustivité et par ordre chronologique — Combessie (1984), Florens (1984), Grémy (1984), Barbut (1984), Prévot (1985), Vallet (1988), Valeyre (1995), Duru-Bellat et Kieffer (2001), Combessie (2004), Vallet (2007). Combessie (*Ibid.*, 1984, p. 237-240) identifie 24 indices, dont 14 vont dans le sens d'une augmentation des inégalités et 10 vers leur diminution. Au final se pose pour le moins la question de la correspondance entre la réalité censée être observée et les opérations mathématiques que sont la soustraction et la mise en rapport.

Bien sûr sont contextuelles ces quelques remarques sur *ni montrer, ni démontrer mais démonter* : elles se basent sur les formations en Sciences humaines et sociales auxquelles notre cours de statistique s'adresserait, sur l'utilité que cet enseignement de la statistique pourrait revêtir pour les étudiants pendant leurs études et professionnellement, sur leurs pré-requis, les possibilités de faire des liens avec les autres enseignements du programme, *etc.* Ces remarques renvoient aussi à un positionnement, conscient ou non, sur les finalités de l'université, des rôles de l'universitaire, *etc.*

²⁴¹ La mise en italiques est de notre fait.

Mais ces prolongements que nous faisons vers la pédagogie universitaire a son pendant en termes de recherche. Au final, que sont l'enseignement et l'apprentissage ? Ne s'agit-il pas de substituer au contenu d'une représentation sociale (celle initiale des étudiants) une autre élaborée et partagée par un groupe, celui des enseignants de statistique ? Pointer que le contenu du cours dépend de la représentation sociale de l'enseignant à l'endroit de la discipline statistique, c'est aussi ouvrir la question des liens entre représentations sociales des étudiants et celles des enseignants.

4. PROLONGEMENTS EN TERMES DE RECHERCHE

Des considérations précédentes, se dégagent donc des prolongements en termes de recherche. Si, comme nous l'avançons, la situation d'enseignement/apprentissage est un lieu et un temps où se confrontent les représentations sociales des étudiants et celles des enseignants, l'objectif général initial de notre thèse, à savoir identifier la représentation sociale de la statistique chez des étudiants, se triple de celui d'en décrire l'évolution et d'en déceler la part relevant de la représentation sociale du corps enseignant. La déclinaison opérationnelle de cet objectif général amène les objectifs spécifiques suivants :

1. Identifier les composantes de la représentation sociale de la statistique par les étudiants en début de scolarité universitaire en fonction de leurs curricula d'études et de leur expérience antérieure en statistique (scolaire ou non)²⁴² ;
2. Décrire l'organisation de la représentation sociale des enseignants universitaires intervenant dans ces programmes au regard de la statistique ;

²⁴² Ce que nous avons entrepris mais, pour être mené pleinement à terme, il est nécessaire de préciser la réalité et la nature de l'expérience antérieure de la statistique. Tenir compte de la série du baccalauréat en sera une manière sans mésestimer à l'avance les biais possibles : nombre d'étudiants *littéraires* s'engagent dans des séries *scientifiques*, escomptant des débouchés plus larges ; de plus, si, au vu des instructions officielles, le contenu de la statistique enseigné varie selon les séries, il est loin d'être acquis que ce contenu le soit effectivement et correctement (voir à ce propos Raoult, 2013, p. 59 et 64-65).

3. Décrire les dispositifs pédagogiques mis en œuvre pour soutenir l'enseignement de la statistique ;
4. Mesurer l'impact des pratiques d'enseignement de la statistique sur les représentations des étudiants au regard de cette discipline.

Pour peu qu'elle soit fondée, cette perspective accorderait une importante essentielle à l'enseignement de la statistique. Sans doute le contenu de cet enseignement influera-t-il sur la représentation sociale qu'en auront les étudiants, mais plus assurément le fera l'interaction, la rencontre entre les étudiants et l'intervenant. Un exemple : imaginons un étudiant pour qui la statistique soit essentiellement envisagée comme le prolongement des mathématiques ; sans doute n'ignore-t-il pas d'autres perspectives (traitement des données, utilisation des sondages, *etc.*) : 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 orientation²⁴³, l'étudiant verra la représentation sociale qu'il partage de la statistique comme prolongement des mathématiques confortée, et son attitude première consolidée (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.

Cette approche se fera sur une année universitaire. Il est à noter que plusieurs auteurs ont recouru récemment à cette méthode longitudinale pour l'éducation à la statistique (Bond, Perkins, et Ramirez, 2012, *op. cit.* ; Schau et Emmioğlu, 2012). De plus, techniquement, il est possible d'apparier les *verbatim*, ce qui a amené à des résultats fort intéressants (Boulanger, Larose, Grenier,

²⁴³ 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.

Couturier et Saussez, sous presse ; Larose et *al.*, 2011, *op. cit.*). Enfin, cette recherche sera l'opportunité de compléter le matériau recueilli par d'autres types de données (mesure de l'attitude, discours et non plus uniquement recueil de mots, productions écrites) et de méthodes en vue d'une triangulation (cinquième critique, *supra*).

4.1 Des recherches envisagées ou en cours

Trois actions de recherche sont envisagées et en cours. La première réside à renouveler la passation de notre questionnaire auprès des étudiants contactés en début d'année, conciliant la simplicité de la méthode, le nombre important de sujets et nos acquis quant au corpus. La deuxième action de recherche aura pour ambition de mieux cerner la dimension attitudinale en invitant des étudiants à situer leur intérêt pour la statistique sur un continuum de 10 degrés allant de « passionnante » à « rebutante » ; de manière concomitante leur sera demandé s'ils suivraient le cours de statistique si ce dernier était facultatif (prise de position). Pour aborder le contenu de la représentation sociale, l'invitation à associer des mots au terme *statistique* sera réitérée mais accompagnée d'une opération de classement (les mots les plus significatifs, les moins significatifs - technique des blocs). En référence aux travaux de Petocz et Reid (notamment 2002, *op. cit.*), les étudiants seront invités à choisir parmi les différentes conceptions que ces auteurs identifient celle qui correspond le mieux à leur vision de la statistique et aussi à proposer leur propre définition. Enfin, plusieurs questions auront trait à la pertinence qu'ils attribuent à la statistique : dans la formation universitaire qu'ils suivent et dans leur exercice professionnel (actuel ou futur). La troisième action de recherche sera plus qualitative. L'examen du corpus de notre recherche a abouti à un vocabulaire. Bien que ce vocabulaire soit organisé, il n'est composé que de mots isolés : il appartient maintenant aux étudiants de faire des phrases et pour y parvenir nous utiliserons la technique des réseaux de De Rosa (2003, *op. cit.*). Quant aux sujets, ils seront choisis en Sciences de l'Éducation, et en formation initiale et en formation permanente pour approfondir nos constats. Sollicitation de participer à ces actions de recherche sera

adressée à des étudiants en mathématiques afin d'avoir des sujets non rebutés *a priori* par la statistique.

4.2. Interroger l'arrière-plan de la représentation sociale de la statistique

Il est un point que nous n'avons pas encore abordé dans cette recherche : le lecteur a peut-être souvenance de la hiérarchie proposée par Flament et Rouquette (2003, *op. cit.*, p. 20-21) : selon eux, la pensée sociale est organisée selon une architecture allant de l'opinion - labile et à variabilité intra- et inter individuelle forte – à l'idéologie – forte intégration et faible variabilité - (p. 126 et *sqq.* dont tableau 12 p. 131). Dans la perspective de ces auteurs, l'idéologie apparaît comme arrière-plan de nos représentations sociales et est à ce titre difficile à appréhender, étant théoriquement supposée partagée par l'ensemble des acteurs, ici les étudiants et les enseignants.

4.2.1. Nous ne sommes pas des chiffres !

Cependant certaines observations interpellent. Ainsi Vallet (2005, *op. cit.*) donnait-il pour origine à la réticence à la statistique chez les étudiants en Psychologie le fait que la statistique participe à une démarche d'*objectivation* alors que la psychologie que recherchent ces étudiants est de l'ordre de la clinique, vise à l'étude du vécu du *sujet* (*cf. supra* p. 57). Par ailleurs, nous avons identifié le phénomène d'*isolation cognitive* (*cf. supra* p. 63 et *sq.*) où les calculs en statistique sont menés pour leur propre fin, de manière en quelque sorte autotélique. Une interprétation serait, par association de la statistique d'avec les mathématiques, que les étudiants reproduisent ce qu'ils ont fait lors de leurs cours de mathématiques. Sierpinska (*cf. supra* p. 79) explique cette attitude par la dynamique de l'enseignement où au final l'étudiant se sent exclu de la logique mathématique et se contente de mémoriser et de reproduire des manières de faire sans espoir de compréhension. Régnier (2008) a fort bien montré le désarroi d'une étudiante qui, dans sa copie, multipliait ratures et tentatives pour essayer, sans succès, de traiter un sujet de statistique. Il en est de même du souci de précision dans les calculs que nous qualifierions volontiers d'*insensé* : alors que l'effectif total des observations est de l'ordre de la dizaine, une fréquence peut se voir

adjoindre 5, 6, 7 chiffres après la virgule. Cette manière de procéder n'est pas nouvelle, Bachelard (1967/1938, *op. cit.*) la dénonçait en son temps

Une précision sur un *résultat*, quand elle dépasse la précision sur les *données expérimentales*, est très exactement la détermination du néant. Les décimales du calcul n'appartiennent pas à l'objet (...) Cette pratique rappelle la plaisanterie de Dulong qui disait d'un expérimentateur : il est sûr du troisième chiffre après la virgule, c'est sur le premier qu'il hésite. (p. 214 [p. 241-242])

Cette prolifération des *authomatismes* (Baruk, *op. cit.*) nous apparaît comme le signe de quelque chose qui dépasse le simple niveau des réflexes, ou des représentations sociales. Nous pressentons une dimension plus profonde, idéologique donc, quant aux rapports au quantitatif, aux chiffres. Ce rapport, comme nombre de *thêmata* (Moscovici et Vignaux, 1994) est binaire et peut se formuler dans l'alternative suivante : a) nombre et réalité n'ont rien à voir ensemble, b) la réalité est numérique. Comme nous le signalions (p. 113 et *sq.*), ce n'est que *par la bande* que nous pouvons appréhender ce dilemme idéologique. C'est ce que fait Dowek (2009, *op. cit.*) en recourant à l'histoire des idées :

Au XVII^e siècle, l'argument principal de la philosophie aristotélicienne, hostile à l'utilisation des mathématiques en physique, était (...) que les mathématiques concernent des objets abstraits, différents des objets réels, qu'elles sont donc coupées du réel et incapables de le décrire. (p. 69)

4.2.2. Dénombrer ou déchiffrer ?

À l'opposé, existe l'idée selon laquelle les nombres seraient la vérité ultime de la réalité. Mentionnons 1,61803398875, ce *nombre d'or* qui définirait l'organisation idéale et secrète du monde. Commune à l'agencement d'une graine de tournesol, à la spirale dessinée par la coquille de certains mollusques, aux bras de la Voie lactée... et à votre carte bleue, cette *divine proportion* est à la fois le rapport entre la grande partie d'un objet et sa plus petite et le rapport entre le tout et la grande partie. L'on peut s'étonner que des personnes croient aux propriétés *parfaites* de ce nombre, mais cela produit des effets, comme ceux a) d'écrire un

livre sur ce sujet (Corbolán, 2011), b) d'être publié par *Le Monde* et parrainé par un médaillé Fields²⁴⁴ et c) d'avoir des lecteurs. De manière plus ordinaire, nous pouvons relever dans les médias cette expression habituelle selon laquelle « le phénomène n'est pas connu, car les chiffres sont inexistants » ou « l'on manque de statistiques à ce sujet », comme si l'existence de statistiques attestait de l'existence du phénomène étudié. Dans le même ordre d'idée, nous pouvons signaler cet article de Xiong, Wang, Mayer et Monga (2013). Par *data mining*, ces chercheurs ont exploré les incidents bancaires et mis au point un modèle statistique qui permet d'anticiper les situations de banqueroute personnelle. Malgré l'objet de cette recherche, rien de très original au niveau de la méthode. Ce qui l'est plus, ce sont les commentaires que cette recherche a suscités :

Nombre de numérologues ont cherché à démontrer que les chiffres pouvaient prédire l'avenir. Ils ne sont pas les seuls : le mathématicien Ernest Monga ainsi que les informaticiens André Mayers et Shengrui Wang ont aussi tenté de répondre à la question... avec succès ! [...] Tenter de prédire l'avenir, surtout quand il est essentiellement attribuable au comportement humain, peut sembler farfelu. Or, les chercheurs de l'UdeS [Université de Sherbrooke] ont démontré que le tout était parfaitement faisable grâce au forage de données (*data mining*). Comme son nom l'indique, cette branche des Mathématiques consiste à creuser dans les données avec l'intention de découvrir les informations qui peuvent y être cachées. (Beauregard, 2013)

Ce n'est pas le contenu de l'article et ses conclusions qui interrogent mais la proximité faite par la journaliste entre *forage des données* et *numérologie*. Comment peut-on assimiler, ou pour le moins rapprocher, une méthode qui est issue de développements théoriques importants et de la sophistication des traitements informatiques, à un ensemble de croyances et de superstitions ? Inversons la proposition : et si le *data mining* n'était que la traduction, sous couvert de scientificité, de cette croyance que les nombres déterminent la vie des gens ? Ou plus raisonnablement, et indépendamment de l'intention des chercheurs, leur travail n'est-il pas re-pis à l'aune du thème selon lequel la vérité

²⁴⁴http://www.lemonde.fr/sciences/article/2013/03/28/la-divine-proportion_3149817_1650684.html

du monde est numérique²⁴⁵ ? Par rapport à la figure 17 p. 271, l'opération qu'est la mesure n'existe pas, les symboles mathématiques sont par métonymie la réalité même. D'autres observations vont dans le même sens. Ainsi les sondages qui suscitent des réactions bipolarisées : d'un côté, le rejet de ceux-ci, interprétable comme refus d'une quantification du sujet ; de l'autre, une adhésion et un recours important à ceux-ci. Dans ce dernier cas, c'est plus la place accordée aux sondeurs qui nous interpelle : ils apparaissent comme de nouveaux devins qui, à partir d'intervalles de confiance, de formules (mathématiques ou magiques ?), prédiraient l'avenir, basant leurs augures non plus sur le vol des corbeaux ou la dissection de foie d'agneau, mais utiliseraient leurs ordinateurs (ce qui est quand même plus propre). Bref, les sondeurs constitueraient un corps social spécialisé, chargé de dire le vrai dans l'actuel, permettant ainsi aux *politiques* de prendre des décisions, voulues comme performatives.

Dès lors l'*isolation cognitive* mentionnée plus haut (p. 63 et sq.) reçoit une autre interprétation, complémentaire à celle de calculs pratiqués pour eux-mêmes : cette isolation s'apparenterait à la pratique de rituels, refusée par les uns, mais acceptée par d'autres, novices frappant au monde des Augures, espérant ainsi pénétrer dans l'antichambre des prophètes *new age* auxquels sont assimilés les statisticiens.

Les propos précédents paraissent nous éloigner du domaine de la recherche sur les représentations sociales de la statistique. Il n'en est rien : nous postulons un en-deçà de ces représentations. Nous aurions beau utiliser toutes les *ruses du pédagogue* (Soëtard, 2011, p. 41) pour amener les étudiants à se déprendre d'une statistique résumée à des mathématiques, des pourcentages, des chiffres et des calculs, si l'image qu'ils en ont est de façon épidermique ancrée dans un rejet systématique du nombre, nos efforts risquent d'être vains²⁴⁶.

²⁴⁵ De manière similaire, si la *folie* a été apprivoisée par son intégration dans le domaine médical en tant que *maladie mentale*, n'en perdurent pas moins des comportements qui rappellent sa contagiosité prétendue, tel l'évitement de contact physique avec le malade mental.

²⁴⁶ Ou ces efforts amèneront au mieux un « oui, mais quand même », signe d'une acceptation intellectuelle laissant intact un rejet viscéral.

Cependant, la mise en évidence de cet *en-deçà des représentations* ne nous paraît pas aisée. La lecture du livre d'Ogien (2013) nous montre que cela est possible. *Désacraliser le chiffre dans l'évaluation du secteur public* peut de prime abord apparaître comme un pamphlet si ce n'est que l'auteur a appliqué une méthode quasi ethnographique à l'Hôpital et autres instances de l'appareil d'État. Cet auteur montre, dans le concret, que la gestion financière s'est substituée à la gestion politique, que la Finance précède la Démocratie ; ce diagnostic d'addiction aux chiffres de notre Société (p. 7) n'est pas moins confronté dans cet ouvrage aux discours des contradicteurs. Ainsi, Ogien s'oppose-t-il aux philippiques contre les technocrates qui se seraient substitués aux gouvernants et aux représentants du peuple : il décrit minutieusement la co-construction d'une « réalité » entre les experts gestionnaires et les politiques, et les effets qu'amène cette vision partagée de la réalité. Ce qui nous mène bien sur le terrain de la théorie des représentations sociales. Dans le même champ sociétal, peut être donnée une autre illustration de la pertinence de cette théorie des représentations sociales, plus précisément sur l'effet de contexte que produit le mot « déficit ». Ainsi est dénommé l'écart entre les ressources et les dépenses consacrées à la Santé : on parle en France du « trou » de la Sécurité Sociale, *trou* qu'il convient bien sûr de *combler*. Interrogeons ce *bien sûr* et l'on voit que le caractère évident ne tient qu'à l'*accord partagé* qu'un déficit doit être résorbé : ce qui est valable pour une personne, une famille se doit d'être valable pour un État. Mais cette évidence tient en fait à l'utilisation des termes « trou », « déficit »²⁴⁷ : nous utiliserions d'autres mots, le caractère *automatique* ne s'imposerait pas. C'est sans doute pour cela que le terme de « déficit » n'est pas utilisé pour la Représentation politique ou l'Éducation (ce qui n'empêche pas de l'appliquer aux organisations comme les universités).

Pour nous résumer, la statistique aurait aussi à faire à un positionnement idéologique, à un schème épistémologique au sens que lui donne Rouquette (1996, *op. cit.*, p. 169) : la croyance – ou son refus – selon laquelle l'emploi du

²⁴⁷ Certains vont même parler de « déséquilibre », voire de « manque à gagner ». Remercions-les pour l'ineptie et l'outrance de leurs propos qui permettent une prise de conscience.

nombre, tel un dagyde, engage son référent. Si dénombrer, mesurer, c'est d'une certaine manière connaître les individus, pouvoir faire des statistiques, ce serait maîtriser la réalité qu'elles mesurent ; et les utiliser sert d'argument ou de preuve au sein d'une même connivence sociale : nous retrouvons ici la « pensée du nombre » (cf. *supra* p 21 et *sqq.*).

5. INTERRELATIONS RECHERCHE – FORMATION – PRATIQUE

Le lecteur l'aura noté, spécifier les éléments précédents dans une rubrique « questions théoriques » ou « prolongements pédagogiques », n'est pas chose aisée. Cela souligne l'*interrelation* entre Recherche – Formation – Pratique. Ce triangle tel un bénédicité au début d'un repas pieu, telle la connivence d'un salut scout, telle la rencontre fortuite d'un parapluie et d'une machine à coudre... (là je m'égare), ce triangle aurait pu n'être que la marque de fabrique, le label d'un établissement d'enseignement supérieur veillant à se distinguer dans un milieu concurrentiel. Or, ce triangle a une pertinence, pour le moins celle de questionner *les conditions de production* du savoir.

5.1. Tenir ensemble sans les confondre pensée scientifique et sens commun

À propos de la formation des enseignants, Perrenoud, Altet, Lessard et Paquay (2008) ont fort bien synthétisé l'évolution des rapports théorie-pratique.

Les sciences sociales et humaines naissantes ont longtemps adopté une attitude positiviste et scientiste, considérant les savoirs des praticiens comme des représentations de sens commun sans fondements scientifiques, à remplacer aussi vite que possible par des savoirs issus du laboratoire ou de l'enquête. (p. 10)

Mais cette position a évolué pour trois raisons complémentaires : a) la connaissance dite scientifique, de par ses résultats contradictoires et partiels, ne peut précéder la connaissance commune (« Les praticiens ne peuvent, pour agir, attendre que la science ait fait le tour de tous les phénomènes humains et mette à leur disposition des savoir éprouvés » (*Idem*) ; b) les savoir de terrain ne sont pas sans validité, ne serait-ce parce qu'ils sont souvent opératoires ; c) quand bien même les savoirs des chercheurs seraient-ils avérés, il n'en demeure pas moins

que leur transfert dans la pratique n'est pas automatique. Aussi les auteurs concluent-ils

Si les sciences humaines et sociales souhaitent devenir des ressources mobilisables par les enseignants dans leur activité professionnelle, elles ne peuvent ignorer les savoirs professionnels, mais doivent au contraire entrer en dialogue avec eux, parfois pour les valider, les affiner, parfois pour les relativiser ou les combattre. (*Ibid.*, p. 10-11)

Ces citations montrent bien que le rapport entre science et sens commun n'est pas aussi hermétique que cela. À rebours de la position bachelardienne²⁴⁸, la partition entre sens commun / lieu d'erreurs et science / lieu de vérité est interrogée. Mieux, le soupçon existe qui inverserait le chiasme : parce que le chercheur ne peut se départir du sens commun (Vincente, 1996) ou parce que le discours scientifique apparaît comme la rationalisation de positions idéologiques (pour l'intelligence conçue comme don, voir Mugny et Carugati, 1985, *op. cit.*, et Carugati et Selleri, 2000, *op. cit.* ; pour les différentes approches de l'épuisement professionnel, voir Courtial et Huteau, *op. cit.*, 2005²⁴⁹). Le projet initial de Moscovici était de fonder une théorie du sens commun : comment une théorie scientifique – la psychanalyse – est-elle diffusée, intégrée, apprivoisée socialement. Son projet s'inaugure donc d'un partage entre savoir scientifique et savoir de sens commun ; même si Moscovici (1984) notait que la direction entre ces deux savoirs s'était inversée²⁵⁰, la séparation entre ces deux types de savoir est tenue pour acquise et l'objet de la théorie des représentations sociales est notamment d'étudier la relation entre les deux. Mais le distinguo est-il aussi assuré ? Rappelons la critique qu'émettait Lagache (2004/1961) dans la préface à *La psychanalyse, son image et son public* : il y contestait un des acquis de cette recherche, à savoir la scotomisation de la *libido* dans la représentation sociale de

²⁴⁸ « La science, dans son besoin d'achèvement comme dans son principe, s'oppose absolument à l'opinion. S'il lui arrive, sur un point particulier, de légitimer l'opinion, c'est pour d'autres raisons que celles qui fondent l'opinion ; de sorte que l'opinion a, en droit, toujours tort. L'opinion *pense* mal ; elle ne *pense* pas » (Bachelard, *op. cit.*, 1967/1938, p. 18 [p. 15]).

²⁴⁹ « La recherche est en fin de compte une forme de communication dans une relation de contrôle de la nature ou des autres personnes », p. 387.

²⁵⁰ « Jadis, le sens commun alimentait la science, c'est la science qui imprègne la compréhension que les gens ont du monde » (rappelé par van Bavel et Licata, 2002, p. 82).

la psychanalyse, due, selon Moscovici, à son incompatibilité avec les normes sociales. Or, signalait Lagache, la libido et plus globalement « la vie sexuelle ne joue pas le rôle central et exclusif » que Moscovici lui attribue, ou qu'elle n'a tenu qu'au début de l'histoire de la psychanalyse : Moscovici a donc une représentation anachronique de la psychanalyse et ce sont les personnes que ce dernier interroge qui en ont une vision actualisée. Lagache ne va toutefois pas jusqu'à conclure que le « bon sens populaire » (p. 13) a raison.

Il ne s'agit nullement d'assimiler *démarche scientifique* et *sens commun* : nous avons vu combien elles différaient dans leurs attendus (*cf. supra* p. 167 et *sqq.*). Il convient de rechercher chez le praticien ses intuitions, ses « théories naïves » et de les soumettre aux critères de scientificité ; inversement, il s'agit de repérer chez le chercheur les rapports de sens commun qu'il a avec ses objets de recherche. Sur ce point, peut être convoqué Hameline (1985), car selon lui la relation théorie-pratique ne se lit pas seulement comme un rapport entre le *dire* du chercheur et le *faire* du praticien, mais comme un rapport entre ceux qui disent et ceux qui font... et ceux qui disent sur le faire. Cet auteur développe cet aspect en isolant trois figures sur la scène éducative, *Le praticien, l'expert et le militant*. Analysant historiquement l'apparition de ces acteurs, il en souligne les caractéristiques essentielles et leurs rapports conflictuels, ambigus, de rivalité. La description du jeu des différences proclamées et des ressemblances secrètes, celui de la progressive intrication de ces trois rôles en un *même* individu amènent à concevoir une *praticiennerie* : ni technolâtrie maximaliste de l'expert, ni indignation condamnant du militant, ni sûreté en sa sagesse et en son expérience du praticien, mais prudence et bricolage. Ce qui ne peut qu'interpeller l'enseignant-chercheur que nous sommes.

5.2. « Ceci n'est pas une thèse »

Les propos qui précèdent nous amènent à nous interroger sur nous-même et sur notre positionnement tout au long de son élaboration. La première remarque est paradoxalement que nous lui déniions l'appellation de *thèse* : si une *thèse* est une position argumentée que l'on est amené à *défendre*, à *soutenir mordicus* contre vents et marées, rien n'est plus éloigné de notre manière de concevoir la

recherche. Au mieux, pouvons-nous *attester* que la théorie des représentations sociales a un caractère opératoire, que de plus elle est un mode de penser ; au mieux pouvons-nous *rendre compte* des étapes parcourues pour identifier la représentation sociale de la statistique chez des étudiants, *témoigner* des difficultés de ces derniers avec cette discipline et du lien qu'ils font avec les mathématiques, *suggérer* que la pratique peut changer l'image qu'ils en ont, *proposer* des pistes de recherche et d'enseignement. La thèse est, selon nous, plus l'opportunité de soumettre à la communauté de chercheurs, à ses représentants qui constituent le jury, un travail dont ils auront à juger la pertinence, la qualité, les limites selon les codes et les critères homologués par l'université. Pour nous, l'idéal est sans doute la reconnaissance de ce travail et ce à titre personnel et professionnel ; mais il se double d'un autre idéal — potentiellement antagoniste — que ce travail soit réfuté dans ses résultats et dans sa démarche : à suivre Popper (*cf. supra* p. 174 et *sqq.*), une hypothèse invalidée est ce qui peut arriver de mieux sur le plan du savoir.

Ces deux dimensions, initiatique et épistémologique, co-existent et se recouvrent. Mais, nous semble-t-il, il est un risque que la première prédomine sur la seconde. Nous savons bien que le produit final dans sa structuration ne rend que partiellement compte de la démarche *effective* de recherche : si la forme d'un article scientifique, d'une thèse obéit aux temps de la recherche et à ses sept étapes, Quivy et Van Campenhoudt (2006, *op. cit.*) insistent aussi sur les boucles de rétroactions possibles au fur et à mesure de l'avancée dans la démarche de recherche. Toutefois, le produit final risque de laisser accroire que la recherche a suivi cette logique expositive²⁵¹. Sans nul doute la forme a-t-elle son importance dans la communication des résultats de la recherche et sa structuration retire sa pertinence à cette aune ; elle en a aussi les risques : réduction, accentuation, assimilation. En ce sens, le triangle Recherche – Formation – Pratique est-il un

²⁵¹ L'utilisation de leur manuel à des fins pédagogique illustre bien ce paradoxe : leur *Manuel de recherche en sciences sociales* a l'intérêt de montrer l'ensemble de la démarche et sa cohérence. Malgré l'insistance des auteurs sur les rétroactions entre les étapes et la possibilité de revenir à une précédente, nombre d'étudiants n'en retiennent que la forme finale et aborde la recherche comme étant un protocole immuable à suivre et à appliquer.

heureux contrepoids à la tendance à l'industrialisation de la recherche où le savoir se doit d'être immédiatement résumé et accessible en « énoncé des objectifs » – « validation des objectifs », tout comme le support de ce savoir doit être formaté pour rentrer de manière optimale dans le rayonnage des bibliothèques²⁵².

5.3. « Ce qui est, est le reste de ce qui n'est pas »

5.3.1. Au niveau du savoir

Si la recherche ne se résume donc pas à la communication qui en est faite, la tentation existe bien de prendre pour modèle le *standard* que cette communication nécessite : question initiale de recherche, phase exploratoire, problématique et modèle d'analyse, recueil des données, analyse et conclusion. Ainsi aurions-nous pu opter pour la Théorie du noyau central – telle était d'ailleurs notre souhait initial - et chercher à identifier le contenu et la structure de la représentation sociale de la statistique chez les étudiants. Nous aurions fort bien pu a) élaborer un univers lexical à partir des manuels d'initiation à la statistique, b) le soumettre aux étudiants et c) les inviter à sélectionner les mots les plus pertinents pour définir ce qu'est la statistique, d) faire force traitements statistiques entremêlant rangs, indices de centralité et de rareté, et autres subtilités techniques : le chemin était tracé. Nous aurions pu aboutir à la conclusion que la représentation sociale des étudiants se structure autour de la notion de « résumé d'informations », et que celle de « variation » est un élément central ou périphérique selon les sections d'étudiants. Tout cela aurait eu l'apparence d'un bon travail de recherche. Sauf qu'*a posteriori* il est inepte. Pourquoi ? Tel un prestidigitateur, nous aurions mis le lapin dans notre chapeau, car la lecture des *différents* travaux sur la théorie des représentations sociales nous a permis de découvrir des auteurs comme Lahlou. Or un de ses apports essentiels est de mettre en évidence que la représentation sociale se précise dans un contexte qui l'active et la convoque : ce qui interroge dès lors la notion de noyau central. Sans ce *pas de côté* et contrairement à l'objectif principal d'identifier la représentation sociale

²⁵² L'on sait depuis Ford que dans l'industrie l'originalité prévaut : parlant des voitures fabriquées dans ses usines, ce constructeur laissait à l'acheteur le choix dans la couleur de la carrosserie du véhicule qu'il souhaitait acheter : « toutes les couleurs sont possibles pourvu que ce soit le noir ».

de la statistique chez les étudiants, nous n'aurions mesuré alors que le degré d'accord entre leurs réponses et le discours académique (*cf.* Farr, 2011/1984, *op. cit.*). Ce qui n'est pas sans intérêt mais qui ne correspond pas l'objectif annoncé. Il en ressort de cette considération que a) le savoir dépend de ses conditions d'élaboration, b) que sa qualité finale est celle de l'étape la plus critiquable, c) que chaque étape de recherche peut être appréhendée autant comme un choix que comme un refus d'autres possibles.

Pour le dire en d'autres termes et pour nous résumer, la pratique de la recherche²⁵³ nous a amené à réfléchir sur la conception que nous en avons. Ce dernier point se retrouve aussi dans l'histoire de notre recherche.

5.3.2. Au niveau du doctorant

La métaphore la plus utilisée pour parler de la démarche de recherche est probablement celle de la construction : on construit une recherche, on opère par étapes qui sont autant d'étages de ce bâtiment qu'est la recherche et dont le faite est les résultats. Nous pourrions aussi proposer celle du peintre qui rend compte de la réalité avec ses pinceaux, en brossant les grandes lignes ou apportant des nuances ici et là. Pour notre part, nous considérerions la recherche plus comme une sculpture : on se donne un projet de statue, plus ou moins précis, et on sélectionne un bloc de granit ou de marbre. À l'examen de ce dernier, l'objet se précise à la fois dans l'intention du sculpteur et à la vue des contraintes et ressources qu'il voit dans le bloc ; puis, en fonction des veines, des aspérités, on sculpte, c'est-à-dire que l'on supprime des morceaux, qu'on les exclut de la statue finale ; celle-ci est ensuite polie et proposée au regard du public. Il en est de même pour la recherche : le résultat final doit autant à ce qui est conservé qu'à ce qui a été exclu.

²⁵³ Nous nous rappelons ce jour où, après avoir lu des articles et rédigé quelques lignes sur l'attitude des étudiants vis-à-vis de la statistique, nous sommes allé assurer un cours de statistique et, en côtoyant *in situ* les étudiants, nous nous sommes posé la question pour nous salutaire : « sont-ils les mêmes, ces étudiants à propos desquels j'écris et ceux auprès de qui j'enseigne ? ».

Ceci peut être illustré par une simulation réalisée par Blackwell et Kendall (1964), reprise par Varela (1979) et rappelée par Dupuy (1982). Il s'agit d'une urne où se trouvent une boule blanche et une boule noire. L'expérience consiste à réitérer l'opération suivante : tirer une boule de cette urne, identifier sa couleur, puis la remettre dans l'urne en *ajoutant* une boule de la même couleur. Qu'observe-t-on (figure 18) ? Après une phase de fluctuations, la proportion de boules noires converge vers une valeur stable : à la limite, à partir d'un certain nombre de tirages, quelle que soit la couleur de la boule tirée, la proportion ne varie plus. Tout se passe comme si cette valeur fonctionnait comme un *attracteur* ; si l'ordre est bien apparu à partir d'éléments aléatoires, un observateur extérieur peut fort bien attribuer cet ordre à la valeur finale, vue comme ayant influencé les tirages antérieurs. La simulation ne se limite pas à cela : si l'on recommence l'expérience, c'est le même phénomène apparent d'attraction qui advient mais avec une proportion de boules noires différente.

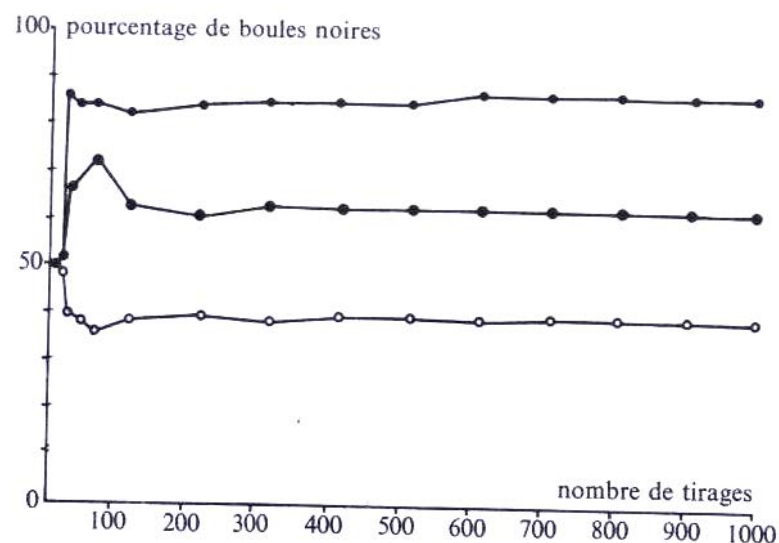


Figure 18 : Pourcentages de boules noires pour trois séries de tirages différentes
Tiré de Dupuy, 1982, p. 181

Pour un regard extérieur, seul apparaît le produit final : peu de choses sur le bloc de pierre initial, sur les exclusions et les renoncations opérées par l'apprenti-chercheur.

En faisant le parallèle avec la recherche en doctorat, cela n'est pas sans évoquer, après la phase d'incertitude que traverse au début le jeune chercheur,

parsemée de doutes, d'hésitations, de fausses routes, ce sentiment qu'il a de savoir enfin ce qu'il cherche, d'avoir enfin identifié le fil conducteur de sa recherche. Mais si l'on prend au sérieux cette métaphore, il convient de reconnaître que cette attraction est une construction *a posteriori*. Si nous reprenons la figure 18, nous voyons que la recherche va elle aussi vers une stabilisation et que, rétroactivement, une cohérence apparaît, pouvant être résumée en une « identification de la représentation sociale de la statistique chez des étudiants français de premier cycle en Sciences humaines et sociales ». Il est vrai aussi que les lectures menées se trouvent ciblées et confortent ce fil rouge qui fonctionne donc comme *attracteur*. Mais nous (ne) pouvons le dire (que) maintenant : si notre attention était restée sur les difficultés d'apprentissage des étudiants, notre recherche aurait été probablement en didactique de la statistique ; pour peu que l'accent eût été mis sur la manière selon laquelle le jeune étudiant se familiarise avec l'université, le champ eût été celui de la pédagogie universitaire ; ensuite, si nous avions opté pour la théorie du noyau central, nos méthodes eussent été le test de mise en cause (ou MEC) ou la technique d'induction par scénario ambigu (ou ISA) ou encore l'analyse des relations entre cognèmes (ou SCB)²⁵⁴. Sans doute, quelqu'un qui assisterait à une soutenance de thèse verrait – on peut le lui souhaiter – un produit construit, élaboré, cohérent et il se dirait alors que les conclusions avaient déjà leurs prémisses dès le départ. Or, le modèle de l'urne montre que partant d'une même situation, plusieurs courbes fort différentes peuvent être obtenues : ce modèle permet de souligner que la construction de l'objet de recherche est aussi, sinon essentiellement, un travail de sélection des possibles. Le choix d'une option est la renonciation, l'élimination des autres options : une thèse est ainsi la mort d'autres thèses²⁵⁵. Cela confirme aussi que la nécessaire logique d'exposition de la thèse n'est pas celle de sa genèse. Cela questionne enfin le bien-fondé des conceptions de a) la thèse comme dévoilement

²⁵⁴ Le lecteur aura noté que le champ des possibles se retreint au fur et à mesure que la recherche avance : des problèmes initiaux multiples, des champs théoriques pertinents pluriels, l'on arrive au niveau des techniques relativement ciblées. Stabilisation donc qui aboutit à la cohérence de la thèse.

²⁵⁵ Et ceci est indécidable au niveau individuel, dans la mesure où nous n'avons qu'une vie et non une multitude qui se déploieraient en parallèle. Voir à ce propos les remarques de Kundera (1984).

d'une idée déjà présente, à étoffer, à construire selon les normes du milieu de la recherche ; b) l'accompagnement du doctorant comme étant une maïeutique pratiquée par le directeur de recherche.

L'application de la métaphore de l'urne à l'élaboration d'une thèse a toutefois des limites. Tout d'abord, cette expérience fonctionne avec une même opération : tirer une boule de cette urne, identifier sa couleur, puis la remettre dans l'urne en ajoutant une boule de la même couleur. Dans la réalité du doctorat, les opérations sont de natures différentes : elles peuvent être de nature informative (trouver un article intéressant), relationnelle (écouter la suggestion d'un collègue), logique (découvrir une faille dans une recherche), psychologique (être disposé ou non à envisager une orientation possible), relationnelle (bénéficier des conseils des directeurs de thèse). Il s'agit véritablement de *points de bifurcation*, de rencontres qui orientent, réorientent la perception de l'objet qu'a le doctorant. Deuxième limite : ces influences ont plus de poids que l'adjonction d'une simple boule de la même couleur que celle tirée. Un exemple parmi de multiples : la découverte des travaux de Petocz et Reid, les contacts avec ces derniers, fussent-ils épisodiques, ont majoré une approche clinique qui était une de nos démarches possibles. Troisième limite, ou perfectionnement à apporter à ce modèle de l'urne : celui-ci débute par une situation équiprobable (soit une boule blanche, soit une noire) ; or le doctorant vient avec son passé, son expérience, est membre d'une équipe professionnelle, côtoie des collègues différents : la définition de l'objet s'inscrit dans ce contexte riche, pluri factoriel. Nous n'avons pas affaire ni à une *tabula rasa* chez le doctorant, ni à système clos mais à un être humain communiquant, ouvert à de possibles rencontres.

5.3.3. Recherche et pratique

Il est d'usage de dire que la recherche modifie la pratique. Dans notre cas, nous pensons que non, ou alors que notre pratique d'enseignant de statistique s'est modifiée à notre insu. Nous précisons plus haut nos rapports avec la statistique (chap. 1.2., p. 33). Ces rapports, nous les avons retrouvés explicités dans notre « carnet de bord » de recherche, sous la forme du texte d'une intervention faite en 2001 lors du « Forum des pédagogies » à l'UCO. Nous y

notions l'assimilation de la statistique aux mathématiques et nos efforts pour l'en différencier dans notre enseignement : peu de démonstrations faites, les premiers calculs n'intervenaient qu'après plusieurs heures de cours ; de même, nous soulignons la difficultés que représentait l'*absence de sens* attribué aux statistiques : nos efforts d'enseignant portaient sur l'utilisation de données supposées intéressantes pour les étudiants et la mise en place de dispositifs pédagogiques s'attachant à la signification des indices statistiques calculés. Que dans notre thèse la théorie des représentations sociales mette en évidence un effet de contexte et un ancrage fort dans les mathématiques ne remet donc pas en cause notre enseignement mais ceci n'est pas sans poser un dilemme : soit l'intuition a sa part dans la recherche et mérite d'être exploitée, au même titre que la raison; soit la recherche – malgré la sincérité du chercheur – est un habillage pour conforter ses préjugés. Bref, si nos conclusions coïncident avec nos observations initiales, est-ce parce que celles-ci étaient justes ou ne le sont-elles que parce que nous avons sélectionné dans la réalité les faits qui les corroboraient ?

Toutefois, les échanges avec d'autres enseignants de statistique, la fréquentation de colloques sur ce thème, les études en Sciences humaines de mes propres enfants, ont dévoilé un autre rôle que je ne me soupçonnais pas avoir : pour reprendre Hameline (*op. cit.*), entre le praticien et le chercheur apparaît un autre personnage qu'est le militant. Face à des contenus de cours peu adapté aux études et aux professions futures des jeunes, confronté aussi à des attitudes presque méprisantes à l'égard des étudiants qui échouent, mes réactions sont parfois virulentes. Mais ce constat est surtout intéressant parce qu'elle paraît mettre en avant deux phénomènes chez le doctorant : l'effet du cadre théorique qu'il a choisi, la capacité à prendre position.

Effet induit de la théorie sur le doctorant

Il ne s'agit pas ici de revenir sur la théorie des représentations sociales mais de souligner que ce que nous paraît naturel, allant de soi, est en fait le produit d'une construction sociale ; que celle-ci s'inscrit dans nos relations avec nos pairs et en distinction avec d'autres groupes sociaux. Ainsi ce que nous nous sommes donné comme objet à notre thèse est-il *une* représentation de la

statistique, ancrée dans une formation initiale de psychologue, enseignée dans une université où la professionnalisation est un objectif important. Dès lors, la théorie induit une méthodologie, voire une manière d'être pour le chercheur : il ne s'agit pas tant de repérer les désaccords, les controverses (pédagogiques, théoriques) mais d'essayer de discerner la logique sociale qui préside à ces prises de position. Une illustration : la *statistical literacy* est un thème qui revient fréquemment depuis une vingtaine d'années dans les publications ayant trait à l'enseignement de la statistique (cf. *supra* p. 23 et *sqq.*). La nécessité de compétences minimales en statistique aboutit à l'identification d'un mode de penser particulier (*statistical thinking*, voir par exemple Chance, *op. cit.*, 2002). Or, comme nous l'avons signalé (p. 48), la lecture de la documentation scientifique sur ce thème est surprenante pour un chercheur en Sciences humaines, car, une bonne part relève des bases de méthodologie classiques en ce domaine. Mais cela devient intelligible si l'on tient compte de l'*identité* de ceux qui écrivent ces articles, à savoir souvent des enseignants de statistique, formés initialement en mathématiques : ils n'ont guère de connaissances en Sciences humaines et dès lors ce *groupe* est-il amené à forger ce néologisme de *statistical thinking* pour des connaissances découvertes par ailleurs mais qu'ils ignorent. Cela se redouble par la tendance qu'a le corps des statisticiens à revendiquer comme compétence celle de recueillir les données et ainsi à ne plus être cantonné à leur exploitation et analyse.

Bref, si la théorie des représentations sociales nous apparaît comme pertinente pour comprendre l'attitude des étudiants à l'égard de la statistique, elle l'est aussi pour comprendre la production des savoirs constitués autour de son enseignement. Faut-il souligner qu'elle l'est aussi pour d'autres objets de recherche, voire dans le cadre de la vie quotidienne. Ainsi, dans une sorte de pari pascalien, la théorie des représentations sociales, dans un redoublement logique, donne-t-elle au doctorant un ancrage et lui permet-elle de prendre prise, de parler en son nom propre.

Parler en son nom propre

Plutôt que d'en dissenter, nous allons prendre un exemple. Découvrant la documentation scientifique sur les représentations sociales, notamment celle relative à la Théorie du noyau central proposé par Abric, nous notions qu'un article revenait tel un *leitmotiv*, à savoir celui de Moliner (1989, *op. cit.*). Effectivement, celui-ci est capital pour cette théorie dans la mesure où il constitue la « validation expérimentale de l'hypothèse du noyau central des représentations sociales » : c'est son titre. Toutefois, sa lecture attentive nous amena à reprendre les calculs inhérents à cette expérience et nous trouvâmes alors des résultats différents (*cf. supra* p. 98 et *sqq.*) : en effet, Moliner, pour vérifier son hypothèse, a utilisé un test (khi-deux d'indépendance des variables) alors que son hypothèse en nécessitait un autre (khi-deux d'ajustement). Cette conclusion n'étonnera pas ceux qui dénoncent l'utilisation de la statistique comme une sorte de vernis scientifique, sans que même les conditions d'utilisation de cet outil soient interrogées (*cf. supra* p. 21 et *sqq.*). Pour notre part, ce qui nous surprenait est que cette erreur le soit dans un article essentiel, véritable pierre angulaire de la Théorie du noyau central : partageant notre étonnement avec notre directeur de thèse, nous écrivions alors : « l'expérience de Moliner étant *princeps*, je me mets à douter de ma maîtrise du khi-deux... » (carnet de bord). À ce jour, nous n'en doutons plus mais pour cela il aura fallu nous défaire d'une certaine image du chercheur : celle d'un être de pure rationalité, dont les écrits, approuvés par les pairs, auraient quasi statut de paroles d'Évangiles. Le fait de côtoyer tous les jours des universitaires, d'avoir lu sur ce milieu professionnel (notamment Viry, 2006) aurait pu déjà déboulonner cette idole. Il n'en était rien ; à la limite, ces imperfections constatées dans la réalité confortaient paradoxalement cette image idéale : d'un côté était *Le* Chercheur, de l'autre part *des* chercheurs. Si, pour notre part, cette image du Chercheur a bien fonctionné comme attracteur à notre entrée en recherche (*cf. supra* le modèle de la morphogenèse de l'objet de recherche), la pratique de la recherche nous a permis d'en mesurer le caractère illusoire. Pour cela, il aura fallu que le « faire comme » se transforme en une pratique quotidienne de lecture, d'écriture, bref de labeur, pour que le doute ne soit plus un défaut mais un élément constitutif de la démarche de recherche ; que les impasses ne soient plus des

erreurs mais des invitations à aller plus loin ; que les impairs ne soient plus des imperfections mais des opportunités de réflexion. Ce phénomène nous semble analogue à l'identification décrite par Lacan dans le stade du miroir (1971) où l'enfant se reconnaît dans le miroir : l'aliénation à l'image est constitutive de l'identité ; illusion sans doute, mais nécessaire. Tout comme succèdent à l'identification spéculaire les identifications secondaires, les séries de va-et-vient entre la théorie et le terrain, entre les autres et soi-même, le souci de comprendre autrui et le travail corrélatif sur ses propres pensées, amènent à se constituer une identité de chercheur, en quelque sorte par *auteur-isation*. Sans doute paradoxalement, car ce serait en devenant autre(s) que l'on deviendrait soi-même.

Arlequin heureux

Doctorant débutant, mais familier de l'université, nous n'étions pas sans savoirs mais ces derniers étaient ressentis comme sans cohérence entre eux, éparpillés, disponibles au gré des circonstances. Ce que nous avons dénommé alors le complexe d'Arlequin, où, à l'instar du vêtement de ce personnage, le doctorant se perçoit comme un patchwork, sans réflexion propre, sans unité. Par contraste se profile l'image des autres personnages de la Commedia dell'arte avec leurs habits flamboyants, unis, sans retouches ni déchirures. Notre manière d'être a changé par la fréquentation de nos directeurs de thèse et l'approfondissement de la théorie des représentations sociales. En effet, en plus de constituer un cadre conceptuel, cette dernière nous est devenue une manière de penser. De l'appliquer à nous-même et d'en déduire que nos manières de faire, de penser, sont le fruit d'inscriptions dans des réseaux relationnels, dans des lieux et moments sociaux, nous a amené à nous interroger sur le caractère particulier et partagé (ou non) de nos représentations et leur relativité. Cela aurait pu abouti à un relativisme où toutes choses se valent ; c'est le contraire qui se produit : la théorie des représentations sociales a, de manière paradoxale, à la fois développé notre acceptation des positions autres et renforcé nos convictions ; d'une certaine manière, elle donne cohérence à ce qui peut paraître incohérent. De défaut, le complexe d'Arlequin deviendrait-il une qualité ? Ce renversement de valence est similaire à celui qu'a opéré Camus à l'égard de Sisyphe : ce dernier a été condamné par les dieux à hisser un rocher au sommet d'une montagne... et à le

voir inéluctablement rouler vers la vallée à peine le sommet atteint. Sisyphe n'en devient pas moins sous les lignes de Camus le symbole de l'homme libre face à l'absurdité de sa vie.

Aussi à l'instar de Sisyphe (Camus, 1961, p. 166), il nous faut à présent convenir que nous pouvons imaginer Arlequin heureux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES²⁵⁶

- Abreu, G. de et Cline, T. (1998). Studying Social Representations of Mathematics Learning in Multiethnic Primary Schools: Work in Progress. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*, 7(1-2), 1-20.
- Abric, J.-Cl. (1976). *Jeux, conflits et représentations sociales* (thèse d'État non publiée). Université de Provence, France.
- Abric, J.-Cl. (1994a). L'organisation interne des représentations sociales : système central et système périphérique. Dans C. Guimelli (dir.). *Structures et transformations des représentations sociales* (p. 71-84). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Abric, J.-Cl. (1994b). *Pratiques sociales et représentations*. Paris : PUF.
- Abric, J.-Cl. (1994b). Les représentations sociales : aspects théoriques. Dans J.-Cl. Abric (dir.). *Pratiques sociales et représentations* (p. 11-36). Paris : PUF.
- Abric, J.-Cl. (1994b). Méthodologie de recueil des représentations sociales. Dans J.-Cl. Abric (dir.). *Pratiques sociales et représentations* (p. 59-82). Paris : PUF.
- Abric, J. (2003). La recherche du noyau central et de la zone muette des représentations sociales. Dans J. Abric (dir.), *Méthodes d'étude des représentations sociales* (p. 59-80). Ramonville : Éditions Érès.
- Abric, J.-Cl. et Morin, M. (1990). Recherches psychosociales sur la mobilité urbaine et les voyages interurbains. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 5, 11-35.
- Académie des Sciences (2000) *La statistique Rapport sur la science et la technologie* n°8, Paris : Éditions TEC et DOC.
- Allard, J. (1992, octobre) Une troisième voie dans l'enseignement de la statistique en Sciences Humaines. *Bulletin de l'Association de Mathématiques du*

²⁵⁶ La présentation des références suit les recommandations de la faculté d'Éducation de l'Université de Sherbrooke, complétées par les remarques de Couture (2012).

- Québec, 22(3), 19-26. Accessible sur le site de l'association : <http://archimede.mat.ulaval.ca/amq/archives/>
- Armatte, M. (2006, décembre). Les images de la Statistique à travers ses traités. *Journ@l Electronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique*, 2(2). Récupéré le 14 avril 2008 sur le site de la revue : <http://www.jehps.net/Decembre2006/Armatte.pdf>
- Astolfi, J.-P. (1996). Les figures doubles de la représentation. *Éducatons*, nov.-déc., 44-47.
- Astolfi, J.-P. (2008). Les conceptions alternatives : des représentations des élèves aux obstacles épistémologiques Dans collectif, *Initiation aux questions pédagogiques* (p. 45-65). Kaslik (Liban) : Presses de l'Université Saint-Esprit de Kaslik.
- Azar, B. (1997). APA Task Force Urges a Harder Look at Data. *APA Monitor*, 28(3), 26.
- Bachelard G. (1967). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Librairie philosophique Vrin. (1^{ère} éd. : 1938). Accessible sur le site de l'Université du Québec à Chicoutimi. Accessible sur internet à classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/formation_esprit_scientifique/formation_esprit_scientifique.html
- Bakker, A. (2003). The Early History of Average Values and Implications for Education. *Journal of Statistics Education*, 11(1). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v11n1/bakker.html>
- Bandalos, D. L., Finney, S. J. et Geske, J. A. (2003). A Model of Statistics Performance based on Achievement Goal Theory. *Journal of educational psychology*, 95(3), 604-616.
- Barbut, M. (dir.) (1962). Le colloque sur l'enseignement des mathématiques et de la statistique en sciences humaines. *Mathématiques et sciences humaines* 1, p. 11-28. Accessible sur internet à : http://www.numdam.org/item?id=MSH_1962__1__11_0
- Barbut, M. (1967). *Mathématiques des sciences humaines*. Paris : PUF.
- Barbut, M. (1984). Note sur quelques indicateurs globaux de l'inégalité : C. Gini, V. Pareto, P. Levy. *Revue Française de Sociologie*, 25(4), 609-622.
- Barr, G. V. (1980). Some student Ideas on the Median and the Mode. *Teaching Statistics*, 2(2), 38-41.
- Barth, B.-M. (2001). *L'apprentissage de l'abstraction* (2^e éd.). Paris : Retz.
- Bartos, J. T. (2004). *Selbstgesteuertes und kooperatives lernen mit neuen medien. eine longitudinale evaluation einer webbasierten lernumgebung zur*

deskriptiven statistik. Doktorat der Philosophie im Fachbereich Kultur- und Sozialwissenschaften Lehrgebiet Arbeits- und Organisationspsychologie, FernUniversität, Hagen.

Bartz, A. E. et Sabolik, M. A. (2001). Computer and Software Use in Teaching the Beginning Statistics Course. *Teaching of Psychology*, 28(2), 147-149.

Baruk S. (1977a). *Échec et maths* (1^{re} éd. 1973). Paris : éd. Le Seuil.

Baruk S. (1977b). *Fabrice ou l'école des mathématiques*. Paris : éd. Le Seuil.

Basturk, R. (2005). The Effectiveness of Computer-Assisted Instruction in Teaching Introductory Statistics. *Journal of Educational Technology & Society*, 8(2), 170-178.

Bataille, G. (1973). *Théorie de la religion*. Paris : Gallimard.

Bataille, M. (2000). *Représentations et engagements : des repères pour l'action*. Toulouse : Presses universitaires du Mirail-Toulouse.

Bataille, M. (2002). Un noyau peut-il ne pas être central ? Dans C. Garnier et W. Doise (dir.), *Les représentations sociales : balisage du domaine d'études* (p. 25-34). Montréal : Éditions Nouvelles.

Bataille, M. et Mias, C. (2003). Représentation du groupe idéal : un « nouveau » noyau central ? *Journal International sur les Représentations Sociales*, 1(1). Accessible sur le site de la revue : http://www.geirso.uqam.ca/jirso/Vol1_Sept03/Bataille_Mias.pdf

Batanero, C. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.

Batanero, C. (2002). Discussion: The Role of Models in Understanding and Improving Statistical Literacy. *International Statistical Review*, 70(1), 37-40.

Batanero, C., Burrill, G., Reading, C. et Rossman, A. (dir.) (2011). *Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education*. New York : Springer.

Batanero, C., Diaz, C. (2010). Training Teachers to Teach Statistics: What Can We Learn from Research? *Statistique et Enseignement*, 1(1), 5-20. Accessible sur le site de la revue : <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns/article/view/3/1>

Batanero, C., Fine, J., Raoult, J.-P. et Vermandele, C. (2013). Le curriculum statistique dans le secondaire. Comparaisons internationales. *Statistique et Enseignement*, 4(1), 1-4. Accessible sur le site de la revue : <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns>

- Batanero, C., Tauber, L. et Sánchez, V. (2005). Students' Reasoning about the Normal Distribution. Dans D. Ben-Zvi et J. Garfield (dir.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (p. 257-276). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Baulac, Y. et Moscarola, J. (2001). *Le Sphinx Lexica. Logiciel de traitement d'enquêtes et d'analyse de données. Manuel de référence*. Seynod : Le Sphinx Développement.
- Beauregard, A.-M. (2013, 26 février, mise à jour le 3 avril). *Lire l'avenir financier à l'aide des chiffres*. Consulté le 3 avril 2013 sur les pages Nouvelles de la recherche de l'Université de Sherbrooke <http://www.usherbrooke.ca/medias/nouvelles/recherche/recherche-details/article/21104/>
- Beauvois, J.-L. (2001). Pour l'avenir des disciplines psychologiques. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 51-52, 109-125.
- Beauvois, J.-L. et Joule, R. (1981). *Soumission et idéologies. Psychosociologie de la rationalisation*. Paris : PUF.
- Becker, B. J. (1996). A Look at the Literature (and other Resources) On Teaching Statistics. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. 21(1), 71-91.
- Begg, A. et Roger, E. (1999). *Teachers' Ideas about Teaching Statistics*. Communication au congrès conjoint de l'Australian Association for Research in Education et de la New Zealand Association for Research in Education (Melbourne, Australie, 1-4 décembre).
- Beins, B. C. (1992). Constancy and change: Teaching as depicted in psychology journals. Dans A. E. Puente, J. R. Matthews and C. L. Brewer (dir.), *Teaching psychology in America: A History* (p. 525-551). Washington, DC: American Psychological Association.
- Bell J. (1998). Problems in Statistics: Learning Style, Age, and Part-Time Students. *Education*, 118(4), 526-528.
- Bell, A., Fischbein, R. et Greer, B. (1984). Choice of Operation in Verbal Arithmetic Problems: The Effects of Number Size, Problem Structure and Context. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 129-147.
- Ben-Zvi, D. et Garfield, J. (dir.). (2004). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. Dordrecht, Boston, London : Kluwer Academic Publishers.
- Bergier, B. (2001). *Repères pour une restitution des résultats de la recherche en sciences sociales : intérêts et limites*. Paris : L'Harmattan.
- Bergier, B. (2010). *Pas très cathodique. Enquête au pays des « sans-télé »*. Ramonville : Éditions Érés.

- Bergier, B. et Bihan-Poudec, A. (à paraître). Étudier l'improbable. *Chemins de formation*, 18.
- Bergman, M. M. (1998). Social Representations as The Mother of all Behavioral Pre-Dispositions? The Relations between Social Representations, Attitudes and Values. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*, 7(1-2), 77-83. Accessible sur le site de la revue : <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>
- Bessant, K. C. (1992). Instructional design and the development of statistical literacy. *Teaching Sociology*, 20(2), 143-149.
- Bessant, K. C. (2000). *Affective and Cognitive Components of Statistics Course Performance* (thèse de doctorat en Éducation (PhD) non publiée). Université du Manitoba, Canada.
- Bessant, K. C. et MacPherson, E. D. (2002, février). Thoughts on the Origins, Concepts, and Pedagogy of Statistics as a "Separate Discipline". *The American Statistician*, 56(1), 22-28.
- Bihan-Poudec, A. (1994). Imitation et désir selon René Girard. Dans A. Mouchès (dir.), *Le Désir* (p. 97-108). Angers : Les Cahiers de l'IPSA.
- Bihan-Poudec, A. (2005). De quelques difficultés dans l'apprentissage de la statistique. *Éduquer*, 14, 103-109.
- Bihan-Poudec, A. (2008). L'apprentissage de la statistique à l'université : en recherche de sens ? Dans N. Bednarz et C. Mary (dir.), *L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés*. Actes du Colloque Espace mathématique francophone 2006, 27-31 mai. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Bihan-Poudec, A. (2010). L'enseignement de la statistique : en premier lieu, l'apprenant. *Statistics Education Research Journal*, 9(2), 88-103. Accessible sur le site de la revue à : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ9%282%29_Bihan-Poudec.pdf
- Bihan-Poudec, A. (2012). Un contrôle surprise... pour l'enseignant ! L'évaluation comme révélateur des préconceptions de la statistique chez les étudiants. *Statistique et Enseignement*, 3(1), 63-72. Accessible sur le site de la revue à : <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/ojs/index.php/StatEns/article/view/114/103>
- Bihan-Poudec, A. et Marion, J.-M. (2012). *Regards croisés sur des traitements statistiques de données*. Communication aux 44^{es} journées de la Société Française de Statistique, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles (Belgique), 22 mai.

- Birenbaum, M. et Eylath, S. (1994). Who is afraid of Statistics? Correlates of Statistics Anxiety among Students of Educational Sciences. *Educational Research*, 36(1), 93-98.
- Birnbaum, I. (1982). Interpreting Statistical Significance. *Teaching Statistics*, 4(1), 24-26.
- Bizeul, D. (1998). Le récit des conditions d'enquêtes : exploiter l'information en connaissance de cause. *Revue française de sociologie*, 39(4), 751-788.
- Bjornsdottir, A. et Garfield, J. (2008). Teaching Bits: Statistics Education Articles from 2007. *Journal of Statistics Education*, 16(3) Accessible sur le site de la revue : www.amstat.org/publications/jse/v16n3/garfield.html
- Bkouche R., Charlot B. et Rouche N. (1991). *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*. Paris : Armand Colin.
- 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^e cycle non publiée). Université Paris VII, France.
- Blanchard-Laville, C. (1981). Les dimensions affectives de l'apprentissage des statistiques. *Éducation Permanente*, 61, 41-62.
- Blin, J. (1997). *Représentations, pratiques et identités professionnelles*. Paris – Montréal : L'Harmattan.
- Boggi Cavallo, P. et Iannaccone, A. (1993). Représentations sociales et construction des connaissances. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*, 2(3), 139-150. Accessible sur le site de la revue : <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>
- Bonardi, C. et Roussiau, N. (2001). *Les représentations sociales* (2^e éd.). Bruxelles : Mardaga (1^{ère} éd. 1999).
- Bond, M. E., Perkins, S. N. et Ramirez, C. (2012). Students' Perceptions toward Statistics: An Exploration of Attitudes, Conceptualizations, and Content Knowledge of Statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 6-25. Consulté sur internet le 3 mars 2013 http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Bond.pdf
- Boudon, R. (1973). *L'inégalité des chances*. Paris : Armand Colin.
- Boulanger, D., Larose, F., Grenier, N., Couturier, Y. et Saussez, F. (sous presse). Social representations of teachers about parental engagement in an intervention program in Quebec. *Procedia Social and Behavioral Science*.
- Bourdieu, P., Chamboredon, J. et Passeron, J. (1973). *Le métier de sociologue* (2^e éd.). Paris, La Haye : Mouton.

- Bourgeat, G. (2002). À propos du statut des éléments d'une représentation sociale. Vers un modèle intégrateur ? Dans C. Garnier et W. Doise (dir.), *Les représentations sociales : balisage du domaine d'études* (p. 35-48). Montréal : Éditions Nouvelles.
- Bourque, J., Poulin, N. et Cleaver, A. F. (2006). Évaluation de l'utilisation et de la présentation des résultats d'analyses factorielles et d'analyses en composantes principales en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 32(2), 325-344.
- Boyé, A. et Comairas, M.-C. (2002). Moyenne, médiane et écart-type. Quelques regards sur l'histoire pour éclairer l'enseignement des statistiques. *Repères*, 48, 27-39. Accessible sur le site de la revue : <http://www.univ-irem.fr/commissions/reperes/consulter/48boye.pdf>
- Bradstreet, T. E. (1996). Teaching Introductory Statistics Courses so that Non Statisticians Experience Statistical Reasoning. *The American Statistician*, 50(1), 69-78.
- Brauer, M. (2001). Les statistiques et les fours à chaleur tournante : un outil plutôt qu'une finalité en soi. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 51, 103-108.
- Breakwell, G. M. et Canter, D. V. (1993). *Empirical Approaches to Social Representations*. New York : Clarendon Press/Oxford University Press.
- Broers, N. et Imbos T. (2005). Charting and Manipulating Propositions as Methods to Promote Self-Explanation in the Study of Statistics. *Learning and Instruction*, 15, 517-538.
- Brousseau, G. (2007). *Activités de recherche*. Consulté sur le site de l'auteur le 14 octobre 2007 : http://math.unipa.it/~grim/recherche_brousseau_03.pdf
- Brousseau, G. (2009). *Alternatives en didactique de la statistique*. Communication aux 41^{es} journées de la Société Française de Statistique, Bordeaux, 29 mai. Accessible sur internet à : <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/38/66/26/PDF/p71.pdf>
- Brown, J. S., Collins, A. et Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42. Accessible sur internet : <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1176008?uid=3738016&uid=2&uid=4&sid=21101811909823>
- Budé, L., van de Wiel, M. W. J., Imbos, T., Candel, M. J. J. M., Broers, N. J. et Berger, M. P. F. (2007). Students' Achievements in a Statistics Course in Relation to Motivational Aspects and Study Behaviour. *Statistics Education Research Journal*, 6(1), 5-21. Accessible sur le site de la revue à : [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ6\(1\)_Bude.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ6(1)_Bude.pdf)

- Burruss, G. W. et Furlow, M. H. (2007). Teaching Statistics Visually: A Quasi-Experimental Evaluation of Teaching Chi-Square through Computer Tutorials. *Journal of Criminal Justice Education*, 18(2), 209-230.
- Burruss, G. et Hecht, M. (2005). Evaluation of Teaching Statistics through Visual Cues. Communication présentée au congrès annuel de l'American Society of Criminology, Toronto, du 16 au 19 novembre.
- Cai, J. (1995). Exploring Students' Conceptual Understanding of the Averaging Algorithm. *School Science and Mathematics*, 98(2), 93-98.
- Camus, A. (1961). *Le mythe de Sisyphe*. Paris : Gallimard.
- Carnell, L. J. (2008). The Effect of a Student-Designed Data Collection Project on Attitudes Toward Statistics. *Journal of Statistics Education*, 16(1). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n1/carnell.html>
- Carugati, F. et Selleri, P. (2000). Pratiques éducatives, socialisation et représentations sociales. Dans C. Garnier et M. Rouquette (dir.), *Représentations sociales et éducation* (p. 1-25). Montréal : Éditions Nouvelles.
- Castro Sotos, A. E., Vanhoof, S., Van den Noortgate, W. et Onghena, P. (2007). Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review*, 2(2), 98-113.
- Cerrito, P. B. (1999). Teaching Statistical Literacy. *College Teaching*, 47(1), 9-13.
- Chance, B. (2002). Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Accessible sur internet à www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html
- Chang, K. (2005). Teaching a Tough Subject from a Perspective of Psychology. *Mathematics in School*, 34(4), 32-33.
- Chapelle, G. (2000, décembre). Unité de la psychologie : un rêve impossible. *Sciences Humaines*, 111, 31-31.
- Chevallard, Y. (1978). *Notes pour la didactique de la statistique*. Marseille, France : rapport pour l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) d'Aix-Marseille.
- Chevallard, Y. (1987). *Quelques représentations touchant le concept de représentation*. Communication à la seconde rencontre nationale sur la didactique de l'histoire, de la géographie et des sciences sociales. Accessible sur le site de l'auteur à : http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=97

- Chevrollet, D. (1977). Les problèmes d'adaptation des étudiants étrangers au système universitaire français. *Revue française de pédagogie*, 40, 30-44.
- Cibois, P. (1993). Le PEM, pourcentage de l'écart maximum : un indice de liaison entre modalités d'un tableau de contingence. *Bulletin de méthodologie sociologique*, 40, 43-63. Accessible sur le site de l'auteur : <http://cibois.pagesperso-orange.fr/bms93.pdf>
- Cibois, P. (2000). *L'analyse factorielle* (5^e éd.). Paris : PUF.
- Cleary, R. J. (2006). Innovations in Teaching Statistics/Achieving quantitative literacy: An Urgent Challenge for Higher Education. *The American Statistician*, 60(1), 99-100.
- Coddington, S. C. (2004). *Representations in the Learning of Inferential Statistics in an Advanced Placement Statistics Class* (thèse de doctorat en Éducation (PhD) non publiée). Université de Denver, Colorado, États-Unis.
- Collectif Lorraine Data (2009). *Le grand trucage. Comment le gouvernement manipule les statistiques*. Paris : La Découverte.
- Collectif Pénombre (1999). *Chiffres en folie. Petit abécédaire de l'usage des nombres dans le débat public des médias*. Paris : La Découverte.
- Combessie, J.-Cl. (1984). L'évolution comparée des inégalités : problèmes statistiques. *Revue Française de Sociologie*, 25(2), 233-254.
- Combessie, J.-Cl. (2004). Trente ans de comparaison des inégalités des chances : quand la méthode retenue conditionne la conclusion. *Courrier des statistiques*, 112, 37-54.
- Comby, L., Devos, T. et Deschamps, J. (1993). Représentations sociales du sida et attitudes à l'égard des personnes séropositives. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 17, 6-33.
- Connors, F., Mc Cown, S. M., Roskos-Ewoldsen, B. (1998). Unique Challenges in Teaching Undergraduate Statistics. *Teaching of Psychology*, 25(1), 40-42.
- Conover, W. J. (1980). *Practical Nonparametric Statistics* (2^e éd.). New York : John Wiley et Sons.
- Corbolán, F. (2011). *Le nombre d'or. Le langage mathématique de la beauté* (Trad. Y. Halaoua, M. Ly et L. Moinereau). Barcelone: RBA. Coleccionables S.A.
- Coulon, A. (1997). *Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire*. Paris : PUF.

- Courtial, J.-P. (1999). Analyse dynamique des représentations sociales des chercheurs : le cas de l'autisme. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*, 8, 3.1-3.22. Consulté sur le site de la revue : http://www.psych.lse.ac.uk/psr/PSR1999/8_3Court.pdf
- Courtial, J.-P. et Huteau, S. (2005). Le burn out des infirmières en psychiatrie : de la recherche à l'hôpital. *Santé publique*, 17(3), 385-402.
- Coutanson, B. (2010). *La question de l'éducation statistique et de la formation de l'esprit statistique à l'école primaire en France. Étude exploratoire de quelques caractéristiques de situations inductrices d'un enseignement de la statistique au cycle III* (thèse de doctorat en Sciences de l'Éducation). Université Lumière-Lyon 2, Lyon, France. Accessible sur internet à <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00494338/>
- Dabos, M. (2011). *Two-Year College Mathematics Instructors' Conceptions of Variation* (thèse doctorale en Éducation (PhD) non publiée). Université de Californie, Santa Barbara, États-Unis.
- Dancey, C. et Reidy, J. (2007). *Statistiques sans maths pour psychologues*. Bruxelles : De Boeck.
- Dasen, P., Gajardo, A. et Ngeng, L. (2005). Éducation informelle, ethnomathématiques et processus d'apprentissage. Dans O. Maulini et C. Montandon (dir.). *Les formes de l'éducation : variété et variations* (p. 39-63). Bruxelles : De Boeck.
- Dauphinee, T. L., Schau, C. et Stevens, J. J. (1997). Survey of Attitudes toward Statistics: Factor Structure and Factorial Invariance for Females and Males. *Structural Equation Modeling*, 4, 129-141.
- de Rosa, A. S. (1993). Social Representations and Attitudes: Problems of Coherence between the Theoretical Definition and Procedure of Research. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*, 2(3), 1-15. Accessible sur le site de la revue : http://www.psych.lse.ac.uk/psr/PSR1993/2_1993deRos.pdf
- de Rosa, A. S. (1995). Le "réseau d'associations" comme méthode d'étude dans la recherche sur les représentations sociales : structure, contenus et polarité du champ sémantique. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 28, 96-120.
- de Rosa, A. S. (2003). Le "réseau d'associations". Une technique pour détecter la structure, les contenus, les indices de polarité, de neutralité et de stéréotypie du champ sémantique liés aux représentations sociales. Dans J. Abric (dir.), *Méthodes d'étude des représentations sociales* (p. 81-117). Ramonville : Éditions Érès.

- de Rosa, A. S. (2006). The “boomerang” effect of radicalism in discursive psychology: A critical overview of the controversy with the Social Representations Theory. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 36(2), 161-201.
- de Rosa, A. S. (2011). 1961-1976: Notes in the Margin to a Meta-Theoretical Analysis of the two Editions of *La psychanalyse, son image et son public*. *Papers on Social Representations*, 20(2), 36.1-36.34.
- delMas, R. (2002). Statistical Literacy, Reasoning and Learning. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Accessible sur le site de la revue : http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html
- delMas, R., Garfield, J. et Chance B. (1999). A model of Classroom Research in Action: Developing Simulation Activities to Improve Students’ Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, 7(3). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/secure/v7n3/delmas.cfm>
- delMas, R. et Liu, Y. (2005). Exploring Student’s Conceptions of the Standard Deviation. *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 55-82. Accessible sur le site de la revue : <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>
- Demougeot-Lebel, J. et Perret, C. (2008). *Une formation pédagogique peut-elle modifier les conceptions de jeunes enseignants sur l’enseignement et l’apprentissage ?* Communication au 25^e congrès de l’Association Internationale de Pédagogie Universitaire, Montpellier, du 19 au 22 mai 2008.
- Dempsey, J. V. et Van Eck, R. (2003). Modality and Placement of a Pedagogical Adviser in Individual Interactive Learning. *British Journal of Educational Technology*, 34(5), 585-600.
- Deschamps, J.-Cl. et Beauvois, J.-L. (dir.) (1996) *Des attitudes aux attributions. Sur la construction de la réalité sociale* (vol. 2). Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Desrosières, A. (1988). Masses, individus, moyennes : la statistique sociale au XIX^e siècle, *Hermès*, 2(41), 41-66.
- Desrosières, A. (2006). Les recherches de Ian Hacking sur l’histoire des usages des probabilités et des statistiques dans le raisonnement inductif. *Journ@l électronique d’Histoire des Probabilités et de la Statistique*, 2(1), 1-8. Accessible sur internet : <http://www.jehps.net/Juin2006/Desrosieres.pdf>
- Develay, M. (1996). *Donner du sens à l’école*. Paris : ESF.
- Dhuin, C. (1985). *Compréhension de l’estimation statistique chez les étudiants de premier cycle de gestion appliquée*. Thèse de doctorat de didactique en mathématiques (non publiée), Université de Paris VII.
- Dillon, K. M. (1982). Statisticophobia. *Teaching of Psychology*, 9(2), 117-117.

- Doise, W. (1985). Les représentations sociales : définition d'un concept. *Connexions*, 45, 243-245.
- Doise, W. (1989). Constructivism in Social Psychology. *European Journal of Psychology of Education*, 19(5), 389-400.
- 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.
- Doise, W., Clémence, A. et Lorenzi-Cioldi, F. (1992). *Représentations sociales et analyses de données*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- Donald, F. K. (2005). Comments on Psychiatric Education. *Academic Psychiatry*, 29(2), 128-133. Accessible sur le site de la revue : <http://ap.psychiatryonline.org/data/Journals/AP/2559/128.pdf>
- Dortier (1999, février). Les représentations sociales. L'image de la psychanalyse. *Sciences Humaines*, 91, 44-46.
- Dowek, G. (2009). *Ces préjugés qui nous encombrant*. Paris : éd. Le Pommier.
- Droesbeke, J. et Tassi, P. (1997). *Histoire de la statistique* (2^e éd. corrigée). Paris : PUF (1^{ère} éd. 1990).
- Du data mining à l'apprentissage statistique (2012, 10 octobre). Dans WikiStat. Récupéré le 24 octobre 2012 de <http://wikistat.fr/>
- 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^e colloque francophone international sur l'enseignement de la statistique, Angers, 12 septembre.
- Duckworth, F. (2006a). The Royal Statistical Society Schools Lecture 2004: "Lies and statistics" part 1. *Teaching Statistics*, 28(2), 34-39.
- Duckworth, F. (2006b). The Royal Statistical Society Schools Lecture 2004: "Lies and Statistics" part 2. *Teaching Statistics*, 28(3), 84-89.
- Dunn, D. S. (2001). *Two heads are better than one: Learning statistics in common*. Communication présentée at the Annual Meeting of the American Psychological Association (109^e, San Francisco, CA, 24-28 août).
- Dupuy, J.-P. (1982). *Ordres et désordres. Enquête sur un nouveau paradigme*. Paris : Le Seuil.
- Durkheim, É. (1999). *Le suicide : étude sociologique* (10^e édit.). Paris : PUF (1^{ère} éd. 1897).

- Durkheim, É. (1982). Préface à la seconde édition. *Les règles de la méthode sociologique* (22^e édit.). Paris : PUF (2^e éd. 1903).
- Durkheim, É. (1924) Représentations individuelles et représentations collectives. Dans É. Durkheim (dir.), *Sociologie et philosophie* (p. 1-48). Paris : PUF (ce chapitre premier a été initialement publié sous forme d'article dans la *Revue de Métaphysique et de morale*, n° 6 du mois de mai 1898).
- Durkheim, É. (1967). *De la division du travail social*. Paris : PUF (1^{ère} éd. 1893).
- Duru-Bellat, M. et Kieffer, A. (2001). The Democratization of Education in France: Controversy over a Topical Issue. *Population: An English Selection*, 13(2), 189-218.
- Dutarte, P. (2011). Évolutions de la pratique statistique dans l'enseignement du second degré en France : du calcul statistique au développement de la pensée statistique. *Statistique et Enseignement*, 2(1), 31-42.
- Eco, U. (1999). *Kant et l'ornithorynque* (Trad par J. Gayraud). Paris : Grasset et Fasquelle. (Ouvrage original paru aux éditions Bompiani, Milan, en 1997 sous le titre *Kant e l'ornitorinco*).
- El-Khoury, H. (2011). *Les démarches métacognitives et la probabilité aux classes terminales au Liban* (mémoire de Master de recherche en Sciences de l'Éducation). Université Saint-Joseph, Beyrouth, Liban.
- Elejabarrieta, F. (1996). Le concept de représentation sociale. Dans Deschamps, J.-Cl. et Beauvois, J.-L. (dir.) (1996) *Des attitudes aux attributions. Sur la construction de la réalité sociale* (137-150). Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Emmioğlu, E. et Capa-Aydin, Y. (2012). Attitudes and Achievement in Statistics: A Meta-Analysis Study. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 95-102. Accessible sur le site de la revue : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Emmioglu.pdf
- Escofier, B. et Pagès, J. (2008). *Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation*. (4^e éd.). Paris : Dunod.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF.
- Falk, R. (1986). Misconceptions of Statistical Significance. *Journal of Structural Learning*, 9, 83-96.
- Falk, R. et Greenbaum, C. W. (1995). Significance Test Die Hard: The Amazing Persistence of Probabilistic Misconception. *Theory & Psychology*, 5(1), 75-98.
- Farooq, M. S. et Régnier, J.-Cl. (2011). Role of Learning Styles in the Quality of Learning at Different Levels. *Informatica Economica*, 15(3), 29-45.

- Farr, R. M. (2011). Social Representations: their Role in the Design and Execution of Laboratory Experiments. *Papers on Social Representations*, 20(2), 125-147. (rééd. Chapitre 4 de R. Farr and S. Moscovici (dir.), *Social Representations*, 1984, réimprimé avec l'autorisation de Cambridge University Press). Accessible sur internet : <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>
- Faverge, J.-M. (1950). *Méthodes statistiques en psychologie appliquée*. Paris : PUF (Tomes 1 et 2).
- Favreau, P. (2005). La compréhension du concept d'écart-type. L'exemple de la dispersion dans une série de notes. *Éduquer*, 14, 87-102.
- Ferber, R. (1951). On Teaching Statistics to Marketing Students. *Journal of Marketing*, 15, 340-343.
- Ferry, G. (1986). *La pratique du travail en groupe*. (1^{ère} éd. 1972). Paris : Dunod.
- Fine, J. (2013). Statistique, informatique, mathématiques. *Statistique et Enseignement*, 3(2), 33-59. Accessible sur le site de la revue : <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns/article/view/127/117>
- Flament, C. (1999). Liberté d'opinion et limite normative dans une représentation sociale : Le développement de l'intelligence. *Swiss Journal of Psychology / Schweizerische Zeitschrift für Psychologie / Revue Suisse de Psychologie*, 58(3), 201-206.
- Flament, C. et Rouquette, M. (2003). *Anatomie des idées ordinaires. Comment étudier les représentations sociales*. Paris : Armand Colin.
- Florens, J.-P. (1984). Inégalité et dépendance statistique. *Revue Française de Sociologie*, 25(2), 255-263.
- Fluckiger, C. (2008). L'école à l'épreuve de la culture numérique des élèves. *Revue Française de Pédagogie*, 163, 51-61.
- Fluckiger, C. et Bart, D. (2012). L'introduction du B2I à l'école primaire : évaluer des compétences hors d'une discipline d'enseignement ? *Questions Vives. Recherches en Éducation*, 7(17), 1-16.
- Fluckiger, C. et Bruillard, E. (2010). TIC : analyse de certains obstacles à la mobilisation des compétences issues des pratiques personnelles dans les activités scolaires. Dans F. Chapron et E. Delamotte (dir.), *L'éducation à la culture informationnelle* (p. 198-207). Villeurbanne : Presses de l'ENSIB.
- Foucault, M. (1972). *Histoire de la folie à l'âge classique*. Paris : Gallimard.
- Foulquié, P. (1954). *Claude Bernard*. Paris : les éditions de l'école.
- Freud (1930). *Le mot d'esprit et ses rapports avec l'inconscient* (M. Bonaparte et M. Nathan, dir. et trad.). Paris : Gallimard. (Ouvrage original publié en 1905).

Récupéré du site de l'université de Québec à Chicoutimi :
<http://dx.doi.org/doi:10.1522/030149459>

- Freud, S. (1992). La Négation. Dans J. Laplanche (dir.), *Œuvres complètes. Tome XVII : 1923-1925* (p. 165-171). Paris : PUF.
- Freud, S. (2010). Constructions dans l'analyse. Dans J. Laplanche (dir.), *Œuvres complètes. Tome XX : 1937-1939* (p. 57-73). Paris : PUF.
- Friedman, H., Halpern N., Salb D. (1999). Teaching Statistics Using Humorous Anecdotes. *The Mathematics Teacher*, 92(4), 305-308.
- Fullerton, J. A. et Umphrey, D. (2001, août). *An Analysis of Attitudes toward Statistics: Gender Differences among Advertising Majors*. Communication présentée au 84^e Annual Meeting of the Association for Education in Journalism and Mass Communication, Washington, DC.
- Gal, I. (1995). Statistical Tools and Statistical Literacy: The Case of The Average. *Teaching Statistics*, 17(3), 97-99.
- Gal, I. (2002, avril). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, and Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. et Garfield, J. B. (dir.) (1997). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Amsterdam : IOS Press.
- Gal, I. et Ginsburg, L. (1994). The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html>
- Galichet, F. (1998). *L'éducation à la citoyenneté*. Paris : Anthropos.
- Gardner, P. L. et Hudson, I. (1999). University Students' Ability to Apply Statistical Procedures. *Journal of Statistics Education*, 7(1).
- Garfield, J. (1995a). Reflections on the Past 15 years. *Teaching Statistics*, 17(2), 77-78.
- Garfield, J. (1995b). How Students Learn Statistics. *International Statistical Review*, 63(1), 25-34.
- Garfield, J. (1997). Discussion about "New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics". *International Statistical Review*, 65(2), 137-141.
- Garfield, J. et Ahlgren, A. (1988). Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.

- Garfield, J. et Ahlgren, A. (1994). Student Reactions to Learning about Probability and Statistics: Evaluating the Quantitative Literacy Project. *School Science and Mathematics*, 94(2), 89-95.
- Garfield, J. et Ben-Zvi, D. (2007). How Students Learn Statistics Revisited. A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics. *International Statistical Review*, 75(3), 372-396.
- Garnier, C. et Doise, W. (2002). Introduction. Dans C. Garnier et W. Doise (dir.), *Les représentations sociales : balisage du domaine d'études* (p. 13-22). Montréal : Éditions Nouvelles.
- Garnier, C. et Rouquette, M. (2000). *Représentations sociales et éducation*. Montréal : Éditions Nouvelles.
- Gaté, J.-P. (2011). *La question du sens dans le rapport à l'écrit : une polysémie inspirée des travaux d'Antoine de la Garanderie*. Article non publié accessible auprès de l'auteur : jean.pierre.gate@uco.fr
- Gateaux-Mennecier, J. (1996). Idéologie et structuration des pratiques sociales. L'exemple de l'enseignement spécial. *Éducatons*, nov.-déc., 44-47.
- Gattuso, L. (1999). Bibliography on Averages. *Newsletter of the International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics*, 12(3), chap. 8. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/IntStdGrp/v12se99.htm>
- Gattuso, L. et Mary, C. (1996). Development of concepts of the arithmetic average from high school to university. Dans L. Puig et A. Gutiérrez (dir.), *Proceedings of the 20th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (p. 401-408). Valencia, Spain.
- Gattuso, L. et Mary, C. (1998). Development of the concept of weighted average among high-school children. Dans L. Pereira-Mendoza, L. S. Kea, T. W. Kee et W-K. Wong (dir.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (p. 685-692). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Gattuso, L. et Mary, C. (2001). Pupils Perception of the Links between Data and their Arithmetic Average. Dans M. van den Heuvel-Panhuizen (dir.), *Proceedings of the 25th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 2, p. 25-32). The Netherlands : Utrecht University.
- Gattuso, L. (2006). *Statistics and mathematics: is it possible to create fruitful links?* Communication présentée à la 7e ICOTS, Salvador (Bahia), Brazil. Document téléchargé le 31 mars 2013 sur le site de l'IASE : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/1C2_GATT.pdf
- Gauthier, D., Garnier, C. et Marinacci, L. (2005). Les représentations sociales de l'enseignement et de l'apprentissage de la science et de la technologie d'élèves

- et d'enseignants du secondaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 2(1), 20-32.
- Geske, J. A., Mickelson, W. T., Bandalos, D. L., Jonson, J. and Smith, R. W. (2000). *Predicting Acquisition of Learning Outcomes: A Comparison of Traditional and Activity-Based Instruction in an Introductory Statistics Course*. Communication présentée à l'Annual Meeting of the American Educational Research Association (Ed.), New Orleans, LA, avril, 24-28.
- Ghiglione, R. et Matalon, B. (1992). *Les enquêtes sociologiques : théories et pratique* (4^e éd.). Paris : Armand Colin.
- Giesbrecht, N. (1996) *Strategies for Developing and Delivering Effective Introductory-Level Statistics and Methodology Courses*. ERIC Document Reproduction Service, No. 393-668, Alberta, BC.
- Giesbrecht, N., Sell, Y., Scialfa, C., Sandals, L. et Ehlers, P. (1997). Essential Topics in Introductory Statistics and Methodology Courses. *Teaching of Psychology*, 24(4), 242-246.
- Gigling, M. (2001). La structuration des représentations socioprofessionnelles de futurs enseignants du secondaire à travers différentes conceptions de l'enseignement. Dans M. Lebrun (dir.), *Les représentations sociales. Des méthodes de recherche aux problèmes de société* (p. 69-91). Montréal : Les Éditions Logiques.
- Gigling, M. (2002). Les difficultés des médecins généralistes face à des troubles d'origine psychologique : types de discours, contexte de pratique et représentation professionnelle. *Bulletin de Psychologie*, 55(2), 157-168.
- Gillioz, L. (1984). La prévention comme normalisation culturelle. *Revue Suisse de Sociologie*, 10, 37-84.
- Gilly, M. (1980). *Maître-élève : rôles institutionnels et représentations*. Paris : PUF.
- Gilly, M. (1984). Psychosociologie de l'éducation. Dans S. Moscovici (dir.), *Psychologie sociale* (1^{ère} éd., p. 473-494). Paris : PUF.
- Gilly, M. (1991). Les représentations sociales dans le champ éducatif. Dans D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales* (2^e éd., p. 363-386). Paris : PUF.
- Giordan, A. (1998). *Apprendre !* Paris : Belin.
- Giovannini, E. (2003, mai). Mensonges et statistiques : donner du sens aux chiffres. L'Observateur de l'OCDE, 237, 51-51. Accessible sur internet à : http://www.observateurocde.org/news/archivestory.php/aid/746/Mensonges_et_statistiques_-_donner_du_sens_aux_chiffres.html

- Girard, R., Oughourlian, J. et Lefort, G. (1978). *Des choses cachées depuis la fondation du monde*. Paris : Grasset.
- Giraud, G. (1997). Cooperative Learning and Statistics Instruction. *Journal of Statistics Education*, 5(3). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v5n3/giraud.html>
- Goldstein, H. (2007). The Future of Statistics within the Curriculum. *Teaching Statistics*, 29(1), 8-9.
- Gomez, F. (2003). Quelques représentations de l'évaluation des enseignants. *Éducation Permanente*, 155, 39-53.
- Goodchild, S. (1988). School Pupils' Understanding of Average. *Teaching Statistics*, 10(3), 77-81
- Gordon, S. (1995). A Theoretical Approach to Understanding Learners of Statistics. *Journal of Statistics Education*, 3(3). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v3n3/gordon.html>
- Gordon, S. (2004). Understanding Students' Experiences of Statistics in a Service Course. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 40-59. Consulté sur internet le 3 mars 2013 http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3%281%29_gordon.pdf
- Gorgorió, N. et Planas, N. (2005). Social Representations as Mediators of Mathematics Learning in Multiethnic Classrooms. *European Journal of Psychology of Education*, 20(1), 91-104.
- Gould, R. (2010). Statistics and the Modern Student. *International Statistical Review*, 78(2), 297-315. Accessible sur le site de la revue à : <http://escholarship.org/uc/item/9p97w3zf>
- Grémy, J.-P. (1984). Sur les différences entre pourcentages et leur interprétation. *Revue Française de Sociologie*, 25(3), 396-420.
- Griffith, J. D., Adams, L. T., Gu, L. L., Hart, C. L. et Nichols-Whitehead, P. (2012). Students' Attitudes toward Statistics across the Disciplines: A Mixed-Methods Approach. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 45-66. Consulté sur internet le 3 mars 2013 http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Griffith.pdf
- Groth, R. E. (2007). Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427-437.
- Groth, R. E. et Bergner, J.A. (2006). Preservice Elementary Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge of Mean, Median, and Mode, *Mathematical Thinking and Learning*, 8(1), 37-63.

- Gueorguieva, V. (2002). Note de lecture : sept thèses sur le sens commun. *Altérites*, 3 (janvier), 1-11. Accessible sur le site de la revue : <http://www.alterites.ca/archives/numero3/no3-gueorguieva.pdf>
- Guillebaud, J.-Cl. (2009), Le nombre contre le sens. *TéléObs, supplément au Nouvel Observateur*, 2 325, 50-50.
- Guimelli, C. (dir.). (1994). *Structures et transformations des représentations sociales*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Guimelli, C. (1998). *Chasse et nature en Languedoc. Étude de la dynamique d'une représentation sociale chez des chasseurs languedociens*. Paris : L'Harmattan.
- Guimelli, C. (2001). Étude expérimentale de la représentation sociale comme guide pour l'action : effets de l'implication et de la perception de la situation. Dans M. Lebrun (dir.), *Les représentations sociales. Des méthodes de recherche aux problèmes de société* (p. 93-108). Montréal : Les Éditions Logiques.
- Guimelli, C. et Rouquette, M.-L. (1992). Contribution du modèle associatif des schèmes cognitifs de base à l'analyse structurale des représentations sociales. *Bulletin de Psychologie*, 45(405), 196-202.
- Haack, D. G. (1979). Teaching statistical literacy. *Teaching Statistics*, 1(3), 74-76.
- Haack, D. G. (1980). A note on teaching statistical literacy. *Teaching Statistics*, 2(1), 22-23.
- Hameline, D. (1985). Le praticien, l'expert et le militant. Dans J. Boutinet (dir.), *Du discours à l'action. Les sciences sociales s'interrogent sur elles-mêmes* (p. 80-101). Paris : L'Harmattan.
- Hammond, S. (1993). The Descriptive Analyses of Shared Representations. Dans G. M. Breakwell et D. V. Canter D. V. (dir.), *Empirical Approaches to Social Representations* (p. 205-222). New York : Clarendon Press/Oxford University Press.
- Hardiman, P., Well, A. et Pollatsek, A. (1984). Usefulness of a Balance Model in Understanding the Mean. *Journal of Educational Psychology*, 76(5), 792-801.
- Hawkins, A. (1997). Discussion: Forward to Basics! A Personal View of Developments in Statistical Education. *International Statistical Review* 65(3).
- Hermskerk, J. J. (1975). "Statistikphobie" – Struktur negativer Einstellungen zur Methodenausbildung bei Studenten der sozial- und Erziehungswissenschaften. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 22, 65-77.

- Herzlich, Cl., La représentation sociale : sens du concept (1972). Dans S. Moscovici, *Introduction à la psychologie sociale* (tome 1, p. 303-324). Paris : Larousse.
- Hewett, T. T. et Porpora, D. V. (1999). A Case Study Report on Integrating Statistics, Problem-Based Learning, and Computerized Data Analysis. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 31(2), 244-251.
- Hillmer, S. C. (1996). A Problem-Solving Approach to Teaching Business Statistics. *The American Statistician*, 50(3), 249-256.
- Hogg, R. V. (1991). Statistical Education: Improvements are Badly Needed. *The American Statistician*, 45(4), 342-343.
- Houssaye, J. (1992). *Théorie et pratiques de l'éducation scolaire : le triangle pédagogique* (2^e éd., tome 1). Berne ; Francfort-sur-Main ; New York : Peter Lang.
- Howarth, C. (2001). Towards a Social Psychology of Community: A Social Representations Perspective. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 31(2), 223-238.
- Howarth, C. (2004). Re-presentation and Resistance in the Context of School Exclusion: Reasons to be critical. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, 14(5), 356-377.
- Howarth, C. (2006a). A Social Representation is not a Quiet Thing: Exploring the Critical Potential of Social Representations Theory. *The British journal of social psychology / the British Psychological Society*, 45(1), 65-86.
- Howarth, C. (2006b). How Social Representations of Attitudes have Informed Attitude Theories: The Consensual And The Reified. *Theory & Psychology*, 16(5), 691-714.
- Howell, D. C. (2009). *Méthodes statistiques en sciences humaines* (Trad. M. Rogier, V. Yzerbyt et Y. Bestgen ; 2^e éd.). Bruxelles : De Boeck.
- Hubbard, R. (1997). Assessment and Process of Learning Statistics, *Journal of Statistics Education*, 5(1).
- Ionnidis, J. P. A. (2005). Why Most Published Research Findings are False. *PLOS Medecine*, 2(8), 696-701. Consulté sur internet le 20 janvier 2013 : <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0020124>
- Jacobbe, T. et Fernandes de Carvalho, C. (2011). Teachers' Understanding of Average. Dans C. Batanero, G. Burrill, C. Reading et A. Rossman (dir.), *Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education*. New York, NY: Springer.

- Jodelet, D. (1989) *Folie et représentations sociales*. Paris : PUF. Accessible sur le site de l'Université du Québec à Chicoutimi : <http://dx.doi.org/doi:10.1522/030110944>
- Jodelet, D. (1991). *Les représentations sociales*. Paris : PUF (1^{re} éd. 1989).
- Jodelet, D. (1998). Représentation sociale : phénomènes, concept et théorie. Dans S. Moscovici (dir.), *Psychologie sociale* (7^e éd., p. 361-382). Paris : PUF.
- Jodelet, D., Viet, J. et Besnard, P. (1970). *La Psychologie sociale*. Paris et La Haye : éd. Mouton.
- Jolliffe, F. (2003). Towards a Data Base of Research in Statistical Education. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 47-58.
- Jordan, J. et Haines, B. (2003). Fostering Quantitative Literacy. *Peer Review*, 5(4), 16.
- Journiac, C. (1995). L'infirmière anesthésiste et sa représentation : 2 modèles de références ? *Recherche en Soins Infirmiers*, 41, 18-59.
- Jovchelovitch, S. (2011). Putting Experiments in their Place: Commentary on Robert Farr's "Social Representations: their Role in the Design and Execution of Laboratory Experiments". *Papers on Social Representations*, 20(2), 12.1-12.12. Accessible sur le site de la revue : <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>
- Kader, G. D. et Perry, M. (2007). Variability for Categorical Variables. *Journal of Statistics Education*, 15(2) Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v15n2/kader.html>
- Kaplan, R. (1999). *The Nothing that is a Natural History of Zero*. New York : Oxford, University Press.
- Kersting, K. (2006). An Inductive Logic Programming Approach to Statistical Relational Learning. *AI Communications*, 19(4), 389-390.
- Kosonen, P. et Winne, P. H. (1995). Effects of Teaching Laws on Reasoning about Everyday Problems. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 33-46.
- Kranzler, J. (2010). *Statistics for the Terrified* (5^e éd.). Londres : Pearson Education (1^{ère} éd. 1995).
- Kugel, P. (1993). How Professors Develop as Teachers. *Studies in Higher Education*, 18(3), 315-328.
- Lac, M. et Ratineau, P. (2005). La professionnalisation : approche d'un processus représentationnel. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 2(1), 68-77.

- Lacan, J. (1971). Le stade du miroir comme formateur de la fonction du Je telle qu'elle nous est révélée dans l'expérience analytique. Dans *Écrits I* (p. 89-97). Paris: Le Seuil.
- Lagache, D. (1949). *L'unité de la psychologie*. Paris : PUF.
- Lagache, D. (2004). Préface. Dans S. Moscovici (dir.), *La psychanalyse, son image et son public* (3^e éd. entièrement refondue, p. 9-13). Paris : PUF.
- Lahire, B. (2001). *L'homme pluriel. Les ressorts de l'action*. Paris : Armand Colin/Nathan.
- Lahlou, S. (1995). *Penser manger* (thèse de doctorat de Psychologie sociale). École des Hautes Études en Sciences sociales, Paris, France. Accessible sur internet à : <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/16/72/57/PDF/THEDE100a.pdf>
- Lahlou, S. (1996). The Propagation of Social Representations. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 26(2), p. 157-175.
- Lahlou, S. (1998). *Penser manger*. Paris : PUF.
- Lahlou, S. et Abric, J.-Cl. (2011). What are the “Elements” of a Representation? *Papers on Social Representations*, 20(2), 20.1-20.09. Accessible sur le site de la revue : <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>
- Langouet, G. et Porlier, J.-Cl. (1981). *Mesure et statistique en milieu éducatif*. Paris : ESF.
- Lann, A. et Falk, R. (2005). A Closer Look at a Relatively Neglected Mean. *Teaching Statistics*, 27(3), 76-80.
- Lappan, G. et Zawojewski, J. (1988, mars). Teaching statistics: Mean, Median, and Mode. *The Arithmetic Teacher*, 88, 25-26.
- Laplanche, J. et Pontalis, J.-B. (2004). *Vocabulaire de la Psychanalyse*. Paris : PUF (1^{ère} éd. 1967).
- Larose, F., Bédard, J., Couturier, Y., Grenon, V., Lavoie, L.-C., Lebrun, J., ... Thies, L. (2011, juin). *L'apprentissage des probabilités en contexte ludique : transfert de compétences et impact sur la pratique des jeux de hasard et d'argent chez des élèves à risque du 1^{er} cycle du secondaire* (2008-JA-124845). Sherbrooke, Canada : Fonds Québécois de la recherche sur la société et la culture. Récupéré sur le site du Centre de Recherche sur l'Intervention Éducative : www.crie.ca/Recherches/Documents/Rapport_final_révisé_09-2011_AC-2008_124845_Larose_et_Al.pdf
- Larose, F., Couturier, Y., Bédard, J. et Charrette, S. (2011). Entre discipline et profession : la question des bonnes pratiques guidées par les résultats probants de la recherche (evidence based practise) en formation à

- l'enseignement. *Les Sciences de l'éducation – Pour l'Ère nouvelle*, 44(2), 31-46.
- Lavallée, M., Marchildon, A., Bouchard, L., Quesnel, M. et Garnier, C. (2004). Les représentations sociales de l'alimentation : convergences et divergences entre parents, enfants et enseignants. *Revue de l'Université de Moncton*, 35(2), 101-129.
- Lavigne C. (2007). À qui appartient l'objet de recherche ? Penser l'implication du chercheur dans son objet : le handicap (surdité). *Nouvelle revue de psychosociologie*, 2(4), 23-39.
- Lavoie, P. et Gattuso, L. (1998). An Historical Exploration of the Concept of Average. Dans L. Pereira-Mendoza, L. S. Kea, T. W. Kee et W-K. Wong (dir.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (p. 1 051-1 058). Voorburg, Netherlands : International Statistical Institute.
- Le Bouëdec, G. (1979). *Contribution à la méthodologie d'étude des représentations sociales :   tude de la participation* (thèse de doctorat de 3   cycle en Psychologie). Université Catholique de Louvain, Belgique.
- Le Bouëdec, G. (1984). Contribution à la méthodologie d'étude des représentations sociales. *Cahiers de Psychologie Cognitive / Current Psychology of Cognition*, 4(3), 245-272.
- Lebart et Salem (1988). *Analyse statistique des données textuelles* (1  re édition). Paris : Dunod.
- Lecigne, A. et Castra, D. (1997). De la représentation du mauvais élève    celle de l'élève signalé : une question de personne ? *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 34, 29-45.
- Lecoutre, M., Clément, E. et Lecoutre, B. (2004). Failure to Construct and Transfer Correct Representations across Probability Problems. *Psychological Reports*, 94, 151-162.
- Leon, M. et Zawojewski, J. (1990). Use of Arithmetic Mean: An Investigation of Four Properties Issues and Preliminary Results. Dans D. Vere-Jones (dir.), *Proceedings of Third International Conference on Teaching Statistics Vol. 1: School and General Issues* (p. 302-306). Voorburg, Netherlands: International Statistical Institute.
- Lenoir, Y. et Tupin, F. (2011).   dito. Revisiter la notion de situation : approches plurielles. *Recherches en éducation*, 12, 4-11. Accessible sur internet : <http://www.recherches-en-education.net/spip.php?article137>

- Levant-Bol, L. et Moliner, P. (2010). La norme de motivation intrinsèque dans la représentation sociale des études. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 39(4), 2-16.
- Liebovitch, L. S., Todorov, A. T., Wood, M. A., et Ellenbogen, K. A. (2000). When Using the Mean is Meaningless: Examples from Probability Theory and Cardiology. Dans A. E. Kelly et R. A. Lesh (dir.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (p. 913-926). Mahwah, NJ, US/London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Lusalusa, K. (1998). Contribution à l'étude d'indicateurs de performances dans l'apprentissage de la statistique. Recherche évaluative réalisée à la transition de l'enseignement secondaire et universitaire belge (thèse de Doctorat, Université Libre de Bruxelles, Belgique). Extrait de *Recherche : thèses de doctorat et d'agrégation 1997-1998*. Bruxelles : Papyrus & E.M.P., 99-100.
- Mackisack, M. (1994). What is The Use of Experiments Conducted by Statistics Students? *Journal of Statistics Education*, 2(1). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n1/mackisack.html>
- Mahalanobis, P. C. (dir.) (1957). *Les sciences sociales dans l'enseignement supérieur : la statistique* (rapport de l'IIS pour l'Unesco). Paris : Unesco. Accessible sur le site de l'organisation à : http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=133240&set=5184D477_1_378&database=ged&gp=0&lin=1&ll=2
- Mannoni, P. (2006). *Les représentations sociales*. Paris : PUF.
- Mariotti, F. (2003). Tous les objets sociaux sont-ils des objets de représentations sociales ? Question autour de la pertinence. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 1(1), 1-18. Accessible sur le site de la revue à : http://geirso.uqam.ca/jirso/Vol1_Sept03/Mariotti_%20F.pdf
- Marková, I. (2000). Amédée or How to Get Rid Of It: Social Representations from a Dialogical Perspective. *Culture & Psychology*, 6(4), 419-460.
- Marková, I. (2003). Constitution of the Self: Intersubjectivity and Dialogicality. *Culture & Psychology*, 9(3), 249-259.
- Marková, I. (2007). *Dialogicité et représentations sociales* (Trad. par S. Muller). Paris : PUF.
- Martin, A. M. (2003). "It's like... you Know": the Use of Analogies and Heuristics in Teaching Introductory Statistical Methods. *Journal of Statistics Education*, 11(2). Accessible sur le site de la revue : www.amstat.org/publications/jse/v11n2/martin.html
- Martinez-Dawson, R. (2003). Incorporating Laboratory Experiments in an Introductory Statistics Course. *Journal of Statistics Education*, 11(1).

Accessible sur le site de la revue : www.amstat.org/publications/jse/v11n1/martinez-dawson.htm

- Mary, C. et Gattuso, L. (2003). L'influence des grandeurs impliquées sur la résolution d'un problème de moyenne. Dans *Actes du Colloque de l'Espace Mathématique Francophone (EMF) 2003* (sous forme de CD), Tozeur, Tunisie.
- Mary, C. et Gattuso, L. (2005). Trois problèmes semblables de moyenne pas si semblables que ça ! L'influence de la structure d'un problème sur les réponses des élèves. *Statistics Education Research Journal*, 4(2) Accessible sur le site de la revue à : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ4%282%29_mary_gattuso.pdf
- Mary, C. et Thies, L. (2003). Exploration de la compréhension des statistiques d'élèves du primaire en difficultés d'apprentissage lors de tâches statistiques. Dans *Actes du Colloque de l'Espace Mathématique Francophone (EMF) 2003* (sous forme de CD), Tozeur, Tunisie.
- Mathews, D. et Clark, J. (2003). *Successful Students' Conceptions of Mean, Standard Deviation and the Central Limit Theorem*. Communication accessible sur internet à : <http://www1.hollins.edu/faculty/clarkjm/stats1.pdf>.
- Mathieu-Wozniak, F. (2005). *Conditions et contraintes de l'enseignement de la statistique en classe de seconde générale. Un repérage didactique* (thèse de doctorat non publiée). Université Claude-Bernard-Lyon I, France. Accessible sur internet à : <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00012056/en/>
- McMillan, J. H. (2001). *Some Pedagogical Tips for Teaching Statistics*. Communication présentée à l'Annual Meeting of the American Educational Research Association (Seattle, WA, 10-14 avril).
- Méot, A. (2003). Nous sommes tous des statisticiens. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 60, 59-66.
- Mesny, A. (2001). Imagination sociologique et sens commun. Dans M. Lebrun (dir.), *Les représentations sociales. Des méthodes de recherche aux problèmes de société* (p. 109-129). Montréal : Les Éditions Logiques.
- Mevarech, Z.R. (1983). A Deep Structure Model of Students' Statistical Misconceptions. *Educational Studies in Mathematics*, 14, 415-429.
- Michell, J. (1986). Measurement scales and statistics: A clash of paradigms. *Psychological Bulletin*, 100(3), 398-407.
- Migne, J. (1994). Les obstacles épistémologiques à la formation des concepts. *Éducation Permanente*, 2, p. 101-124. (Réédition du n° 2, 1969, de la même revue).

- Migne, J. (1994). Pédagogie et représentations. *Éducation Permanente*, 2, p. 11-31. (Réédition du n° 4, 1970, de la même revue).
- Mills, J. D. (2004). Students' Attitudes toward Statistics: Implications for the Future. *College Student Journal*, 38(3), 349-361.
- Mills, J. D. (2007). Teacher Perceptions and Attitudes about Teaching Statistics In P-12 Education. *Educational Research Quarterly*, 30(4), 16-34.
- Minier, P. et Gauthier, D. (2006). Représentations des activités d'enseignement-apprentissage en sciences et liens avec les stratégies pédagogiques déployées par des enseignants du primaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 3(1), 35-46. Accessible sur le site de la revue : http://geirso.uqam.ca/jirso/06_12.php
- Misra, S. C., Sahai, H., Gore, A. P. et Garrett, J. K. (1987). A Bibliography on the Teaching of Probability and Statistics. *The American Statistician*, 41, 284-310.
- Mokros, J. et Russell, S. (1995). Children's Concepts of Average and Representativeness. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 20-39.
- Molinari, L. et Emiliani, F. (1993). Structure and Functions of Social Representations: Theories of Development, Images of Child and Pupil. *Papers on Social Representations*, 2(2), 95-106.
- Molinari, L. et Emiliani, F. (1996). More on the Structure of Social Representations: Central Core and Social Dynamics. *Papers on Social Representations*, 5(1), 41-50.
- Moliner, P. (1989). Validation expérimentale de l'hypothèse du noyau central des représentations sociales. *Bulletin de Psychologie*, 41(387), 759-762.
- Moliner, P. (1992). Structure de représentation et structure de schèmes. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 14, 48-52.
- Moliner, P. (1993a). ISA : l'induction par scénario ambigu, une méthode pour l'étude des représentations sociales. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 6(2), 7-21.
- Moliner, P. (1993b). Cinq questions à propos des représentations sociales. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 20, 5-14.
- Moliner, P. (1994). Les méthodes de repérages et d'identification du noyau des représentations sociales. Dans C. Guimelli (dir.), *Structures et transformations des représentations sociales* (p. 199-252). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.

- Moliner, P. (1995). A Two-Dimensional Model of Social Representations. *European Journal of Social Psychology*, 25(1), 27-40.
- Moliner, P. (2000). Étudier pour quoi faire ? Dans Garnier, C. et Rouquette, M. (dir.). *Représentations sociales et éducation* (p. 79-92). Montréal : Éditions Nouvelles.
- Moliner, P. et Martos, A. (2005a). La fonction génératrice de sens du noyau des représentations sociales : une remise en cause ? *Papers on Social Representations*, 14(2), 3.1-3.12. Accessible sur le site de la revue par le lien : <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>
- Moliner, P. et Martos, A. (2005b). Une redéfinition des fonctions des représentations sociales. *Journal International sur les représentations sociales*, 2(1), 89-96. Accessible sur le site de la revue par le lien : http://geirso.uqam.ca/jirso/Vol2_Aout05/89Moliner.pdf
- Moliner, P., Rateau, P. et Cohen-Scali, V. (2002). *Les représentations sociales : pratique des études de terrain*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Monso, O. et de Saint Pol, T. (2009). *Courrier des statistiques*, 126, 67-74.
- Moore, D. S. (1988). Should Mathematics Teach Statistics? *College Mathematics Journal*, 19, 3-7.
- Moore, D. S. (1997). New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-165.
- Moore, D. S. (1998). Statistics Among the Liberal Arts. *Journal of the American Statistical Association*, 93, 1 253-1 259.
- Moore, D. S. (2000). *Undergraduate Programs and the Future of Academic Statistics*. Communication au Statistical Meeting Asa, Indianapolis, 13-17 août. Accessible sur internet à : [http://www.amstat.org/meetings/jsm/2000 / usei/undergradFuture.pdf](http://www.amstat.org/meetings/jsm/2000/usei/undergradFuture.pdf)
- Moore, D. S. and Coob, G. W. (2000). Statistics and Mathematics: Tension and Cooperation. *The American Mathematical Monthly*, 107, 250-260.
- Moore, D. S., Coob, G. W., Garfield, J. et Mecker, W. Q. (1995). Statistics Education Fin de Siecle. *The American Statistician*, 49, 250-260.
- Morris, E. J., Joiner, R. et Scanlon, E. (2002). The Contribution of Computer Based-Activities to Understand Statistics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(2), 116-126.
- Mortoire Saint-Cast, A. (2013). *Étude de profils psychomoteurs d'enfants à hauts potentiels intellectuels en difficulté d'apprentissage à l'école primaire française* (thèse de doctorat en Éducation (PhD) non publiée). Université de Sherbrooke, Québec, Canada.

- Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse, son image et son public : Étude sur la représentation sociale de la psychanalyse* (1^{ère} éd.). Paris : PUF.
- Moscovici, S. (1970). Préface. Dans D. Jodelet, J. Viet et P. Besnard (dir.), *La psychosociologie. Une discipline en mouvement* (1^{ère} éd., p. 5-64). Paris : Mouton.
- Moscovici, S. (1975). Préface. Dans Cl. Herzlich, *Santé et Maladie. Analyse d'une représentation sociale* (2^e éd., p. 7-12). Paris : Mouton (1^{ère} éd. 1969).
- Moscovici, S. (1976). *La psychanalyse, son image et son public* (2^e éd.). Paris : PUF.
- Moscovici, S. (1984). Le domaine de psychologie sociale. Dans S. Moscovici (dir.), *Psychologie sociale* (1^{ère} éd., p. 5-22). Paris : PUF.
- Moscovici, S. (dir.). (1984). *Psychologie sociale* (1^{ère} éd.). Paris : PUF.
- Moscovici, S. (1985). Comment on Potter et Lindon. *British Journal of Social Psychology*, 24, 91-92.
- Moscovici, S. (1986). L'ère des représentations sociales. Dans W. Doise et A. Palmonari (dir.), *L'étude des représentations sociales* (p. 12-80). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a Description of Social Representations. *European Journal of Social Psychology*, 18(3), 211-250.
- Moscovici, S. (1998). Le domaine de psychologie sociale. Dans S. Moscovici (dir.), *Psychologie sociale* (p. 5-22) (7^e éd.). Paris : PUF.
- Moscovici, S. (dir.). (1998). *Psychologie sociale* (7^e éd.). Paris : PUF.
- Moscovici, S. (2004). *La psychanalyse, son image et son public* (3^e éd.). Paris : PUF.
- Moscovici, S. et Vignaux, G. (1994). Le concept de thémata. Dans C. Guimelli (dir.), *Structures et transformations des représentations sociales* (p. 25-72). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Mugny, G. et Carugati, F. (1985). *L'intelligence au pluriel : les représentations sociales de l'intelligence et de son développement*. Cousset : Delval.
- Mugny, G., Chatard, A. et Quiamzade, A. (2006). The social Transmission of Knowledge at the University: Teaching Style and Epistemic Dependence. *European Journal of Psychology of Education*, 11(4), 413-427.
- Mugny, G. et Doise, W. (1978). Socio-cognitive Conflict and Structure of Individual and Collective Performances. *European Journal of Social Psychology*, 8(2), 181-192.

- Murtonen, M. (2005). University Students' Research Orientations: Do Negative Attitudes Exist toward Quantitative Methods? *Scandinavian Journal of Educational Research*, 49(3), 263-280.
- Murtonen, M. et Lehtinen, E. (2003). Difficulties Experienced by Education and Sociology Students in Quantitative Methods Courses. *Studies in Higher Education*, 28(2), 171-185.
- Mvududu, N. (2003). A Cross-Cultural Study of the Connection between Students' Attitudes toward Statistics and the Use of Constructivist Strategies in the Course. *Journal of Statistics Education*, 11(3).
- Mvududu, N. (2005). Constructivism in the Statistics Classroom: From Theory to Practice. *Teaching Statistics*, 27(2), 49-54.
- Nolan, M. M., Beran, T. et Hecker, K. G. (2012). Surveys Assessing Students' Attitudes toward Statistics: A Systematic Review of Validity and Reliability. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 103-123. Consulté sur internet le 3 mars 2013 http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Nolan.pdf
- Noll, J. (2012). Graduate Teaching Assistants' Statistical Content Knowledge of Sampling. *Statistics Education Research Journal*, 10(2), 48-74. Accessible sur le site de la revue : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ10%282%29_Noll.htm
- Oathout, M. J. (1995, avril). *College Students' Theory of Learning Introductory Statistics: Phase One*. Communication présentée à l'Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Ogien, A. (2013). *Désacraliser le chiffre dans l'évaluation du secteur public*. Versailles : éditions Quæ.
- Onwuegbuzie, A. J. et Daley, C. (1999). Perfectionism and Statistics Anxiety. *Personality and Individual Differences*, 26(6), 1089-1102.
- Onwuegbuzie, A. J. (2000). Statistics anxiety and the role of self-perceptions. *Journal of Educational Research*, 93(5), 323-330.
- Onwuegbuzie, A. J. (2004). Academic procrastination and statistics anxiety. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 29(1), 3-19.
- Oriol, J-C. (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 non publiée). Université de Lumière-Lyon 2, Lyon, France. Consultable sur <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00191166/fr/>
- Oughourlian, J.-M. (1982). *Un mime nommé désir*. Paris : Grasset et Fasquelle.

- Padieu, R. (2006). *Pour une évaluation de la culture statistique*. Communication présentation à la journée de conférence-débat du groupe Enseignement de la Statistique à Angers, France, 22 mars.
- Penzias, A. (1989, 2 juin). Teaching Statistics to Engineers. *Science*, 244(4 908), 1 025-1 025.
- Perrault Soliveres (2001). *Infirmières, le savoir de la nuit*. Paris : PUF.
- Perrenoud, P., Altet, M., Lessard, Cl. et Paquay, L. (2008). Entre savoirs issus de la recherche et savoirs issus de l'expérience professionnelle : intégration ou déni mutuel ? Dans P. Perrenoud, M. Altet, Cl. Lessard et L. Paquay (dir.) *Conflits de savoirs en formation des enseignants : entre savoirs issus de la recherche et savoirs issus de l'expérience* (p. 7-21). Bruxelles : De Boeck.
- Petocz, P. et Reid, A. (2001). Students' Experience of Learning in Statistics. *Quaestiones Mathematicae*, suppl.(1), 37-45.
- Petocz, P. et Reid, A. (2002). *Students' Experience of Learning in Statistics*. Communication à la 6^e ICOTS (Cape Town, South Africa, 7-12 juillet). Accessible sur le site de l'IASE : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/6b4_peto.pdf.
- Petocz, P. et Reid, A. (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 and Technology*, 36(7), 789-800.
- Petocz, P. et Reid, A. (2010). On Becoming a Statistician – A Qualitative View. *International Statistical Review*, 78(2), 271-286.
- Petocz, P., Reid, A., Wood, L. N., Smith, G. H., Mather, G., Harding, A., ...Perrett, G. (2007). Undergraduate Students' Conceptions of Mathematics: An International Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(3), 439-459.
- Petocz, P. et Sowe, E. (2012). Statistical Diversions. *Teaching Statistics*, 34(1), 44-47.
- Pfannkuch, M., Seber, G. A. F. et Wild, C. J. (2002). Probability with Less Pain. *Teaching Statistics*, 24(1), 24.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives : problème central du développement*. Paris : PUF.
- Piaget, J. et Garcia, R. (1983). *Psychogénèse et histoire des sciences*. Paris : Flammarion.

- Pike, G. R. (1992). "Lies, Damn Lies, And Statistics" Revisited: A Comparison of Three Methods of Representing Change. *Research in Higher Education*, 33(1), 71-83.
- Plonczak, I. (2010). Videoconferencing in Math and Science Preservice Elementary Teachers' Field Placements. *Journal of Science Teacher Education*, 14(2), 241-254.
- Pollatsek, A., Lima, S. et Well, A.D. (1981). Concept or Computation: Students' Understanding of the Mean. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 191-204.
- Poplimont, C. (2003). Représentations sociales et formation par alternance. *Éducation Permanente*, 155, 67-78.
- Popper, K. R. (1973). *La logique de la découverte scientifique* (Trad. Nicole Thissen-Rutten et Philippe Devaux). Paris : Payot. (1^{ère} édition en 1935 à Vienne, chez Julius Springer sous le titre *Logik der Forshung*).
- Popper, K. R. (1976). *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*. Londres et Henley : Routledge & Kegan Paul. (1^{ère} édition en 1963).
- Portelli, H., Sueur, J.-P. (2010, octobre). *Rapport d'information sur les sondages en matière électorale (n° 54)*. Paris, France : Sénat français. Récupéré sur le site du Sénat : <http://www.senat.fr/rap/r10-054/r10-0541.pdf>
- Potter, J. et Edwards, D. (1999). Social Representations and Discursive Psychology: From Cognition to Action. *Culture & Psychology*, 5(4), 447-458.
- Prévo, J. (1985). À propos d'indices et de comparaisons de proportions. *Revue Française de Sociologie*, 26(4), 601-628.
- Py, B. (2010). *La statistique sans formule mathématique* (2^e éd.). Paris : Pearson.
- Quiamzade, A. (2003). Mesure de la réorganisation du noyau central d'une représentation sociale : mise en cause de Moliner (1988). *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 16(4), 25-46.
- Quilici, J. L. et Mayer, R. R. (1996). Role of examples in how students learn to categorise statistics word problems. *Journal of Educational Psychology*, 88(1), 144-161.
- Quivy, R. (1997). La construction de l'objet de recherche dans la démarche scientifique. *Recherche en soins infirmiers*, 50, p. 32-39.
- Quivy, R. et Van Campenhoudt, L. (2006). *Manuel de recherche en sciences sociales* (3^e éd.). Paris : Dunod.

- Rajecki, D. W., Appleby, D., Williams, C. C., Johnson, K. et Jeschke, M. P. (2005). Statistics can wait: Career plans activity and course preferences of American psychology undergraduates. *Psychology Learning & Teaching*, 4(2), 83-89. Accessible sur internet à : http://www.worlds.co.uk/pdf/validate.asp?j=plat&vol=4&issue=2&year=2004&article=2_Rajecki_PLAT_4_2_web
- Rangecroft, M. (2002). The language of statistics. *Teaching Statistics*, 24(2), 34.
- Ramirez, C., Schau, C. et Emmioğlu, E. (2012). The Importance of Attitudes in Statistics Education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71. Accessible sur le site de la revue : https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Ramirez.htm
- Ramsden, P. (1977). The Context of Learning in Academic Departments. Dans F. Marton, D. Hounsell et N. Entwistle (dir.), *The Experience of Learning. Implications for Teaching and Studying in Higher Education* (2^e éd., p. 198-216). Edinburgh : Scottish Academic Press.
- Ramsden, P. et Dodds, A. (1989, 2^e éd.). *Improving teaching and courses. A guide to evaluation*. Melbourne : Centre for the Study of Higher Education.
- Rateau, P. (1995). Dimensions descriptive, fonctionnelle et évaluative des représentations sociales. *Papers on Social Representations*, 4(2), 133-146.
- Ratineau, P. (2003). Enseignants du secondaire et internet : approche d'une représentation sociale. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 1(1), 1-10.
- Raoult, J.-P. (2013). La statistique dans l'enseignement secondaire en France. *Statistique et Enseignement*, 4(1), 55-69. Accessible sur le site de la revue : <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns/article/view/138>
- Raunsepp, M. (2005). Why is it so Difficult to Understand the Theory of Social Representations? *Culture & Psychology*, 11(4), 455-468. Accessible sur internet à : doi: 10.1177/1354067X05058587
- Reading, C. et Reid, J. (2006). An emerging hierarchy of reasoning about distribution: From a variation perspective. *Statistics Education Research Journal*, 5(2), 46-68.
- Reading, C. et Shaughnessy, J. M. (2004). Reasoning about Variation. Dans D. Ben-Zvi et J. Garfield (dir.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (p. 201-226). Dordrecht, Boston, London : Kluwer Academic Publishers.
- Régnier, J.-Cl. (1998) Histogramme. Enseigner la Statistique du CM à la Seconde. Pourquoi ? Comment ?, Dans J.-C. Girard, J.-Cl. Régnier et al. (dir.),

- Enseigner la Statistique du CM à la Seconde Pourquoi ? Comment ?* (p. 21-41). Villeurbanne : IREM / Université Claude-Bernard.
- Régnier, J.-Cl. (2002). À propos de la formation en statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions du champ de la didactique de la statistique. *Questions éducatives. L'école et ses marges*. Revue du Centre de Recherche en éducation de l'Université Jean Monnet de Saint-Étienne, 22-23, 157-201.
- Régnier, J.-Cl. (2005). *Formation de l'esprit statistique et raisonnement statistique. Que peut-on attendre de la didactique de la statistique ?* Conférence au séminaire de didactique des mathématiques, janvier 2005, 23 p.
- Régnier, J.-Cl. (2008). *Mathematical Knowledge and Statistical Skills: Obstacles in Statistical Learning among Non-specialists. Connaissances mathématiques et Compétences statistiques : quelques obstacles à l'apprentissage de la statistique chez les non-spécialistes*. Communication au congrès conjoint de la SFdS et de la SSC, Ottawa, Canada, 29 mai.
- Régnier, J.-Cl. (2012). Enseignement et apprentissage de la statistique : entre un art pédagogique et une didactique scientifique. *Statistique et Enseignement*, 3(1), 19-36. Accessible sur le site de la revue : <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns/article/view/112/101>.
- Reid, A. et Petocz, P. (2002). Students' conceptions of statistics: A phenomenographic study. *Journal of Statistics Education*, 10(2). Article accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n2/reid.html>
- Rivière, B. et Jacques, J. (2001). Les jeunes et leurs représentations sociales de la réussite. Dans M. Lebrun (dir.), *Les représentations sociales. Des méthodes de recherche aux problèmes de société* (p. 339-359). Montréal : Les Éditions Logiques.
- Roberts, D. M. et Bilderback, E. W. (1980). Reliability and validity of a statistics attitude survey. *Education and Psychological Measurement*, 40(1), 235-238.
- Roberts, D. M. et Saxe, J. (1982). Validity of a statistics attitude survey: A follow-up study. *Education and Psychological Measurement*, 42(3), 907-912.
- Rocheblave-Spenlé, A.-M. et Milet, J. (1973). *Gabriel Tarde. Écrits de psychologie sociale*. Toulouse : Privat. Accessible sur le site de l'Université du Québec à Chicoutimi : http://classiques.uqac.ca/classiques/tarde_gabriel/ecrits_psychosociale/ecrits_psychosociale.html
- Romainville, M. (1993). *Savoir parler de ses méthodes. Métacognition et performance à l'université*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Romainville, M. (2000). *L'échec dans l'université de masse*. Paris : L'Harmattan.

- Romero, R., Ferrer, A., Capilla, C., Zunica, L., Balasch, S., Serra, V., Alcover, R. (1995). Teaching Statistics to Engineers: An Innovative Pedagogical Experience. *Journal of Statistics Education*, 3(1). Accessible sur le site de la revue à : <http://www.amstat.org/publications/jse/v3n1/romero.html>
- Rosenthal, B. (1992). No more sadistics, no more sadists, no more victims. Editorial. *UMAP Journal*, 13, 281-290.
- Rouquette, M. (1994). Une classe de modèles pour l'analyse des relations entre cognèmes. Dans C. Guimelli (dir.), *Structures et transformations des représentations sociales* (p. 153-170). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Rouquette, M. (1995). Remarques sur le statut ontologique des représentations sociales. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*. 4(1), 1-5. Accessible sur le site de la revue par le lien : http://www.psych.lse.ac.uk/psr/PSR1995/4_1995Rouqu.pdf
- Rouquette, M. (1996). Représentations et idéologie. Dans J.-Cl. Deschamps et J.-L. Beauvois (dir.), *Des attitudes aux attributions. Sur la construction de la réalité sociale* (p. 163-173). Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- Rouquette, M. et Rateau, P. (1998). *Introduction à l'étude des représentations sociales*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- Roussiau, N. (2002). Similitude analysis: A methodology for studying the structure of social representations. *European Review of Applied Psychology / Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 52(3), 293-304.
- Rumsey, D. J. (1999). Cooperative Teaching Opportunities for Introductory Statistics Teachers. *Mathematics Teacher*, 92(8), 734.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical Literacy as a Goal for Introductory Statistics Courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>
- Sahai, H. (1990). Some Comments on Teaching Biostatistics in Medical and Health Sciences. *Methods of information in medicine*, 29(1), 41-43.
- Sahai, H., Khurshid, A. et Misra, S. C. (1996). A Second Bibliography on the Teaching of Probability and Statistics. *Journal of Statistics Education*, 4(3). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v4n3/sahai.html>.
- Salvador, L.-L. (2001). La construction mimétique de la réalité. Dans M.-L. Martinez (dir.), *Violence et éducation. De la méconnaissance à l'action éclairée*. Paris : L'Harmattan.
- Sam, L. C. et Kee, K. L. (2004). Teaching Statistics with Graphical Calculators in Malaysia : Challenges And Constraints. *Micromath*, 20(2), 30-33.

- Sanders, D.H. et Allard, F. (1992). *Les statistiques. Une approche nouvelle*. Montréal : Chenelière/Mc Graw-Hill.
- Savard, A. (2008). *Le développement d'une pensée critique envers les jeux de hasard et d'argent par l'enseignement des probabilités à l'école primaire* (thèse de doctorat en didactique (PhD) non publiée). Université Laval, Québec, Canada.
- Scanlon, E. et Morris, E. (2000). *Design Features in Computer Supported Learning Environments for Teaching Statistics to Psychology Students*. Communication présentée à l'Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, 24-28 avril.
- Scared, I. M. (1999). Statisticophobia: Reducing anxiety to $p < .05$. *Standard Deviates Quarterly*, 14(47-5802).
- Schau, C. et Emmioğlu, E. (2012). Do Introductory Statistics Courses in the United States improve Students' Attitudes? *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 86-94. Accessible sur le site de la revue à : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Schau.pdf
- Schau, C., Millar, M. et Petocz, P. (2012). Research on Attitudes towards Statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 2-5. Accessible sur le site de la revue à : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ11%282%29_Editorial.pdf
- Scheaffer, R. L. (1986). The quantitative literacy project. *Teaching Statistics*, 8(2), 34-38.
- Schmidt, F. L. (1996). Statistical significance testing and cumulative knowledge in psychology: Implications for training of researchers. *Psychological methods*, 1(2), 115-129.
- Schwartz, D. (1963). *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes*. Paris : Flammarion.
- Seca, J. (2001). *Les représentations sociales*. Paris : Armand Colin.
- Sedlmeier, P. et Gigerenzer, G. (1989). Do Studies of Statistical Power Have an Effect on the Power of Studies? *Psychological Bulletin*, 105(2), 309-316.
- Selz, M. et Maillochon, F. (2009). *Le raisonnement statistique en sociologie*. Paris : PUF.
- Seipel, S. J. et Apigian, C. H. (2005). Perfectionism in Students: Implications in the Instruction of Statistics. *Journal of Statistics Education*, 13(2). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v13n2/seipel.html>

- Semadeni, Z. (1984). A Principle of Concretization Permanence for the Formation of Arithmetical Concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 379-395.
- Shaughnessy, J. M. (1992). Research in Probability and Statistics: Reflections and Directions. Dans D. A. Grouws (dir.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the national council of teachers of mathematics* (p. 465-494). New York : Macmillan Library Reference.
- Shaughnessy, J. M. (2006). *Student work and student thinking: An invaluable source for teaching and research*. Communication à la 7^e International Conference on Teaching Statistics (Bahia, Brésil). Accessible sur internet à : <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php?show=17>
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on Statistics Learning and Reasoning. Dans F. K. J. Lester (dir.), *Second Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching. A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* (p. 957-1009). Charlotte : Information Age Publishing Inc.
- Sierpinska, A. (2005). « Papa veut que je raisonne... ». Quelques réflexions sur la valeur du raisonnement mathématique dans la formation de futurs citoyens et professionnels. Actes du colloque du groupe des didacticiens des mathématiques du Québec (p. 197-216). Accessible sur le site de l'auteure à : <http://www.annasierpinska.wkrib.com/pdf/GDM2005Sierpinska.pdf>
- Simenon, G. (2011). Feux Rouge. Dans Assouline, P. (dir.), *Le monde de Simenon* (p. 159-315). Paris : société éditrice du Monde. (Nouvelle parue initialement en 1953 aux Presses de la Cité).
- Smith, M., Yau, P., Shively, T. et Kohn, R. (2002). Estimating Long-term Trends in Tropospheric Ozone Levels. *International Statistical Review*, 70(1), 99-124.
- Soëtard, M. (2011). *Penser la pédagogie : une théorie de l'action*. Paris : L'Harmattan.
- Sowey, E. (1998) Statistical Vistas: Perspectives on Purpose and Structure. *Journal of Statistics Education*, 6(2). Accessible sur le site de la revue : <http://www.amstat.org/publications/jse/v6n2/sowey.html>
- Spini, D. (2002). Multidimensional Scaling : A Technique for the Quantitative Analysis of the Common Field of Social Representations. *European Review of Applied Psychology / Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 52(3), 231-240.
- Statistique et déontologie scientifique* (2012, 9 septembre). Dans WikiStat. Récupéré le 23 octobre 2012 de <http://wikistat.fr/>
- Stern, E. et Lehmdorfer, A. (1992). The Role of Situational Context in Solving Word Problems. *Cognitive Development*, 7, 259-268.

- Stevens, S. S. (1946, 7 juin). On the Theory of Scales of Measurement. *Science*, 103(2 684), 677-680. Consulté sur internet le 3 mars 2010 à : http://www.mpopa.ro/statistica_licenta/Stevens_Measurement.pdf
- Stickels, J. W. et Dobbs, R.,R. (2007). Helping alleviate statistical anxiety with computer aided statistical classes. *The Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 7(1), 15.
- Stork, D. (2003). Teaching Statistics with Student Survey Data: A Pedagogical Innovation in Support of Student Learning. *Journal of Education for Business*, 78(6), 335-339.
- 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.
- Stroup, D. F., Goodman, R. A., Cordell, R. et Scheaffer, R. (2004). Teaching Statistical Principles Using Epidemiology: Measuring the Health of Populations. *The American Statistician*, 58(1), 77-84.
- Sutarso, T. (1992). Students' Attitudes toward Statistics (STATS). Communication présentée à l'Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association (Knoxville, TN, 11-13 novembre).
- Tamura, H. (2007). Fundamental Value of Statistics Education for Management Curriculum. *International Statistical Review*, 75(3), 397-405.
- Tarde, G. (2001). *Les lois de l'imitation* (1^{ère} 1890). Paris : les empêcheurs de tourner en rond.
- Tarde, G. (2001). Préface à la 2^e édition. *Les lois de l'imitation*. Paris : Le Seuil (1^{ère} 1895).
- Tempelaar, D. T., Van der Loeff, S. S. et Gijsselaers, W. H. (2007). Relationship of Students' Attitudes Toward Statistics, Prior Reasoning and Course Performance. *Statistics Education Research Journal*, 6(2), 78-102.
- Tenenhaus, M. (1996). *Méthodes statistiques en gestion* (2^e éd.). Paris : Dunod.
- This, B. (1980). *Le père : acte de naissance*. Paris : Le Seuil.
- Tiberghien, G. (1984). *Introduction à la psychophysique*. Paris: PUF.
- Townsend, M. et Wilton, K. (2003). Evaluating Change in Attitude Towards Mathematics Using the 'Then-Now' Procedure in a Cooperative Learning Programme. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 473-487.
- Tremblay, P. F., Gardner, R. et Heipel, G. (2000). A Model of the Relationships Among Measures of Affect, Aptitude, and Performance in Introductory Statistics. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 32(1), 40-48.

- Tufféry, S. (2005). *Data mining et statistique décisionnelle. L'intelligence dans les bases de données*. Paris : Editions Technip.
- Utts, J. (2010). *Unintentional Lies in the Media: Don't Blame Journalists for what We don't Teach* Communication à la 8^e ICOTS, Ljubljana, Slovénie, 11-16 juillet. Consulté sur internet le 21 décembre 2011 à : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/icots8/ICOTS8_1G2_UTTS.pdf
- Valeyre, A. (1995). Formes et propriétés dans indices d'inégalité entre proportions. *Mathématiques et Sciences Humaines*, 132, 13-37.
- Vallet, L.-A. (1988). L'évolution de l'inégalité des chances devant l'enseignement : un point de vue de modélisation statistique. *Revue Française de Sociologie*, 29(3), 395-423.
- Vallet, L.-A. (2005). Réflexions libres à partir d'une pratique d'enseignement de la statistique en sciences humaines et sociales. *Éduquer*, 14, 75-86.
- Vallet, L.-A. (2007). Sur l'origine, les bonnes raisons de l'usage et la fécondité de l'odds ratio. *Courrier des statistiques*, 121-122, 59-64.
- Van Bavel, R. et Licata, L. (2002). Une approche théorique des représentations sociales de l'économie. Au-delà de la science et du sens commun. Dans C. Garnier et W. Doise (dir.), *Les représentations sociales : balisage du domaine d'études* (p. 81-105). Montréal : Éditions Nouvelles.
- Van der Merwe, L. et Wilkinson, A. (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.
- Van Zee, E. (1997). Using Questioning to Guide Student Thinking. *Journal of the Learning Sciences*, 6(2), 227-269.
- Vanhoof, S., Castro Sotos, A. E., Onghena, P., Verschaffel, L., Van Dooren, W. et Van den Noortgate, W. (2006). Attitudes toward statistics and their relationship with short- and long-term exam results. *Journal of Statistics Education*, 14(3). <http://www.amstat.org/publications/jse/v14n3/vanhoof.html>
- Vanhoof, S., Kuppens, S., Castro Sotos, A. E., Verschaffel, L. et Onghena, P. (2011). Measuring statistics attitudes: Structure of the survey of attitudes toward statistics (SATs-36). *Statistics Education Research Journal*, 10(1), 35-51. Accessible sur le site de la revue : http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ10%281%29_Vanhoof.pdf
- Vergès, P. (1989). Représentations sociales de l'économie : une forme de connaissance. Dans D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales* (p. 387-405). Paris : PUF.

- Vergès, P. (2001). L'analyse des représentations sociales par questionnaires. *Revue Française de Sociologie*, 42(3), 537-561.
- Vergès, P. et Bouriche, B. (2003). L'analyse des données par les graphes de similitudes. *Sciences humaines*. Document accessible sur internet : <http://www.scienceshumaines.com/textesInedits/Bouriche.pdf>
- Vergnaud, G. (1996). La théorie des champs conceptuels. Dans J. Brun (dir.), *Didactique des mathématiques* (p. 197-242). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Vermandele, C. (2013). Le curriculum statistique en Belgique francophone. *Statistique et Enseignement*, 4(1), 71-88. Accessible sur internet à <http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns>
- Vermunt, J. D. et Vedloop, N. (1999). Congruence and Friction between Learning and Teaching. *Learning & Instruction*, 9, 257-280.
- Vincent, S. et Garnier, C. (2005, août). Socialisation scolaire et schèmes étranges de raisonnement. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 2(1), 102-112. Accessible sur le site de la revue : http://geirso.uqam.ca/jirso/Vol2_Aout05/102Vincent.pdf
- Vincente, M. (1996). Les gitans, une catégorie du sens commun. *Éducatons*, (novembre-décembre), 52-54.
- Vincke, G. et Depiereux, É. (2010). Mutation d'un cours de biostatistiques : évaluation d'un dispositif d'autoformation sur le Web. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 7(3), 6-18. Accessible sur le site de la revue à : <http://www.ritpu.org/spip.php?rubrique61&lang=fr>.
- Viry, L. (2006). *Le monde vécu des universitaires ou La république des egos*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Voelklein, C. et Howarth, C. (2005). A Review of Controversies about Social Representations Theory: A British Debate. *Culture & Psychology*, 11(4), 431-454.
- Wagner, W. (1993). Can Representations Explain Social Behaviour? A Discussion of Social Representations as Rational Systems. *Papers on Social Representations / Textes sur les représentations sociales*, 2(3), 236-249.
- Walker, H. M. (1936). College Instruction in Statistics, 1933-1934. *Teachers College Record*, 37, 527-539.
- Walker, H. M. (1936). Needed Improvements in the Teaching of Statistics. *Teachers College Record*, 37, 607-617.
- Ware, M. E. et Chastain, J. D. (1989). Computer assisted statistical analysis. *Teaching of Psychology*, 16(4), 222-227.

- Ware, M. E. et Chastain, J. D. (1991). Developing selection skills in introductory statistics. *Teaching of Psychology*, 18(4), 219-222.
- Watier, N. N., Lamontagne, C. et Chartier, S. (2011). What does the Mean Mean? *Journal of Statistics Education*, 19(2), 1-20. Accessible sur le site de la revue à : www.amstat.org/publications/jse/v19n2/watier.pdf
- Watson, J. M. (2006). *Statistical Literacy at School: Growth and Goals*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Watson, J. M. (2007). The Role of Cognitive Conflict in Developing Students' Understanding of Average. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 21-47.
- Watson, J., Callingham, R. (2003). Statistical Literacy: a Complex Hierarchical Concept. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Watson, J. M. et Moritz, J. B. (1999). The Development of Concepts of Average. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 21(4), 15-39.
- Watson, J. M. et Moritz, J. B. (2000). The Longitudinal Development of Understanding of Average. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1 et 2), 11-50.
- Wilson, B. L. (1994). The Development and Evaluation of an Instructional Program in Statistical Literacy for Use in Postsecondary Education. *Newsletter of the International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics*, 9(3), chap. 8. Consulté sur internet le 3 mars 2013 <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/IntStdGrp/v9ju96.htm>.
- Wise, S. L. (1985). The Development and Validation of a Scale Measuring Attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.
- Wisenbaker, J. et Scott, J. S. (1998, juin). *A multicultural exploration of the interrelation among attitude about and achievement in introductory statistics*. Communication présentée à la 5^e ICOTS, Singapore. Document téléchargé le 06 février 2013 sur le site de l'IASE : <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/2/Topic6j.pdf>
- Wu, Q. (2009). Discussion on Statistics Teaching Management. *International Education Studies*, 1(3), 46-48
- Xiong, T., Wang, S., Mayers, A. et Monga, E. (2013). Personal bankruptcy prediction by mining credit card data. *Expert Systems with Applications*, 40(2), 665-676.
- Xypas, C. (1997). *Piaget et l'éducation*. Paris : PUF.

- Xypas C. (2001). *Les stades du développement affectif selon Piaget*. Paris : L'Harmattan.
- Xypas, C. (2005). *Poser et construire le problème : l'apport de Piaget entre pragmatisme et constructivisme*. Communication présentée au 73^e congrès de l'Association Francophone pour le Savoir (ACFAS), Chicoutimi, Québec, 10-12 mai.
- Yesilcay, Y. (2000). Research Project in Statistics: Implications of a Case Study for the Undergraduate Statistics Curriculum. *Journal of Statistics Education*, 8(2). Accessible sur le site de la revue par le lien : <http://www.amstat.org/publications/jse/secure/v8n2/yesilcay.cfm>
- Yntema, T. O. (1933). Some Comments on Materials for Teaching Statistics. *Journal of the American Statistical Association*, 28(181A), 15-19.
- Zeidner, M. (1991). Statistics and Mathematics Anxiety in Social Science Students: Some Interesting Parallels. *British Journal of Educational Psychology*, 61(3), 319-328.
- Zeis, C., Shah, A., Regassa, H. et Ahmadian, A. (2001). Statistical Components of an Undergraduate Business Degree: Putting the Horse before the Cart. *Journal of Education for Business*, 77(2), 83-88.
- Zendrera, N. (2005). Difficultés d'apprentissage des concepts statistiques. Le cas particulier des étudiants en sciences humaines. *Éduquer*, 14, 111-142.
- Zendrera, N. (2010). *Enseignement et apprentissage des tests d'hypothèses paramétriques: difficultés rencontrées par des étudiants en sciences humaines. Une contribution à l'éducation statistique* (thèse de doctorat en Éducation (PhD) non publiée). Université de Sherbrooke, Québec, Canada.
- Zetterqvist, L. (1997). Statistics for Chemistry Students: How to Make a Statistics Course Useful by Focusing on Applications. *Journal of Statistics Education*, 5(1). Accessible sur le site de la revue à : <http://www.amstat.org/publications/jse/v5n1/zetterqvist.html>
- Zieffler, A., J. Garfield, S. Alt, D. Dupuis, K. Holleque et 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 le site de la revue par le lien : <http://www.amstat.org/publications/jse/v16n2/zieffler.html>.

Vidéographie :

- Canet, G. (2010). *Les petits mouchoirs*. Europacorp. Première sortie en salle le 20 octobre.

De Vallembras, Ch. (2012, 29 novembre). *Journal de 20 heures ; Réchauffement climatique : le débat scientifique*. <http://www.france2.fr/jt/20h/>

Gigerenzer, G. (2010, 14 juillet). *Helping doctors and patients make sense of health statistics: towards an evidence-based society* (7 min 20 s – 9 min 35 s). Communication à la 8^e ICOTS, Ljubljana, Slovénie, 11-16 juillet. Consulté sur internet le 21 décembre 2011 à : http://videolectures.net/icots2010_gigerenzer_hdap/

Mermet, D. (2012) *Là-bas si j'y suis*. Accessible sur le site de France Inter : <http://www.franceinter.fr/reecouter-diffusions/136373>

Documentation complémentaire :

Allais, A. (1891). Un drame bien parisien Dans A. Allais (dir.). *À se tordre : histoires chatnoiresques*. (p. 127-130). Paris : Paul Ollendorff. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k691250.r=allais.langFR>

Binet (1999). *Les Bidochon. Toniques !* Paris : éditions Audie.

Borges J. L. (2009). There are more things. Dans *Le livre de sable* (58-69) (Trad. Françoise Rosset, 1^{ère} éd. 1978). Paris, Gallimard.

Boucq, F. (1994) *Les Dents du recoin*. Paris : Casterman.

Buzzati, D. (1978). *Le Désert des Tartares* (Trad. par M. Arnaud). Paris : Laffont. (Ouvrage original paru en 1949 sous le titre *Il Deserto dei Tartari*).

Carroll, L. (1979). *Tout Alice* (Trad. par H. Parisot). Paris : Flammarion.

Chesterton, G. K. (1985). *La sagesse du Père Brown* (Trad. Yves André). Paris : Gallimard. (1^{ère} édition anglaise en 1954 sous le titre *The Wisdom of Father Brown*).

Couture, M. (2012, mise à jour 23 juillet 2013). *Une adaptation des normes bibliographiques de l'American Psychological Association*. Récupéré le 23 août 2013 sur : http://benhur.telug.quebec.ca/~mcouture/apa/normes_apa_francais.pdf

Debray-Ritzen, P. (1978). *Lettre ouverte aux parents des petits écoliers*. Paris : éd. Albin Michel.

Ducasse, I. (1969). Les chants de Maldoror. Dans M. Bonnet (dir.), *Œuvres complètes de Lautréamont* (p. 40-261). Paris : Garnier-Flammarion (1^{ère} éd. 1874).

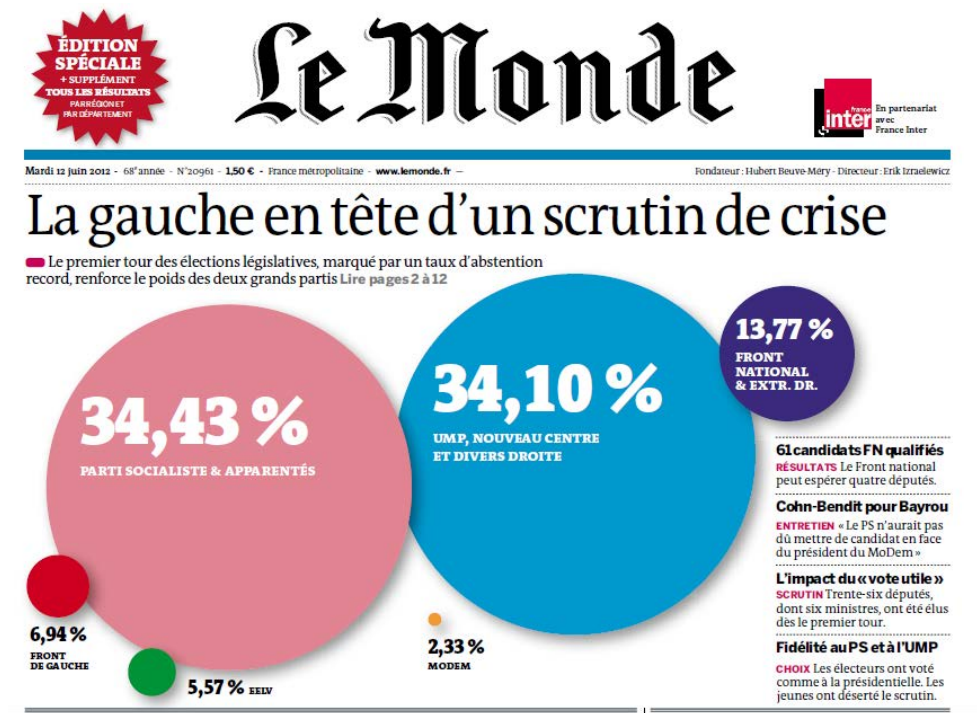
Guedj, D. (1988). *Le Théorème du perroquet*. Paris : Le Seuil.

- Hergé (1967). *Quick & Flucke. Vive le progrès*. Bruxelles : éd. Casterman.
- Koontz, D. R. (1984). *La nuit des cafards* (Trad. par M. Leroy). Paris : Hachette. (Titre original *Whispers*).
- Kundera, M. (1984). *L'insoutenable légèreté de l'être* (Trad. F. Kérel). Paris : Gallimard.
- Le Monde.fr (2009, 14 septembre). *Sarkozy dénonce la « religion du chiffre »*. Recueilli sur le site du quotidien : http://www.lemonde.fr/politique/article/2009/09/14/sarkozy-denonce-la-religion-du-chiffre_1240104_823448.html
- Legros, M. (2000). *Verneau. 100 vues et légendes de la cité*. Angers : Nouveau Théâtre d'Angers.
- Legros, M. (2006). *L'Université catholique de l'Ouest : 130 ans... 130 âmes*. Angers : Les éditions de l'UCO.
- Mankell, H. (2010). *L'homme inquiet* (Trad. par A. Gibson). Paris : éd. du Seuil, (1^{ère} édit. ouvrage original paru en 2009 sous le titre *Den orolige mannen* stockholm : éd. Leopold Förlag).
- Moore, A. et et Nowlan, K. (2006). *Jack B-Quick : enfant prodige* (Trad. F. Peneaud). Paris: éd. USA.
- Sarkozy, N. (2009, 14 septembre), Discours d'ouverture de Conférence internationale de présentation des conclusions du rapport de la Commission de mesure de la performance économique. Paris : grand amphithéâtre de la Sorbonne, accessible sur internet <http://www.oree.org/docs/actualite/docs-pour-ch/discours-sarkozy-stiglitz.pdf>
- Vargas, F. (1996). *L'homme aux cercles bleus*. Paris : éd. J'ai lu.
- Vargas, F. (2001). *Sans feu ni lieu*. Paris : éd. J'ai lu.
- Vargas, F. (2010). *Pars vite et reviens tard*. Paris : éd. J'ai lu.

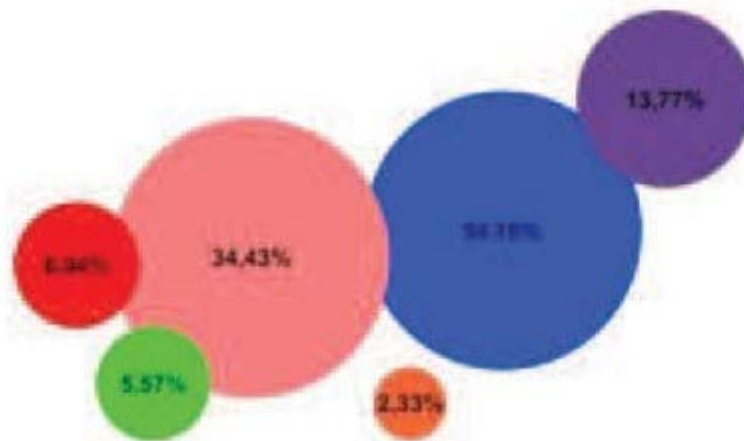
ANNEXES

ANNEXE A

- GRAPHIQUE ERRONE DU MONDE ET SON CORRECTIF



La surface des cercles devrait être proportionnelle aux pourcentages indiqués. Par exemple, les électeurs du Front de Gauche, cinq fois moins nombreux que ceux du Parti Socialiste et apparentés, auraient dû être représentés par un cercle dont la superficie est cinq fois moindre que celui du PS. C'est loin d'être le cas. Ci-dessous, une représentation plus fidèle aux résultats des «élections.



ANNEXE B

- LA STATISTIQUE A LA UNE

Table ronde de L'ÉQUINOXE

Printemps 2005



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE



Carrefour de l'information

Ces statistiques qui nous mènent

C'est bien connu, « on peut faire dire n'importe quoi aux chiffres ». Le milieu des affaires offre une source inépuisable pour qui s'abreuve à cette vision des choses. Les entreprises utilisent abondamment les chiffres non seulement pour spéculer et planifier leur expansion, mais aussi pour faire valoir leur position sur le marché, c'est-à-dire la position numéro un! Souvent, toutefois, ces annonces faites à grand déploiement ne disent pas de quoi l'entreprise est le numéro un. Et surtout, elles ne disent pas comment cette information a été concoctée.

Pour peu qu'on leur prête une oreille attentive, les statisticiens et statisticiennes vous diront qu'on ne peut pas faire dire n'importe quoi aux chiffres. C'est que les statistiques sont bien plus que de simples opérations mathématiques. Elles sont régies par des règles complexes et c'est par le respect de celles-ci que les professionnelles et professionnels peuvent faire parler les statistiques intelligemment.

Une des règles que les statisticiens utilisent pour tirer des conclusions significatives est la théorie des probabilités. À l'aide d'échantillons de petites tailles, il est effectivement possible d'extraire des informations très utiles sur de grandes populations. Ainsi, pour effectuer un sondage auprès d'une population qui se compte en millions, un échantillon de seulement 1000 personnes sera suffisant pour la sonder (le nombre 1000 étant la racine d'un million). La même théorie s'applique lorsqu'un patient consulte un médecin. Il n'est pas nécessaire d'extraire tout le sang d'un patient pour établir un diagnostic valable; dans la plupart des cas, quelques gouttes de sang sont suffisantes pour tirer des conclusions médicales efficaces.

Voici une autre règle statistique en apparence évidente, mais rarement appliquée par le commun des mortels : chacun des résultats produits doit être rigoureusement interprété en tenant compte de la marge d'erreur et du niveau de confiance associés au résultat publié. La plupart des opinions fallacieuses émises lors de l'utilisation de statistiques exploitent le fait que la quasi-totalité des énoncés statistiques sont sujets à des variabilités et ne sont donc pas vrais à 100 %. Or, il ne faut surtout pas penser que chaque résultat s'applique tel quel à chaque individu. Par exemple, si l'on affirme que trois dentistes sur quatre recommandent telle marque de dentifrice, cela ne veut pas dire que l'on ne puisse pas trouver quatre dentistes qui ne recommandent pas ce dentifrice...

Ainsi, il faut faire attention à certaines interprétations réductrices. Un autre exemple : dans une entreprise, les employés peuvent bénéficier d'une augmentation de salaire de 10 %. Si le salaire moyen horaire des employés de l'entreprise est de 8 dollars, le syndicat pourrait avoir intérêt à clamer qu'il s'agit d'une augmentation « ridicule » de 80 cents de l'heure. En revanche, la parole patronale va plutôt déclarer que les 10 000 employés de son entreprise, qui travaillent en moyenne 2000 heures par année, vont générer un coût additionnel « étonnant » de 16 millions de dollars. L'augmentation de 80 cents de l'heure est le coût total de 16 millions de dollars ne sont que deux facettes d'une même réalité.

En dépit de toutes ces considérations, il n'en demeure pas moins que les statistiques jouent un rôle essentiel dans la prise de décisions touchant à la santé, à l'éducation, au marché de l'emploi. Elles sont parties prenantes de la démocratie et du bien-être des sociétés humaines. En conséquence, le mauvais usage des statistiques peut entraîner des impacts considérables dans toutes les sphères de la vie. Or, plaide le statisticien Ernest Monga, le travail des statisticiens est méconnu et mal utilisé. « Lors d'enquêtes statistiques, notre expertise est sollicitée pour les trois premières étapes : la planification, la collecte des données et l'analyse statistique. Mais la dernière étape qui est l'interprétation des données est confiée à d'autres. Cette interprétation est généralement assujettie à toutes sortes d'enjeux qui n'ont rien à voir avec les étapes précédentes : des enjeux sociaux, politiques, économiques, etc. L'idée que l'on peut faire dire n'importe quoi aux chiffres vient du fait que cette étape est prise en charge par des groupes qui dénaturent le travail effectué précédemment. »

Les chiffres, souligne-t-il, ont bel et bien une valeur absolue, à la condition qu'ils soient utilisés dans des modèles appropriés, à l'intérieur du cadre qui leur confère cette signification objective.

Pour Ernest Monga, il est grand temps de mesurer sur pied une corporation de statisticiens régie par les mêmes règles que celles des avocats, des ingénieurs ou des médecins. « Nous effectuons un travail scientifique qui repose sur un savoir-faire rigoureux. Une corporation en bonne et due forme permettrait d'effectuer un contrôle sur le travail des statisticiens et de rendre obligatoire le recours à notre expertise pour l'interprétation des données recueillies lors d'enquêtes statistiques. » Un tel projet suscite bien sûr plusieurs réserves, de la part notamment des statisticiens provenant du secteur privé. Mais l'idée fait son chemin, il en va de la santé de notre démocratie et du développement de notre société.

Sophie Payeur, agente d'information
Faculté des sciences

www.USherbrooke.ca/carrefour/equinoxe



GéoBusiness : outil devenu incontournable pour bien connaître le consommateur



Claude Caron
Photo SSF - Roger Lafontaine

Professeur à la Faculté d'administration en systèmes d'information géographique et directeur du Groupe de recherche en GéoBusiness de l'Université de Sherbrooke, Claude Caron s'intéresse tout particulièrement aux statistiques qui peuvent devenir des outils stratégiques.

En effet, avec la technologie actuelle, les entreprises souhaitent mieux connaître leur clientèle. À l'aide de la géostatistique et de la micro-géomatique, il est maintenant possible de savoir d'où vient une clientèle et quels sont ses produits fétiches, ses habitudes, ses déplacements, etc. Par exemple, à partir de données récupérées chez Statistique Canada, il est possible de générer des cartes géographiques ciblant les zones où les revenus sont les plus élevés pour ensuite pouvoir déterminer si la présence d'un type d'entreprise pourrait devenir rentable dans une zone particulière.

Dans le même sens, les commerces qui vous demandent votre code postal lorsque vous concluez un achat savent ce qu'ils font :

ils connaissent alors qui vient acheter, quel quartier le client habite et surtout, ce qu'il achète. Ceci permet donc de suivre les goûts de la clientèle et d'adapter l'offre en fonction de ses préférences.

À ce sujet, à la suite d'une première tournée qui avait eu lieu en Floride, le géant Wal-Mart avait pu constater que les habitants de la région s'étaient procuré principalement deux produits : des Pop Tarts et de la bière. À l'approche d'une seconde tournée dans le même espace géographique, les stratèges - fort d'une perspicacité infailible - ont su de suite où quoi placer sur les tablettes.

Au-delà de l'aspect cocasse des « conséquences » des renseignements qu'on peut tirer des statistiques, monsieur Caron rappelle qu'il ne faut pas s'alarmer trop vite, mais sous de même rester vigilant : certaines questions éthiques doivent être posées en regard de nos préoccupations et valeurs sociales.

Sophie Gagnon

L'aspect indissociable des approches quantitative et qualitative en statistique

Le professeur Jean-Herman Guay enseigne les études politiques et est professeur titulaire à l'Université de Sherbrooke depuis 1990. Il est également connu en tant qu'analyste de l'opinion publique et directeur du *Bilan du siècle*.

À travers ses vingt années d'enseignement, monsieur Guay a pu constater que ses étudiants et étudiantes enseignaient un rapport difficile avec la statistique. Pourtant, l'approche qualitative qu'on attribue aux sciences humaines et l'approche quantitative qu'on impute aux domaines scientifiques ou économiques ne devraient pas se bouter. Au contraire.

Parce que la méthodologie des deux approches est imposante, on fait parfois le choix d'en privilégier une au détriment de l'autre. Il en résulte nécessairement une compréhension limitée des phénomènes étudiés, et il devient vite dangereux, en sciences humaines comme ailleurs, de ne pas considérer l'autre des deux méthodes. Par exemple, bien que les épidémies de tuberculose soient

chose du passé, il demeure qu'il en existe encore quelques cas aujourd'hui. Ne pas semer comme du nombre qu'ils représentent pourrait devenir fort dangereux pour le reste de la population.

C'est donc par la combinaison des deux approches qu'on en arriverait à mieux cerner les phénomènes sociaux si chers aux disciplines des sciences humaines. Et, d'après monsieur Guay, c'est « quand la statistique appliquée aux sciences humaines a franchi le cap des descriptions simples, des recensements simples et a utilisé l'approche probabiliste qu'il y a eu un véritable bond. »

Sans chercher à honnir la statistique ou à la déifier, il faut s'en servir de la combiner à l'approche qualitative. Dans l'analyse de l'actualité, « un sondage ne fait pas le printemps. Mais une série de sondages qui pointent dans la même direction amènent une image qui nous apprend beaucoup sur la réalité. » ... et cela vaut toujours mieux que l'analyse personnelle du beau-frère, de l'ami, du voisin.

Sophie Gagnon



Jean-Herman Guay

L'universalité et la domesticité de la statistique



Jacques Joly
Photo SSF - Roger Lafontaine

À la suite de l'obtention d'un doctorat en psychologie en 1981, Jacques Joly a travaillé pendant près de vingt ans dans des firmes de recherche, et c'est en 2000, qu'il est devenu professeur agrégé en psychoéducation à l'Université de Sherbrooke.

C'est sur les bancs d'école que monsieur Joly a eu son premier véritable contact avec la statistique. Fasciné, il a pu comprendre comment, en partitionnant la variance d'une variable, on pouvait arriver à dissocier ce qui était l'apport des différences individuelles, de l'appartenance à un groupe, d'une troisième variable, etc.

Puis, pendant ses quelque vingt années au service de différents groupes de recherche en tant que consultant, il s'est rendu compte que la statistique avait deux caractères fondamentaux importants. D'abord, son universalité par le fait que la statistique est présente dans toutes les sciences, dans toutes les disciplines. Ensuite, sa domesticité, qui fait en sorte qu'elle devient rapidement un outil de travail au service de toutes les sciences. C'est notamment en travaillant sur des projets de recherche aussi variés que l'étude

de la survie des greffons rénaux, la dépression chez les soignants naturels et les caractéristiques des succursales bancaires qu'il a compris à quel point la statistique était influente et bien ancrée dans tous les domaines.

Enfin, sa troisième grande « relation » avec la statistique s'est révélée à l'Université de Sherbrooke où il s'est de démontrer aux étudiants et étudiantes de psychoéducation qu'en introduisant des compétences liées à la statistique, ils seraient de meilleurs professionnels et professionnelles. Malgré son enthousiasme évident, il semble que ce ne soit pas chose facile puisque, contrairement à un dirigeant d'entreprise où les données sont inévitables, la pertinence de la statistique n'est pas évidente pour ceux et celles qui sont davantage préoccupés par leur relation d'aide. Cependant, monsieur Joly reste convaincu qu'en faisant de la statistique, on est au service de bien autre chose que de la statistique elle-même et qu'en bon de ligne, elle devient un outil précieux pour soutenir mieux accomplir son travail professionnel.

Sophie Gagnon

LA TABLE RONDE DE L'ÉQUINOXE DU PRINTEMPS 2005

3

La pertinence de l'information statistique pour des décisions éclairées

Monsieur Ernest Monga est professeur, chercheur et statisticien au Département de mathématiques de l'Université de Sherbrooke, et ce, depuis 1991. Sa présentation à la Table ronde de l'équinoxe portait sur trois exemples démontrant, qu'à l'aide d'outils statistiques, la prise de décision et la compréhension de certains problèmes pouvaient s'en trouver facilitées.

D'abord, du côté de la sphère commerciale et, plus précisément, en ce qui concerne les études de marché, des fabricants souhaitent pouvoir tester leurs produits avec des consommateurs types et observer leurs réactions. Il s'agit alors de pouvoir quantifier les choix et préférences de ceux-ci afin de pouvoir cibler des caractéristiques du produit qui pourraient assurer les préférences des consommateurs. Mais entre les produits qui plaisent le plus aux consommateurs et ceux qui plaisent le moins, on retrouve les objets non classés. Cette plage d'articles plus ou moins chers sera à déterminer un sous-ensemble relativement petit de produits qui plaisent avec une grande probabilité. Ces données deviennent fort utiles pour les fabricants qui sauront mieux cibler les produits qui satisferont une majorité de gens.

Ensuite, les diagnostics médicaux peuvent aussi être appuyés par des statistiques. Par l'étude des courbes d'électrocardiogrammes, on étudie la récurrence de « motifs particuliers » qui révéleraient la potentialité de cas à risque. Ceci dit, il ne sera jamais question de remplacer l'intervention humaine du médecin qui doit, en outre, considérer une foule d'autres variables afin de poser un diagnostic éclairé.

Enfin, monsieur Monga et ses collègues travaillent à des modèles statistiques permettant le diagnostic de signaux précurseurs de faillite chez les consommateurs. De fait, les institutions financières emploient différentes méthodes de calcul de facteur de risque, notamment celle du « score ». Cette méthode consiste à associer un « score » plus ou moins élevé à chacun des individus, selon qu'il ait un comportement risqué ou non. L'ennui, c'est que cette méthode pénalise à tort trop de détenteurs de cartes de crédit qui, pour une raison ou pour une autre, auraient fait des choix de vie qui les désavantagent (par exemple, habiter dans un quartier défavorisé). C'est donc en proposant l'ajout de nouvelles caractéristiques dans les méthodes de calcul (indicateurs socio-démographiques, macroéconomiques, analyse



Ernest Monga

Photo SSF - Roger Lafontaine

fine du profil comportemental transactionnel, etc.) que monsieur Monga et son équipe souhaitent associer une probabilité plus juste des risques de faire faillite dans un proche avenir.

Sophie Gagnon

La richesse des données d'enquêtes du laboratoire du CIQSS

Michel Prévile est professeur au Département des sciences et de la santé communautaire de l'Université de Sherbrooke en plus d'être chercheur senior du Fonds de recherche en santé du Québec. Il est également coordonnateur de l'axe santé mentale du Réseau québécois de recherche sur le vieillissement de même que coordonnateur du laboratoire du Centre interuniversitaire québécois de statistiques sociales (CIQSS).

Monsieur Prévile profitait de la tenue de la Table de ronde de l'équinoxe pour présenter et rendre compte des activités du laboratoire du CIQSS à l'Université de Sherbrooke, dont l'objectif est d'encourager les étudiants et les professeurs à utiliser les données d'enquêtes canadiennes liées à toutes sortes de sujets tels la santé des populations, les enfants et les jeunes, le soutien social, le vieillissement, etc.

Il soulignait donc la présence de deux études qui lui tiennent particulièrement à cœur et qui sont liées à la santé, soit l'enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes et l'enquête sociale générale.

La première est divisée en deux volets dont le premier, plus général, s'intéresse aux recherches sur l'état de santé, l'utilisation

des services de santé et les déterminants de la santé de la population. Le second volet, quant à lui, aborde un thème différent pour chaque cycle, et le sous-premier thème abordé fut la santé mentale, en 2002.

La deuxième étude, de son côté, consiste en une enquête téléphonique ciblant chaque année un thème précis. Ainsi, depuis 1985, plusieurs thématiques ont pu être abordées et étudiées, notamment la qualité de vie, les activités après la retraite, la mesure et l'ampleur de la victimisation au Canada, la violence à l'endroit des personnes âgées... Aussi, en 2002, on pouvait avoir accès aux résultats de l'enquête concernant le soutien social et le vieillissement, et en 2003, les étudiants et les professeurs ont eu accès aux données et chercheurs s'intéressant aux activités sociales des Canadiens avaient enfin un outil de travail à leur portée.

C'est donc depuis quelques mois à peine que les étudiants et les chercheurs de l'Université de Sherbrooke peuvent avoir accès à une foule de données statistiques fort utiles au Centre de recherche sur le vieillissement à l'Institut universitaire de gériatrie de Sherbrooke.



Michel Prévile

Photo - Michel Côté

Sophie Gagnon



PROCHAINE TABLE RONDE DE L'ÉQUINOXE

Mardi 27 septembre 2005, de 16 h à 18 h
À l'Agora du Carrefour de l'information
(Pavillon Georges-Cabana, Campus principal)
La thématique portera sur :
« **L'enseignement et l'apprentissage des sciences** ».
Vous en aurez tous les détails
sur le site du Carrefour de l'information
(www.USherbrooke.ca/carrefour)

Le 19 mai dernier, l'Université de Sherbrooke annonçait par communiqué de presse qu'elle venait de remporter un concours pancanadien de Recherches en sciences et en génie Canada (CRSNG) pour l'établissement d'un Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (CREAS) à Sherbrooke. Le CREAS est l'un des cinq centres canadiens à recevoir une subvention d'un million de dollars répartie sur cinq ans.

Sous la responsabilité du professeur Abdelkrim Hami, de la Faculté d'éducation de l'Université de Sherbrooke, les travaux du CREAS porteront essentiellement sur le perfectionnement des compétences en enseignement des sciences, technologies et mathématiques du personnel enseignant au premier cycle du secondaire.

Les recherches menées au Centre permettront d'assurer un enseignement de qualité qui favorise l'éveil et l'intérêt des élèves pour les matières scientifiques. Une vingtaine de professeurs et de professeurs provenant de six des neuf facultés de l'Université de Sherbrooke, une professeure de l'Université du Québec à

Montréal et une de l'Université Waterloo travailleront en étroite collaboration avec les enseignants, les conseillers pédagogiques, les directeurs d'école pour mettre sur pied des activités de perfectionnement adaptées aux nouvelles exigences des programmes scolaires qui cherchent de plus en plus à ancrer l'apprentissage des sciences dans la réalité quotidienne.

De concert avec des organismes responsables de la promotion des sciences, des technologies et des mathématiques, les professeurs et les enseignants développeront des outils et du matériel pédagogique qui aideront ces derniers à mettre à jour leur enseignement. Au cours des cinq premières années d'établissement du CREAS, plus de 60 enseignants au Québec et en Ontario participeront aux activités de recherche et de développement, ce qui aura des retombées sur plus de 15 000 élèves. Par ailleurs, les professeurs suivront l'évolution de l'intérêt pour les sciences de près d'un millier de ces élèves tout au long du secondaire.

Geneviève C. Guindon
Professionnelle de recherche, CREAS



Armande Saint-Jean, professeure au Département des lettres et communications, animant la Table ronde de l'équinoxe sur les statistiques et leurs usages. Elle était entourée d'Ernest Monga à sa gauche et de Jacques Joly à sa droite.
Photo : Alain Malançon



Des statistiques pour tout... des statistiques pour quoi?

Nous sommes unanimes à reconnaître que nous entendons parler de sondages ou de résultats de sondages chaque semaine pour une multitude de sujets. Devant cette horde de chiffres qui déferlent dans nos oreilles ou sous nos yeux, que retenons-nous vraiment? Le 22 mars dernier, cinq professeurs de l'Université de Sherbrooke, représentant une variété de facultés (Administration, Éducation, Lettres et sciences humaines, Médecine et des Sciences de la santé ainsi que Sciences) se sont réunis pour expliquer comment les statistiques influencent leurs champs de recherche et comment également elles les nourrissent en fournissant un éclairage particulier.

Préalablement à la tenue de la Table ronde de l'équinoxe sur « Ces stats qui nous mènent », un sondage, sans prétention scientifique, était mis en ligne afin de permettre au plus grand nombre d'exprimer leur opinion sur les statistiques et leurs usages. Ainsi, quand les gens ont été appelés à se prononcer sur la crédibilité qu'ils accordent aux sondages d'opinion, les deux tiers acceptent de leur faire confiance. De façon très majoritaire (96 %), les répondants et répondantes témoignent de leur honnêteté lorsqu'ils participent à un sondage. De plus, à 83 %, ils se disent généralement préoccupés par la validité de l'échantillonnage à partir duquel les données statistiques ont été extraites.

En réponse à Lord Kelvin qui écrivait à la fin du 19^e siècle : « Lorsqu'on peut mesurer ce dont on parle et l'exprimer numériquement, on en connaît quelque chose; mais lorsqu'on ne peut le mesurer ni l'exprimer numériquement, notre connaissance en est rudimentaire et insatisfaisante », un peu plus de la moitié seulement des personnes interrogées considèrent que cela est encore vrai, notamment en sciences pures. Par ailleurs, un bon nombre y voit là une conception dépassée

de la connaissance qu'ils qualifient de réductrice, voire dangereuse. C'est dans le même esprit que les deux tiers jugent abusive l'exploitation des statistiques à des fins de marketing. Quelque 57 % d'entre eux disent également pouvoir résister à la pression qu'exercent les données statistiques sur leurs comportements de consommateurs.

En ce qui a trait au classique sondage à des fins politiques, quel que soit le résultat de celui-ci, 78 % ne changeront pas d'idée quant à leur candidat favori parce que, d'une part, ils trouvent ces sondages trop inconsistants et, d'autre part, ils déclarent principalement tenir compte d'autres facteurs que la seule opinion populaire. Par contre, dans la même proportion, les gens considèrent que les statistiques peuvent jouer un rôle bénéfique dans des dossiers tels que les problèmes vécus par les jeunes. En effet, à leurs yeux, les données statistiques peuvent servir d'amorce pour lancer une réflexion plus profonde et sensibiliser l'opinion publique. En conclusion, bien que l'on admette leur omniprésence et leur nécessité, 77 % gardent une certaine distance quant à l'interprétation des statistiques, allant même parfois jusqu'à penser qu'on leur fait dire ce qu'on veut bien.

De façon étonnante, ce sondage maison sur les statistiques et leurs usages a recueilli l'attention de presque deux femmes sur trois répondantes et 59 % étaient des étudiantes ou des étudiants contre 35 % des gens à l'emploi. Les participantes et participants venaient, dans un ordre décroissant, des domaines de l'administration, de l'éducation, des sciences, des lettres et sciences humaines, de médecine et des sciences de la santé, de génie, de droit, d'éducation physique et sportive ainsi que de théologie, d'éthique et de philosophie.

Sylvie Hallé
Coordonnatrice de l'information

Diffusion multimédia

Les échanges des Tables rondes de l'équinoxe peuvent également être visionnés à l'adresse www.USherbrooke.ca/carrefour/equinoxe

- Printemps 2003 : « L'eau douce : ressources? droits? responsabilité? »
- Automne 2003 : « Avez-vous peur de vieillir? »
- Printemps 2004 : « Des puces informatiques pour mieux vivre? Développement? Dangers? Défis? »

- Automne 2004 : « La coopération internationale peut-elle sauver le monde? Développement. Dangers. Défis. »
- Printemps 2005 : « Ces stats qui nous mènent. Fiabilité. Pertinence. Conséquence. »

De plus, CFAI, la radio étudiante de l'Université de Sherbrooke, au 88,3 FM, assure la rediffusion des Tables rondes de l'équinoxe quelques jours plus tard pour ceux et celles qui n'ont pas pu être présents.

Comité d'organisation

Le comité d'organisation de la Table ronde de l'équinoxe sur les statistiques et leurs usages était composé des personnes suivantes :

- Michel Blais, Secrétaire de l'évaluation périodique des programmes
- Jean-Sébastien Dubé, Carrefour de l'information
- Sylvie Hallé, Carrefour de l'information
- Pierre Labossière, Vice-rectorat à la recherche
- Sophie Payeur, Faculté des sciences
- Armande Saint-Jean, animatrice, Faculté des lettres et sciences humaines

La cinquième Table ronde de l'équinoxe a reçu un soutien financier du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, par l'intermédiaire du représentant du CRSNG à l'Université de Sherbrooke.



ANNEXE C - FLORILEGE DE CITATIONS SUR LA STATISTIQUE

Il est très curieux de constater que dans l'armée, les statistiques le prouvent, la mortalité augmente bizarrement en temps de guerre. (Alphonse Allais)

Il est prouvé que fêter les anniversaires est bon pour la santé. Les statistiques montrent que les personnes qui en fêtent le plus deviennent les plus vieilles. (Den Hartog)

La statistique est la première des sciences inexactes. (Edmond et Jules Goncourt)

Tout comme certaines sciences occultes, les statistiques possèdent leur propre jargon, volontairement mis au point pour dérouter les non-initiés. (G. O. Ashley)

Dans toute statistique l'inexactitude du nombre est compensée par la précision des décimales. (Alfred Sauvy)

Les chiffres sont aux analystes ce que les lampadaires sont aux ivrognes, ils fournissent bien plus un appui qu'un éclairage. (Jean Dion)

Les statistiques, c'est comme le bikini. Ce qu'elles révèlent est suggestif. Ce qu'elles dissimulent est essentiel. (Aaron Levenstein)

Les statistiques, c'est comme le bikini : ça donne des idées mais ça cache l'essentiel ! (Michel Colluci, dit Coluche)

Les statistiques ont une particularité majeure : elles ne sont jamais les mêmes selon qu'elles sont avancées par un homme de gauche ou par un homme de droite. (Jacques Mailhot)

Les vies humaines ne semblent pas avoir une valeur inestimable pour les hommes de pouvoir. Ce ne sont finalement que des statistiques... On me lance à la tête des faits, des statistiques, des kilométrages de routes, de canaux, de chemin de fer. Moi, je parle de milliers d'hommes sacrifiés au Congo-Océan. Je parle de ceux qui, à l'heure où j'écris, sont en train de creuser à la main le port d'Abidjan. Je parle de millions d'hommes arrachés à leurs dieux, à leur terre, à leurs habitudes, à leur vie, à la danse, à la sagesse. (Aimé Césaire)

Les hommes politiques ne connaissent la misère que par les statistiques. On ne pleure pas devant les chiffres (Abbé Pierre)

Les statistiques sont vraies quant à la maladie et fausses quant au malade ; elles sont vraies quant aux populations et fausses quant à l'individu. (Léon Schwartzberg)

La mort d'un homme est une tragédie. La mort d'un million d'hommes est une statistique. (Joseph Staline)

Boucq, F. (1994) *Les Dents du recoin*. Paris : Casterman.

ANNEXE D

- PRECISIONS METHODOLOGIQUES CONCERNANT L'EXPLORATION BIBLIOGRAPHIQUE

Cette annexe détaille la démarche utilisée pour la recherche bibliographique. Toutefois, si nous distinguons successivement a) mots-clefs, b) corpus issu de bases de données, c) corpus issu de l'exploration exhaustive de revues et de lectures incidentes, la recherche de références ne s'est pas déroulée de manière aussi linéaire et structurée.

Les mots-clefs

Le choix des mots-clefs est un enjeu dans la mesure où ces derniers se donnent à la fois comme éléments essentiels des écrits selon leurs auteurs, et aussi comme lexie d'un vocabulaire partagé par la communauté scientifique (thesaurus) : au sens strict, ils reflètent l'existence d'objets sociaux pensés comme pertinents et partagés, bref des objets de savoir partagé. Dès lors pour l'apprenti-chercheur, il convient tout à la fois de s'écarter de son propre langage spontané mais aussi d'avoir quelque distance quant au conformisme qui régit tout vocabulaire²⁵⁷. Deux éléments viennent complexifier la situation : la langue et la précision de l'objet à identifier.

L'utilisation du français semble déjà *a priori* poser une difficulté dans la mesure où deux termes coexistent : *statistique* et *statistiques*, contrairement à l'anglais avec le quasi unique *statistics*. Classiquement, *les statistiques* désigne les données recueillies ou le résultat de leur traitement (comme dans l'expression « *selon les statistiques du Ministère de l'Éducation...* »), *la statistique* désignant, quant à elle, soit la procédure de traitement des données, soit la discipline de référence. Encore faut-il souligner que cette distinction n'est pas stabilisée et est bien souvent le fait de spécialistes qui, parfois, ont recours indifféremment aux

²⁵⁷ À cet égard, il serait pertinent de voir l'évolution sociale et temporelle des mots-clefs : lesquels disparaissent, lesquels sont à *la mode*, etc. À la fois globalement dans les bases de données mais aussi par revues, maisons d'édition.

deux termes²⁵⁸. Toutefois, cet obstacle est rapidement levé par l'utilisation technique de la troncature (« * » ou plus rarement « \$ »).

Cependant se pose un autre problème quant aux *difficultés, erreurs de conceptions* relatives à l'apprentissage de la statistique. De fait, ces termes ne paraissent nullement être des mots-clefs pertinents dans la pratique de la recherche documentaire. De surcroît, ils nous semblent être trop précis, trop ciblés (voir *supra* le corpus où il apparaissait que le *diagnostic* de difficulté est contextuel). Aussi avons-nous privilégié dans un premier temps le terme d'*enseignement*. Pourquoi *enseignement* plutôt qu'*apprentissage* ? Deux raisons à cela, l'une pragmatique, l'autre méthodologique : l'utilisation du terme *apprentissage* n'apporte en français que peu de références²⁵⁹. La seconde raison est plus fondamentale : en effet, ce n'est que rarement que les apprenants parlent de leurs difficultés en statistique (p. ex. Oughourlian, 1982, p. 11). Bien souvent, ce sont les enseignants qui s'en font l'écho. Aussi, au vu de ces deux éléments de nature différente, avons-nous privilégié le terme d'*enseignement*, nous réservant la possibilité ultérieure d'exclure ou d'inclure dans nos références les textes selon qu'ils fassent ou non allusion à des difficultés.

Toutefois, l'utilisation simultanée d'*enseignement* et *statistique** est décevante en langue française : une recherche menée sur différentes bases de données francophones (Francis, Pascal), et utilisant des annuaires généraux (type Yahoo, Lycos), des moteurs (Google, Altavista) et un méta-moteur de recherche (Copernic avec encyclopédie), donne des milliers de références, qui vont des sites web proposant des logiciels statistiques aux établissements d'enseignement supérieur où se trouve enseignée la statistique, en passant par les résultats au baccalauréat au Sénégal en 2002... À l'inverse, « *apprentissage statistique** », « *pédagogie statistique** » ne donnent que très peu d'éléments pertinents. Par exemple, Copernic dans sa version encyclopédique (ne) nous permet (que) de

²⁵⁸ Nous avons l'occasion de revenir sur ce point qui nous paraît symptomatique quant à l'hétérogénéité de la représentation sociale de la statistique

²⁵⁹ Ce constat n'est fait bien évidemment qu'*a posteriori*, le peu de références trouvées laissant supposer un temps – qu'un temps – que ce champ de recherche était quasi vierge.

prendre connaissance de la thèse soutenue à Bruxelles par Lusulusa (1998) sur la *Contribution à l'étude d'indicateurs de performances dans l'apprentissage de la statistique. Recherche évaluative réalisée à la transition de l'enseignement secondaire et universitaire belge.*

La situation est fort différent avec les mots-clefs en anglais : d'abord parce que, nous l'avons vu, un seul terme convient pour *statistiques* et *statistique* (celui de *statistics*) et qu'*enseignement* peut se traduire en *learning* et *teaching* échappant ainsi à la dimension institutionnelle et sociale que comporte aussi ce terme en français²⁶⁰. Ceci a été testé sur la base Academic Search Complete pour trouver la bonne formulation de la question de recherche : plusieurs choses sont à remarquer (tableau 40) :

L'intégration de la troncature (*) amène une perte d'information ;

Même si les résultats sont proches, « statistical learning » OR « statistical teaching » *versus* « learning statistics » OR « teaching statistics » ne donnent pas le même nombre de références ;

Mieux : l'utilisation de l'ensemble des termes ne donne pas la même chose qu'en fonctionnant pas binômes ;

Enfin, le terme de « statistical learning », qui produit à lui seul 261 références se doit d'être pris avec précaution car il correspond à une acception qui n'a rien à voir avec l'enseignement de la statistique. Il s'agit d'une méthode en statistique où est défini à partir d'un échantillon restreint et de manière heuristique un modèle mathématique d'organisation des données ; ce modèle est ensuite confronté à un nombre plus important de données pour tester sa validité ; en cas d'écart, le modèle se trouve alors modifié (d'où le terme

²⁶⁰ Une autre raison, tout aussi capitale, est que si les années 1980 ont vu un renouveau de part et d'autre de l'Atlantique, ce renouveau n'a pas pris la même ampleur. Pour ne prendre que l'exemple de revues dont l'objet est l'enseignement de la statistique, les États-Unis ont leur *Journal of Statistical Education* depuis 1993 avec, en 2007, 40 numéros, les Britanniques *Teaching Statistics* (depuis 1979, 84 numéros), les Français *Statistiquement Vôtre* (1992, 6 numéros seulement).

d'« apprentissage »)²⁶¹. Sur 19 références trouvées sur Eric avec ce mot-clef, 3 relevaient de l'enseignement de la statistique ; sur Behavioral Sciences Collection, nous sommes passé de 28 à 1 seulement (voir tableau 41, p. 355). Nous avons donc décidé d'extraire cette base de notre recherche²⁶².

Il est à noter que cette recherche est purement quantitative et eût pu être approfondie en allant au niveau des écrits eux-mêmes.

Tableau 40
Résultats des recherches sur *Academic Search Complete*

Academic Search Complete par	EHSCOHost
"statistics learning" OR "statistics teaching" OR "learning statistics" OR "teaching statistics" NOT "statistical learning"	471
learning statistics	33
statistical learning	261
statistics learning	9
teaching statistics	422
statistical teaching	5
statistics teaching	22
Total (moins « statistical learning »)	491
"statistics learning" OR "statistics teaching"	30
"learning statistics" OR "teaching statistics"	448
Total	478
"statistics learning" OR "learning statistics"	41
"statistics teaching" OR "teaching statistics"	438
Total	479
"statistic* learning" OR "statistic* teaching"	297

²⁶¹ Pour une présentation plus détaillée, le lecteur pourra se reporter au site WikiStat et au thème « page statistique et modélisation ».

²⁶² Parmi les références obtenues malgré l'exclusion du mot-clef « statistical learning » 37 relevaient de ce champ de recherche. À l'inverse, parmi les références obtenues exclusivement avec ce mot-clef, certaines relevaient de l'enseignement de la statistique (voir remarques tableau 41 ci-après).

Le corpus issu de bases de données

Une première recherche bibliographique moins structurée, effectuée essentiellement à l'Université de Sherbrooke sur Proquest en 2005 avec pour mots-clefs (« statistic* learning ») OR (« statistic* teaching ») AND NOT (« statistical learning ») avait abouti à 913 références.

Le recours à EHSCOHost aboutit à 1 032 références. Trois raisons peuvent être invoquées : la première est que Proquest 2007 à l'Université de Sherbrooke possède moins de bases de données que Proquest 2005 ; la deuxième est que Proquest 2005 et EHSCOHost n'ont *a priori* pas des bases de données redondantes (160 doublons) ; la troisième est que les publications entre l'été 2005 et l'automne 2007 sont assez nombreuses (estimées hors saisonnalité à 226) : l'on trouvera dans le tableau 41 ci-après quelques précisions techniques.

Quant aux bases de données elles-mêmes, nous ne nous sommes pas limité aux bases orientées vers la psychologie, la sociologie, l'éducation mais nous n'avons pas hésité à interroger – avec plus ou moins de succès – celles relatives à la géographie, à la communication, aux affaires, *etc.* En effet, l'enseignement de la statistique apparaît de plus en plus présent dans des curricula variés²⁶³ : au primaire (Mary et Thies, 2003) ; formation des ingénieurs (Penzias, 1989 ; Romero et *al.*, 1995) ; des chimistes (Stork, 2003) ; études en pharmacie (Kerstin, 2006), en psychiatrie (*cf.* la revue *Brown University Psychopharmacology Update*, 2004 ; Donald, 2005)), en marketing (Ferber, 1951), sciences de la Santé (Stroup et *al.*, 2004), en criminologie (Burruss et Furlow, 2007 ; Burruss et Hecht, 2005 ; Stickels et Dobbs, 2007), en économie et affaires (Carlson, 1999 ; Moore, 1973 ; Robert, 1994 ; Stork, 2003), en géographie (Earickson, 1995 ; Folkard, 2007), en sociologie (Bessant, 1992 ; Caine, 1980 ; Murtonen et Lehtinen, 2003), en administration publique (Berk, 1979), en travail social (Calderwood, 2002), soins infirmiers (Berk et Nanda, 1998, Dawson-Saunders *et al.*, 1990), en psychologie (Stork, 2003), en Gestion (Dhuin, 1985) ; à

²⁶³ Giesbrecht et *al.* (1997) notent que les contenus des cours d'introduction à la statistique font l'objet d'un fort degré d'accord entre enseignants de différentes disciplines (97 % des thèmes), en tout cas plus que la méthodologie de la recherche (48 %).

destination de la Police (comme signalé dans le journal U.S. New York en 1987), Justice (Freedman, 2002), en Communication (Fullerton et Umphrey, 2001). Au final, 1 823 références ont ainsi été identifiées.

Le corpus issu de la lecture exhaustive de revues et les lectures incidentes

Une lecture de deux articles (Gardner et Hudson, 1999, *op. cit.* ; Zendrera, 2005, *op. cit.*) nous a montré que, pour le premier, sur 21 références citées, 6 n'avaient pas trait directement à notre recherche, 5 étaient communes et 10 nous manquaient. Pour l'article de Zendrera et ses 19 références, les résultats sont les suivants : 10 sans rapport, 1 commune, 8 manquantes à notre base initiale de données. Pour contrôler l'exhaustivité des bases de données, nous avons lu cinq revues ayant trait à l'enseignement de la statistique, dont celle de l'International Association for Statistical Education (ou IASE) et consulter pour cette dernière institution son site quant aux manifestations qu'elle organise, ICOTS (International Conferences on the Teaching of Statistics). Au final, certaines références étaient déjà présentes dans notre base de données soit directement, soit indirectement (exemple de communications parues ultérieurement dans des revues, telle *Students' Experience of Learning in Statistics*, de Petocz et Reid, qui a fait l'objet d'une publication en 2001 et d'une communication à l'ICOST en 2002. Quant aux revues, elles sont : *Journal of Statistical Education* ; le britannique *Teaching Statistics* ; le Français *Statistiquement Vôtre* ; l'océanien *Statistics Education Research Journal*²⁶⁴ (2002, 10 numéros) et le récent *Journ@l Électronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique*. Pour nous limiter au *Journal of Statistical Education*, nous avons ajouté ainsi 7 articles aux 6 que nous avons déjà référencés.

Notons aussi que pour vérifier la pertinence de notre exclusion comme mot-clef de *statistical learning*, nous avons étudié les références apparaissant à

²⁶⁴ Ont également été lus les exemplaires de Statistical Education Research Newsletter et de Newsletter of the International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics, mais sans grand profit.

l'utilisation de ce terme avec les bases de données Eric et Psychology and Behavioral Sciences Collection. Sur les 19 références de la première base, 3 concernaient l'enseignement des statistiques ; pour la seconde, une seule. Le mot-clef *statistical learning* paraît donc spécifique à la théorie mentionnée *supra*.

En principe, les recherches avec l'ensemble des bases doivent correspondre à celles obtenues base par base. Ce n'est pas tout à fait le cas, car, d'une part, les bases ne sont pas forcément compatibles (ce qui amène une perte d'information), et, d'autre part, nous avons exclu Medina, base de données médicales, dans notre recherche sous EHSCOHost. Sur ce dernier point, il serait intéressant de voir si « statistical learning » ne s'est pas développé en « learning statistics » ou « statistics learning ».

Le fait que notre recherche antérieure n'ait généré que peu de doublons avec celle plus récente montre que le moindre nombre de bases sous Proquest 2007 montrerait la pertinence de la version de 2005, tout au moins pour notre sujet. $1\ 192 + 913 = 2\ 105$ ramené à 1 945, *i.e.* 160 doublons

Enfin, à titre anecdotique, nous pouvons noter quelques problèmes tel celui de la publication anticipée : nous avons ainsi trouvé que la revue *Expert Systems with Applications* en était à son volume 34, numéro 1, daté de janvier 2008... la recherche a eu lieu en octobre 2007.

Résumé et perspectives

Si, à notre niveau, cet exercice d'exploration bibliographique a été intéressant et productif, plusieurs remarques sont à formuler. Le passage d'une recherche de références avec des mots-clefs en français à celle avec des termes anglais nous a fait passer de Charybde à Scylla. Charybde du côté français avec peu de références pertinentes²⁶⁵, Scylla du côté anglo-saxon avec abondance de références. Au niveau de la recherche documentaire, elle mériterait d'être en elle-

²⁶⁵ Avec une ambivalence forte pour cette *terra incognita* qu'aurait été l'enseignement de la statistique : la fierté d'un sujet de thèse quasi inédit et la crainte de manquer d'éléments théoriques. La phase d'*exploration* dans la méthodologie de la recherche méritait alors pleinement son nom, nous mettant en situation d'*explorateur* face à l'ignorance et l'envie d'en savoir plus.

même objet de recherche. Celle-ci pourrait s'inspirer de la psychophysique perceptive (théorie de la détection du signal et théorie du niveau d'adaptation)²⁶⁶. Pour notre part, nous avons fonctionné sur deux registres : le premier, par l'exclusion du domaine médical (voir *supra* les résultats de Sahai, 1996) et de « mathématique* » dans les mots-clefs, favorisant les omissions. À l'inverse, le fait de ne pas prendre comme mots-clefs ceux relatifs aux difficultés d'apprentissage ou pédagogiques a introduit des *fausses alarmes*. Celui d'exclure « statistical learning », des *fausses reconnaissances* : ainsi, ayant mis en place sous ProQuest une alerte relative à notre formule (« statistic* learning ») OR (« statistic* teaching ») AND NOT (« statistical learning »), cette alerte nous a signalé en juillet 2012 cinq nouveaux articles : cinq concernant la méthode statistique pourtant exclue : elle y est dénommée sous le mot-clef de « statistic learning ». La lecture complémentaire de revues et la relecture des données sélectionnées est donc une mesure *a posteriori* corrective pour identifier les *signaux corrects*. Ce qui veut dire aussi, qu'à la différence de la théorie de la détection du signal, c'est non la réalité mais le chercheur qui définit la source des signaux ; la dimension psychologique et le contexte infléchissent sans doute cette définition.

Enfin, une autre suggestion résiderait dans l'élaboration de logiciels analogues à ceux utilisés en généalogie : partant des références des différentes productions, s'élaboreraient des *familles* à partir de la fréquence relative de citation d'un auteur, la co-occurrence avec d'autres, *etc.* Les correspondances et leur absence permettraient d'identifier des groupes, sans doute unifiés par le recours à un même cadre conceptuel ou habité par les mêmes préoccupations. Les jonctions entre ces groupes seraient eux aussi intéressants à repérer, illustrant le rôle de passeur qu'ont certains chercheurs. Mais c'est un autre projet²⁶⁷

²⁶⁶ L'on pourra à profit lire la présentation succincte mais excellente qu'en fait Tiberghien (1984, p. 104-122).

²⁶⁷ Outre la complexité informatique et mathématique, la tâche paraît ardue. Un simple exemple : contrairement à la généalogie où un nom indique l'appartenance à une ou quelques lignées, ici, un auteur peut être cité non parce qu'il fait partie de la même *famille* mais justement parce qu'il n'en fait pas partie (*contre-référence*).

Tableau 41
Résultats numériques des recherches par base de données

Nom de la base	Serveur	"statistics learning" OR "statistics teaching" OR "learning statistics" OR "teaching statistics" NOT "statistical learning"	"statistical learning"	Remarques
Academic Search Complete	EHSCOHost	471	261	
Business Source Complete	EHSCOHost	100	119	
Computer Source	EHSCOHost	75	65	
Education Research Complete	EHSCOHost	482	36	
ERIC	EHSCOHost	266	19	(1)
Library, Information Science & Technology Abstracts	EHSCOHost	11	1	
Mental Measurements Yearbook	EHSCOHost	470		
PsyARTICLES	EHSCOHost	4	49	
Psychology and Behavioral Sciences Collection	EHSCOHost	28	28	(1)
PsycINFO	EHSCOHost	164	175	
Social Work Abstracts	EHSCOHost	7	0	
Social Index with full text	EHSCOHost	34	7	
SPORTDiscus with full text	EHSCOHost	6	6	
Vente et Gestion	EHSCOHost	0	0	
Total base par base	EHSCOHost	2 118	766	(2)
Toutes bases	EHSCOHost	2 617	2 471	(2)
Francis	CSA illumina	36	6	
Interdisciplinary Dissertations & Theses	ProQuest	43	116	
Toutes bases	ProQuest	103	159	
nombre de références sélectionnées		4 315		
nombre de références sélectionnées après élimination des doublons		1 192		

Quelques remarques quant aux doublons : 2 479 sont des doublons exacts, 148 des doublons analogues.

En fait de *doublons*, il s'agit souvent de triples, quadruples référencements indiquant la redondance des bases de données entre elles (cf. tableau 42). Ainsi la palme revient à *Accent on Teaching Materials* de Petocz, cité quinze fois, suivi par *Statistical Diversions* du même auteur, onze fois. Quatre références sont citées neuf fois. Quant aux septuples référencements, ils sont au nombre de quatre, les sextuples au nombre de cinq

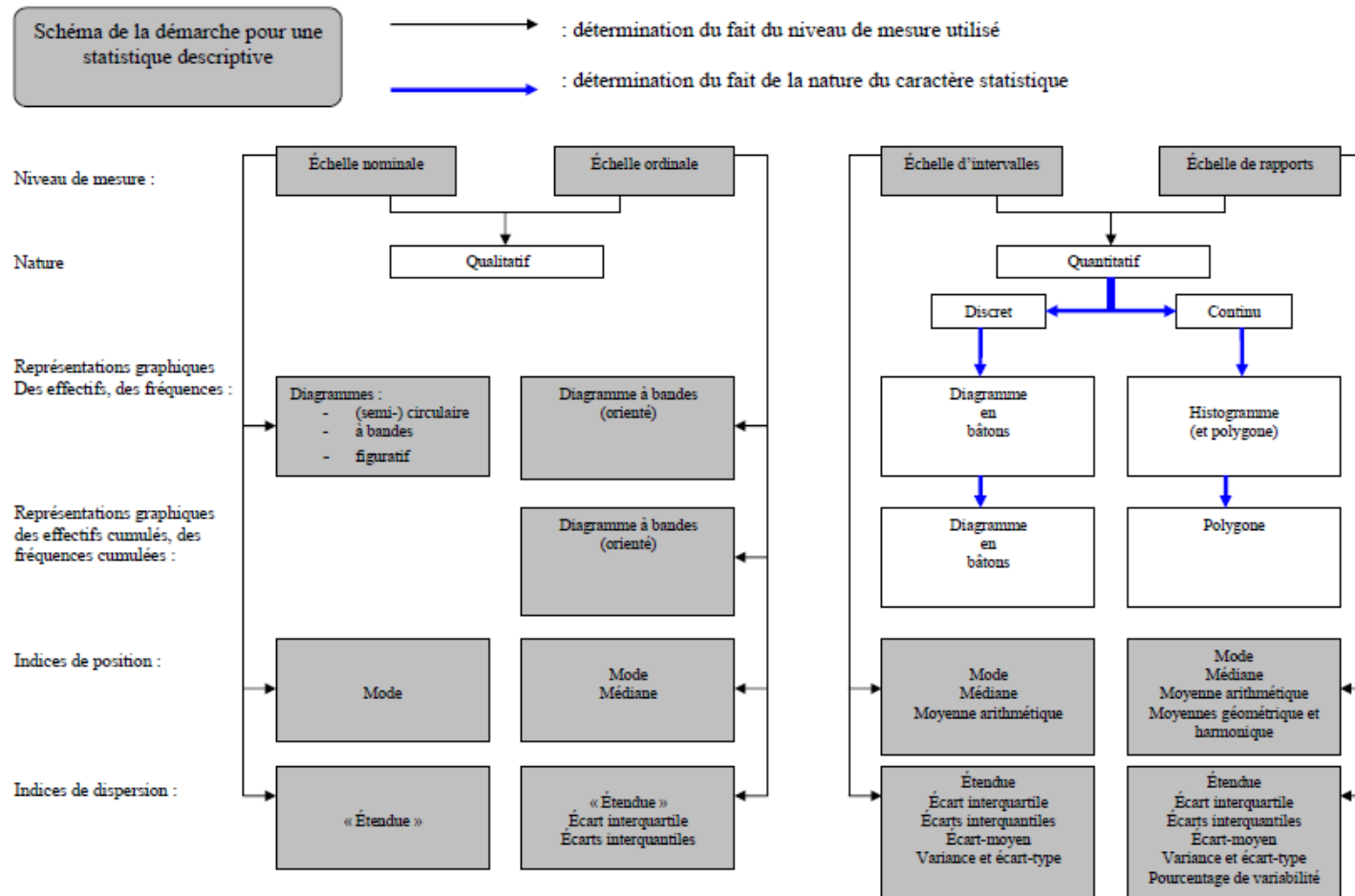
Bref, sur les 2 627 références initiales mais multiples, seules 1 264 ont été conservées.

Tableau 42
Distribution des doublons exceptionnels selon leur taille

Nombre de référencements	6	7	9	11	15
Nombre de documents	5	4	4	1	1

ANNEXE E

- SCHEMA DE LA DEMARCHE POUR UNE STATISTIQUE DESCRIPTIVE



ANNEXE F

- UN EXEMPLE DE BLOCAGE VIS-A-VIS DE LA STATISTIQUE

4 familles

Parents - Enfants

dimanche Ouest-France
23 janvier 2011

Surmonter la peur des maths, c'est possible !

Souffrance pour les uns, matière de prédilection pour les autres... Les mathématiques laissent rarement indifférent. Comment aider les enfants qui bloquent ?



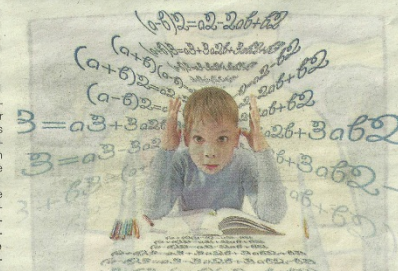
Anne Siety est psychopédagogue.

Souffrance, terreur, génie, prédilection... Le vocabulaire utilisé pour les mathématiques ne manque pas de relief ! Si l'on croit les vieilles antennes, l'humanité serait divisée en deux : ceux qui possèdent la bosse des maths et ceux qui ne l'ont pas...

La psychopédagogue Anne Siety ne veut pas souscrire à cette vieille histoire. « Raisonner en termes de prédispositions n'apporte pas grand-chose. C'est rarement une entrée fructueuse pour résoudre des difficultés. Chaque personne qui le souhaite, peut trouver quelque chose pour elle dans les maths. Un blocage offre l'occasion d'explorer ses propres richesses intellectuelles et d'apprendre à les mobiliser. »

Mais alors comment expliquer et encore mieux juguler cette angoisse noire qui saisit un nombre incalculable d'enfants : ce moment où tout sens critique disparaît. Où la prise de recul devient impossible, tout comme la mobilisation d'un savoir qui semble pourtant acquis.

« Les mathématiques peuvent constituer un foyer de panique de par leur force symbolique, expliquent-elles. Elles nous touchent en profondeur en nous parlant d'identités (inmarquables), d'origine, d'inconnu...



son rythme sans brûler les étapes de son développement psychomoteur.

« Autrefois, on apprenait trop tôt la propreté aux enfants. Aujourd'hui, c'est la même chose pour les maths, remarque-t-elle. Pour entrer dans l'abstraction, on a d'abord besoin du concret. Les enfants qui peuvent abstraire ont souvent de bonnes bases physiques. Pour accéder à la numération en base de 10, le fameux système décimal, il est important de pouvoir compter sur ses doigts. »

Bien souvent, les premières difficultés se manifestent à des moments clés de la scolarité : « Il y a des caps comme le CE2 durant lequel les élèves abordent la multiplication ou bien la 5^e et la 4^e où les maths deviennent plus abstraites », note Anne Siety.

« Tout en respectant son temps d'assimilation, il peut être utile que les parents accompagnent l'enfant. Et l'on peut avoir recours à une tierce personne si le sujet devient trop conflictuel. »

Les mathématiques peuvent parfois toucher en profondeur et renvoyer à un épisode difficile.

Un point de blocage peut renvoyer à un épisode difficile de l'histoire individuelle ou familiale. « D'où l'intérêt d'un rapprochement entre psychopédagogue et psychologue du problème. »

Anne Siety se souvient du cas d'une jeune étudiante qui bloquait face à tous les graphiques qu'elle rencontrait. Pour elle, les courbes statistiques étaient inmanquablement associées à celles de natalité. « Il se trouve que son histoire familiale était marquée par la perte d'un frère, né juste avant elle », se souvient la psychopédagogue.

De leur côté, les enseignants entendent souvent les parents dire : « Il (ou elle) est mauvais en maths comme moi ! ». Sandrine, professeure des écoles, pense que l'on peut dépasser cette fatalité du « nul en maths » qui se transmettrait de génération en génération : « On peut redonner du goût pour les maths à ses enfants y compris si l'on n'a pas brillé dans cette matière ! »

Pour autant, Anne Siety estime qu'il ne faut pas « cultiver » l'abstraction à tout prix, ni forcer les apprentissages. Mais plutôt laisser l'enfant grandir à

« Il a du mal à retranscrire ce qu'il a appris »

Témoignage

Son papa s'est mis à le faire travailler, à reprendre avec lui ce qu'il n'avait pas compris. J'ai toujours eu

ses résultats. Nous avons constaté qu'il comprend ce que le professeur lui explique mais qu'il a des difficul

Les mathématiques apprivoisées : Pour en finir avec les blocages en maths d'Anne Siety, Hachette Littératures, 319 pages, 25 €.

Pour aller plus loin

Les mathématiques apprivoisées

Les mathématiques apprivoisées : Pour en finir avec les blocages en maths d'Anne Siety, Hachette Littératures, 319 pages, 25 €.

Petits et grands mystères des maths

Anna Cerasoli, Flammarion jeunesse, 190 p., 5,50 €.

ANNEXE G
- ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES RELATIFS A LA NOTION DE
MOYENNE ET AUX DIFFICULTES D'APPRENTISSAGE
RENCONTREES

- Bakker, A. (2003). The Early History of Average Values and Implications for Education. *Journal of Statistics Education*, 11, 1,
<http://www.amstat.org/publications/jse/v11n1/bakker.html>
- Barr, G. V. (1980). Some student Ideas on the Median and the Mode. *Teaching Statistics*, 2: 38–41.
- Batanero, C. (2002). Discussion: The Role of Models in Understanding and Improving Statistical Literacy. *International Statistical Review*, 70(1).
- Bell, A., Fischbein, R. et Greer, B. (1984). Choice of Operation in Verbal Arithmetic Problems: The Effects of Number Size, Problem Structure and Context. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 129-147.
- Boyé, A. et Comairas, M.-C. (2002). Moyenne, médiane et écart-type. Quelques regards sur l'histoire pour éclairer l'enseignement des statistiques. *Repères*, 48, 27-39.
<http://www.univ-irem.fr/commissions/reperes/consulter/48boye.pdf>
- Cai, J. (1995). Exploring Students' Conceptual Understanding of the Averaging Algorithm. *School Science and Mathematics*, 98(2), 93-98.
- delMas, R., Garfield, J. et Chance B. (1999). A model of classroom research in action: developing simulation activities to improve students' statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 7(3).
- delMas, R. et Liu, Y. (2005). Exploring Student's Conceptions of the Standard Deviation. *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 55-82.
<http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>
- Desrosières, A. (1988). Masses, individus, moyennes: la statistique sociale au XIX^e siècle, *Hermès*, 2(41), 41-66.
- Gal, I. (1995). Statistical Tools and Statistical Literacy: The Case of The Average. *Teaching Statistics*, 17(3), 97-99.
- Garfield, J. et Ahlgren, A. (1988). Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.
- Garfield, J. et Ben-Zvi, D. (2007). How Students Learn Statistics Revisited: A Current Review of Research on Teaching and Learning Statistics. *International Statistical Review*, 75(3), 372-396.
- Gattuso, L (1999). Bibliography on Averages. *Newsletter of the International Study Group for Research on Learning Probability and Statistics*, 12(3), chap. 8. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/IntStdGrp/v12se99.htm>

- Gattuso, L. et Mary, C. (1996). Development of concepts of the arithmetic average from high school to university. Dans L. Puig et A. Gutiérrez (dir.), *Proceedings of the 20th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (p. 401-408). Valenzia, Spain.
- Gattuso, L. et Mary, C. (1998). Development of the concept of weighted average among high-school children. Dans L. Pereira-Mendoza, L. S. Kea, T. W. Kee et W-K. Wong (dir.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (p. 685-692). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Gattuso, L. et Mary, C. (2001). Pupils Perception of the Links between Data and their Arithmetic Average. Dans M. van den Heuvel-Panhuizen (dir.), *Proceedings of the 25th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 2, p. 25-32). The Netherlands: Utrecht University.
- Goodchild, S. (1988). School Pupils' Understanding of Average. *Teaching Statistics*, 10(3), 77-81
- Gould, R. (2010). Statistics and the Modern Student, *International Statistical Review*, 78(2), 297-315. Accessible sur le site de la revue à : <http://escholarship.org/uc/item/9p97w3zf>
- Groth, R. E. et Bergner, J.A. (2006). Preservice Elementary Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge of Mean, Median, and Mode, *Mathematical Thinking and Learning*, 8(1), 37-63.
- Hardiman, P., Well, A. et Pollatsek, A. (1984). Usefulness of a Balance Model in Understanding the Mean. *Journal of Educational Psychology*, 76(5), 792-801.
- Hawkins, A. (1997). Discussion: Forward to Basics! A Personal View of Developments in Statistical Education. *International Statistical Review* 65(3).
- Jacobbe, T. et Fernandes de Carvalho, C. (2011). Teachers' Understanding of Average. Dans C. Batanero, G. Burrill, C. Reading et A. Rossman (dir.), *Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education*. New York, NY: Springer.
- Kaplan, R. (1999). *The Nothing that is a Natural History of Zero*. New York : Oxford, University Press.
- Lann, A. et Falk, R. (2005). A Closer Look at a Relatively Neglected Mean. *Teaching Statistics*, 27(3), 76-80.
- Lappan, G. et Zawojewski, J. (1988, mars). Teaching statistics: Mean, Median, and Mode. *The Arithmetic Teacher*, 88, 25-26.
- Lavoie, P. et Gattuso, L. (1998). An Historical Exploration of the Concept of Average. Dans L. Pereira-Mendoza, L. S. Kea, T. W. Kee et W-K. Wong (dir.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics* (p. 1 051-1 058). Voorburg, Netherlands : International Statistical Institute.

- Leon, M. et Zawojewski, J. (1990). Use of Arithmetic Mean: An Investigation of Four Properties Issues and Preliminary Results. Dans D. Vere-Jones (dir.), *Proceedings of Third International Conference on Teaching Statistics Vol. 1: School and General Issues* (p. 302-306). Voorburg, Netherlands: International Statistical Institute.
- Liebovitch, L. S., Todorov, A. T., Wood, M. A. et Ellenbogen, K. A. (2000). When using the mean is meaningless: Examples from probability theory and cardiology. Dans A. E. Kelly et R. A. Lesh (dir.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (p. 913-926). Mahwah, NJ, US/London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Mary, C. et Gattuso, L. (2003). L'influence des grandeurs impliquées sur la résolution d'un problème de moyenne. Communication dans le cadre du colloque EMF 2003, Tozeur, Tunisie, décembre, 2003.
- Mary, C. et Gattuso, L. (2005). Trois problèmes semblables de moyenne pas si semblables que ça ! L'influence de la structure d'un problème sur les réponses des élèves. *Statistics Education Research Journal*, 4(2), 82-102. http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ4%282%29_mary_gattuso.pdf
- Mathews, D. et Clark, J. (2003). *Successful Students' Conceptions of Mean, Standard Deviation and the Central Limit Theorem*. Communication accessible sur internet à : <http://www1.hollins.edu/faculty/clarkjm/stats1.pdf>.
- Mevarech, Z.R. (1983). A Deep Structure Model of Students' Statistical Misconceptions. *Educational Studies in Mathematics*, 14, 415-429.
- Mokros, J. et Russell, S. (1995). Children's Concepts of Average and Representativeness. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 20-39.
- Pollatsek, A., Lima, S. et Well, A.D. (1981). Concept or Computation: Students' Understanding of the Mean. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 191-204.
- Semadeni, Z. (1984). A Principle of Concretization Permanence for the Formation of Arithmetical Concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 379-395.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on Statistics Learning and Reasoning. Dans F. Lester (dir.), *Second Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching* (p. 957-1010). Greenwich, CT: Information Age Publishing and National Council of Teachers of Mathematics.
- Smith, M., Yau, P., Shively, T. et Kohn, R. (2002). Estimating Long-term Trends in Tropospheric Ozone Levels. *International Statistical Review*, 70(1), 99-124.
- Stern, E. et Lehmdorfer, A. (1992). The Role of Situational Context in Solving Word Problems. *Cognitive Development*, 7, 259-268.
- 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.

- Tamura, H. (2007). Fundamental Value of Statistics Education for Management Curriculum. *International Statistical Review*, 75(3), 397-405.
- van Zee, E. (1997). Using Questioning to Guide Student Thinking. *Journal of the Learning Sciences*, 6(2), 227-269.
- Vergnaud, G. (1996). La théorie des champs conceptuels. Dans J. Brun (dir.), *Didactique des mathématiques* (p. 197-242). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Vincke, G. et Depiereux, É. (2010). Mutation d'un cours de biostatistiques : évaluation d'un dispositif d'autoformation sur le Web. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 7(3), 6-18, Accessible sur le site de la revue à : <http://www.ritpu.org/spip.php?rubrique61&lang=fr>.
- Watier, N. N., Lamontagne, C. et Chartier, S. (2011). What does the Mean Mean? *Journal of Statistics Education*, 19(2), 1-20. Accessible sur le site de la revue à : www.amstat.org/publications/jse/v19n2/watier.pdf
- Watson, J. M. (2007). The Role of Cognitive Conflict in Developing Students' Understanding of Average. *Educational Studies in Mathematics*, 65(1), 21-47.
- Watson, J. M. et Moritz, J. B. (1999). The Development of Concepts of Average. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 21(4), 15-39.
- Watson, J. M. et Moritz, J. B. (2000). The Longitudinal Development of Understanding of Average. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1 et 2), 11-50.

ANNEXE H

- PANAROMA LUDIQUE DES DIFFICULTES D'APPRENTISSAGE DE LA STATISTIQUE

Étudiant, testez vos chances de réussite en statistique !

Vous partez de 0 point. En fonction de vos réponses aux items suivants, modifiez votre score en conséquence.

- ☐ Vous n'aimez pas les maths et trouvez que les statistiques, ce sont des maths (Sutarso, 1992) ; Gal et Ginsburg, 1994). *Enlevez 2 points, voire 5 en cas de statisticophobia patente (Dillon, 1982).*
- ☐ Vous pensez que la statistique (Reid et Petocz, 2002) :
 - C'est faire des calculs (0 point)
 - C'est choisir parmi des techniques spécifiques (+1 point)
 - C'est analyser et interpréter des données (+2 points)
 - C'est utiliser des modèles pour comprendre la réalité (+3 points)
 - C'est utiliser un outil pour donner sens au monde (+4 points)
- ☐ Vous êtes du type scrupuleux (Seipel et Apigian, 2005). *De manière surprenante, enlevez 2 points*
- ☐ Vous êtes visuel plutôt qu'auditif ou kinesthésique (Bell, 1998). *Ajoutez 2 points*
- ☐ Vous voulez comprendre les statistiques et pensez y arriver. *Ajoutez 4 points.* À l'inverse, vous ne comptez pas trop vous investir dans cette discipline anxiogène. *Enlevez 4 points (Bandalos, D. et al., 2003).*
- ☐ Vous utilisez des calculatrices (Lusalusa, 1998 ; Sam et Kee, 2004), ou mieux des micro-ordinateurs (exécution des calculs, simulations : delMas, Garfield, Chance, 1999 ; Yesilcay, 2000). *Ajoutez 1 à 3 points.*
- ☐ Vos cours de statistique sont des cours de mathématiques ou centré sur votre discipline de référence (Allard, 1992). Dans le premier cas, *enlevez 3 points*, dans le second, *ajoutez 3 points.*
- ☐ Vos cours partent de données réelles (Zeis, Shah, Regassa et Ahmadian, 2001). *Ajoutez 3 points.*
- ☐ Les données sont présentées sous forme de problème à résoudre (Hillmer, 1996) *Ajoutez 3 points.*
- ☐ ... et vous les résolvez en groupes d'étudiants (apprentissage coopératif, Dunn, 2001) *Ajoutez 3 points.*
- ☐ Le cours :

fait référence à des choses du quotidien (Martin, 2003),

utilise l'humour (Friedman, Halpern et Salb, 1999),

vous invite à expliquer « l'auto-explication propositionnelle » (Broers, Imbos, 2005),

la validation repose sur des problèmes atypiques (Hubbard, 1997).

Ajoutez 1 point pour chaque situation.

Votre score :

Si vous avez un score négatif, ne désespérez pas. Soit – au pire – l’enseignement de statistique ne sera qu’un mauvais moment à passer ; soit vous vous apercevrez que c’est une discipline passionnante (vive l’éducabilité !). Et puis, surtout, la notation du présent test est totalement subjective, ce dernier ne tient pas compte de l’interaction entre les différents facteurs (Bessant, 2000 ; Fullerton et Umphrey, 2001) et n’a aucune valeur prédictive...

Votre score est compris entre 0 et 10. C’est bien : appréciez ces heureux moments de formation !

Votre score est supérieur à 10. Félicitations ! N’hésitez pas à écrire un bouquin de stat et surtout à aider vos petits camarades au score négatif. N. B. : (question ultime) pouvez-vous me dire ce qu’est un écart-type (non pas comment vous le calculez mais ce qu’il signifie) ?

Alain BIHAN-POUDEC

Étudiant en PhD (faculté d’Éducation-Sherbrooke en lien avec l’Université Catholique de l’Ouest)

Vos remarques et suggestions à : alain.bihan-poudec@Usherbrooke.ca

- Allard, J. (1992) Une troisième voie dans l’enseignement de la statistique en Sciences Humaines. *Bulletin de l’Association de Mathématiciens du Québec*, AMQ, 19-26 octobre, 19-26.
- Bandalos, D. L., Finney, S. J. et Geske, J. A. (2003). A Model of Statistics Performance based on Achievement Goal Theory. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 604-616.
- Begg, A. et Roger, E. (1999). *Teachers’ ideas about teaching statistics*. Communication au congrès conjoint de l’Australian Association for Research in Education et de la New Zealand Association for Research in Education, Melbourne, Australie, 1-4 décembre.
- Bell J. (1998). Problems in statistics: learning style, age, and part-time students. *Education*, 118(4), 526-528.
- Bessant, K. (2000). *Affective and Cognitive Components of Statistics Course Performance* (thèse de doctorat non publiée). Université de Manitoba, États-Unis.
- Broers, N. et Imbos T. (2005). Charting and Manipulating Propositions as Methods to Promote Self-Explanation in the Study of Statistics. *Learning and Instruction*, 15, 517-538.
- delMas, R., Garfield, J. et Chance B. (1999). A Model of Classroom Research in Action: Developing Simulation Activities to Improve Students’ Statistical Reasoning. *Journal of Statistics Education*, 7(3).
- Dillon, K. (1982). Statisticophobia. *Teaching of Psychology*, 9(2), 117-117.
- Friedman, H., Halpern N., Salb D. (1999). Teaching Statistics Using Humorous Anecdotes. *The Mathematics Teacher*, 92(4), 305-308.
- Fullerton, J. et Umphrey, D. (2001, août). *An Analysis of Attitudes toward Statistics: Gender Differences among Advertising Majors*. Communication présentée à l’Annual Meeting of the Association for Education Dans Journalism and Mass Communication (84^e), Washington, DC.
- Gal, I. et Ginsburg, L. (1994). The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2).
- Gardner, P. et Hudson, I. (1999). University Students’ Ability to Apply Statistical Procedures. *Journal of Statistics Education*, 7(1).
- Geske, J., Mickelson, W., Bandalos D., Jonson J., Smith R. (2000) *Predicting Acquisition of Learnings Outcomes: A Comparison of Traditional and Activity-Based Instruction in an Introductory Statistics Course*. Communication au congrès annuel de l’American Educational Research Association, New Orleans.
- Hubbard, (1997). Assessment and Process of Learning Statistics. *Journal of Statistics Education*, 5(1).
- Lusalusa, K. (1998). *Contribution à l’étude d’indicateurs de performances dans l’apprentissage de la statistique. Recherche évaluative réalisée à la transition de l’enseignement secondaire et universitaire belge* (thèse soutenue à l’Université Libre de Bruxelles, 06/02/1998) dans *extrait de Recherche : thèses de doctorat et d’agrégation 1997-1998*. Université Libre de Bruxelles : éditions Papyrus et E.M.P., novembre 1998, 99-100.
- Martin, M. (2003). « It’s like... you know »: The Use of Analogies and Heuristics in Teaching Introductory Statistical Methods. *Journal of Statistics Education*, 11(2).
- Reid, A. et Petocz, P. (2002). Students’ Conceptions of Statistics: A Phenomenographic Study. *Journal of Statistics Education*, 10(2).
- Sam, L. C. et Kee, K. L. (2004). Teaching statistics with graphical calculators in Malaysia : Challenges and constraints. *Micromath*, 20(2), 30-33.
- Seipel, S. et Apigian, C. H (2005). Perfectionism in Students: Implications in the Instruction of Statistics. *Journal of Statistics Education*, 13(2).
- Sowey, E. (1998) Statistical Vistas: Perspectives on Purpose and Structure. *Journal of Statistics Education*, 6(2).
- Sutarso, T. (1992). *Students’ Attitudes toward Statistics (STATS)*. Communication présentée au Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville, TN, 11-13 novembre.
- Yesilcay, Y. (2000). Research Project in Statistics: Implications of a Case Study for the Undergraduate Statistics Curriculum. *Journal of Statistics Education*, 8(2).
- Zendrer, N. (2003). Difficultés d’apprentissage liées aux tests statistiques. Le cas des tests paramétriques auprès des étudiants en sciences humaines. *Actes des XXX^{es} Journées de la statistique*. Société Française de Statistique et Université Lyon 2, France, 2-6 juin 2003.

ANNEXE I **- DETAILS DES CALCULS RELATIFS A L'APPLICATION DU TEST DU** **KHI-DEUX A L'EXPERIENCE DE MOLINER (1992)**

Tableaux 43
 Khi-deux d'ajustement

khi-deux d'indépendance (a)

tableau des effectifs observés

14	20	34
26	8	34
40	28	68

Calculs implicites chez Moliner

tableau des effectifs théoriques

20	14	34
20	14	34
40	28	68

khi-deux par case

1,80	2,57
1,80	2,57

khi-deux : 8,74

Rappel des valeurs limites pour un degré de liberté de 1 :

au seuil 0,5% : 7,88

au seuil 1% : 6,64

au seuil 5% : 3,84

au seuil 10% : 2,71

khi-deux d'ajustement (b)

tableau des effectifs observés

14	20	34
26	8	34
40	28	68

*Le maximum des éléments centraux sont normatifs
 Le maximum des éléments périphériques sont conditionnels*

tableau des effectifs théoriques

0	34	34
34	0	34
34	34	68

NB : hors domaine d'application du khi-deux, deux effectifs théoriques sont inférieurs à 5

tableau des effectifs théoriques

7	27	34
33	1	34
40	28	68

khi-deux par case

7,00	1,81
1,48	49,00

khi-deux : 59,30

khi-deux par case avec correction de Yates

7,00	1,81
1,48	42,25

khi-deux : 52,55

ANNEXE J
- DETAILS DES CALCULS RELATIFS A L'APPLICATION DU TEST DU
KHI-DEUX A L'EXPERIENCE DE MOLINER (1989)

Tableaux 44
 Khi-deux relatif à l'expérience *princeps* de Moliner

1. khi-deux d'indépendance

Tableau des effectifs observés :

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
"c'est un groupe idéal"	6	22	28
"ce n'est pas un groupe idéal"	22	8	30
	28	30	58

Tableau des effectifs théoriques :

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
"c'est un groupe idéal"	13,517	14,483	28
"ce n'est pas un groupe idéal"	14,483	15,517	30
	28	30	58

Calcul du khi-deux :

	présence d'un chef	divergence d'opinions
"c'est un groupe idéal"	4,181	3,902
"ce n'est pas un groupe idéal"	3,902	3,642
khi-deux = 15,626		

Rappel des valeurs limites pour un degré de liberté de 1 :

au seuil 0,5% : 7,88

au seuil 1% : 6,64

au seuil 5% : 3,84

au seuil 10% : 2,71

2. khi-deux d'indépendance*Données complètes*

Tableau des effectifs observés :

		présence d'un chef	divergence d'opinions	
++	1	6	15	21
+-	2	0	7	7
-+	3	15	8	23
--	4	7	0	7
		28	30	58

Tableau des effectifs théoriques :

		présence d'un chef	divergence d'opinions	
++	1	10,138	10,862	21
+-	2	3,379	3,621	7
-+	3	11,103	11,897	23
--	4	3,379	3,621	7
		28	30	58

Calcul du khi-deux :

		présence d'un chef	divergence d'opinions	
++	1	1,689	1,576	
+-	2	2,453	2,290	
-+	3	1,367	1,276	
--	4	2,882	2,690	
		khi-deux = 16,224		

au seuil 0,5% : 12,84

au seuil 1% : 11,35

au seuil 5% : 7,82

au seuil 10% : 6,25

Tableaux 45**Données regroupées selon leur aspect tranché**

khi-deux d'indépendance

Tableau des effectifs observés :

		présence d'un chef	divergence d'opinions	
	réponse nette	13	15	28
	réponse atténuée	15	15	30
		28	30	58

Tableau des effectifs théoriques :

		présence d'un chef	divergence d'opinions	
	réponse nette	13,517	14,483	28
	réponse atténuée	14,483	15,517	30
		28	30	58

Calcul du khi-deux :

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
réponse nette	0,020	0,018	
réponse atténuée	0,018	0,017	
	khi-deux =		0,074

Tableaux 46

Données avec regroupement des modalités centrales

Tableau des effectifs observés :

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
1	6	15	21
2+3	15	15	30
4	7	0	7
	28	30	58

Tableau des effectifs théoriques :

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
1	10,138	10,862	21
2+3	14,483	15,517	30
4	3,379	3,621	7
	28	30	58

Calcul du khi-deux :

	présence d'un chef	divergence d'opinions	
1	1,689	1,576	
2+3	0,018	0,017	
4	2,882	2,690	
	khi-deux =		8,873

au seuil 10% : 4,61

au seuil 5% : 5,99

au seuil 1% : 9,21

au seuil 0,5% : 10,6

Tableau 47
Tests de Smirnov et de Cramér-Von Mises

							Smirnov	Cramér-Von Mises
	présence d'un chef	fréquences	fréquence cumulée	divergence d'opinions	fréquences	fréquence cumulée	dif fc	(dif fc) ²
1	6	0,21	0,21	15	0,50	0,50	0,29	0,08
2	0	0,00	0,21	7	0,23	0,73	0,52	0,54
3	15	0,54	0,75	8	0,27	1,00	0,25	0,22
4	7	0,25	1,00	0	0,00	1,00	0,00	0,56
	28			30				1,40
	dif fc	bilatéral	unilatéral				T=	0,349
	1%	0,43	0,40				1%	0,743
	5%	0,36	0,32				5%	0,461
	10%	0,32	0,28				10%	0,347

ANNEXE K
**- COMMENTAIRES SUR L'ARTICLE DE FLAMENT : « LIBERTE
D'OPINION ET LIMITE NORMATIVE DANS UNE REPRESENTATION
SOCIALE »**

Flament, C. (1999). Liberté d'opinion et limite normative dans une représentation sociale : le développement de l'intelligence. *Swiss Journal of Psychology / Schweizerische Zeitschrift für Psychologie / Revue Suisse de Psychologie*, 58(3), 201-206.

Cet article tire son origine de la publication d'une recherche empirique portant sur la représentation de l'intelligence de deux chercheuses italiennes²⁶⁸ ayant opté opérationnellement pour l'approche genevoise : cette étude fournit l'occasion à Flament d'aborder non plus théoriquement mais expérimentalement le différend entre la Théorie du noyau central qu'il soutient et l'approche selon laquelle la représentation sociale est le fruit de « prises de position individuelles ». Partant d'une remarque de Durkheim²⁶⁹, Flament envisage, entre une liberté dans les prises de décisions individuelles et une norme intransgressible, une zone floue où des « petites » transgressions pourraient se produire et être tolérables²⁷⁰. Dès lors, l'auteur envisage qu'« une représentation sociale puisse comporter : – un certain nombre d'opinions variées, plus ou moins fortement organisées ; – un petit nombre d'éléments normatifs, dont la reconnaissance est consensuelle ; – et, ici et là, des transgressions mineures, tolérables parce qu'interprétables dans le système

²⁶⁸ Molinari, L. et Emiliani, F. (1993). Structure and functions of social representations: theories of development, images of child and pupil. *Papers on Social Representations*, 2(2), 95-106 ; Molinari, L. et Emiliani, F. (1996). More on the structure of social representations: central core and social. *Papers on Social Representations*, 5(1), 41-50.

²⁶⁹ « Il n'est pas de conformisme social qui ne comporte toute une gamme de nuances individuelles. Il n'en reste pas moins que le champ des variations permises est limité ; ...tôt ou tard, on rencontre une limite qui ne peut être franchie » (Durkheim, E. (1903). Préface à la 2^e édition, p. xxii de *Les règles de la méthode sociologique*. Paris : PUF (22^e éd., 1982).

²⁷⁰ Ces transgressions mineures mais identifiées comme contre-normatives n'ont pas été étudiées en sciences sociales, hormis Wiswede (1973) avec l'« amplitude » de la norme autour d'un « centre de conformité ». En psychologie, Allport (1934) l'évoque et Bruner (1990) considérant qu'une culture contient un ensemble de normes indique qu'il faut donc prévoir des procédures d'interprétation des écarts aux normes.

lui-même, le processus... » (p. 202). Bref, pour ce partisan de la théorie du noyau central, il s'agit d'identifier la limite normative restreignant la liberté d'opinion.

À cette fin et s'inspirant d'une recherche *princeps*²⁷¹ et antérieure aux travaux italiens, une expérimentation est menée auprès de 100 étudiants aixois avec passation individuelle d'un questionnaire portant sur l'origine de l'intelligence. Ce dernier comporte trois items susceptibles de faire apparaître du consensus : « tout acquis » (ou A), « tout inné » (ou I), « épigénèse » (ou E), plus un item d'opinion sur la possibilité qu'il existe d'autres opinions (O). Prédiction : un refus des deux premiers (codés *A et *I) et acceptation O et E. Sont ajoutés 12 items de la recherche princeps. Les réponses vont de « pas du tout d'accord » (1) à « tout à fait d'accord » (4). L'hypothèse d'un consensus est vérifiée à 90 % ou plus selon les items.

Si l'on apparie les résultats pour *I, *A et E, les résultats sont conformes pour 78 % des sujets. Les 22 autres ne diffèrent que par une seule réponse : « en d'autres termes, si un sujet est d'accord avec le tout acquis (A), il se contredit – ou se rattrape ? – en affirmant aussi l'épigénèse » (p. 203). Selon la logique dualiste (*E implique *A et autres formulations logiques) et par rapport aux données, 17 % s'écartent de l'hypothèse mais sur un seul item, confortant le statut probable de « petite » transgression. L'examen du degré d'accord confirme la finesse de cette procédure interprétative qu'est le mécanisme compensateur : en effet, si le degré d'accord pour *A diminue d'un point, celui de E monte lui d'un point ($E + *A \geq 5$). Cela est vérifié sur quasiment tous les binômes d'items et aboutit à repérer des tendances, compensées par E. Bref, apparaît tout d'abord nettement le rejet du « tout acquis » et celui symétrique du « tout inné ». Quant aux résultats échappant à ce consensus, ils ne diffèrent que légèrement en réponse et en intensité ; tout se passe comme si les réponses qui apparaissent divergentes se rapproche du consensus par mécanisme compensateur.

²⁷¹ Mugny, G. et Carugati, F. (1985). L'intelligence au pluriel : les représentations sociales de l'intelligence et de son développement. Cousset : Delval.

L'article va plus loin. La comparaison des degrés d'accord entre les items semblables de l'expérience *princeps* et celle d'Aix aboutit à une grande similitude. Toutefois, il est à noter que cette comparaison ne peut se faire sur A (tout acquis) car cet item est absent dans l'expérience de Mugny et Carugati : cela explique peut-être l'identification par ces chercheurs d'une dimension principale (l'«idéologie du don », biologisante), mais non ouvertement affichée, car censurée par les sujets italiens.

Enfin, Flament signale que l'équipe de Genève a fait passer le même questionnaire auprès de ses étudiants : il apparaît que l'hypothèse est aussi vérifiée mais avec une plus forte variabilité : par exemple le refus des extrêmes n'est pas symétrique. Ceci, selon l'auteur pourrait être dû au fait d'utiliser des outils statistiques différents. En conclusion, « l'analyse de cette différence permettrait sans doute d'approfondir notre approche des représentations sociales en termes de limites normatives (p. 206).

Cette recherche qui montrerait donc la prévalence du consensus sur la prise individuelle de position amène toutefois plusieurs remarques.

Tout d'abord, nous avons le sentiment d'être en face d'une nouvelle version universitaire de « Petits meurtres entre amis », rendu encore plus savoureux par le contexte : cet article est la reprise d'un exposé que Flament – aixois – a donné à Genève lors de la remise par cette dernière université du grade de Docteur Honoris Causa à l'auteur ! Cette impression vient du différend théorique évoqué plus haut et s'appuie sur une recherche de personnes *a priori* non partisans mais finalement passées à l'ennemi. Flament réplique²⁷² cette recherche en ajoutant des items potentiellement consensuels (*i.e.* qui manquaient chez les autres, c'est pour cela qu'ils n'ont pas retrouvé de résultats conformes aux positions aixoises). Selon lui, les résultats sont conformes à l'hypothèse d'un large consensus (90 %) dans les réponses. En les appariant, l'on chute à 78 %.

²⁷² Est-il nécessaire de rappeler le double sens de ce terme : *dupliquer* d'une part, c'est dans ce sens manifeste que l'utilise Flament, et un second *répondre vivement* qui nous paraît être le sens latent. Bien sûr, le terme de *répliquer* est de Flament lui-même.

Voyons les 22 % restant : d'abord, un seul item déviant ! Ensuite, en prenant le cas des incohérences entre E et *A : les variations sont liées, comme si les étudiants compensaient leur opinion déviante, par un rapprochement à une réponse normale. Cela est aussi vérifié pour les autres combinaisons. Flament enfonce alors le clou, car s'il reprend les réponses de l'expérience *princeps* et les siennes, il trouve une similitude quant au score pour tous les items comparables (10 ans plus tard : c'est stable, non ?). Genève ayant réagi en menant la même expérience, constat est fait d'un rejet similaire des items extrêmes, quoiqu'un peu moins symétrique. Il convient donc, selon Flament, d'approfondir cette variation comme fluctuation des « limites normatives » qu'il a mise en évidence (et non bien sûr une remise en cause de celles-ci). Match nul mais avantage Aix. Mais le problème essentiel réside dans ce que nous qualifierions d'astuce préalable : il ne s'agit pas de nier les variations (argument d'autorité : Durkheim l'a affirmé) mais de voir qu'elles s'organisent autour d'un consensus (argument d'autorité-bis : Durkheim l'a dit, « le champ des variations permises est limité »²⁷³). Donc il s'agit de vérifier que les variations sont rares et qu'elles sont en soi interprétables par rapport à la norme.

Après avoir précisé le contexte de cette recherche, nous pouvons aborder le problème que pose la constitution du questionnaire : les trois items ajoutés sont catégoriels et subsument les autres. En d'autres termes, choisir E implique de choisir tous les items de type E. Mais, du coup le questionnaire de Flament est-il toujours comparable au questionnaire *princeps* ? Il semble que oui, tout au moins partiellement (p. 205). Quoiqu'il en soit, le fait de proposer trois méta-items introduit un biais par leur présence même : l'on passe d'un questionnaire d'opinion à un implicite travail de cohérence de réponses pour le répondant. Dès lors, quelle que soit notre réponse à un item basique, le fait d'opter pour une

²⁷³ Sans se limiter à la remarque de Durkheim mise en exergue par Flament (p. xxii), la lecture de l'ensemble de la préface à la seconde édition *Les règles de la méthode sociologique* nous laisse à penser que si Durkheim renaissait, il se retrouverait dans l'école aixoise avec le primat du social sur l'individuel (p. xiv, xvi, xvii, etc.). Il n'est pas sûr que ce soit le cas de Tarde pour qui « le psychologique s'explique par le social, précisément parce que le social naît du psychologique », préface à la deuxième édition *des lois de l'imitation*, 2001, p. 46 (1895, 2^e éd.).

réponse à un méta-item nous engage à la cohérence dans nos réponses ultérieures. Cela est renforcé par l'adjonction de l'item O. Compte tenu du faible nombre de questions, nous pouvons supposer que le sujet a repéré le dessein du chercheur : il existe des normes, comment nous référons-nous à celles-ci dans toutes nos réponses ? Ce « plus » aux recherches de type grenoblois que souhaitait l'auteur, est effectivement en cohérence avec l'école aixoise, mais cependant change la nature du questionnaire.

Aussi n'est-il pas étonnant de voir que certains items ne rentrent pas dans les normes et leurs variations (« biologisante », « affectivisante », ...) ? Il en est de même pour le « langage », pour lequel Flament n'a aucune interprétation évidente à son grand regret (p. 204).

Ceci pour la norme : qu'en est-il pour les variations, les « petites transgressions » ? Flament établit bien une limite normative restreignant la liberté d'opinion : en effet, les sujets qui ont répondu simultanément A (tout acquis) et E (épigénétisme) – ce qui est bien contradictoire – compensent en ajoutant un point à leur degré d'accord à E par rapport à A : le sujet « se rattrape » conclut Flament (p. 203). Or, pour se rattraper, il faut d'abord avoir répondu A avant E. L'on est alors surpris de ne pas connaître l'ordre des questions, nous savons juste qu'aux 3 méta-items et à O sont ajoutés 12 items « sans stratégie bien précise ». Or un ordre est donné dans l'exploitation logique et réelle des réponses : A précède bien E (p. 203). Que se serait-il passé si c'eût été l'inverse ? Pourquoi ne pas faire de contre-balancement dans l'ordre des items rajoutés vu le nombre de sujets – 100 – ayant participé à l'expérience ?

Comme nous l'avons vu, nous pouvons nous interroger sur le possible biais qu'introduisent les nouvelles questions, pouvant transformer le recueil des données d'un questionnaire d'opinion chez Mugny et Carugni, à une sorte de test logique chez Flament. Plus fondamentalement, au-delà du présupposé de

l'existence d'opinions²⁷⁴, celles-ci sont appréhendées dans leur dimension cognitive. Or, si la dimension cognitive est importante pour une représentation sociale, cette dernière ne se réduit pas à celle-ci ni au discours tenu :

a discourse is not a representation, even if every representation is translated into a discourse. All that is image or concept does not entirely pass into language. (Moscovici, 1985, p. 92)

Cette critique du questionnaire, qui ne se limite pas à son utilisation par Flament, renvoie d'une part au rapport entre opinions et représentations sociales, et d'autre part au biais que cet outil introduit dans la relation enquêteur-enquêté. Bref, s'agit-il bien, avec le questionnaire, d'observation de la représentation sociale ? Sur ce point, nous ne pouvons que renvoyer à l'importance du contexte psychosociologique de cette relation telle qu'analysée par Ghiglione et Matalon (1992, *op. cit.*), ainsi que par Bizeul (1998). De surcroît, comme le rappelle Doise, « l'étude des représentations sociales ne pourra jamais être exhaustive, car les [représentations sociales] s'imbriquent les unes dans les autres pratiquement à l'infini » (2002, p. 104). Illustrons ce point : nous avons pris un livre grand public relatif à l'origine de l'intelligence²⁷⁵, expliciter la position sous-jacente et avons répondu au questionnaire de la recherche en nous identifiant à un partisan de cette thèse. Vous me dites « intelligence » et pour moi cela évoque spontanément la tête d'un individu avec une hypertrophie crânienne. Peut-être, en m'invitant à expliciter cette image, préciserai-je que l'intelligence est donnée pour l'essentiel à la naissance mais que toutefois l'environnement (l'école, les parents, *etc.*) est indispensable pour que cette intelligence ne demeure pas en jachère ; probablement, illustrerai-je cela en contestant le bien-fondé d'une scolarité pour tous, de la démocratisation de l'université, *etc.* Peu importe. Par cet exemple, nous voulons montrer plusieurs choses : qu'ici l'image est première et le discours second ; que ce dernier se développe à l'invite d'un tiers et amène, peut-être

²⁷⁴ Rien ne garantit que les sujets aient répondu consciencieusement ou même aient une quelconque opinion sur le sujet (ce sont des étudiants, sélectionnés notamment parce qu'ils ne sont ni en psychologie, ni en sociologie, ni en sciences de l'éducation : bref, ils sont moins concernés par la problématique de l'intelligence). De surcroît, les sujets n'ont pas eu la possibilité de ne pas répondre, juste de donner un degré de (dés)accord (p. 203).

²⁷⁵ Il s'agit de l'ouvrage de Debray-Ritzen, *Lettre ouverte aux parents des petits écoliers* (1978).

uniquement à ce moment-là et par cohérence logique, à prendre des positions que je n'avais pas eu auparavant ou tout du moins auxquelles je n'avais pas songé. Peut-être qu'à l'issue de cet entretien, déciderai-je que mon enfant en échec scolaire ira plutôt vers une voie directement professionnalisante plutôt que de redoubler sa seconde. Une autre remarque est que la logique du sens commun nous paraît être plus riche que celle des expérimentateurs. La thèse proposée plus haut n'est ni A, ni I et ne se satisfait que modérément d'E : le déterminisme principal est l'inné mais nécessite un peu d'acquis : A est une condition nécessaire mais non suffisante pour l'intelligence (Debray-Ritzen va même jusqu'à quantifier la part de l'acquis dans l'intelligence, 80 %). Ainsi, en conséquence et contrairement à l'opération que fait Flament, n'est-il pas évident que le refus d'un item corresponde à l'acceptation de son inverse (« pas du tout d'accord » pour A, noté A*, ne signifie pas forcément l'acceptation totale de I) : l'on peut militer pour la paix et être contre la guerre mais admettre la guerre en certaines circonstances pour permettre à la paix d'advenir. Nous faisons ici l'hypothèse que les représentations sociales ont une forme de cohérence qui ne se résume pas à la logique aristotélicienne (principe de non-contradiction, par exemple). Par contre, dans la mesure où le sujet est amené à discourir ou à argumenter sa représentation sociale, la cohérence initiale est supplantée par cette logique... qui pourrait – ou non – modifier sa représentation en retour.

Un autre aspect mérite d'être également examiné : les analyses et traitements pratiqués des résultats du questionnaire. Par exemple, l'on se rappelle que, se centrant sur les « petites transgressions », Flament aboutit à cette formule mathématique : $E + *A \geq 5$. Cette procédure est généralisée aux autres items et aboutit à neuf relations logiques confortant les conclusions du chercheur (tableau 5, p. 204). Or, tout aussi logiquement, il y a plus de neuf relations logiques : que sont-elles devenues ? N'ont-elles pu coïncider avec aucune paire de réponses réelles ? Il aurait été intéressant de le signaler.

Plus loin, la comparaison entre les scores moyens pour les items communs ou analogues entre l'étude *princeps* et ceux obtenus à Aix, présente deux inconvénients. Tout d'abord, il s'agit de scores moyens, et ne rendant donc

pas compte de la possible dispersion des scores (telle que mesurée par l'écart-type). Ensuite, en aucun cas cette comparaison, si elle met en évidence la stabilité du rejet des items extrêmes, ne met en évidence l'existence de limites normatives. Et cela devient pour le moins surprenant quand Flament, dans la comparaison ultime avec l'expérience de Genève, invite à analyser les différences observées au crible des « limites normatives ». Car seule a été pointée une asymétrie entre les extrêmes, nullement – comme Flament l'avait fait pour ses données – un processus de compensation des réponses vers la norme. En l'absence d'analyse fine des données genevoises, l'on ne peut donc *a priori* faire appel aux limites normatives.

Bref, dans cette situation de mésentente cordiale entre École d'Aix et École de Genève et compte tenu des remarques faites à l'expérience de Flament, nous sommes bien embarrassé admettre la prévalence du consensus dans la représentation sociale.

ANNEXE L

- QUELQUES DEFINITIONS DE CE QU'EST UNE REPRESENTATION SOCIALE

En un mot comme en mille, la représentation sociale est une modalité de connaissance particulière ayant pour fonction l'élaboration des comportements et la communication entre individus. (Moscovici, 2004/1961, p. 26)

Une représentation sociale est un système de valeurs, de notions et de pratiques ayant une double vocation. Tout d'abord, d'instaurer un ordre qui donne aux individus la possibilité de s'orienter dans l'environnement social, matériel et de le dominer. Ensuite d'assurer la communication entre les membres d'une communauté en leur proposant un code pour leurs échanges et un code pour nommer et classer de manière univoque les parties du monde, de leur histoire individuelle et collective. (Moscovici, dans la préface de l'ouvrage d'Herzlich, 1975/1969, p. 11)

La représentation sociale est définie comme une organisation psychologique, une modalité de connaissance particulière qui présente trois propriétés majeures : reproduction cohérente et stylisée sur le plan cognitif des propriétés d'un objet ; fusion entre le concept et la perception qui se manifeste par son caractère concret et imageant ; valeur signifiante qui rend compte à la fois des qualités extrinsèques et intrinsèques de l'objet. (Jodelet, Viet et Besnard, 1970, p. 189)

[Nous définirons les représentations sociales comme] des principes générateurs de prise de position liées à des insertions spécifiques dans un ensemble de rapports sociaux et organisent les processus symboliques intervenant dans ces rapports. (Doise, 1985, p. 246)

[Les représentations] nous guident dans la façon de nommer et définir ensemble les différents aspects de notre réalité de tous les jours, dans la façon de les interpréter, statuer sur eux et, le cas échéant, prendre une position à leur égard et la défendre. (Jodelet, 1991, p. 31)

Cela permet de définir la représentation comme une vision fonctionnelle du monde, qui permet à l'individu ou au groupe de donner un sens à ses conduites, et de comprendre la réalité, à travers son propre système de références, donc de s'y adapter, de s'y définir une place. (Abric, 1994b, p. 13)

Les représentations jouent [...] toujours ce triple rôle d'éclairage (donner sens aux réalités), d'intégration (incorporer les notions et les faits nouveaux aux cadres familiers) et de partager (assurer les sens

communs en lesquels se reconnaîtra une collectivité donnée). Systèmes d'interprétation des événements et du monde, elles sont là, vecteurs essentiels des opinions, jugements et croyances, visant à assurer la pertinence et la régularité de nos liens et de nos conduites en collectivité. (Moscovici et Vignaux, 1994, p. 26-27)

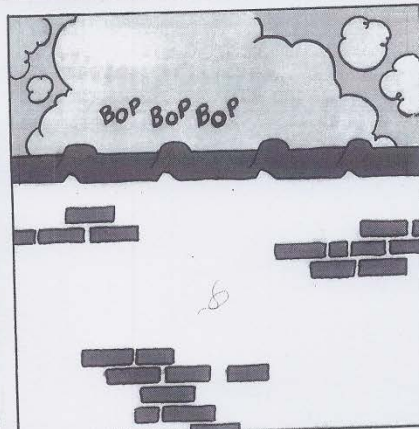
Representations are a means to propagate the patterns of reality (the common context) so that every part of this complex system can adapt to the context. (Lahlou, 1996, p. 172)

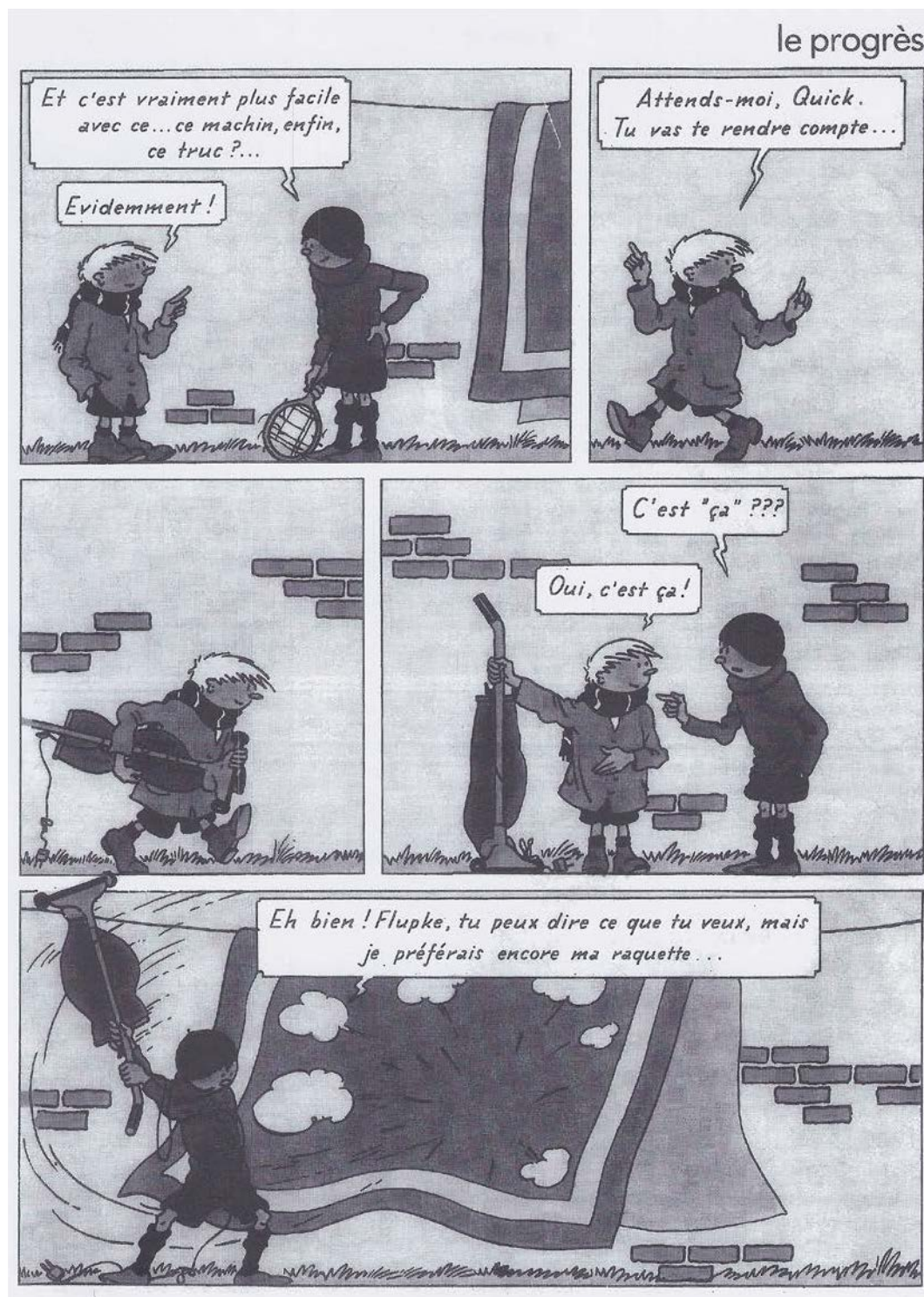
Social re-presentation gives us a way of making sense of, and so constituting, socially significant phenomena. It is not that social representations simply reflect or inform our reality, but that in doing so they become what reality is inter-subjectively agreed to be. (Howarth, 2006a, p. 69).

Social representations are images that condense manifold meanings that allow people to interpret what is happening; categories which serve to classify circumstances, phenomena and individuals with whom we deal, theories which permit us to establish facts about them. When we consider social representations embedded in the concrete reality of our social life, they are all the above together. (Jodelet, cité par Howarth, 2006a)

ANNEXE M
- QUICK ET FLUCK PAR HERGE

le progrès





ANNEXE N
- CHERCHEZ L'ERREUR



Photographie Yannick Le Boulicaut

Cette photographie a été utilisée lors d'une manifestation et été accompagnée de deux questions. La première était d'identifier l'oiseau ; la seconde de trouver l'erreur. Initialement, l'exposition de la photo n'était de quelques secondes. Réponses page suivante.

Réponses :

Il s'agit d'un martin-pêcheur ;

L'erreur ? Le fait que l'image ne soit exposée que peu de temps suscite une recherche des erreurs centrée sur les caractéristiques physiques (comme la patte de l'oiseau tordue, cf. les brindilles). Quand les ambiguïtés perceptives ne sont plus convocables (exposition prolongée), la réponse correcte présuppose une connaissance du mode de vie de cet oiseau : un martin-pêcheur ne fait pas de nid comme sur la photo. Les œufs sont couvés dans des terriers, des trous dans la terre, souvent dans les berges. Une explication tient au fait que le plumage coloré de cet oiseau attire les prédateurs : un nid exposé, en hauteur, représenterait dès lors pour l'espèce un danger plus important qu'un nid enterré.

Ce qui rejoint ce qu'écrivait Borges :

Pour voir une chose il faut la comprendre. Un fauteuil présuppose le corps humain, ses articulations, ses divers membres ; des ciseaux, l'action de couper. Que dire d'une lampe ou d'un véhicule ? Le sauvage ne perçoit pas la bible du missionnaire ; le passager d'un bateau ne voit pas les mêmes cordages que les hommes d'équipages. (2009/1978, p. 67)

ANNEXE O
- REMARQUES SUR LES METHODES D'IDENTIFICATION DES
REPRESENTATIONS SOCIALES

Si nous avons opté pour la technique d'*association*, c'est à la fois en soi et par comparaison à d'autres techniques qui sont ci-dessous présentées. Seront posées la question du traitement des réponses et celle du lien entre théorie et recueil des données.

Les techniques de catégorisation

Les techniques de catégorisation sont multiples, mais leur principe commun est simple : mettre ensemble les mots, les items qui vont ensemble. Ceux qui sont le plus souvent associés aux autres doivent être des éléments importants de la représentation sociale. Le moyen le plus direct est probablement celui proposé par Le Bouëdec (1984) dans son étude sur la *participation* : des lycéens français étaient amenés à se prononcer sur la ressemblance de 27 substantifs, présentés deux par deux, en indiquant pour chaque paire de mots s'ils étaient *très semblables*, *assez semblables*, *semblables*, *peu semblables* ou *très peu semblables*, soit cinq degrés²⁷⁶. Ceci aboutit à un tableau de contingence où les lignes correspondent aux sujets, les colonnes aux 351 paires de mots et à leur intersection la modalité sélectionnée. Ce tableau subit une double transformation : il est transformé en tableau de fréquences (351 paires x 5 degrés de ressemblance, l'intersection étant constitué alors par le nombre de sujets correspondants), puis en tableau carré à double entrée (27 concepts x 27 concepts, l'intersection correspondant encore aux sujets). L'auteur soumet ce tableau à une analyse factorielle de correspondance (pour les détails, voir Le Bouëdec, 1979). Toutefois, ces modalités de passation sont fort lourdes pour les sujets (un livret de treize pages !) : seuls 348 protocoles seront déclarés complets pour quelque 600 lycéens interrogés.

²⁷⁶ Et non six, comme l'avancent Flament et Rouquette (2003, p. 81).

Aussi, plutôt que le recours à cette évaluation pairée de la similitude, ce sont souvent des méthodes indirectes qui sont utilisées pour la cerner : a) par exemple, *le choix par blocs* (Vergès, 2001, *op. cit.*) : liste de N items ; choix par les sujets de x items caractérisant le mieux l'objet et de x items caractérisant le moins l'objet (éventuellement cette procédure est répétée sur les items restants). D'où globalement pour chaque item, 3 issues : 1 (non caractéristique), 2 (non choisi), 3 (caractéristique). Autre modalité : b) le classement par ordre d'importance des items d'une liste ; ou plus simplement c) la sélection d'un nombre préalablement défini d'items jugés les plus caractéristiques. Toutefois, l'ensemble de ces techniques présuppose la connaissance du contenu de la représentation sociale, que nous ne connaissions pas au départ de notre recherche.

Les analyses qui suivent le recueil de ces données sont elles aussi variées : Le Bouëdec utilise ainsi l'analyse factorielle des correspondances (1984, p. 256 et *sqq.*). Mais c'est souvent l'analyse de similitude qui est employée. Plusieurs présentations en sont faites : par ordre chronologique, Doise, Clémence et Lorenzi-Cioldi (1992, p 48-51), Rouquette et Rateau (1998, p.39-43), Vergès (2001), Vergès et Bouriche (2001)²⁷⁷, Moliner, Rateau et Cohen-Scali (2002, p. 146-160), Roussiau (2002), Flament et Rouquette (2003, p. 85-95).

L'analyse de similitude

Introduite par Flament en 1962 dans *Les Cahiers du centre de recherche opérationnelle* et issue de la théorie des graphes, l'analyse de similitude comporte trois étapes : établissement d'une matrice de similitude, d'un indice de similitude, d'un algorithme. Plusieurs techniques existent pour établir cette matrice de similitude, nous venons de le voir, soit directement (Le Bouëdec, 1984), soit plus souvent indirectement (blocs, choix dans une liste, *etc.*) mais le principe commun est d'obtenir auprès des sujets une liste de termes qu'ils doivent regrouper en un nombre limité de sous-ensembles, telle que la relation de similitude entre deux termes sera mesurée par leur coprésence dans un même sous-ensemble. L'on part

²⁷⁷ La plus complète avec ses 90 pages. De plus cette référence est accessible aisément : <http://www.scienceshumaines.com/textesInedits/Bouriche.pdf>

donc d'un tableau *sujets X items*, à partir duquel on calculera la similitude des items deux à deux. Cette similitude est mesurée par un indice : qui peut être celui d'Ellegard (Doise et *al.*, 1992, p. 27), la distance euclidienne (Vergès, 2001, p. 543) mais plus habituellement la distance quadrille selon Flament et Rouquette (2003, p. 87). Une matrice de similitude est ainsi obtenue^{278 279}. L'analyse de similitude proprement dite repose sur la théorie mathématique des graphes. Un graphe est un graphique constitué de points (ou *sommets*) et de lignes entre ces points (ou *arêtes*). L'on peut attribuer une valeur à ces arêtes : c'est ce que l'on fait en identifiant les sommets aux items et en reportant la valeur des indices de similitude aux arêtes. Toutefois, si le nombre d'items est important, le graphe devient illisible : c'est pour cela que l'on ordonne de façon décroissante les paires d'items en fonction de leur similitude, puis on sélectionne les arêtes en ne retenant que celles dont un item n'a pas déjà été retenu : on obtient ainsi un *arbre maximum*²⁸⁰.

Toutefois l'analyse de similitude a une limite majeure. En effet, il serait tentant d'assimiler *sommets* et *éléments centraux* :

La théorie du noyau central suggère en effet que pour assurer leur fonction structurante les cognitions centrales doivent en relations avec un grand nombre de cognitions relatives à l'objet de représentation. Très exactement, d'un point de vue formel, on doit donc envisager qu'une cognition centrale est, dans la structure de la représentation, plus connexe qu'une cognition périphérique. Or c'est précisément sur la recherche de cette distinction quantitative qu'est basée l'analyse de similitude puisqu'elle permet d'identifier les items les plus connexes dans un ensemble discursif se rapportant à une représentation. Mais cette distinction quantitative entre centralité et périphérie n'est pas suffisante. La forte connexité d'une cognition n'est en effet qu'une conséquence de sa centralité et non l'inverse. (Moliner, 1994, *op. cit.*)

²⁷⁸ Vergès (2001, p. 543) élabore même trois matrices : celle de similitude à partir des données et de leur distance euclidienne, une autre à partir de leur indice de corrélation obtenu par le Tau B de Kendall, une dernière enfin par simulation aléatoire et généralisant la distribution observée.

²⁷⁹ L'analyse qui suit vaut aussi si l'on a une matrice de corrélations, le présupposé étant que plus une corrélation est forte entre deux items, plus ces derniers se ressemblent, les moyennes ayant été ramenées à zéro.

²⁸⁰ Une variante est proposée par Vergès (2001, p. 550) où ce sont les sujets eux-mêmes qui élaborent, dessinent, le graphe.

Autrement dit, ce n'est pas parce qu'une cognition est reliée à toutes les autres qu'elle est centrale mais parce qu'elle est centrale qu'elle est reliée à toutes les autres. Un élément situé entre deux univers peut n'être qu'un simple point d'articulation, comme le note Vergès (2001, p. 553). L'emploi de l'analyse de similitude comme moyen d'identification de la centralité et de la périphérie n'est donc pas totalement fondé, même si elle est utile. (Moliner et *al.*, 2002, p. 123)²⁸¹. D'où la nécessité de recourir à des méthodes complémentaires (MEC, ISA, SCB).

L'analyse en composantes principales

Tout comme l'analyse de similitude²⁸², une autre méthode est fréquemment utilisée pour l'étude des représentations sociales, c'est l'analyse en composantes principales (ou ACP). Cette dernière fait partie des techniques visant à dégager des covariations entre profils et réponses, en prenant en compte la variation totale des variables : « l'ACP est une méthode qui consiste à construire de nouvelles variables (facteurs) sans corrélation entre elles et qui rendent compte complètement de la variance des données recueillies » (Moliner et *al.*, 2002, p. 171). Quelle en est la démarche ? Dans un premier temps, il s'agit de centrer et de réduire les modalités des variables. Pour deux variables, l'existence d'une corrélation se traduit par un nuage de points en forme d'ellipse par rapport à des repères orthogonaux (cas de l'indépendance des variables) ; puis une rotation de ce nuage est effectuée, telle que la variation pour une variable soit maximale, créant ainsi une indépendance par rapport à l'autre variable. Cette opération ne se limite pas bien sûr à deux variables mais le principe reste le même avec un nombre supérieur. Sans doute opère-t-on ainsi à une réduction des données de départ mais l'ACP « fournit en contrepartie une vision bien structurée et

²⁸¹ Ainsi, reprenant la recherche de Guimelli sur la représentation sociale de la chasse chez les chasseurs languedociens (1998), Flament et Rouquette (2003) notent que la notion de *gestion de territoire* est excentrée sur les graphes mais a pu être identifiée comme élément central.

²⁸² Nous ne pouvons ici que signaler la variante introduite par Spini (2002) qui a l'avantage de considérer les similitudes non uniquement entre les items mais aussi entre les sujets (analyse multidimensionnelle avec ALSCAL). Présentation est aussi faite de l'analyse en blocs, de l'analyse de correspondance et de la pertinence de leurs choix en fonction des visées du chercheur : ainsi et par exemple, « l'analyse de similitudes mettra en lumière la force de la relation entre les éléments de la représentation et fera apparaître les éléments les plus consensuels (du noyau central) et les éléments variables (éléments périphériques). L'analyse en blocs permettra de repérer des groupes d'éléments ou d'individus qui partagent les mêmes caractéristiques » (p. 240).

immédiatement accessible de la manière dont les variables covarient, s'opposent, ou sont entre elles indépendantes » (Doise et *al.*, 1992, p. 111). En effet, au regard de chaque dimension, se trouve calculée la saturation pour chacune des variables, c'est-à-dire sa corrélation avec la dimension, ou autrement dit la contribution de cette dernière²⁸³ Il convient de noter que l'on ne considère généralement pour l'interprétation des dimensions que les variables ayant une saturation supérieure à $\pm .30$; de plus le signe est important : deux variables ayant des saturations de même signe sur une même dimension, covarient sur ce facteur. Si les saturations sont de signes opposés, c'est que les variables contribuent de manière opposée à la signification de la dimension.

Les dimensions à interpréter sont déterminées par importance de la variance expliquée par les dimensions. Pour cela, l'on se base sur la « valeur propre » de la dimension (c'est-à-dire la somme des saturations des variables sur ce facteur, élevée au carré). En effet, le rapport de la valeur propre d'une dimension au nombre de dimensions donne le pourcentage de variance expliquée par cette dimension. Généralement ne sont retenues que les dimensions ayant une valeur propre supérieur à 1 (Moliner et *al.*, 2002, p. 171).

Ensuite intervient l'interprétation : l'on procède à l'examen des saturations de chacune des variables en recherchant ce qui est commun aux variables dont les saturations sont les plus élevées. Cependant cette interprétation est difficile, car souvent les variables ont des saturations importantes sur toutes les dimensions. D'où le recours à une procédure de rotation des axes pour augmenter le contraste, c'est-à-dire de façon à augmenter le nombre de saturations fortes ou faibles sur chacun des axes (ou encore obtenir la diminution maximale des saturations moyennes). La procédure la plus souvent utilisée est la rotation varimax qui aboutit à ce que a) chaque variable aura des saturations proche de 0 sur tous les facteurs sauf un, b) chaque facteur n'aura qu'un nombre limité de variables à saturation élevée.

²⁸³ Une saturation de 80 % pour une variable donnée sur une dimension donnée indique que la variation de la variable est expliquée par cette dimension à 64 % (64 % est le carré de 80 %).

À noter aussi que l'on peut *a posteriori* s'intéresser à la position des individus par rapport à ces dimensions. En effet, chaque dimension donne lieu à une nouvelle variable de scores factoriels et donc le score d'un individu indique la mesure dans laquelle le sujet participe à la dimension en question. C'est intéressant quand l'on veut examiner les réponses des individus selon des variables (sexe, CSP, etc.).

Il convient de souligner les limites de l'ACP. Tout d'abord le nombre d'individus doit être cinq fois supérieur à celui des variables. De surcroît, s'il est inférieur à 100, il faut vérifier que les corrélations entre variables sont bien significatives. Si l'utilisation de l'informatique est une aide indéniable, il ne faut toutefois pas croire qu'un nombre important de dimensions est utile : au-delà de cinq, l'interprétation devient excessivement difficile. La part d'ailleurs du chercheur dans cette dernière est capitale : « l'interprétation des facteurs fait appel à autant de connaissances méthodologiques que pratiques » (Doise et *al.*, 1992, p. 114). Notamment, il devra se questionner si les dimensions retenues correspondent à la réalité ou ne sont que des condensations mathématiques des données.

Le choix des méthodes

Bien d'autres méthodes existent encore et rien n'interdit d'en utiliser plusieurs. Ainsi, Vergès (2001) note-t-il tout l'intérêt à pratiquer un questionnaire de caractérisation et un de mise en cause, les deux questionnaires ne donnant pas tout à fait les mêmes résultats : le questionnaire de caractérisation permet d'identifier les oppositions sur certains items (et par suite de construire une segmentation en sous-populations) ; le questionnaire de MEC montre alors la force des caractéristiques structurelles (mêmes éléments centraux). Bref, il faut toujours confronter les résultats des deux questionnaires, car ce croisement permet de donner « deux types d'information : l'identification des éléments qui appartiennent au noyau central et le degré d'hétérogénéité des sous-populations », (*Ibid.*, p. 549). Cependant, cette lucidité méthodologique ne paraît pas constante et le critère du choix de *l'outil* statistique pourrait bien être sa disponibilité. Aussi

Il faut d'abord construire des questionnaires qui traduisent les hypothèses théoriques prises en charges [...] Il faut que le traitement de ces questionnaires ne soit pas standard. Il doit permettre de définir le rapport des items de chaque question avec l'objet de la représentation sociale, avec sa structure [...] Il ne faut pas utiliser ces outils statistiques ou mathématiques sans retour critique. (Vergès, *op. cit.*, p. 559-560)

De fait, les modèles, les démarches et les techniques statistiques ne sont tous pas basés sur le même type d'éléments : certains prennent en compte les caractéristiques de position (telle la moyenne des réponses des individus), d'autres les caractéristiques de dispersion (variance), d'autres encore les corrélations, ce qui n'est pas la même chose (voir le bref mais lumineux chapitre 5 de *représentations sociales et analyses des données* de Doise et *al.*, 1992, p. 103-106).

Le choix des démarches est dès lors un enjeu théorique et méthodologique. Breakwell et Canter (1993) justifient la prévalence des approches multidimensionnelles dans l'ouvrage qu'ils dirigent :

La prédominance des approches multidimensionnelles sur les analyses factorielles, plus classiques dans ce domaine, n'est pas anodine. Trois différentes forces semblent être à l'œuvre dans la production de ce qui équivaut à un consensus général sur la pertinence de cette forme de statistique, même si un débat animé porte sur les points forts et les faiblesses de chaque approche. La première est l'accord selon lequel les matières premières disponibles pour l'étude de la représentation sociale ne se prêtent pas à des mesures sophistiquées : les données sont, au mieux, faiblement ordonnées, plus généralement qualitatives. Des procédures statistiques qui respectent le niveau de la mesure des données sont privilégiées. La seconde force est probablement plus profonde. C'est l'acceptation du fait que les représentations sociales peuvent être décrites avec précision quand elles se produisent uniquement si les techniques statistiques utilisées ne forcent pas les données à s'ajuster à un modèle mathématique quelconque. La troisième influence résulte des deux premières. C'est le désir de voir les représentations de la manière telles qu'elles sont. Les procédures d'analyse qui génèrent des résultats graphiques et multidimensionnels ont l'immédiateté d'illustrations visuelles, qui peuvent être très utiles à la compréhension d'une représentation. (p. 9, trad.)

Et Doise d'ironiser :

L'utilisation des techniques d'analyse factorielle est nettement incompatible avec la conception consensuelle des représentations sociales. C'est bien là le paradoxe : les techniques qui sont utilisés pour dégager des représentations communes sont en fait basées sur une étude des variations interindividuelles. (2002, p. 18)

Remarques finales

Après cette présentation de quelques méthodes d'études des représentations sociales, il convient sans nul doute de retenir la nécessité du lien de cohérence entre l'approche théorique du chercheur et ses outils. Au rabelaisien « science sans conscience n'est que ruine de l'âme », il conviendrait d'ajouter « techniques sans science n'est que succès de l'âne ». Nous irions jusqu'à donner une direction entre ce lien : les choix techniques engagent l'ancrage théorique. Le lecteur peut être surpris sur le sens de cette détermination technique->théorie, et non celle plus cohérente, car déductive, théorie->technique. En effet, si le recours à la statistique, voire la mathématique pour analyser les données s'avère une étape nécessaire et requise pour la vérification des hypothèses, la méconnaissance des fondements de ces outils, leurs accessibilités différentes ne garantissent pas leur pertinence d'utilisation (*cf. supra* 1.1). Attardons-nous sur un passage de Doise et Garnier (2002) :

Donnons un exemple fictif : supposons que l'éditeur d'une revue scientifique vous donne un article sur les représentations sociales à expertiser. L'auteur de l'article commence par définir les représentations sociales comme des croyances consensuelles et comme résultats, il rapporte uniquement les descriptions de quatre facteurs retenus à une analyse factorielle avant de conclure qu'il y a quatre représentations sociales dans le domaine. Partant, il y aurait dans cet article une incohérence, une contradiction flagrante entre la définition utilisée et la méthodologie employée. L'existence de facteurs organisant les différences des réponses entre individus implique par définition l'existence de différences entre elles, dans une absence de consensus [...] D'un côté, [l'auteur de l'article] invoque le consensus dans les réponses et de l'autre côté, il admet qu'elles varient systématiquement. (p. 296)

Bien que se déniaient un rôle de censeur, les auteurs condamnent cette incohérence et il ne faut pas être grand clerc pour deviner que la décision de l'éditeur devrait être le refus de l'article. Toutefois, logiquement, toutes choses

égales par ailleurs, il suffirait pour que l'article soit accepté, de ne changer que la définition des représentations sociales et de considérer ces dernières dans leur fonction de différenciation entre groupes. Les auteurs ne mentionnent pas cette possibilité²⁸⁴, car, selon nous, se révélerait que ce critère de cohérence théorie-méthodes est nécessaire mais non suffisant : il convient que la définition retenue par l'auteur soit conforme à l'approche prônée par la revue. « Parfois, on se demande si chacun ne choisit pas ses objets de recherche, et ses populations, plus ou moins homogènes, afin d'y déployer ses concepts », signalait Flament (1999, p. 201) ; il convient donc de rajouter « et le traitement des données ».

Dès lors, à s'identifier à l'auteur de l'article fictif, s'il fait preuve selon Doise et Garnier d'une naïveté méthodologique, celle se redouble selon nous d'une naïveté quant aux différents courants de recherche présents dans la théorie des représentations sociales. L'engagement dans une méthodologie doit-il être la trace d'un engagement dans un courant ? Nous ne pouvons ici que nous interroger sur le niveau de ces différences : différences au niveau des représentations sociales des représentations sociales ou véritablement différence idéologique ? Nous ne pouvons ici qu'à l'intérêt d'une recherche sur les pratiques de recherche sur les représentations sociales... en utilisant la théorie des représentations sociales (*cf. supra* notre chapitre 3 et plus précisément le passage sur *Théorie des représentations sociales ou théories des représentations sociales ?*).

De fait, effet inattendu en ce qui concerne la représentation sociale de la statique, nous aurions dans l'utilisation de celle-ci dans les études sur les représentations sociales un matériau de première main quant à la représentation de cette discipline et qui nous semble éminemment plus intéressant qu'un simple discours sur celle-ci. En effet, nous avons là des recherches, des réflexions, qui ont comme objet principal l'étude des représentations sociales et qui *utilisent* la statistique. Un aspect notable et structurant d'une représentation sociale en est l'information (Moscovici, 1961) : or, celle-ci diffère ici selon le niveau

²⁸⁴ Dont l'un est co-auteur d'un livre dont l'introduction est *représentations sociales sans consensus* (Doise, Clémence, Lorenzi-Cioldi, 1992).

d'expertise ou de réflexion sur la démarche statistique. Il nous semble que le recours à telle ou telle technique s'ancre tout d'abord dans une pratique qui serait première (ainsi l'AFC apparaît d'abord comme une aide précieuse pour traiter l'abondance des données recueillies, mais elle est choisie parce qu'accessible). Ce ne serait que dans un second temps que la pertinence de cette approche est questionnée (quel sens a ce que l'on fait). En d'autres termes, la représentation sociale de la statistique serait d'abord la trace d'une inscription du chercheur dans un collectif (il utilise les techniques statistiques – ou non – en tant pratiques de référence) ; la confrontation à d'autres publications, à d'autres méthodologies peut l'amener à se questionner – ou non – sur sa propre méthodologie, sur son cadre de référence, aboutissant soit à une confortation, soit à une modification de ceux-ci. Mais cela suppose que la statistique devienne un objet pertinent et pour lui et pour ses pairs²⁸⁵.

Dans le même ordre d'idée (l'utilisation de la statistique dans les recherches sur les représentations sociales), le graphe, par exemple²⁸⁶, nous apparaît comme une *objectivation* de la représentation sociale de la statistique, non pas tant dans le sens scientifique de « donner à voir ce qui ne serait *a priori* que perception ou avis », mais comme résultat du processus constituant avec l'ancrage la représentation sociale. En d'autres termes, et en maintenant l'ambiguïté du terme, pour un objet de représentation sociale donné, le graphe *objective* pour ceux qui le réalisent la représentation sociale de cet objet, en en faisant apparaître les éléments et leurs liens. Mais cette illustration fonctionne aussi comme résultat du processus d'objectivation, c'est-à-dire que l'objet étudié est bien figuré par ce graphe, mais au prix d'une sélection et d'une dissociation du contexte original. Dès lors, contrairement à ce qu'avancent Breakwell et Canter, rien n'est moins sûr que le souhait de recourir à des méthodes

²⁸⁵ De bien mauvaises langues avanceraient que l'absence d'utilisation de la statistique chez certains chercheurs, et le recours exclusif à une approche qualitative, tient dans l'incompétence de ceux-ci quant à la statistique. Là aussi, l'incompétence serait première, l'argumentation de non utilisation de la statistique serait seconde. Que les partisans des méthodes qualitatives se rassurent, la réciprocité peut être tenue pour vraie quant à l'utilisation exclusive des méthodes quantitatives.

²⁸⁶ Ou les dimensions dans l'ACP.

multidimensionnelles permettent « to see representations for the way they are » (1993, p. 9).

Le deuxième enjeu que nous souhaitons souligner est la capacité réflexive qu'ont les individus sur leurs représentations sociales. Prenons deux types de recherche qui correspondent aux deux courants francophones d'études des représentations sociales. Du côté de ceux qui recourent à la Théorie du noyau central, un moment nous interpelle dans leur démarche : que ce soit Vergès, reprenant une étude sur la Banque (2001, p. 539 et *sq.*) ou Guimelli sur les chasseurs dans le Languedoc (1998), après leur identification des éléments de la représentation sociale et l'analyse de ceux-ci, tous deux font apparaître une différence dans leurs populations respectives (respectivement les Prudents et les Critiques ; les chasseurs participant aux activités écologiques nouvelles, et ceux n'y participant pas). Il ne s'agit pas de dénier la pertinence de cette introduction de sous-populations qui de fait donne une image plus fine des représentations sociales, mais de pointer que ces sous-populations sont introduites *après coup* par le chercheur sur la base de différences sociales. À l'inverse, pour ceux qui posent la différence comme préalable (*i.e.* une représentation sociale d'un objet se fait en distinction avec les conceptions différentes des *autres*), ce même moment apparaît aussi : prenons le cas de cette recherche sur une formation internationale et le postulat initial de différences de conception de la relation pédagogique entre étudiants français et étudiants étrangers (Chevrollet, 1977). L'analyse des données confirme bien l'existence d'une différence de représentations sociales, qui correspond à ce qui était perçu sur le terrain. Mais *in fine* le chercheur est amené à reconnaître que la représentation sociale des étudiants étrangers n'est elle-même pas homogène (sans toutefois aller jusqu'à se poser la question selon laquelle certains étudiants étrangers partageraient la même représentation sociale que les étudiants français). En résumé, l'*a priori* de *consensus* des uns est amendé *a posteriori* par la *différence* des autres, et *vice versa*. Nous ignorons pourquoi, mais ces moments de *bascule* nous paraissent intéressants à pointer. En effet, souvent la représentation sociale est-elle conçue comme une sorte de « prêt-à-penser » où les acteurs tiennent la représentation sociale comme la réalité même. Sans doute aussi la représentation sociale d'un objet se construit-elle en rapport avec les

autres représentations sociales du même objet. Mais nos exemples donnent à entendre que cette référence à l'autre peut être explicite ou implicite, repérée ou insoupçonnée. Dès lors, le degré de connaissance des représentations sociales (les siennes propres ou celles des autres) doit être tenu pour variable (Gigling, 2001). La réflexivité apparaît dès lors une dimension importante dans la théorie des représentations sociales et leur dynamique (Howarth, 2006a ; Mesny, 2001). Sans nul doute le retour aux fondamentaux serait à ce point intéressant : plus que Durkheim qui nous paraît postuler une stabilité des rapports sociaux, ce serait vers Tarde qu'il conviendrait de se tourner : dans ses remarques préalables à la troisième édition des *Lois de l'imitation* (Tarde, 2001/1890) où il aborde la contre-imitation, il notait que celle-ci était un des moteurs de l'évolution de la société. Il dégagait trois temps : dans un premier, la contre-imitation se faisait par opposition, simple négation d'une affirmation ; dans un deuxième temps, s'élabore une argumentation de cette opposition qui se constitue comme théorie ; dans un troisième temps, cette théorie devient elle-même sujette à l'imitation.

ANNEXE P

- UTILISATION DU TERME STATISTIQUE PAR LES ETUDIANTS

	nombre d'occurrences	nombre de sujets
"statistiques"	31	29
"stats"	3	3
"stat1"	1	1
"stat2"	1	1
"statistique"	1	1
"stat"	1	1
"aux statistique" (sic)	1	1
"statistiques" (adjectif)	4	4
"statistique" (adjectif)	2	2
	45	43

Il convient de souligner que le substantif *statistique* n'est jamais utilisé par les étudiants.

N° réponses des étudiants

- E20 les statistiques sont avant tout des chiffres qui parlent d'une entité, plus précisément d'un critère. elles permettent de décrire une évolution, une tendance d'un fait, d'un comportement
- E21 les statistiques m'évoquent des pourcentages, des calculs permettant de voir, par les chiffres les évolutions, les tendances, de certains phénomènes
- E29 des chiffres, beaucoup de chiffres. Je pense que les statistiques sont réductrices vis-à-vis de la réalité, car fondées sur un échantillon infime de la population jugement (hâtif ?)
- E72 tableaux, population, échantillon ; les statistiques permettent d'établir (à partir d'un échantillon de population ou autre) quelque chose représentatif de l'ensemble
- E89 malheureusement, le terme de statistiques ne m'évoquent pas grand-chose. cela sert à mesurer des événements par population, en tableau, diagramme, etc...
- E94 science exacte permettant de chiffrer des événements de la vie. Grâce aux statistique on peut plus facilement se représenter des situations
- E144 mathématiques, renseignement, journeau, information, stat1 et stat2, questionnaire
- E145 les stats c'est horrible ! Je les déteste ou peut être je les hais, je sais pas trop encore
- E158 élément de mathématiques servant à regrouper différents éléments en pourcentages par exemple. Les statistiques sont souvent fondés sur des sondages
- E170 étudier le rapport d'un "groupe de référence" donné par rapport à un autre ensemble plus général. Les statistiques peuvent être représentatifs d'un phénomène étudié
- E208 chiffres, études, comportements, pourcentages, INSEE, ... des statistiques sont des études effectuées pour (par exemple) déterminer le comportement des gens
- E252 nombres, chiffres statistiques, tableaux, graphiques
- E298 chiffres récoltés à la suite d'un sondage, d'une enquête par exemple. Les statistiques sont un moyen d'avoir un pourcentage par rapport à un sujet d'étude donné
- E300 les statistiques servent lors des sondages... Cela permet d'avoir une image plus précise de la société, de mieux la connaître. Les statistiques sont un moyen très clair et efficace de représenter des données

- E302 données en pourcentage qui représentent une partie de la population. Les statistiques répondent bien souvent à un sondage
- E307 une évaluation de genre quantitatif à travers divers échantillons. Les statistiques permettent de donner des ordres d'idées plus précis sur divers sujets
- E308 proviennent des mathématiques et fonctionnent avec des données mathématiques dans des buts centrés sur des enquêtes. Les moyens des statistiques sont les pourcentages, les population, les questionnaires
- E311 les mathématiques, des pourcentages ; les statistiques se retrouvent dans les sondages
- E312 servent à établir des donnée sur une population. On fait des statistiques en interrogeant les gens et en les "classant" dans certaines catégories. A la fin de ce sondage on établit des pourcentages ou le nombre de personnes pour chaque catégorie. Cela sert à informer la population
- E322 pourcentage, une prévision ou moyenne sondage peut entrainer des statistiques par ex.
- E326 en référence avec les mathématiques ; faire 1 bilan numéraire de quelque chose ; pourcentage. Questions de statistiques visent en majorité les hommes (ex il y a 5 % des hommes qui pensent que ...) ; elles varient, sont approximatives
- E330 données chiffrées qui peuvent être des pourcentages. Les statistiques permettent de connaître un pourcentage sur un domaine, permettant par la suite de faire des analyses
- E332 des calculs sur un échantillon de personne, ils servent à mettre certaines choses en avant sur l'échantillon de personnes. Les statistiques sont des probabilités
- E333 mathématiques ; un moyen de calcul qui ,permet de faire des moyennes, des sondages en vue d'un but précis. Les statistiques nous permettent d'avoir l'opinion d'un échantillon d'une population sur un sujet donné
- E339 des moyennes, des calculs pour évoquer des chiffres parlants, statistiques par rapport a des habitudes de consommation (INSEE statistiques sur la consommation d'eau des ménages en France par exemple)
- E341 mathématiques, probabilités ; pourcentages, chiffres et induction en erreur ! "selon les statistiques, il paraîtrait que..."
- E351 s'apparentent aux mathématiques et comme je n'ai pas tellement apprécié les maths, j'ai donc une vision plutôt négative des statistiques
- E379 les graphiques, les variables économiques. Les statistiques sont souvent utiliser pour les sondages
- E397 terme à mettre en relation avec celui de moyenne, de calcul de moyenne, d'étude de tableau et de données (en rapport avec l'éducation) ; sondages et études statistiques (INSEE)
- E398 discipline appartenant aux mathématiques ; termes tels que pourcentage, moyenne, etc... Je ne garde pas un très bon souvenir des statistiques
- E473 mathématiques. Les statistiques sont fait par enquête au sein d'une population et il permet d'étudier des phénomènes
- E485 pourcentage par rapport à un groupe défini. Les statistiques permettent de déterminer et classer selon des critères particuliers des groupe de chose, d'individus etc. Comparer selon des études, des chiffres, graphique...
- E492 permettent pour une population donnée de savoir quelles sont leurs opinions ou plutôt quelle est la part de certaines opinions dans une population. Pour moi les stat restent peu fiables
- E502 des données que j'ai préalablement choisie et que je vais classer, pour en faire un tableau statistique. La statistique se sont des méthodes qui me permettent de comprendre, d'analyser des données brutes, des pourcentages, des figures dans les

publication...(1caractères)

- E508 ensemble de méthode scientifique ; série statistique, permet à travers des données de faire une représentation graphique. caractère quantitatif, qualitatif, discret ou continu
- E533 écart-type, calcul ; calculer la moyenne, le pourcentage ; les statistiques permettent de faire des sondages, à l'aide de tableau
- E537 apprendre à confronter des chiffres pour en retirer des tendances et analyser ces dernières. Les stats permettent de faire des investigations en terme quantitatif
- E558 renvoient aux mathématiques donc difficile ; nécessité d'avoir des données qui sont le point de départ de traitements statistiques ; chiffres, moyennes... ; ennui ??
- E573 les années de lycée quand j'étais en cours de maths et d'économie ; j'adore les stats car ils montrent les habitudes de la population
- E578 faire des statistiques ne m'inspirent pas beaucoup d'autant plus que je n'en ai jamais fait. Je n'ai donc pas de bases mathématiques pour en faire. Je pense que c'est assez difficile
- E589 probabilité, loi de poisson, loi Binomiale, loi Normale, le Khi deux, tables statistiques, calculatrice
- E600 fait parti des mathématiques, on se sert des statistiques pour faire des sondages dans la population par exemple, c'est un recueil d'information

ANNEXE Q
- LISTE DES UNITES LEXICALES

unités lexicales	nombre d'occurrences	Pourcentage par rapport au nombre total d'unités	Pourcentage par rapport au nombre total de sujets
mathématiques	96	4,09%	15,64%
pourcentage	96	4,09%	15,64%
chiffres	92	3,92%	14,98%
pourcentages	69	2,94%	11,24%
moyenne	61	2,60%	9,93%
sondage	43	1,83%	7,00%
calcul	42	1,79%	6,84%
maths	41	1,75%	6,68%
calculs	37	1,58%	6,03%
sondages	34	1,45%	5,54%
données	27	1,15%	4,40%
enquête	27	1,15%	4,40%
graphiques	24	1,02%	3,91%
population	23	0,98%	3,75%
écart-type	20	0,85%	3,26%
tableaux	20	0,85%	3,26%
chiffre	19	0,81%	3,09%
comparaison	19	0,81%	3,09%
études	18	0,77%	2,93%
tableau	16	0,68%	2,61%
des chiffres	15	0,64%	2,44%
graphique	15	0,64%	2,44%

diagramme	14	0,60%	2,28%
médiane	14	0,60%	2,28%
étude	13	0,55%	2,12%
analyse	12	0,51%	1,95%
probabilité	12	0,51%	1,95%
variance	12	0,51%	1,95%
diagrammes	11	0,47%	1,79%
échantillon	11	0,47%	1,79%
INSEE	11	0,47%	1,79%
mathématique	11	0,47%	1,79%
moyennes	11	0,47%	1,79%
probabilités	11	0,47%	1,79%
courbes	10	0,43%	1,63%
les mathématiques	10	0,43%	1,63%
évaluation	9	0,38%	1,47%
math	9	0,38%	1,47%
logique	8	0,34%	1,30%
nombres	8	0,34%	1,30%
recherche	8	0,34%	1,30%
courbe	7	0,30%	1,14%
données chiffrées	7	0,30%	1,14%
enquêtes	7	0,30%	1,14%
formules	7	0,30%	1,14%
proportion	7	0,30%	1,14%
bilan	6	0,26%	0,98%
effectifs	6	0,26%	0,98%
interprétation	6	0,26%	0,98%
questionnaire	6	0,26%	0,98%
comparaisons	5	0,21%	0,81%

des mathématiques	5	0,21%	0,81%
des pourcentages	5	0,21%	0,81%
échantillons	5	0,21%	0,81%
économie	5	0,21%	0,81%
les chiffres	5	0,21%	0,81%
mesure	5	0,21%	0,81%
observation	5	0,21%	0,81%
répartition	5	0,21%	0,81%
analyses	4	0,17%	0,65%
des moyennes	4	0,17%	0,65%
des tableaux	4	0,17%	0,65%
difficultés	4	0,17%	0,65%
estimation	4	0,17%	0,65%
études de données	4	0,17%	0,65%
évaluer	4	0,17%	0,65%
les maths	4	0,17%	0,65%
les pourcentages	4	0,17%	0,65%
nombre	4	0,17%	0,65%
représentation	4	0,17%	0,65%
résultats	4	0,17%	0,65%
calculatrice	3	0,13%	0,49%
calculs compliqués	3	0,13%	0,49%
classement	3	0,13%	0,49%
classification	3	0,13%	0,49%
comparer	3	0,13%	0,49%
compliqué	3	0,13%	0,49%
comprendre	3	0,13%	0,49%
courbe de Gauss	3	0,13%	0,49%
décile	3	0,13%	0,49%

des enquêtes	3	0,13%	0,49%
des sondages	3	0,13%	0,49%
échantillonnage	3	0,13%	0,49%
ensemble	3	0,13%	0,49%
étude d'une population	3	0,13%	0,49%
fréquence	3	0,13%	0,49%
fréquences	3	0,13%	0,49%
histogramme	3	0,13%	0,49%
histogrammes	3	0,13%	0,49%
le pourcentage	3	0,13%	0,49%
norme	3	0,13%	0,49%
outils	3	0,13%	0,49%
politique	3	0,13%	0,49%
prévisions	3	0,13%	0,49%
proportions	3	0,13%	0,49%
quantité	3	0,13%	0,49%
résultat	3	0,13%	0,49%
schéma	3	0,13%	0,49%
sciences	3	0,13%	0,49%
variables	3	0,13%	0,49%
camembert	2	0,09%	0,33%
catégories	2	0,09%	0,33%
chiffre/nombre	2	0,09%	0,33%
chiffres/nombres	2	0,09%	0,33%
conclusion	2	0,09%	0,33%
des calculs	2	0,09%	0,33%
des courbes	2	0,09%	0,33%
des diagrammes	2	0,09%	0,33%
des données chiffrées	2	0,09%	0,33%

des évaluations	2	0,09%	0,33%
des formules	2	0,09%	0,33%
des proportions	2	0,09%	0,33%
difficulté	2	0,09%	0,33%
domaine des mathématiques	2	0,09%	0,33%
écarts	2	0,09%	0,33%
ennui	2	0,09%	0,33%
et pourcentages	2	0,09%	0,33%
état des lieux	2	0,09%	0,33%
étude de données	2	0,09%	0,33%
étude de données chiffrées	2	0,09%	0,33%
étude de la population	2	0,09%	0,33%
étude de population	2	0,09%	0,33%
études de la population	2	0,09%	0,33%
généralité	2	0,09%	0,33%
informations	2	0,09%	0,33%
la médiane	2	0,09%	0,33%
la moyenne	2	0,09%	0,33%
les calculs	2	0,09%	0,33%
les sondages	2	0,09%	0,33%
les tableaux	2	0,09%	0,33%
loi Binomiale	2	0,09%	0,33%
loi de poisson	2	0,09%	0,33%
loi normale	2	0,09%	0,33%
Loi Normale	2	0,09%	0,33%
méthode	2	0,09%	0,33%
opérations	2	0,09%	0,33%
outil	2	0,09%	0,33%
panel	2	0,09%	0,33%

part	2	0,09%	0,33%
parts	2	0,09%	0,33%
pas grand-chose	2	0,09%	0,33%
problème	2	0,09%	0,33%
problèmes	2	0,09%	0,33%
psychologie	2	0,09%	0,33%
quartile	2	0,09%	0,33%
raisonnement	2	0,09%	0,33%
rapport	2	0,09%	0,33%
recueil de données	2	0,09%	0,33%
réflexion	2	0,09%	0,33%
représentatif	2	0,09%	0,33%
représentation de la population	2	0,09%	0,33%
représentation graphique	2	0,09%	0,33%
représentations	2	0,09%	0,33%
rigueur	2	0,09%	0,33%
test	2	0,09%	0,33%
théorème de Bernouilli	2	0,09%	0,33%
à des calculs de moyenne qui sont effectués pour apprendre certaines choses sur la population qui fait l'objet de l'étude	1	0,04%	0,16%
A la fin de ce sondage on établit des pourcentages ou le nombre de personnes pour chaque catégorie	1	0,04%	0,16%
A partir de cela on peut effectuer des graphiques...	1	0,04%	0,16%
à un pourcentage	1	0,04%	0,16%
abscisse	1	0,04%	0,16%
activité	1	0,04%	0,16%
addition	1	0,04%	0,16%
afin de mieux les comprendre	1	0,04%	0,16%
ainsi que le calcul de pourcentage	1	0,04%	0,16%
analyse de chiffre à grande échelle de faits réels	1	0,04%	0,16%

analyse de chiffres ou données pour faire des moyennes afin d'évaluer une tendance	1	0,04%	0,16%
analyse de de données par rapport à des critères définis	1	0,04%	0,16%
analyse de tableaux/graphiques	1	0,04%	0,16%
analyse des données	1	0,04%	0,16%
analyse des données répertoriées en classification	1	0,04%	0,16%
analyse d'une situation par des modèles mathématiques de convergence de données pour en tirer un état passé, actuel ou prospectif	1	0,04%	0,16%
analyse par rapport à des chiffres	1	0,04%	0,16%
analyse quantitative	1	0,04%	0,16%
analyse tableau comparaison	1	0,04%	0,16%
analyses sur un sujet précis et retranscrit en données traduites en pourcentage	1	0,04%	0,16%
appartenance	1	0,04%	0,16%
application à l'éducation	1	0,04%	0,16%
apporter des preuves (vérifiables) d'une théorie	1	0,04%	0,16%
appréhension	1	0,04%	0,16%
apprendre	1	0,04%	0,16%
apprendre à confronter des chiffres pour en retirer des tendances et analyser ces dernières	1	0,04%	0,16%
approche	1	0,04%	0,16%
approximation	1	0,04%	0,16%
appuie un argument	1	0,04%	0,16%
aspect quantitatif d'une enquête	1	0,04%	0,16%
assimilées aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
aux études de population	1	0,04%	0,16%
aux graphiques	1	0,04%	0,16%
aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
aux résultats qu'on a des enquêtes lorsque des sondages sont effectués	1	0,04%	0,16%
avis transposés en chiffres	1	0,04%	0,16%
avis/opinion	1	0,04%	0,16%
avoir une vision de ce qui se passe dans le monde en chiffre	1	0,04%	0,16%

bac	1	0,04%	0,16%
beaucoup de chiffres	1	0,04%	0,16%
beaucoup de chiffres !	1	0,04%	0,16%
bien clarifier ce que l'on évoque	1	0,04%	0,16%
bilan annuel d'activités	1	0,04%	0,16%
bilan d'activité	1	0,04%	0,16%
bilans	1	0,04%	0,16%
binomiale	1	0,04%	0,16%
BIT	1	0,04%	0,16%
boîte à moustaches	1	0,04%	0,16%
boîte à patte	1	0,04%	0,16%
bons souvenirs	1	0,04%	0,16%
bref trop dur !	1	0,04%	0,16%
ça risque d'être un peu laborieux	1	0,04%	0,16%
calcul compliqué	1	0,04%	0,16%
calcul de données	1	0,04%	0,16%
calcul de moyenne, de pourcentage, de diagramme	1	0,04%	0,16%
calcul de moyennes	1	0,04%	0,16%
calcul d'une moyenne	1	0,04%	0,16%
calcul d'une norme	1	0,04%	0,16%
calcul permettant d'observer la régularité, la fréquence de l'objet	1	0,04%	0,16%
calcul pour évaluer 1 chose précise et en retirer en enseignement	1	0,04%	0,16%
calcul proportionnel par rapport à un total global	1	0,04%	0,16%
calcul qui permet de rendre compte d'une situation concrètement pour des données scientifiques pour prouver quelque chose ou faire des déductions à partir d'une hypothèse	1	0,04%	0,16%
calcul/tableau	1	0,04%	0,16%
calculer certaines tendances de la population ou autre	1	0,04%	0,16%
calculer la moyenne, le pourcentage	1	0,04%	0,16%
calculer le nombre de fois un fait se réalise	1	0,04%	0,16%
calculs angoissants	1	0,04%	0,16%

calculs des pourcentage	1	0,04%	0,16%
calculs mathématiques	1	0,04%	0,16%
calculs qui permettent de mesurer des données	1	0,04%	0,16%
calculs ramené en pourcentage	1	0,04%	0,16%
calculs réalisés à la suite d'l sondage par exemple où l'on obtient un certain pourcentage	1	0,04%	0,16%
calculs/données	1	0,04%	0,16%
camemberts	1	0,04%	0,16%
car derrière il y a des maths !	1	0,04%	0,16%
car fondées sur un échantillon infime de la population	1	0,04%	0,16%
car ils montrent les habitudes de la population	1	0,04%	0,16%
car on peut, me semble-t-il, faire dire aux chiffres ce qu'on a bien envie de leur faire dire	1	0,04%	0,16%
caractère quantitatif, qualitatif, discret ou continu	1	0,04%	0,16%
catégories professionnelles	1	0,04%	0,16%
catégoriser	1	0,04%	0,16%
ce groupe sera significatif de la population étudiée	1	0,04%	0,16%
ce que pense un échantillon de personnes représentatives de la population ciblée sur un sujet donné	1	0,04%	0,16%
ce relevé se fait sous forme d'enquête, de sondage par exemple	1	0,04%	0,16%
ce sont des données	1	0,04%	0,16%
ce sont des graphiques	1	0,04%	0,16%
ce sont des maths	1	0,04%	0,16%
ce sont des outils d'argumentation, d'étude	1	0,04%	0,16%
Ce sont des prévisions	1	0,04%	0,16%
Ceci à partir de sondages effectué sur 100, 1000, 10 000 personnes...	1	0,04%	0,16%
Ceci fait référence à des comparaisons	1	0,04%	0,16%
cela doit surement aussi amener à partir des calculs à des hypothèses	1	0,04%	0,16%
Cela me fait penser à des tableaux avec des moyenne...	1	0,04%	0,16%

Cela part d'une étude ciblée pour ensuite tirer des conclusions	1	0,04%	0,16%
Cela permet d'avoir une image plus précise de la société, de mieux la connaître	1	0,04%	0,16%
Cela permet d'établir un profil général de notre étude	1	0,04%	0,16%
cela sert à mesurer des événements par population	1	0,04%	0,16%
Cela sert informer la population	1	0,04%	0,16%
centre des classe	1	0,04%	0,16%
ces chiffres comptent des personnes, objets, lieux ou autres par rapport à une caractéristique donnée	1	0,04%	0,16%
ces données permettent alors de voir plus précisément des faits étudiés	1	0,04%	0,16%
C'est aussi une façon de répertoire de classer différentes informations sur un même sujet	1	0,04%	0,16%
c'est des mathématiques qui permettent de calculer des données	1	0,04%	0,16%
c'est déterminer à partir de situation similaire antérieur les "chances" que l'on a d'arriver à tel ou tel résultat	1	0,04%	0,16%
c'est du concret	1	0,04%	0,16%
c'est dur	1	0,04%	0,16%
C'est évaluer un nombre plutôt précis de choses pour être renseigné d'une évolution de ventes par exemple	1	0,04%	0,16%
c'est les pourcentages qu'on répartit en différents diagrammes pour répondre à une question	1	0,04%	0,16%
C'est poser un chiffre pour mieux comprendre ce qui nous entoure	1	0,04%	0,16%
c'est revenir en terminal	1	0,04%	0,16%
c'est très loin de moi	1	0,04%	0,16%
C'est un instantané lié à un contexte	1	0,04%	0,16%
c'est un mot très vaste	1	0,04%	0,16%
C'est un moyen d'interprétation pour caractériser une ensemble	1	0,04%	0,16%
c'est un recueil d'information	1	0,04%	0,16%
C'est une base de données	1	0,04%	0,16%
C'est une méthode de calcul qui permet de généraliser un phénomène à une population donnée	1	0,04%	0,16%

c'est-à-dire des pourcentages	1	0,04%	0,16%
cet outil permet d'étayer une démonstration d'aider à comprendre un phénomène	1	0,04%	0,16%
Cette interprétation	1	0,04%	0,16%
chapitre de maths de term	1	0,04%	0,16%
chiffrage	1	0,04%	0,16%
chiffre par rapport à un tout	1	0,04%	0,16%
chiffre représentatif d'une moyenne après une expérience	1	0,04%	0,16%
chiffres à nuancer	1	0,04%	0,16%
chiffres pourcentages	1	0,04%	0,16%
chiffres qui représentent un pourcentage	1	0,04%	0,16%
chiffres récoltés à la suite d'un sondage, d'une enquête par exemple	1	0,04%	0,16%
chiffres statistiques	1	0,04%	0,16%
chiffres/nombres	1	0,04%	0,16%
choquer	1	0,04%	0,16%
classe	1	0,04%	0,16%
classer des données	1	0,04%	0,16%
classer des données (valeurs)	1	0,04%	0,16%
classer des données dans un tableau pour ensuite avoir des pourcentages comme réponse graphique et diagramme	1	0,04%	0,16%
classes	1	0,04%	0,16%
CNRS	1	0,04%	0,16%
coefficient	1	0,04%	0,16%
colonnes	1	0,04%	0,16%
comparaison à une norme/à une moyenne	1	0,04%	0,16%
comparaison de différents types de personnes	1	0,04%	0,16%
comparatif	1	0,04%	0,16%
comparer des données	1	0,04%	0,16%
Comparer selon des études	1	0,04%	0,16%

complexe	1	0,04%	0,16%
compliqué voir incompréhensible	1	0,04%	0,16%
compliquées	1	0,04%	0,16%
compliqués	1	0,04%	0,16%
comportement	1	0,04%	0,16%
comportements	1	0,04%	0,16%
comportent essentiellement des calculs de moyennes	1	0,04%	0,16%
compréhension	1	0,04%	0,16%
compréhension de phénomènes	1	0,04%	0,16%
compta	1	0,04%	0,16%
comptage	1	0,04%	0,16%
compte-rendu chiffré d'une activité	1	0,04%	0,16%
comptes	1	0,04%	0,16%
concentration de données	1	0,04%	0,16%
concerne les mathématiques	1	0,04%	0,16%
concrétiser (objectiver)	1	0,04%	0,16%
conditions	1	0,04%	0,16%
conditions (si...alors)	1	0,04%	0,16%
connaissance de données en nombre	1	0,04%	0,16%
consistent à faire des pourcentages visant à classer certaines personnes dans différents critères dans lesquels ils se reconnaissent	1	0,04%	0,16%
constatation d'un fait	1	0,04%	0,16%
corrélation entre 2 points	1	0,04%	0,16%
cotas	1	0,04%	0,16%
critères (âge, taille, études...)	1	0,04%	0,16%
CV (outil du cadre)	1	0,04%	0,16%
d'après des études	1	0,04%	0,16%
de calcul de moyenne	1	0,04%	0,16%
de comparer des données	1	0,04%	0,16%
de comprendre	1	0,04%	0,16%

de faire un constat	1	0,04%	0,16%
de fromage	1	0,04%	0,16%
de la compréhension	1	0,04%	0,16%
de l'étudier à l'aide de tableau	1	0,04%	0,16%
de l'interprétation	1	0,04%	0,16%
de l'urticaire	1	0,04%	0,16%
de nombres	1	0,04%	0,16%
de population	1	0,04%	0,16%
de pourcentage	1	0,04%	0,16%
de questionnaire	1	0,04%	0,16%
de recueil de données	1	0,04%	0,16%
d'écart-type	1	0,04%	0,16%
déciles	1	0,04%	0,16%
dégager à partir d'un sondage d'une partie de la population, des avis, des habitudes... pour l'ensemble de la population	1	0,04%	0,16%
dégager des conclusions	1	0,04%	0,16%
dégager une moyenne	1	0,04%	0,16%
déjà vu en DEUG de Psychologie	1	0,04%	0,16%
démarche méthodo	1	0,04%	0,16%
démographie	1	0,04%	0,16%
démontrer ?	1	0,04%	0,16%
dénombrement	1	0,04%	0,16%
d'enquête	1	0,04%	0,16%
dépouillage	1	0,04%	0,16%
dépouillement de questionnaires	1	0,04%	0,16%
des calculs permettant de voir par les chiffres, les évolutions, les tendances de certains phénomènes	1	0,04%	0,16%
des calculs pour évoquer des chiffres parlants	1	0,04%	0,16%
des calculs qui fait rentrer les gens dans des cases	1	0,04%	0,16%

des calculs servant à établir des généralités	1	0,04%	0,16%
des calculs sur un échantillon de personne	1	0,04%	0,16%
des cases (mettre dans des cases)	1	0,04%	0,16%
des chiffres afin d'avoir une idée globale d'un pourcentage	1	0,04%	0,16%
des chiffres pouvant servir de données pour faire des recherches ou des études sur un phénomène	1	0,04%	0,16%
des chiffres qui permettent des recherches quantitatives et qualitatives	1	0,04%	0,16%
des chiffres représentatifs dans un certain domaine (ex : enquête, sondage ...)	1	0,04%	0,16%
des chiffres représentatifs de faits et phénomènes de l'humanité	1	0,04%	0,16%
des chiffres sur des faits, un événement	1	0,04%	0,16%
des chiffres, beaucoup de chiffres	1	0,04%	0,16%
des comparaisons entre tels et tels domaines	1	0,04%	0,16%
des constats	1	0,04%	0,16%
des croquis réalisés à partir de notions d'études mettant en rapport 2 situations	1	0,04%	0,16%
des difficultés de compréhension	1	0,04%	0,16%
des données basées sur un petit nombre de personnes ou d'objets ou sujets que l'on doit analyser pour le plus grand nombre	1	0,04%	0,16%
des données chiffrées qui permettent de rendre compte d'un phénomène, d'un fait (ex : le chômage, les loisirs des étudiants)	1	0,04%	0,16%
des données que j'ai préalablement choisie et que je vais classer pour en faire un tableau statistique	1	0,04%	0,16%
des études faites sur un nombre déterminé de personne (sondage)	1	0,04%	0,16%
des généralités	1	0,04%	0,16%
des graphiques	1	0,04%	0,16%
des informations chiffrées qui regroupent des données	1	0,04%	0,16%
des instituts comme l'INSEE...	1	0,04%	0,16%

des mathématiques appliquées à des domaines particuliers en sciences humaines notamment	1	0,04%	0,16%
des mathématiques appliquées à des études	1	0,04%	0,16%
des mathématiques avec des courbes, des pourcentages	1	0,04%	0,16%
des maths	1	0,04%	0,16%
des moyens de traiter des données brutes	1	0,04%	0,16%
des nombres	1	0,04%	0,16%
des nombres en relation avec des données politiques, sociales	1	0,04%	0,16%
des nombres qui quantifient un type de population sur un sujet donné (opinion, habitudes, intérêts ...) en pourcentages	1	0,04%	0,16%
des observations	1	0,04%	0,16%
des prévisions	1	0,04%	0,16%
des questionnaires	1	0,04%	0,16%
des relations mathématiques	1	0,04%	0,16%
des relevés de chiffres, de données afin d'obtenir une moyenne, une référence	1	0,04%	0,16%
des schémas	1	0,04%	0,16%
des sondages pour avoir une idée sur ce que pense une population donnée ou pour connaître le nombre d'une population	1	0,04%	0,16%
des sous groupes	1	0,04%	0,16%
des statistiques sont des études effectuées pour (par exemple) déterminer le comportement des gens	1	0,04%	0,16%
des tableaux de données	1	0,04%	0,16%
des tableaux sous forme de camemberts, de barres	1	0,04%	0,16%
dessins	1	0,04%	0,16%
d'étude de tableau et de données (en rapport avec l'éducation)	1	0,04%	0,16%
deug	1	0,04%	0,16%
diagrammes imagés	1	0,04%	0,16%
diagramme à moustache	1	0,04%	0,16%
diagrammes en bâton	1	0,04%	0,16%

différences	1	0,04%	0,16%
différentes étapes	1	0,04%	0,16%
différentes présentation	1	0,04%	0,16%
différentiel	1	0,04%	0,16%
différents graphiques	1	0,04%	0,16%
difficile	1	0,04%	0,16%
discipline appartenant aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
distributions	1	0,04%	0,16%
divergence d'opinion	1	0,04%	0,16%
diversité	1	0,04%	0,16%
division	1	0,04%	0,16%
division mathématique dans la population	1	0,04%	0,16%
doit permettre de savoir si l'on peut ou non généraliser un phénomène	1	0,04%	0,16%
domaines (politique, sport ...)	1	0,04%	0,16%
donc difficile	1	0,04%	0,16%
donc la rigueur	1	0,04%	0,16%
donné	1	0,04%	0,16%
donne une référence	1	0,04%	0,16%
données chiffrées permettant des conclusions d'ordre général	1	0,04%	0,16%
données chiffrées qui nous renseigne sur une étude établie sur une population	1	0,04%	0,16%
données chiffrées qui permettent de représenter schématiquement un fait	1	0,04%	0,16%
données chiffrées qui peuvent être des pourcentages	1	0,04%	0,16%
données chiffrées qui représentent une réalité	1	0,04%	0,16%
données chiffrées représentatives	1	0,04%	0,16%
données chiffrées sur un thème défini au préalable dans le cadre d'une étude approfondie	1	0,04%	0,16%
données en pourcentage qui représentent une partie de la population	1	0,04%	0,16%

données évaluées par rapport à une base donnée	1	0,04%	0,16%
données mathématiques qui sont utilisées dans tous les domaines	1	0,04%	0,16%
données qui permettent de faire une analyse quantitative	1	0,04%	0,16%
donner une certaine marge	1	0,04%	0,16%
donner une réponse chiffrée à une question que l'on se pose	1	0,04%	0,16%
écart	1	0,04%	0,16%
écart interquartile	1	0,04%	0,16%
échantillon de population	1	0,04%	0,16%
échantillon d'une population donnée au départ	1	0,04%	0,16%
échantillonnage	1	0,04%	0,16%
échantillons de personnes	1	0,04%	0,16%
échantilonage	1	0,04%	0,16%
échelle	1	0,04%	0,16%
échelles	1	0,04%	0,16%
éco	1	0,04%	0,16%
économie : évaluation	1	0,04%	0,16%
élément de mathématiques servant à regrouper différents éléments en pourcentages par exemple	1	0,04%	0,16%
elles permettent de décrire une évolution, une tendance d'un fait, d'un comportement	1	0,04%	0,16%
Elles permettent de mieux connaître les caractéristiques de cet échantillon	1	0,04%	0,16%
Elles peuvent servir par exemple à donner des résultats pour des enquêtes ou sondages	1	0,04%	0,16%
Elles s'appliquent à des échantillons de populations	1	0,04%	0,16%
elles se rapprochent des maths	1	0,04%	0,16%
Elles sont révélatrices surtout dans le domaine social	1	0,04%	0,16%
Elles sont utilisées pour être représentative de la population lorsque l'on cherche à vérifier des théories ou paradigmes	1	0,04%	0,16%

elles varient	1	0,04%	0,16%
en lien avec les maths	1	0,04%	0,16%
En particuliers une matière qui permet de comparer des faits, des pourcentages...	1	0,04%	0,16%
En pourcentage	1	0,04%	0,16%
en référence avec les mathématiques	1	0,04%	0,16%
en tableau	1	0,04%	0,16%
enfermement en catégories bien définies	1	0,04%	0,16%
ennui ??	1	0,04%	0,16%
enquête résumée	1	0,04%	0,16%
enquête sur la population et ses différents critères	1	0,04%	0,16%
enquête/étude	1	0,04%	0,16%
enseignement qui mettent en jeu différents points de la société qui sont évalués de manières graphiques, algébriques ou autre pour évaluer une moyenne générale de ces points	1	0,04%	0,16%
ensemble de données	1	0,04%	0,16%
ensemble de données chiffrées informant sur une population donné, un groupe, un système	1	0,04%	0,16%
ensemble de données concrètes regroupant les différentes activités d'un secteur, d'une unité ou d'un service et permettant l'analyse de ces activités	1	0,04%	0,16%
ensemble de données humaines ou autres que l'on va regrouper dans des données chiffrées	1	0,04%	0,16%
ensemble de méthode scientifique	1	0,04%	0,16%
ensemble d'instruments qui nous permettent de classer, de hiérarchiser... les données d'un cas donné afin de trouver des solutions au problème	1	0,04%	0,16%
équation	1	0,04%	0,16%
équivalence	1	0,04%	0,16%
esprit scientifique	1	0,04%	0,16%
estimation chiffrée a un problème	1	0,04%	0,16%
et analyse d'un chiffre calculé qui permet de faire une moyenne	1	0,04%	0,16%

et analyser des données chiffrées	1	0,04%	0,16%
et augmentation	1	0,04%	0,16%
et beaucoup trop de généralités faites à partir de tout cela !	1	0,04%	0,16%
et classer selon des critères particuliers des groupe de chosed'individus etc	1	0,04%	0,16%
et comme je n'ai pas tellement apprécié les maths	1	0,04%	0,16%
et comprendre les maths	1	0,04%	0,16%
et de dégager des tendances générales	1	0,04%	0,16%
et de donner les résultats en pourcentage dans le but d'en tirer des conclusions par la suite	1	0,04%	0,16%
et de faire des pronostics sur une expérience	1	0,04%	0,16%
et de représenter des situations spécifiques	1	0,04%	0,16%
et des chiffres !	1	0,04%	0,16%
et des graphismes	1	0,04%	0,16%
et des réponses (écart-type, variance...)	1	0,04%	0,16%
et en les "classant" dans certaines catégories.	1	0,04%	0,16%
et en tirer des conclusions	1	0,04%	0,16%
et études statistiques (INSEE)	1	0,04%	0,16%
et fonctionnent avec des données mathématiques dans des buts centrés sur des enquêtes	1	0,04%	0,16%
et grâce à des pourcentages que l'on obtient on peut les comparer	1	0,04%	0,16%
et il permet d'étudier des phénomènes	1	0,04%	0,16%
et interprétation de chiffres	1	0,04%	0,16%
et la quantification des phénomènes	1	0,04%	0,16%
et les analyser ensuite	1	0,04%	0,16%
et les comparer entre elles	1	0,04%	0,16%
et les interroger sur un domaine particuliere groupe sera significatif de la population étudiée	1	0,04%	0,16%
et les mathématiques	1	0,04%	0,16%
et les pourcentages	1	0,04%	0,16%

et les utiliser pour analyser une situation	1	0,04%	0,16%
et mesurer l'emploi des groupes	1	0,04%	0,16%
et permettent le calcul de données dans le but de déduire ou d'induire des hypothèses	1	0,04%	0,16%
et pour moi inatteignable	1	0,04%	0,16%
et pouvoir comparer face à d'autres critères	1	0,04%	0,16%
et répartition d'une population	1	0,04%	0,16%
établir des contrastes	1	0,04%	0,16%
état des chiffres par rapport à un nombre donné	1	0,04%	0,16%
états des lieux d'une population	1	0,04%	0,16%
étendue	1	0,04%	0,16%
étude à partir de chiffres	1	0,04%	0,16%
étude comparative	1	0,04%	0,16%
étude comparative sur un groupe en fonction de paramètres donnés ce qui peut servir de référence éventuellement	1	0,04%	0,16%
étude de cas	1	0,04%	0,16%
étude de certains phénomènes en fonction de la population	1	0,04%	0,16%
étude de chiffre	1	0,04%	0,16%
étude de chiffres permettant une analyse	1	0,04%	0,16%
étude de faisabilité	1	0,04%	0,16%
étude de leurs rites	1	0,04%	0,16%
étude de l'opinion de la population	1	0,04%	0,16%
étude de moyennes	1	0,04%	0,16%
étude de nombres afin d'interpréter des résultats	1	0,04%	0,16%
étude de populations	1	0,04%	0,16%
étude de probabilité	1	0,04%	0,16%
étude de quelque chose par les chiffres	1	0,04%	0,16%
étude de sujets à l'aide d'outils mathématiques (graphiques, tableaux...)	1	0,04%	0,16%

étude des chiffres	1	0,04%	0,16%
étude des phénomènes sociaux à l'aide des chiffres	1	0,04%	0,16%
étude des populations	1	0,04%	0,16%
étude des pourcentages	1	0,04%	0,16%
étude du comportement d'une population	1	0,04%	0,16%
étude d'un échantillon de population	1	0,04%	0,16%
étude d'une partie pour représenter l'ensemble de la population	1	0,04%	0,16%
étude d'une population à travers des critères définis au préalable	1	0,04%	0,16%
étude d'une population donnée	1	0,04%	0,16%
étude d'une société	1	0,04%	0,16%
étude généralisée sur échantillon de pop	1	0,04%	0,16%
étude mathématique sur des comportements humains	1	0,04%	0,16%
étude numérique d'un phénomène sur une partie d'une population ou autre	1	0,04%	0,16%
étude par les chiffres	1	0,04%	0,16%
étude quantitative de certains phénomènes dans un échantillon donné	1	0,04%	0,16%
étude sur ce que font ou pensent les gens	1	0,04%	0,16%
étude sur une population donnée	1	0,04%	0,16%
études de chiffres rapportant un fait de société	1	0,04%	0,16%
études de phénomènes	1	0,04%	0,16%
études des mœurs	1	0,04%	0,16%
études d'un groupe	1	0,04%	0,16%
études pour connaître un peu avant un résultat de vote par exemple (pour avoir une idée du résultat)	1	0,04%	0,16%
études réalisées sur une population ou une partie d'une population sur les habitudes des personnes	1	0,04%	0,16%
étudier des mots	1	0,04%	0,16%
étudier le rapport d'un "groupe de référence" donné par rapport à un autre ensemble plus général	1	0,04%	0,16%

évaluation avec des nombres	1	0,04%	0,16%
évaluation chiffrée sur un thème précis	1	0,04%	0,16%
évaluation d'un nombre par rapport à un autre	1	0,04%	0,16%
évaluation d'une donnée par rapport à une globalité définie	1	0,04%	0,16%
évaluation d'une quantité par rapport à un total	1	0,04%	0,16%
évaluations	1	0,04%	0,16%
évaluer des faits	1	0,04%	0,16%
évaluer le sujet d'une étude	1	0,04%	0,16%
évaluer une quantité par exemple	1	0,04%	0,16%
évolution	1	0,04%	0,16%
évolution dans le temps	1	0,04%	0,16%
évolutions	1	0,04%	0,16%
évoque pour moi la manipulation d'informations implicites ou/et explicite afin d'en tirer profit et afin de faire des comparaisons ou de faire des pronostics et des évaluations sur différentes situations.	1	0,04%	0,16%
évoquent les mathématiques	1	0,04%	0,16%
évoquent une façon d'évaluer des données	1	0,04%	0,16%
évoquer des situations, infos par des pourcentages	1	0,04%	0,16%
explication par les chiffres	1	0,04%	0,16%
exploitation de données numériques à des fins sociales, commerciales...	1	0,04%	0,16%
exploiter des données chiffrées avec des outils mathématiques	1	0,04%	0,16%
extraire une certaine quantité d'individus parmi une population	1	0,04%	0,16%
F calculé	1	0,04%	0,16%
F critique	1	0,04%	0,16%
faire 1 bilan numéraire de quelque chose	1	0,04%	0,16%
faire correspondre une réalité chiffrée à une représentation d'un phénomène	1	0,04%	0,16%
faire des liens	1	0,04%	0,16%
faire des regroupements	1	0,04%	0,16%

faire des statistiques ne m'inspirent pas beaucoup d'autant plus que je n'en ai jamais fait.	1	0,04%	0,16%
faire la preuve de quelque chose	1	0,04%	0,16%
faire parler des chiffres	1	0,04%	0,16%
faire parler des chiffres, des suites, des réponses d'enquête	1	0,04%	0,16%
faire parler les chiffres	1	0,04%	0,16%
fait parti des mathématiques	1	0,04%	0,16%
fiabilité !?	1	0,04%	0,16%
figure de Bernouilli	1	0,04%	0,16%
formule	1	0,04%	0,16%
formules à mémoriser	1	0,04%	0,16%
formules à tomber	1	0,04%	0,16%
fraction	1	0,04%	0,16%
fréquence cumulée	1	0,04%	0,16%
fréquences cumulées	1	0,04%	0,16%
fromage	1	0,04%	0,16%
fromages	1	0,04%	0,16%
galère !!!	1	0,04%	0,16%
Gauss	1	0,04%	0,16%
gestion de donnée	1	0,04%	0,16%
gestion de données	1	0,04%	0,16%
globalité	1	0,04%	0,16%
Grâce aux statistique on peut plus facilement se représenter des situations	1	0,04%	0,16%
grande tendance	1	0,04%	0,16%
graphic	1	0,04%	0,16%
graphiq	1	0,04%	0,16%
graphiques (simplicité de lecture, compréhension)	1	0,04%	0,16%
graphiques : à bâton à coordonnées polaires	1	0,04%	0,16%
graphiques en fonction d'un sujet	1	0,04%	0,16%

graphisme	1	0,04%	0,16%
graphismes	1	0,04%	0,16%
groupe de personnes représentant la population	1	0,04%	0,16%
groupe de personnes représentatif	1	0,04%	0,16%
groupes	1	0,04%	0,16%
hermétique	1	0,04%	0,16%
histogramme	1	0,04%	0,16%
hypothèse	1	0,04%	0,16%
hypothèses	1	0,04%	0,16%
idée (aperçu)	1	0,04%	0,16%
Il évoque aussi pour moi des graphiques	1	0,04%	0,16%
Il évoque les sondages	1	0,04%	0,16%
Il n'évoque pas grand chose pour moi	1	0,04%	0,16%
Il permet des transformations de données brutes pour en obtenir des données utilisables	1	0,04%	0,16%
Il s'agirait de comptabiliser combien de personnes fait ceci ou cela	1	0,04%	0,16%
Il s'agit de connaître plusieurs domaines étudiés comme la fréquence	1	0,04%	0,16%
Il s'agit de traiter des faits réels pour les observer sous un angle différent	1	0,04%	0,16%
Il y a toujours un rapport de chiffres pour construire d'éventuelles recherches	1	0,04%	0,16%
illustration	1	0,04%	0,16%
ils nous permettent d'élaborer des résultats en fonction de différents facteurs	1	0,04%	0,16%
ils permettent de mesurer des événements	1	0,04%	0,16%
ils servent à mettre certaines choses en avant sur l'échantillon de personnes	1	0,04%	0,16%
Ils s'expriment en pourcentage	1	0,04%	0,16%
image ponctuelle	1	0,04%	0,16%

incertitude	1	0,04%	0,16%
indicateurs	1	0,04%	0,16%
indice	1	0,04%	0,16%
indices	1	0,04%	0,16%
induction en erreur ! "selon les statistiques il paraîtrait que..."	1	0,04%	0,16%
information	1	0,04%	0,16%
informations chiffrées dans un certain domaine	1	0,04%	0,16%
instrument	1	0,04%	0,16%
instrument de mesure quantitatif et qualitatif	1	0,04%	0,16%
interprétation des données	1	0,04%	0,16%
interprétations	1	0,04%	0,16%
interprêtée en sociologie	1	0,04%	0,16%
j'adore les stats	1	0,04%	0,16%
j'ai donc une vision plutôt négative des statistiques	1	0,04%	0,16%
j'ai du mal à voir l'utilité de cette matière	1	0,04%	0,16%
j'aime pas	1	0,04%	0,16%
JAPD	1	0,04%	0,16%
je l'associe aux termes d'écart-type	1	0,04%	0,16%
Je les déteste	1	0,04%	0,16%
Je n'ai donc pas de bases mathématiques pour en faire	1	0,04%	0,16%
Je ne garde pas un très bon souvenir des statistiques	1	0,04%	0,16%
Je n'en vois pas l'utilité dans la formation que nous suivons	1	0,04%	0,16%
Je n'en vois pas l'utilité dans la formation que nous suivons	1	0,04%	0,16%
Je pense que c'est assez difficile	1	0,04%	0,16%
Je pense que les statistiques sont réductrices vis-à-vis de la réalité	1	0,04%	0,16%
Je vois des chiffres représentatifs d'un certain nombre de personnes qui se sont prononcées sur une question	1	0,04%	0,16%
je vois tout de suite des graphiques	1	0,04%	0,16%
journaux	1	0,04%	0,16%

jugement (hâtif ?)	1	0,04%	0,16%
la corrélation de données	1	0,04%	0,16%
la fréquence	1	0,04%	0,16%
la mesure	1	0,04%	0,16%
la notion de mathématiques	1	0,04%	0,16%
la représentation de la population par rapport à différentes catégories	1	0,04%	0,16%
la représentation de sous-ensembles dans un ensemble de chiffres	1	0,04%	0,16%
La statistique se sont des méthodes qui me permettent de comprendre, d'analyser des données brutes, des pourcentages, des figures dans les publications	1	0,04%	0,16%
la variance	1	0,04%	0,16%
l'analyse	1	0,04%	0,16%
le calcul (division multiplication...)	1	0,04%	0,16%
le calcul d'une moyenne par rapport à un type de population donné dans un sujet donné ayant pour but de "cerner" cette population ou de comprendre leur mode de fonctionnement	1	0,04%	0,16%
le domaine des mathématiques	1	0,04%	0,16%
le fait de pouvoir analyser à l'aide de chiffres	1	0,04%	0,16%
le Khi deux	1	0,04%	0,16%
le parallèle avec les mathématiques et l'actualité réelle	1	0,04%	0,16%
le regroupement de données dans des secteurs très variés en vue d'effectuer des études	1	0,04%	0,16%
l'écart-type	1	0,04%	0,16%
lecture parcellaire	1	0,04%	0,16%
les analyser	1	0,04%	0,16%
les années de lycée quand j'étais en cours de maths et d'économie	1	0,04%	0,16%
les calculs à partir de sondages	1	0,04%	0,16%
les calculs de pourcentages, de moyennes, d'écart-type; etc....	1	0,04%	0,16%
les comparer (montrer divergences, rapprochements)	1	0,04%	0,16%
les courbes	1	0,04%	0,16%

les enquêtes	1	0,04%	0,16%
les enquêtes (sociologiques entre autres)	1	0,04%	0,16%
les graphiques	1	0,04%	0,16%
les math	1	0,04%	0,16%
Les moyens des statistiques sont les pourcentages	1	0,04%	0,16%
les organiser pour mieux les comprendre	1	0,04%	0,16%
les population	1	0,04%	0,16%
les pourcentages qui ont un rapport avec un thème d'actualité, un projet, ou un événement concernant la société	1	0,04%	0,16%
les probabilités	1	0,04%	0,16%
les questionnaires	1	0,04%	0,16%
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	1	0,04%	0,16%
les statistiques m'évoquent des pourcentages	1	0,04%	0,16%
Les statistiques nous permettent d'avoir l'opinion d'un échantillon d'une population sur un sujet donné	1	0,04%	0,16%
les statistiques permettent d'établir (à partir d'un échantillon de population ou autre) quelque chose représentatif de l'ensemble	1	0,04%	0,16%
Les statistiques permettent de connaître un pourcentage sur un domaine permettant par la suite de faire des analyses	1	0,04%	0,16%
Les statistiques permettent de déterminer	1	0,04%	0,16%
Les statistiques permettent de donner des ordres d'idées plus précis sur divers sujets	1	0,04%	0,16%
les statistiques permettent de faire des sondages à l'aide de tableau	1	0,04%	0,16%
Les statistiques peuvent être représentatifs d'un phénomène étudié	1	0,04%	0,16%
Les statistiques répondent bien souvent à un sondage	1	0,04%	0,16%
les statistiques se retrouvent dans les sondages	1	0,04%	0,16%
les statistiques servent lors des sondages...	1	0,04%	0,16%
les statistiques sont avant tout des chiffres qui parlent d'une entité, plus précisément d'un critère	1	0,04%	0,16%
Les statistiques sont des probabilités	1	0,04%	0,16%

Les statistiques sont fait par enquête au sein d'une population	1	0,04%	0,16%
Les statistiques sont souvent fondés sur des sondages	1	0,04%	0,16%
Les statistiques sont souvent utiliser pour les sondages	1	0,04%	0,16%
Les statistiques sont un moyen d'avoir un pourcentage par rapport à un sujet d'étude donné	1	0,04%	0,16%
Les statistiques sont un moyen très clair et efficace de représenter des données	1	0,04%	0,16%
les stats c'est horrible !	1	0,04%	0,16%
Les stats permettent de faire des investigations en terme quantitatif	1	0,04%	0,16%
les variables	1	0,04%	0,16%
les variables économiques	1	0,04%	0,16%
l'étude de sondages	1	0,04%	0,16%
l'exploitation des données	1	0,04%	0,16%
L'homme devient objet froid pour une vue d'ensemble de la société	1	0,04%	0,16%
liaison	1	0,04%	0,16%
lié à la notion de moyenne	1	0,04%	0,16%
l'observation	1	0,04%	0,16%
logique (que je n'ai pas !!!)	1	0,04%	0,16%
loi	1	0,04%	0,16%
Loi de Student	1	0,04%	0,16%
lois (binomiale normale)	1	0,04%	0,16%
mais aussi les sondages	1	0,04%	0,16%
mais aussi point positif aspect pratique d'application possible des maths	1	0,04%	0,16%
mais aussi sociologie	1	0,04%	0,16%
mais aussi un moyen de connaître l'opinion ou le mode de vie d'une population	1	0,04%	0,16%
Mais c'est avant tout un outil qui permet d'exploiter des données, des chiffres et de les schématiser (graphiques...)	1	0,04%	0,16%
mais c'est utile alors...	1	0,04%	0,16%
mais il est aussi un outil pour ranger et analyser des données d'un échantillon donné (l'échantillon de population)	1	0,04%	0,16%
mais ils peuvent également donner une vision globale des choses	1	0,04%	0,16%
mais intéressants	1	0,04%	0,16%

mais pas toujours représentatif car c'est fait que sur une partie des gens	1	0,04%	0,16%
majorité	1	0,04%	0,16%
malheureusement le terme de statistiques ne m'évoquent pas grand-chose	1	0,04%	0,16%
manipulations de chiffres	1	0,04%	0,16%
math utile dans l'entreprise pour les gestionnaires financiers	1	0,04%	0,16%
mathémati	1	0,04%	0,16%
mathématiques appliquées à notre vie quotidienne	1	0,04%	0,16%
mathématiques de terminale ES	1	0,04%	0,16%
maths plutôt compliqués pour moi à réaliser dans leur formule.	1	0,04%	0,16%
matière qui correspond à un très mauvais "ancrage" personnel, scolaire...	1	0,04%	0,16%
matière qui peut être intéressante quand on a les résultats	1	0,04%	0,16%
mauvais souvenirs du programme de terminale S en mathématiques	1	0,04%	0,16%
médianes	1	0,04%	0,16%
mesure en pourcentage d'un phénomène dans un groupe donné	1	0,04%	0,16%
mesure entre différents chiffres	1	0,04%	0,16%
mesure précise	1	0,04%	0,16%
mesurer	1	0,04%	0,16%
mesures	1	0,04%	0,16%
méthode de calcul qui sert à mieux connaître une population par exemple	1	0,04%	0,16%
méthode de calcul, de mesure	1	0,04%	0,16%
mettre des données chiffrées sur des phénomènes sociaux, sur différentes études...	1	0,04%	0,16%
mettre un chiffre sur un phénomène	1	0,04%	0,16%
m'évoque une analyse de données dont le but est de tirer une interprétation	1	0,04%	0,16%
mieux les analyser	1	0,04%	0,16%
mise en évidence de résultats par rapport à un thème donné	1	0,04%	0,16%
mise en relation des chiffres, nombres avec événements	1	0,04%	0,16%
mon horreur des mathématiques	1	0,04%	0,16%
moyen de mesurer la proportion de différents phénomène	1	0,04%	0,16%
moyen de sondage des comportement : par exemple des pourcentages	1	0,04%	0,16%
moyen d'évaluation	1	0,04%	0,16%
moyen qui permet de donner une lecture chiffrée de faits en vue de pouvoir les comparer	1	0,04%	0,16%
moyenne (signe algébrique)	1	0,04%	0,16%
moyenne de classe, d'élève	1	0,04%	0,16%

moyenne factice d'une donnée sur un ensemble, une partie de la population	1	0,04%	0,16%
moyennes faites grace à des données recueillies lors d'une enquête	1	0,04%	0,16%
multiplication	1	0,04%	0,16%
nécessité d'avoir des données qui sont le point de départ de traitements statistiques	1	0,04%	0,16%
nombre non fiable pour mesurer une catégorie de population	1	0,04%	0,16%
nombre par rapport à un échantillon	1	0,04%	0,16%
nombres visuels	1	0,04%	0,16%
normes	1	0,04%	0,16%
notion de pourcentage	1	0,04%	0,16%
notions de calcul	1	0,04%	0,16%
Nous travaillons avec des diagrammes	1	0,04%	0,16%
nuages de points	1	0,04%	0,16%
n'y aurait-il pas un lien avec cette matière profondément ennuyeuse que l'on nomme mathématiques	1	0,04%	0,16%
Objectiver	1	0,04%	0,16%
observation de phénomène	1	0,04%	0,16%
observations	1	0,04%	0,16%
obtenues au préalable par une enquête réalisée sur un sujet précis (thème) destiné à des personnes préalablement choisies selon des groupes bien précis qui sont réparties en sous groupes	1	0,04%	0,16%
on établi ensuite un pourcentage qu'on généralise ensuite	1	0,04%	0,16%
On fait des statistiques en interrogeant les gens	1	0,04%	0,16%
On forme des échantillons	1	0,04%	0,16%
On obtient des données par le calcul	1	0,04%	0,16%
On pourra les utiliser dans la recherche par exemple	1	0,04%	0,16%
on récolte des données prises sur un échantillon d'une population ciblée (ex: une tranche d'âge, des femmes ou des hommes...)	1	0,04%	0,16%
on se sert des statistiques pour faire des sondages dans la population par exemple	1	0,04%	0,16%
On utilise des formules	1	0,04%	0,16%
On utilise une méthode algébrique	1	0,04%	0,16%
opinion	1	0,04%	0,16%
ordonnée	1	0,04%	0,16%

organigrammes	1	0,04%	0,16%
ou bien des prévisions (pr politique par exemple)	1	0,04%	0,16%
ou des généralités	1	0,04%	0,16%
ou en mathématique	1	0,04%	0,16%
ou moyenne	1	0,04%	0,16%
ou peut être je les hais, je sais pas trop encore	1	0,04%	0,16%
ou plutôt leurs résultats	1	0,04%	0,16%
ou via des "dessins"	1	0,04%	0,16%
outil au service d'analyses diverses	1	0,04%	0,16%
outil d'analyse à partir de données chiffrées	1	0,04%	0,16%
outil d'analyse après enquête facilite la lisibilité des résultats	1	0,04%	0,16%
outil d'argumentation	1	0,04%	0,16%
outil des instituts de sondage	1	0,04%	0,16%
outil mathématique permettant de quantifier et vérifier une information	1	0,04%	0,16%
outil mathématique utilisé notamment pour calculer des sondages	1	0,04%	0,16%
outil qui permet la compréhension du fonctionnement d'un groupe	1	0,04%	0,16%
outil qui sert à rendre compte précisément de données quantifiables et qui permet de les approfondir	1	0,04%	0,16%
outil recherche	1	0,04%	0,16%
outil/support	1	0,04%	0,16%
outils de travail	1	0,04%	0,16%
outils servant à analyser	1	0,04%	0,16%
pair impair	1	0,04%	0,16%
par le moyen de pourcentages on essaye de faire des classes	1	0,04%	0,16%
paramètres de dispersion	1	0,04%	0,16%
paramètres de position	1	0,04%	0,16%
part de population	1	0,04%	0,16%
part d'un groupe	1	0,04%	0,16%
partie du programme de mathématiques de l'année de terminale	1	0,04%	0,16%
pénibles	1	0,04%	0,16%
permet à l'aide de données numériques d'expliquer	1	0,04%	0,16%

permet à travers des données de faire une représentation graphique	1	0,04%	0,16%
permet d'avoir des résultats globaux	1	0,04%	0,16%
permet de connaître mieux les pays	1	0,04%	0,16%
permet de faire l'analyse d'une situation	1	0,04%	0,16%
permet de mesurer des phénomènes, des pourcentages, des opinions, des groupes	1	0,04%	0,16%
permet de s'appuyer sur du concret pour mise en place d'action, de projet	1	0,04%	0,16%
permet de se situer par rapport à un groupe	1	0,04%	0,16%
permet de voir les comportements de la société	1	0,04%	0,16%
permet d'observer 1 phénomène	1	0,04%	0,16%
permettent à partir d'un échantillon représentatif de tirer des conclusions pour un ensemble plus général	1	0,04%	0,16%
permettent de connaître simplement combien de personnes font telle ou telle chose	1	0,04%	0,16%
permettent de donner une preuve scientifique à des tests	1	0,04%	0,16%
permettent de mettre de chiffre à la place des mots pour éclairer, renforcer une information	1	0,04%	0,16%
permettent de voir l'évolution et la progression par rapport à une année de référence et par la même un ré-ajustement par l'intermédiaire d'objectifs à atteindre	1	0,04%	0,16%
permettent d'éclaircir et de rendre au mieux un pourcentage	1	0,04%	0,16%
permettent d'effectuer des calculs comparatifs qui peuvent être intéressants lors de rapport sur un sujet précis	1	0,04%	0,16%
permettent d'étudier des phénomènes à partir d'échantillons	1	0,04%	0,16%
permettent pour une population donnée de savoir quelles sont leurs opinions ou plutôt quelle est la part de certaines opinions dans une population	1	0,04%	0,16%
peur	1	0,04%	0,16%
peuvent être interprétés de différentes façons	1	0,04%	0,16%
phénomène	1	0,04%	0,16%
plein de nombres partout	1	0,04%	0,16%
pleins de chiffres partout qu'on étudie puis analyse pour faire une conclusion sur un sujet ou sur une suite de calcul	1	0,04%	0,16%
Plus simplement : opinion de la population	1	0,04%	0,16%
Poisson	1	0,04%	0,16%

politique : élections	1	0,04%	0,16%
population (pas forcément humaine)	1	0,04%	0,16%
population donnée	1	0,04%	0,16%
population parente	1	0,04%	0,16%
populations	1	0,04%	0,16%
pour ce sont des calcul qui permettent une analyse des dépenses...	1	0,04%	0,16%
Pour moi les stat restent peu fiables	1	0,04%	0,16%
pour objet de classer les informations selon plusieurs critères	1	0,04%	0,16%
pourcentag	1	0,04%	0,16%
pourcentage de personnes qui font tel ou tel chose selon une enquête menée	1	0,04%	0,16%
pourcentage d'une partie ou de la population ou autre (par exemple)	1	0,04%	0,16%
pourcentage par rapport à un groupe défini	1	0,04%	0,16%
pourcentage/moyenne	1	0,04%	0,16%
pourcentages de phénomènes humains	1	0,04%	0,16%
pourcentages par rapport à une population	1	0,04%	0,16%
pourcentages réalisés lors de sondages	1	0,04%	0,16%
pouvoir regrouper des individus par critère	1	0,04%	0,16%
pouvoir trouver un pourcentage de la population parente grâce à l'échantillon sur différents points (ex : nombre d'enfant en France...)	1	0,04%	0,16%
précision	1	0,04%	0,16%
preuves	1	0,04%	0,16%
prévision	1	0,04%	0,16%
prévisionnel	1	0,04%	0,16%
prévoir	1	0,04%	0,16%
prévoir une évolution d'un fait par des calcul	1	0,04%	0,16%
prise de tête	1	0,04%	0,16%
probabilité-pourcentage	1	0,04%	0,16%
procédé mathématique qui permet d'avoir une photo d'une population, d'un problème à un moment donné	1	0,04%	0,16%
produire	1	0,04%	0,16%
projets	1	0,04%	0,16%

proportion d'une population	1	0,04%	0,16%
proportionnalité	1	0,04%	0,16%
proviennent des mathématiques	1	0,04%	0,16%
psycho	1	0,04%	0,16%
puis analyse de ces calculs	1	0,04%	0,16%
qualité/quantité	1	0,04%	0,16%
Quand une personne prononce ce terme cela me renvoi aux nombres	1	0,04%	0,16%
quantification	1	0,04%	0,16%
quantifier	1	0,04%	0,16%
quantile	1	0,04%	0,16%
quantitatif	1	0,04%	0,16%
quartil	1	0,04%	0,16%
quartiles	1	0,04%	0,16%
quelque chose de parfois compliqué	1	0,04%	0,16%
quelques cas particuliers sur un nombre total de cas déterminé	1	0,04%	0,16%
questionnaires	1	0,04%	0,16%
Questions de statistiques visent en majorité les hommes (ex il y a 5 % des hommes qui pensent que ...)	1	0,04%	0,16%
rang	1	0,04%	0,16%
rappel des maths	1	0,04%	0,16%
rapport à la population	1	0,04%	0,16%
rapport d'une chose à une autre	1	0,04%	0,16%
rapports	1	0,04%	0,16%
rassembler des informations en chiffre sur un groupe de personnes par exemple dans une population donnée	1	0,04%	0,16%
rattachées aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
réaction-recherches	1	0,04%	0,16%
réalisation de sondages	1	0,04%	0,16%
rébarbatif	1	0,04%	0,16%
rébarbatifs	1	0,04%	0,16%
recensement	1	0,04%	0,16%

recherche psychosociale	1	0,04%	0,16%
recherche/étude	1	0,04%	0,16%
recueil de données afin de chiffrer quantitativement et qualitativement pour les analyser	1	0,04%	0,16%
recueil de données classées (chiffrées)	1	0,04%	0,16%
recueil de données en vue de leur analyse	1	0,04%	0,16%
Recueil de données larges permettant de faire une analyse solide afin de restituer une ou des information(s)	1	0,04%	0,16%
recueil d'informations chiffrées	1	0,04%	0,16%
recueils de données	1	0,04%	0,16%
réduction	1	0,04%	0,16%
référence aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
réfléchir	1	0,04%	0,16%
reflet	1	0,04%	0,16%
reflet du réel en chiffres	1	0,04%	0,16%
réflexion organisée	1	0,04%	0,16%
règle de trois	1	0,04%	0,16%
regrouper	1	0,04%	0,16%
regrouper les individus en groupe	1	0,04%	0,16%
Rejeter la représentation	1	0,04%	0,16%
relevé d'activité	1	0,04%	0,16%
rendre compte	1	0,04%	0,16%
rendre compte de la réalité en termes mathématiques	1	0,04%	0,16%
rendre compte d'une situation avec des nombres	1	0,04%	0,16%
renseignement	1	0,04%	0,16%
rentabilité	1	0,04%	0,16%
renvoie aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
renvoient aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
répartition en différentes catégories des sujets étudiés	1	0,04%	0,16%
répartition-évaluation d'un groupe en général en diverses catégorie	1	0,04%	0,16%
représentation chiffrée ou graphique d'un échantillon issu d'une population	1	0,04%	0,16%
représentation d'l population à travers des données chiffrées illustrant leurs modes de vie...	1	0,04%	0,16%

représentation de "moyenne" sur un sujet donné avant un analyse, un interprétation, une comparaison pour en faire "quelque chose", càd avoir une orientation, comprendre un système...	1	0,04%	0,16%
représentation de la population par rapport à un sujet	1	0,04%	0,16%
représentation de la réalité	1	0,04%	0,16%
représentation d'une partie de la population	1	0,04%	0,16%
représentation en chiffre d'un fait	1	0,04%	0,16%
représentation globale	1	0,04%	0,16%
représentation globale générale de la population face à une question posée	1	0,04%	0,16%
représentation graphique (histogramme en bâtons...)	1	0,04%	0,16%
représentation mathématique de l'étude d'une population donnée	1	0,04%	0,16%
représentation mathématique d'un cas social	1	0,04%	0,16%
représentation par des nombres de la population, par tranche d'âge, etc	1	0,04%	0,16%
représentation par nombre de la population	1	0,04%	0,16%
représentation sociale	1	0,04%	0,16%
représentation structurée de données en vue de quantifier	1	0,04%	0,16%
représentations graphiques	1	0,04%	0,16%
résolution	1	0,04%	0,16%
résultat des données d'une recherche	1	0,04%	0,16%
résultats chiffrés d'études, de recherches	1	0,04%	0,16%
résultats d'enquête	1	0,04%	0,16%
résumé	1	0,04%	0,16%
résumé de pensée selon les différences d'âges ou autres critère	1	0,04%	0,16%
retraduire une activité	1	0,04%	0,16%
révélation	1	0,04%	0,16%
s'apparentent aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
savoir en moyenne la pensée, façon de fonctionner... etc des gens/d'une population	1	0,04%	0,16%
schéma circulaire	1	0,04%	0,16%
schéma représentatif	1	0,04%	0,16%
science de l'analyse chiffrée ou de caractère d'une population donnée	1	0,04%	0,16%
science exacte permettant de chiffrer des événements de la vie	1	0,04%	0,16%
science permettant de savoir dans quel catégories se situe une partie de la population (exemples)	1	0,04%	0,16%

sciences humaines	1	0,04%	0,16%
scientifique	1	0,04%	0,16%
scientifique (trop)	1	0,04%	0,16%
se réfère à des enquêtes	1	0,04%	0,16%
se réfère aux mathématiques	1	0,04%	0,16%
série de données chiffrées pour permettre de prouver hypothèses ou justement de la réfuter grâce à des observations empiriques	1	0,04%	0,16%
série statistique	1	0,04%	0,16%
séries	1	0,04%	0,16%
sert à argumenter quelque chose	1	0,04%	0,16%
servent à classer des données	1	0,04%	0,16%
servent à établir des données sur une population	1	0,04%	0,16%
schémas représentatifs	1	0,04%	0,16%
situer un groupe dans son milieu	1	0,04%	0,16%
société	1	0,04%	0,16%
socio	1	0,04%	0,16%
sociologie	1	0,04%	0,16%
SOFRES	1	0,04%	0,16%
somme	1	0,04%	0,16%
sondage (IFOP, SOFRES)	1	0,04%	0,16%
sondage peut entraîner des statistiques par ex.	1	0,04%	0,16%
sondages dont les informations sont résumées en chiffres	1	0,04%	0,16%
sondages sur une question fermée qui vont donner lieu à des estimations chiffrées	1	0,04%	0,16%
sont approximatives	1	0,04%	0,16%
sont des outils mathématiques servant à mesurer des données sur un ensemble d'individu	1	0,04%	0,16%
source de données	1	0,04%	0,16%
sous-ensemble	1	0,04%	0,16%
soustraction	1	0,04%	0,16%
souvent employé en sociologie	1	0,04%	0,16%
souvent peu fiables en sondage	1	0,04%	0,16%
sphinx	1	0,04%	0,16%
spontanément ça me repousse plutôt !	1	0,04%	0,16%

statistiques par rapport a des habitudes de consommation (INSEE statistiques sur la consommation d'eau des ménages en France par exemple)	1	0,04%	0,16%
strates	1	0,04%	0,16%
subjectivité	1	0,04%	0,16%
suite	1	0,04%	0,16%
suites	1	0,04%	0,16%
suivi chiffré	1	0,04%	0,16%
support	1	0,04%	0,16%
support de comparaison	1	0,04%	0,16%
sur une partie de la population	1	0,04%	0,16%
sur une population donnée	1	0,04%	0,16%
synthèse	1	0,04%	0,16%
synthétisation	1	0,04%	0,16%
synthétiser des données pour en tirer une conclusion	1	0,04%	0,16%
système de mesure	1	0,04%	0,16%
tableau rempli de chiffres	1	0,04%	0,16%
tableau/diagramme	1	0,04%	0,16%
tableau-graphique	1	0,04%	0,16%
tableaux comparatifs	1	0,04%	0,16%
tableaux comparatifs évolutifs	1	0,04%	0,16%
tableaux de bords	1	0,04%	0,16%
tableaux de données	1	0,04%	0,16%
tableaux pour émettre des hypothèses générales concernant un groupe d'une population par exemple	1	0,04%	0,16%
tables statistiques	1	0,04%	0,16%
taille	1	0,04%	0,16%
taux	1	0,04%	0,16%
taux de pourcentage	1	0,04%	0,16%
term	1	0,04%	0,16%
terme à mettre en relation avec celui de moyenne	1	0,04%	0,16%

termes de pourcentages	1	0,04%	0,16%
termes tels que pourcentage	1	0,04%	0,16%
terminale	1	0,04%	0,16%
tests	1	0,04%	0,16%
théorie d'échantillonnage	1	0,04%	0,16%
Théorie qui a pour objet de recueillir, d'étudier méthodiquement une série de faits ou de données numériques	1	0,04%	0,16%
tirer des conclusions	1	0,04%	0,16%
tous les domaines	1	0,04%	0,16%
tout ce qu'il y a de plus inintéressant dans les maths	1	0,04%	0,16%
traitement de données	1	0,04%	0,16%
traitement des données	1	0,04%	0,16%
traitements de données	1	0,04%	0,16%
traiter des infos par des chiffres sous forme de graphiques	1	0,04%	0,16%
tranche	1	0,04%	0,16%
tranches	1	0,04%	0,16%
travail	1	0,04%	0,16%
très compliqué	1	0,04%	0,16%
trouver un sens plus concret pour faire comprendre à un plus grand nombre	1	0,04%	0,16%
un calcul	1	0,04%	0,16%
un calcul rigoureux permettant d'ajouter plus de poids à une argumentation	1	0,04%	0,16%
un ensemble	1	0,04%	0,16%
un ensemble de données	1	0,04%	0,16%
un fait chiffré (probabilité)	1	0,04%	0,16%
un moyen de calcul qui permet de faire des moyennes, des sondages en vue d'un but précis	1	0,04%	0,16%
un moyen de calculer en mathématiques	1	0,04%	0,16%
un moyen de rendre compte d'une réalité par des représentations concrètes	1	0,04%	0,16%
un moyen d'étudier une population donnée	1	0,04%	0,16%
un outil	1	0,04%	0,16%
un outil de mesure quant à divers sujet	1	0,04%	0,16%
un outil de propagande	1	0,04%	0,16%

un outil mathématique qui permet de faire des comparaisons	1	0,04%	0,16%
un outil mathématique qui permet de faire des conclusions, de comprendre des données	1	0,04%	0,16%
un outil qui sert à mesurer des données humaines...	1	0,04%	0,16%
un peu comme les probabilités	1	0,04%	0,16%
un pourcentage	1	0,04%	0,16%
un rapport aux mathématiques, aux sciences quantifiables	1	0,04%	0,16%
un résultat fait à partir de différentes données	1	0,04%	0,16%
un tableau de données permettant de faire un comtre-rendu par rapport à un sondage par exemple	1	0,04%	0,16%
une base de travail qui permet de bien connaître	1	0,04%	0,16%
une donnée qui regroupent l'idée général, le nombre général d'un élément ou d'un groupe de personne en pourcentage qui englobe le reste d'une population	1	0,04%	0,16%
une évaluation (par exemple la part d'une population dans un ensemble donné)	1	0,04%	0,16%
une évaluation de genre quantitatif à travers divers échantillons	1	0,04%	0,16%
une méthode de calcul qui peut être à la base de recherche sur un sujet donné	1	0,04%	0,16%
une notion de sondage	1	0,04%	0,16%
une part	1	0,04%	0,16%
une prévision	1	0,04%	0,16%
une réflexion sur des phénomènes observés	1	0,04%	0,16%
une répartition ordonnée sur un thème	1	0,04%	0,16%
une science exacte	1	0,04%	0,16%
une série de chiffres expliquant tels ou tels phénomènes	1	0,04%	0,16%
universel	1	0,04%	0,16%
utilisation de ces outils	1	0,04%	0,16%
utilisées en méthode expérimentale	1	0,04%	0,16%
utilisée	1	0,04%	0,16%
valeur	1	0,04%	0,16%
valeur de quelque chose	1	0,04%	0,16%
valeurs	1	0,04%	0,16%
valeurs générales	1	0,04%	0,16%
valeurs société	1	0,04%	0,16%
variable	1	0,04%	0,16%

variable	1	0,04%	0,16%
variable (discrète...)	1	0,04%	0,16%
voir un ensemble dans un tout avec des moyens différent	1	0,04%	0,16%
vouloir rassembler avec des chiffres des phénomènes	1	0,04%	0,16%
1093	2347	1	

ANNEXE R
- DICTIONNAIRE : LES LEMMES ET LEURS VERBATIM ASSOCIES

abscisse

abscisse

activité

activité

addition

addition

adore

j'adore les stats

ANALYSE

*analyse**analyse de ces calculs**analyse de chiffre à grande échelle**analyse de chiffres ou données pour faire des moyennes afin d'évaluer une tendance, de faire un constat, de comparer des données**analyse de de données par rapport à des critères définis**analyse de données**analyse de tableaux/graphiques**analyse des données**analyse des données répertoriées, en classification**analyse d'une situation par des modèles mathématiques de convergence de données pour en tirer un état passé, actuel ou prospectif**analyse par rapport à des chiffres**analyse quantitative**analyse tableau comparaison**analyser des données chiffrées**analyses*

analyses sur un sujet précis et retranscrit en données traduites en pourcentage
calcul puis analyse de ces calculs
estimation et analyse d'un chiffre calculé qui permet de faire une moyenne
l'analyse
le fait de pouvoir analyser à l'aide de chiffres
les analyser ensuite [les données]
les utiliser pour analyser une situation
On forme des échantillons, des sous groupes et grâce à des pourcentages que l'on obtient on peut les comparer, les analyser...
permet de faire l'analyse d'une situation
une analyse de données dont le but est de tirer une interprétation

appartenance

appartenance

application

application à l'éducation

apprécié

comme je n'ai pas tellement apprécié les maths, j'ai donc une vision plutôt négative des statistiques

appréhension

appréhension

apprendre

apprendre

approche

approche

APPROXIMATION

approximation

elles varient, sont approximatives

appuyer un argument

appuie un argument

argumenter

sert à argumenter quelque chose

aspect pratique

	<i>aspect pratique d'application possible des maths</i>
augmentation	
	<i>augmentation</i>
avis	
	<i>avis/opinion</i>
	<i>avis transposés en chiffres, pourcentages ou via des "dessins", fromages...</i>
bac	
	<i>bac</i>
base de données	
	<i>C'est une base de données</i>
base de travail	
	<i>une base de travail qui permet de bien connaître, évaluer le sujet d'une étude</i>
bilan	
	<i>bilan</i>
	<i>bilan annuel d'activités</i>
	<i>bilan d'activité</i>
	<i>faire 1 bilan numéraire de quelque chose</i>
BIT	
	<i>BIT</i>
boîte à moustaches	
	<i>boîte à moustaches</i>
boîte à patte	
	<i>boîte à patte</i>
CALCUL	
	<i>calcul</i>
	<i>calcul compliqué</i>
	<i>calcul de données</i>
	<i>calcul de moyenne</i>
	<i>calcul de moyenne, de pourcentage, de diagramme</i>
	<i>calcul de moyennes</i>

calcul d'une moyenne
calcul d'une norme
calcul permettant d'observer la régularité, la fréquence de l'objet
calcul pour évaluer 1 chose précise et en retirer en enseignement
calcul proportionnel par rapport à un total global
calcul qui permet de rendre compte d'une situation concrètement pour des données scientifiques pour prouver quelque chose ou faire des déductions à partir d'une hypothèse
calcul/tableau
calculer certaines tendances de la population ou autre
calculer la moyenne, le pourcentage
calculer le nombre de fois un fait se réalise
calculs
calculs angoissants
calculs compliqués
calculs compliqués
calculs des pourcentage
calculs mathématiques
calculs qui permettent de mesurer des données
calculs ramené en pourcentage
calculs réalisés à la suite d'1 sondage par exemple où l'on obtient un certain pourcentage
calculs/données
ce sont des calcul qui permettent une analyse des dépenses...
[les statistiques] comportent essentiellement des calculs de moyennes
des calculs de moyenne qui sont effectués pour apprendre certaines choses sur la population qui fait l'objet de l'étude
des calculs permettant de voir, par les chiffres les évolutions, les tendances, de certains phénomènes
des calculs pour évoquer des chiffres parlants
des calculs qui fait rentrer les gens dans des cases.
des calculs servant à établir des généralités
des calculs sur un échantillon de personne,
essentiellement des calculs de moyennes
le calcul (division, multiplication...)

le calcul de pourcentage
 le calcul d'une moyenne par rapport à un type de population donné dans un sujet donné ayant pour but de "cerner" cette population ou de comprendre leur mode de fonctionnement
 les calculs
 les calculs à partir de sondages
 les calculs de pourcentages, de moyennes, d'écart-type etc ...
 notions de calcul
 permettent d'effectuer des calculs comparatifs qui peuvent être intéressants lors de rapport sur un sujet précis
 permettent le calcul de données dans le but de déduire ou d'induire des hypothèses
 un calcul
 un calcul rigoureux permettant d'ajouter plus de poids à une argumentation

calculatrice

calculatrice

CAMEMBERT

camembert
camemberts

caractère

caractère quantitatif, qualitatif, discret ou continu

cas

quelques cas particuliers sur un nombre total de cas déterminé

cases

des cases (mettre dans des cases)

CATÉGORISER

catégorie
catégories
catégories professionnelles
catégoriser

centre des classes

centre des classe

chapitre

chiffrage

chapitre de maths de term

CHIFFRES

chiffrage

beaucoup de chiffres

beaucoup de chiffres !

ces chiffres comptent des personnes, objets, lieux ou autres par rapport à une caractéristique donnée

C'est poser un chiffre pour mieux comprendre ce qui nous entour

chiffre

chiffre par rapport à un tout

chiffre représentatif d'une moyenne après une expérience

chiffre/nombre

chiffres

chiffres à nuancer

chiffres pourcentages

chiffres qui représentent un pourcentage

chiffres récoltés à la suite d'un sondage, d'une enquête par exemple

chiffres statistiques

chiffres/nombres

chiffres/nombrrres

des chiffres

des chiffres afin d'avoir une idée globale d'un pourcentage

des chiffres pouvant servir de données pour faire des recherches ou des études sur un phénomène

des chiffres qui permettent des recherches quantitatives et qualitatives

des chiffres représentatifs dans un certain domaine (ex : enquête, sondage ...)

des chiffres représentatifs de faits et phénomènes de l'humanité

des chiffres sur des faits, un événement

des chiffres, beaucoup de chiffres

Je vois des chiffres représentatifs d'un certain nombre de personnes... qui se sont prononcées sur une question

les chiffres

*les statistiques sont avant tout des chiffres qui parlent d'une entité, plus précisément d'un critère
pleins de chiffres partout qu'on étudie puis analyse pour faire une conclusion sur un sujet ou sur une suite de calcul*

choquer

choquer

clarifier

bien clarifier ce que l'on évoque

CLASSEMENT

classe

classement

classer des données

classer des données (valeurs)

classer des données dans un tableau pour ensuite avoir des pourcentages comme réponse graphique et diagramme

*classer les informations selon plusieurs critères, obtenues au préalable par une enquête réalisée sur un sujet précis (thème)
destiné à des personnes préalablement choisies selon des groupes bien précis qui sont réparties en sous groupes*

classes

classification

Les statistiques permettent de déterminer et classer selon des critères particuliers des groupes de chose, d'individus etc.

On fait des statistiques en interrogeant les gens et en les "classant" dans certaines catégories

par le moyen de pourcentages on essaye de faire des classes

servent à classer des données

CNRS

CNRS

coefficient

coefficient

colonnes

colonnes

COMPARAISON

comparaison

comparaison à une norme/à une moyenne

comparaison de différents types de personnes

comparaisons
comparatif
comparer
comparer des données
Comparer selon des études, des chiffres, graphique...
des comparaisons entre tels et tels domaines
étude de données chiffrées et les comparer entre elles
et grâce à des pourcentages que l'on obtient on peut les comparer
les [données] comparer (montrer divergences, rapprochements)
On forme des échantillons, des sous groupes et grâce à des pourcentages que l'on obtient on peut les comparer, les analyser...
et pouvoir comparer face à d'autres critères
support de comparaison
une comparaison pour en faire "quelque chose"

complexe

complexe

compliqué

compliqué voir incompréhensible
compliquées
compliqués mais intéressants
quelque chose de parfois compliqué

comportements

comportement
comportements
permet de voir les comportements de la société

COMPRÉHENSION

compréhension de phénomènes
comprendre
comprendre les maths
de la compréhension
permet à l'aide de données numériques d'expliquer, comprendre...

compta	
COMPTER	<i>compta</i> <i>comptabiliser</i> <i>comptage</i> <i>compter</i> <i>comptes</i> <i>comptes quelques cas particuliers sur un nombre total de cas déterminé</i>
compte-rendu	<i>compte-rendu chiffré d'une activité</i>
concentration de données	<i>concentration de données</i>
conclusion	<i>conclusion</i>
CONCRET	<i>c'est du concret</i> <i>concrétiser (objectiver)</i> <i>permet de s'appuyer sur du concret pour mise en place d'action, de projet</i>
conditions	<i>conditions</i> <i>conditions (si...alors)</i>
confronter	<i>apprendre à confronter des chiffres pour en retirer des tendances et analyser ces dernières</i>
CONNAISSANCE	<i>connaissance de données en nombre</i> <i>Elles permettent de mieux connaître les caractéristiques de cet échantillon et de faire des pronostics sur une expérience</i> <i>Il s'agit de connaître plusieurs domaines étudiés comme la fréquence</i> <i>Les statistiques permettent de connaître un pourcentage sur un domaine, permettant par la suite de faire des analyses</i> <i>permet de connaître mieux les pays</i>

CONSTAT	<i>permettent de connaître simplement combien de personnes font telle ou telle chose</i>
	<i>des constats</i>
	<i>faire un constat</i>
	<i>constatation d'un fait</i>
corrélation	<i>la corrélation de données</i>
	<i>corrélation entre 2 points</i>
COURBES	
	<i>courbe</i>
	<i>courbe de Gauss</i>
	<i>courbes</i>
	<i>les courbes</i>
	<i>des courbes</i>
critères	
	<i>critères (âge, taille, études...)</i>
croquis	
	<i>des croquis réalisés à partir de notions, d'études mettant en rapport 2 situations</i>
CV	
	<i>CV (outil du cadre)</i>
DÉCILE	
	<i>déciles</i>
	<i>décile</i>
décrire	
	<i>décrire une évolution, une tendance d'un fait, d'un comportement</i>
dégager	
	<i>dégager à partir d'un sondage d'une partie de la population, des avis, des habitudes... pour l'ensemble de la population</i>
	<i>dégager des conclusions à partir de sondage</i>
	<i>dégager une moyenne</i>
démarche	

démographie	démarche méthodo
démontrer	démographie
dénombrement	démontrer ?
DÉPOUILLEMENT	dénombrement
dessins	dépouillage dépouillement de questionnaires
déterminer	dessins ou via des "dessins"
détestation	déterminer à partir de situation similaire antérieur les "chances" que l'on a d'arriver à tel ou tel résultat. Les statistiques permettent de déterminer et classer selon des critères particuliers des groupe de chose, d'individus etc.
DEUG	Je les déteste ou peut être je les hais, je sais pas trop encore
DIAGRAMME	deug déjà vu en DEUG de Psychologie
différences	des diagrammes diagrammes imagés diagramme diagramme à moustache diagrammes diagrammes en bâton

différentiel	
DIFFICILE	<i>différentiel</i> <i>difficile</i> <i>bref trop dur !</i> <i>c'est dur</i> <i>des difficultés de compréhension</i> <i>difficulté</i> <i>difficultés</i> <i>Je pense que c'est assez difficile</i> <i>renvoient aux mathématiques donc difficile</i>
discipline	<i>discipline appartenant aux mathématiques</i>
distributions	<i>distributions</i>
divergence d'opinion	<i>divergence d'opinion</i>
diversité	<i>diversité</i>
division	<i>division</i> <i>division mathématique dans la population</i>
DOMAINES	<i>domaines (politique, sport ...)</i> <i>tous les domaines</i>
donne une référence	<i>donne une référence</i>
DONNÉES	<i>ces données permettent alors de voir plus précisément des faits étudiés</i> <i>des donnée sur une population</i>

des données chiffrées

des données chiffrées qui permettent de rendre compte d'un phénomène, d'un fait (ex : le chômage, les loisirs des étudiants)

des données que j'ai préalablement choisie et que je vais classer, pour en faire un tableau statistique

des données, basées sur un petit nombre de personnes ou d'objets ou sujets, que lon doit analyser pour le plus grand nombre donné

données

données chiffrées

données chiffrées permettant des conclusions d'ordre général

données chiffrées qui nous renseigne sur une étude établie sur une population

données chiffrées qui permettent de représenter schématiquement un fait

données chiffrées qui peuvent être des pourcentages

données chiffrées qui représentent une réalité

données chiffrées représentatives

données chiffrées sur un thème défini au préalable dans le cadre d'une étude approfondie

données en pourcentage qui représentent une partie de la population

données évaluées par rapport à une base donnée

données mathématiques dans des buts centrés sur des enquêtes

données mathématiques qui sont utilisées dans tous les domaines

données qui permettent de faire une analyse quantitative

les données d'un cas donné afin de trouver des solutions au problème

mettre des données chiffrées sur des phénomènes sociaux, sur différentes études...

nécessité d'avoir des données qui sont le point de départ de traitements statistiques

On obtient des données par le calcul

on récolte des données prises sur un échantillon d'une population ciblée (ex: une tranche d'âge, des femmes ou des hommes...)

une donnée qui regroupent l'idée général, le nombre général d'un élément ou d'un groupe de personne en pourcentage qui

englobe le reste d'une population

donner une réponse

donner une réponse chiffrée à une question que l'on se pose

ÉCART

écart

écarts

écart interquartile*écart interquartile***écart-type***écart-type**l'écart-type***ÉCHANTILLON***ce que pense un échantillon de personnes représentatives de la population ciblée sur un sujet donné*
*des échantillons de populations**échantillon**échantillon de population**échantillon d'une population donnée au départ**échantillon infime de la population**échantillons**échantillons de personnes**car fondées sur un échantillon infime de la population**On forme des échantillons des sous groupes***ÉCHANTILLONNAGE***échantillonnage**échantilonage**théorie d'échantillonnage***échelle***échelle**échelles***ÉCONOMIE***éco**économie***EFFECTIFS***effectif**EFFECTIFS***élaborer**

élections	ils nous permettent d'élaborer des résultats en fonction de différents facteurs
élément	élections
éloignement	élément de mathématiques servant à regrouper différents éléments en pourcentages par exemple
enfermement	c'est très loin de moi
ennui	enfermement en catégories bien définies
ENQUÊTE	ennui ennui ?? des enquêtes enquête enquête résumée enquête sur la population et ses différents critères enquête/étude enquêtes les enquêtes les enquêtes (sociologiques entre autres) Les statistiques sont fait par enquête au sein d'une population obtenues au préalable par une enquête réalisée sur un sujet précis (thème) destiné à des personnes préalablement choisies selon des groupes bien précis qui sont réparties en sous groupes se réfère à des enquêtes
enseignement	enseignement en relation avec les mathématiques qui mettent en jeu différents points de la société qui sont évalués de manières graphiques, algébriques ou autre pour évaluer une moyenne générale de ces points
ensemble	ensemble

ensemble de données
ensemble de données chiffrées informant sur une population donné, un groupe, un système
ensemble de données concrètes regroupant les différentes activités d'un secteur, d'une unité ou d'un service et permettant l'analyse de ces activités
ensemble de données humaines ou autres que l'on va regrouper dans des données chiffrées
ensemble de méthode scientifique
ensemble d'instruments qui nous permettent de classer, de hiérarchiser
un ensemble
un ensemble de données
voir un ensemble dans un tout avec des moyens différent

équation

équation

équivalence

équivalence

estimation

estimation
estimation chiffrée a un problème
estimation et analyse d'un chiffre calculé qui permet de faire une moyenne

établir

A la fin de ce sondage on établit des pourcentages ou le nombre de personnes pour chaque catégorie
Cela permet d'établir un profil général de notre étude
établir des contrastes
on établi ensuite un pourcentage qu'on généralise ensuite
servent à établir des donnée sur une population

étapes

différentes étapes

ÉTAT

état des chiffres par rapport à un nombre donné
état des leix
état des lieux

étendue	états des lieux d'une population
ÉTUDE	étendue aux études de population Cela part d'une étude ciblée pour ensuite tirer des conclusions d'après des études de l'étudier [le phénomène] à l'aide de tableau des études faites sur un nombre déterminé de personne (sondage) des statistiques sont des études effectuées pour (par exemple) déterminer le comportement des gens en vue d'effectuer des études étude étude à partir de chiffres étude comparative étude comparative sur un groupe en fonction de paramètres donnés ce qui peut servir de référence éventuellement étude de cas étude de certains phénomènes en fonction de la population étude de chiffre étude de chiffres permettant une analyse, une réflexion sur des phénomènes observés étude de données étude de données chiffrées étude de données chiffrées et les comparer entre elles étude de faisabilité étude de la population étude de leurs rites [de la population] étude de l'opinion de la population étude de moyennes étude de nombres afin d'interpréter des résultats étude de population étude de population

étude de populations
étude de probabilité
étude de probabilité, de nombres
étude de quelque chose par les chiffres
étude de sujets à l'aide d'outils mathématiques (graphiques, tableaux...)
étude de tableau et de données (en rapport avec l'éducation)
étude des chiffres
étude des phénomènes sociaux à l'aide des chiffres
étude des populations
étude des pourcentages
étude du comportement d'une population
étude d'un échantillon de population
étude d'une partie pour représenter l'ensemble de la population
étude d'une population
étude d'une population à travers des critères définis au préalable
étude d'une population donnée
étude d'une société
étude généralisée sur échantillon de pop
étude mathématique sur des comportements humains
étude numérique d'1 phénomène sur une partie d'une population ou autre
étude par les chiffres
étude quantitative de certains phénomènes dans un échantillon donné
étude sur ce que font ou pensent les gens
étude sur une population donnée
études
études de chiffre
études de chiffres rapportant un fait de société
études de données
études de la population
études de phénomènes
études des chiffres

études des mœurs

études d'un groupe

études pour connaître un peu avant un résultat de vote par exemple (pour avoir une idée du résultat)

études réalisées sur une population ou une partie d'une population ; sur les habitudes des personnes

études statistiques (INSEE)

étudier des mots

étudier le rapport d'un "groupe de référence" donné par rapport à un autre ensemble plus général

il permet d'étudier des phénomènes

l'étude de sondages

permettent d'étudier des phénomènes à partir d'échantillons et de dégager des tendances générales

ÉVALUATION

C'est évaluer un nombre plutôt précis de choses pour être renseigné d'une évolution de ventes par exemple

évaluation

évaluation avec des nombres

évaluation chiffrée sur un thème précis

évaluation d'un nombre par rapport à un autre

évaluation d'une donnée par rapport à une globalité définie

évaluation d'une quantité par rapport à un total

évaluations

évaluer

évaluer le sujet d'une étude

évaluer des faits

évaluer une quantité par exemple

une évaluation (par exemple la part d'une population dans un ensemble donné)

une évaluation de genre quantitatif à travers divers échantillons

une façon d'évaluer des données

ÉVOLUTION

évolution dans le temps

évolutions

évoquer

	<i>évoquer des situations, infos par des pourcentages</i>
EXPLOITATION DES DONNÉES	
	<i>exploitation de données numériques à des fins sociales, commerciales...</i>
	<i>exploiter des données chiffrées avec des outils mathématiques</i>
	<i>l'exploitation des données</i>
EXPLIQUER	
	<i>explication par les chiffres</i>
	<i>permet à l'aide de données numériques d'expliquer, comprendre...</i>
extraire	
	<i>extraire une certaine quantité d'individus parmi une population et les interroger sur un domaine particulier.</i>
F	
	<i>F critique, F calculé</i>
façon	
	<i>C'est aussi une façon de répertorier, de classer différentes informations sur un même sujet</i>
faire correspondre	
	<i>faire correspondre une réalité chiffrée à une représentation d'un phénomène</i>
faire des liens	
	<i>faire des liens</i>
faire dire aux chiffres	
	<i>on peut, me semble-t-il, faire dire aux chiffres ce qu'on a bien envie de leur faire dire</i>
faire parler des chiffres	
	<i>faire parler les chiffres</i>
	<i>faire parler des chiffres</i>
	<i>faire parler des chiffres, des suites, des réponses d'enquête</i>
fait	
	<i>un fait chiffré (probabilité)</i>
FIABILITÉ	
	<i>Pour moi les stat restent peu fiables</i>
	<i>fiabilité !?</i>

figure de Bernoulli	<i>beaucoup de chiffres, souvent peu fiables en sondage</i>
FORMULES	<i>figure de Bernoulli</i> <i>formule</i> <i>formules</i> <i>des formules</i> <i>formules à tomber</i> <i>formules à mémoriser</i>
fraction	<i>fraction</i>
FRÉQUENCE	<i>fréquence</i> <i>fréquence cumulée</i> <i>fréquences</i> <i>fréquences cumulées</i>
fromage	<i>fromage</i>
galère	<i>galère !!!</i>
généraliser	<i>Cette interprétation doit permettre de savoir si l'on peut ou non généraliser un phénomène</i>
GÉNÉRALITÉ	<i>beaucoup trop de généralités faites à partir de tout cela !</i> <i>des généralités</i> <i>généralité</i> <i>par le moyen de pourcentages on essaye de faire des classes ou des généralités</i>
gestion de données	<i>gestion de donnée</i> <i>gestion de données</i>

globalité	
GRAPHIQUES	globalité différents graphiques graphic graphique graphiques graphiques (simplicité de lecture, compréhension) graphiques : à bâton, à coordonnées polaires graphiques en fonction d'un sujet graphisme graphismes les graphiques
GROUPE	des groupes groupe de personnes représentant la population groupe de personnes représentatif groupes
habitudes	des habitudes de consommation (INSEE statistiques sur la consommation d'eau des ménages en France par exemple) j'adore les stats car ils montrent les habitudes de la population
haine	Je les déteste ou peut être je les hais, je sais pas trop encore
hermétique	hermétique
HISTOGRAMME	histogramme histogramme histogrammes
hommes	

	<i>Questions de statistiques visent en majorité les hommes (ex il y a 5 % des hommes qui pensent que ...)</i>
HORREUR	<i>mon horreur des mathématiques les stats c'est horrible ! Je les déteste ou peut être je les hais, je sais pas trop encore</i>
HYPOTHÈSES	<i>hypothèse hypothèses cela doit surement aussi amener à partir des calculs à des hypothèses, et des réponses (écart-type, variance...)</i>
idée	<i>idée (aperçu)</i>
illustration	<i>illustration</i>
image	<i>Cela permet d'avoir une image plus précise de la société, de mieux la connaître image ponctuelle</i>
inatteignable	<i>mathématiques très compliqué et pour moi inatteignable</i>
incertitude	<i>incertitude</i>
INDICATEURS	<i>indicateurs indice indices</i>
induction en erreur	<i>induction en erreur ! "selon les statistiques, il paraîtrait que..."</i>
INFORMATION	<i>Cela sert informer la population des informations chiffrées qui regroupent des données, des mathématiques information informations</i>

	<i>informations chiffrées dans un certain domaine</i>
inintéressant	
	<i>tout ce qu'il y a de plus inintéressant dans les maths</i>
INSEE	
	<i>INSEE</i>
inspiration	
	<i>faire des statistiques ne m'inspirent pas beaucoup d'autant plus que je n'en ai jamais fait</i>
instantané	
	<i>C'est un instantané lié à un contexte</i>
instituts	
	<i>des instituts comme l'INSEE</i>
instrument	
	<i>instrument</i>
	<i>instrument de mesure quantitatif et qualitatif</i>
INTERPRÉTATION	
	<i>C'est un moyen d'interprétation pour caractériser une ensemble</i>
	<i>de l'interprétation</i>
	<i>interprétation</i>
	<i>interprétation de chiffres</i>
	<i>interprétation des données</i>
	<i>interprétations</i>
	<i>interprêtée en sociologie</i>
	<i>peuvent être interprétés de différentes façons</i>
intéressants	
	<i>compliqués mais intéressants</i>
INTERROGATION	
	<i>extraire une certaine quantité d'individus parmi une population et les interroger sur un domaine particulier</i>
	<i>On fait des statistiques en interrogeant les gens</i>
investigations	
	<i>Les stats permettent de faire des investigations en terme quantitatif</i>

JAPD	
	<i>JAPD</i>
j'aime pas	
	<i>j'aime pas</i>
journaux	
	<i>journeau</i>
jugement	
	<i>jugement (hâtif ?)</i>
khi-deux	
	<i>le Khi deux</i>
laborieux	
	<i>ça risque d'être un peu laborieux</i>
lecture	
	<i>lecture parcellaire</i>
liaison	
	<i>liaison</i>
logique	
	<i>logique</i>
	<i>logique (que je n'ai pas !!!)</i>
lois	
	<i>loi</i>
	<i>lois (binomiale, normale)</i>
loi binomiale	
	<i>loi Binomiale</i>
loi de Poisson	
	<i>loi de poisson</i>
loi de Student	
	<i>Loi de Student</i>
loi normale	

	<i>Gauss</i>
	<i>loi normale</i>
	<i>loi Normale</i>
lycée	<i>les années de lycée quand j'étais en cours de maths et d'économie</i>
majorité	<i>majorité</i>
manipulation	<i>la manipulation d'informations implicites ou/et explicite afin d'en tirer profit et afin de faire des comparaisons ou de faire des pronostics et des évaluations sur différentes situations</i> <i>manipulations de chiffres</i>
marge	<i>donner une certaine marge</i>
MATHÉMATIQUES	<i>aux mathématiques</i> <i>ce sont des maths</i> <i>c'est des mathématiques qui permettent de calculer des données et pouvoir comparer face à d'autres critères</i> <i>concerne les mathématiques</i> <i>des mathématiques</i> <i>des mathématiques appliquées à des domaines particuliers en sciences humaines notamment</i> <i>des mathématiques appliquées à des études</i> <i>des mathématiques avec des courbes, des pourcentages</i> <i>elles [les statistiques] se rapprochent des maths</i> <i>en lien avec les maths</i> <i>en référence avec les mathématiques</i> <i>évoquent les mathématiques</i> <i>fait parti des mathématiques</i> <i>Je n'ai donc pas de bases mathématiques pour en faire</i> <i>la notion de mathématiques</i> <i>les mathématiques</i>

les maths
math
math utile dans l'entreprise pour les gestionnaires financiers
mathématic
mathématique
mathématiques
mathématiques appliquées à notre vie quotidienne
mathématiques de terminale ES
mathématiques très compliqué et pour moi inatteignable
maths
maths plutôt compliqués pour moi à réaliser dans leur formule
proviennent des mathématiques
rappel des maths
rattachées aux mathématiques
référence aux mathématiques
renvoient aux mathématiques
s'apparentent aux mathématiques
un rapport aux mathématiques, aux sciences quantifiables

matière

matière qui correspond à un très mauvais "ancrage" personnel, scolaire...
matière qui peut être intéressante quand on a les résultats
n'y aurait-il pas un lien avec cette matière profondément ennuyeuse que l'on nomme mathématiques ?
une matière qui permet de comparer des faits, des pourcentages...

MÉDIANE

la médiane
médiane
médianes

MESURE

cela sert à mesurer des événements par population, en tableau, diagramme, etc...
ils permettent de mesurer des événements et de représenter des situations spécifiques

la mesure et la quantification des phénomènes ainsi que le calcul de pourcentage

mesure

mesure en pourcentage d'un phénomène dans un groupe donné

mesure entre différents chiffres

mesure précise

mesurer

mesurer des phénomènes, des pourcentages, des opinions, des groupes

mesurer l'ampleur des groupes

mesures

MÉTHODE

méthode

une méthode algébrique

La statistique se sert des méthodes qui me permettent de comprendre, d'analyser des données brutes, des pourcentages, des figures dans les publications

méthode de calcul qui sert à mieux connaître une population, par exemple.

méthode de calcul, de mesure

utilisées en méthode expérimentale

une méthode de calcul qui peut être à la base de recherche sur un sujet donné

une méthode de calcul qui permet de généraliser un phénomène à une population donnée

mettre en chiffre

permettent de mettre de chiffre à la place des mots pour éclairer, renforcer une information

mettre un chiffre sur un phénomène

mettre en avant

mettre certaines choses en avant sur l'échantillon de personnes

mise en évidence

mise en évidence de résultats par rapport à un thème donné

mise en relation

mise en relation des chiffres, nombres avec événements

mot

c'est un mot très vaste

MOYEN

des moyens de traiter des données brutes, afin de mieux les comprendre, mieux les analyser
Les statistiques sont un moyen d'avoir un pourcentage par rapport à un sujet d'étude donné
Les statistiques sont un moyen très clair et efficace de représenter des données
moyen de connaître l'opinion ou le mode de vie d'une population
moyen de mesurer la proportion de différents phénomènes
moyen de sondage des comportements : par exemple des pourcentages
moyen d'évaluation
moyen qui permet de donner une lecture chiffrée de faits en vue de pouvoir les comparer
un moyen de calcul qui permet de faire des moyennes, des sondages en vue d'un but précis
un moyen de calculer en mathématiques
un moyen de rendre compte d'une réalité par des représentations concrètes
un moyen d'étudier une population donnée

MOYENNE

la moyenne
lié à la notion de moyenne
des moyennes
moyenne
moyenne (signe algébrique)
moyenne de classe, d'élève
moyenne factice d'une donnée sur un ensemble, une partie de la population
moyennes
moyennes faites grâce à des données recueillies lors d'une enquête
terme à mettre en relation avec celui de moyenne

multiplication

multiplication

NOMBRES

des nombres
des nombres en relation avec des données politiques, sociales
des nombres qui quantifient un type de population sur un sujet donné (opinion, habitudes, intérêts ...) en pourcentages

*des nombres, qui sont utilisés dans le but d'argumenter, ou d'appuyer un fait
le nombre de personnes pour chaque catégorie.*

nombre

nombre non fiable pour mesurer une catégorie de population

nombre par rapport à un échantillon

nombres

nombres visuels

plein de nombres partout

Quand une personne prononce ce terme cela me renvoi aux nombres

NORME

normes

norme

nuages de points

nuages de points

objectiver

objectiver

objet froid

L'homme devient objet froid

OBSERVATION

des observations

observation

observation de phénomène

permet d'observer 1 phénomène

opérations

opérations

OPINION

Les statistiques nous permettent d'avoir l'opinion d'un échantillon d'une population sur un sujet donné

opinion

opinion de la population

permettent pour une population donnée de savoir quelles sont leurs opinions ou plutôt quelle est la part de certaines opinions

	<i>dans une population</i>
ordonnée	
	<i>ordonnée</i>
ordres d'idées	
	<i>Les statistiques permettent de donner des ordres d'idées plus précis sur divers sujets</i>
organigrammes	
	<i>organigrammes</i>
organiser	
	<i>les organiser [les données] pour mieux les comprendre</i>
OUTIL	
	<i>avant tout un outil qui permet d'exploiter des données, des chiffres et de les schématiser (graphiques...)</i>
	<i>ce sont des outils d'argumentation, d'étude</i>
	<i>cet outil permet d'étayer une démonstration, d'aider à comprendre un phénomène</i>
	<i>mais il est aussi un outil pour ranger et analyser des données d'un échantillon donné (l'échantillon de population)</i>
	<i>outil au service d'analyses diverses</i>
	<i>outil d'analyse à partir de données chiffrées</i>
	<i>outil d'analyse après enquête facilite la lisibilité des résultats</i>
	<i>outil d'argumentation</i>
	<i>outil des instituts de sondage</i>
	<i>outil mathématique permettant de quantifier et vérifier une information</i>
	<i>outil mathématique utilisé notamment pour calculer des sondages, lié à la notion de moyenne, d'écart-type, pourcentage, proportionnalité</i>
	<i>outil qui permet la compréhension du fonctionnement d'un groupe</i>
	<i>outil qui sert à rendre compte précisément de données quantifiables et qui permet de les approfondir</i>
	<i>outil recherche</i>
	<i>outil/support</i>
	<i>outils</i>
	<i>outils de travail</i>
	<i>outils servant à analyser</i>
	<i>sont des outils mathématiques servant à mesurer des données sur un ensemble d'individu</i>

un outil
 un outil de mesure quant à divers sujet
 un outil de propagande
 un outil mathématique qui permet de faire des comparaisons
 un outil mathématique qui permet de faire des conclusions, de comprendre des données
 un outil qui sert à mesurer des données humaines

pair/impair

pair, impair

panel

panel

parallèle

le parallèle avec les mathématiques et l'actualité réelle

paramètres

paramètres de dispersion
 paramètres de position

PART

part
 part d'un groupe
 partie de population
 partie du programme de mathématiques de l'année de terminale
 parts
 permettent pour une population donnée de savoir quelles sont leurs opinions ou plutôt quelle est la part de certaines opinions dans une population
 une part
 une partie de la population
 une partie des gens

pas grand chose

Il n'évoque pas grand chose pour moi
 malheureusement le terme de statistiques ne m'évoquent pas grand-chose
 pas grand-chose

pénibles*pénibles***peur***peur***phénomène***phénomène***politique***politique***POPULATIONS***les population**population**population (pas forcément humaine)**population donnée**population parente**populations**sur une population donnée***POURCENTAGE***c'est les pourcentages qu'on répartit en différents diagrammes pour répondre à une question**c'est-à-dire des pourcentages**consistent à faire des pourcentages visant à classer certaines personnes dans différents critères dans lesquels ils se reconnaissent**des pourcentages**en pourcentage**Ils s'expriment en pourcentage**le pourcentage**les pourcentages**les pourcentages qui ont un rapport avec un thème d'actualité, un projet ou un événement concernant la société**notion de pourcentage**permettent d'éclaircir et de rendre au mieux un pourcentage**pourcentage*

pourcentage de personnes qui font tel ou tel chose selon une enquête menée
pourcentage d'une partie ou de la population ou autre (par exemple)
pourcentage par rapport à un groupe défini
pourcentage/moyenne
pourcentages
pourcentages de phénomènes humains
pourcentages par rapport à une population
pourcentages réalisés lors de sondages
pouvoir trouver un pourcentage de la population parente grâce à l'échantillon sur différents points (ex : nombre d'enfant en France, ...)
termes de pourcentages
un pourcentage
un pourcentage qu'on généralise ensuite

précision

précision

présentation

différentes présentation

PREUVE

apporter des preuves (vérifiables) d'une théorie
faire la preuve de quelque chose
permettre de donner une preuve scientifique à des tests
preuves

PRÉVISIONS

des prévisions
des prévisions (pr politique par exemple)
prévision
prévisionnel
prévisions
prévoir
prévoir une évolution d'un fait par des calcul

	<i>une prévision</i>
prise de tête	
	<i>prise de tête</i>
PROBABILITÉ	
	<i>Les statistiques sont des probabilités</i>
	<i>des probabilités</i>
	<i>les probabilités</i>
	<i>probabilité</i>
	<i>probabilité-pourcentage</i>
	<i>probabilités</i>
	<i>un peu comme les probabilités</i>
PROBLÈMES	
	<i>problème</i>
	<i>problèmes</i>
procédé	
	<i>procédé mathématique qui permet d'avoir une photo d'une population, d'un problème à un moment donné</i>
produire des données	
	<i>produire et analyser des données chiffrées</i>
PROJETS	
	<i>projets</i>
pronostics	
	<i>faire des pronostics sur une expérience</i>
PROPORTION	
	<i>des proportions</i>
	<i>proportion</i>
	<i>proportion d'une population</i>
	<i>proportionnalité</i>
	<i>proportions</i>
PSYCHOLOGIE	
	<i>psycho</i>

qualité/quantité	psychologie
quantité	quantité, qualité
QUANTIFIER	quantité la mesure et la quantification des phénomènes ainsi que le calcul de pourcentage quantification quantifier
quantile	quantile
quantitatif	aspect quantitatif d'une enquête quantitatif
QUARTILES	quartil quantile quartiles
QUESTIONNAIRE	questionnaire les questionnaires des questionnaires questionnaires
QUOTAS	cotas
raisonnement	raisonnement
rang	rang
RAPPORT	

*Il y a toujours un rapport de chiffres pour construire d'éventuelles recherches
permet de se situer par rapport à un groupe
rapport
rapport à la population
rapport d'une chose à une autre
rapports*

rassembler

*rassembler des informations en chiffre sur un groupe de personnes par exemple, dans une population donnée
vouloir rassembler avec des chiffres des phénomènes*

réaction-recherches

réaction-recherches

réalisation

réalisation de sondages

RÉBARBATIFS

*rébarbatifs
rébarbatif*

recensement

recensement

RECHERCHE

*On pourra les [données] utiliser dans la recherche par exemple
recherche
recherche psychosociale
recherche/étude*

RECUEIL

*recueil de données
recueil de données afin de chiffrer quantitativement et qualitativement pour les analyser
recueil de données classées (chiffrées)
recueil de données en vue de leur analyse
recueil de données larges permettant de faire une analyse solide afin de restituer une ou des information(s)
recueil d'informations chiffrées*

	<i>recueils des données</i> <i>un recueil d'information</i>
réduction	
	<i>réduction</i>
réductrices	
	<i>réductrices vis-à-vis de la réalité</i>
reflet	
	<i>reflet</i> <i>reflet du réel en chiffres</i>
RÉFLEXION	
	<i>réfléchir</i> <i>réflexion</i> <i>réflexion organisée</i> <i>une réflexion sur des phénomènes observés</i>
règle de trois	
	<i>règle de trois</i>
regroupement	
	<i>faire des regroupements</i> <i>pouvoir regrouper des individus par critère</i> <i>regroupement de données dans des secteurs très variés</i> <i>regrouper</i> <i>regrouper les individus en groupe</i>
rejeter la représentation	
	<i>rejeter la représentation</i>
relations	
	<i>des relations mathématiques</i>
RELEVÉ	
	<i>ce relevé se fait sous forme d'enquête, de sondage par exemple</i> <i>des relevés de chiffres, de données afin d'obtenir une moyenne, une référence</i> <i>relevé d'activité</i>

rendre compte

rendre compte de la réalité en termes mathématiques
rendre compte d'une situation avec des nombres

renseignement

renseignement

rentabilité

rentabilité

répartition

répartition
répartition d'une population
répartition en différentes catégories des sujets étudiés
répartition-évaluation d'un groupe en général en diverses catégorie
une répartition ordonnée sur un thème

réponses

cela doit surement aussi amener à partir des calculs à des hypothèses, et des réponses (écart-type, variance...)

répulsion

spontanément ça me repousse plutôt !

REPRÉSENTATIF

Elles sont utilisées pour être représentative de la population lorsque l'on cherche à vérifier des théories ou paradigmes
étude sur ce que font ou pensent les gens mais pas toujours représentatif
les statistiques permettent d'établir (à partir d'un échantillon de population ou autre) quelque chose représentatif de l'ensemble
Les statistiques peuvent être représentatifs d'un phénomène étudié
représentatif

REPRÉSENTATION

Grâce aux statistique on peut plus facilement se représenter des situations
ils [graphismes] permettent de mesurer des événements et de représenter des situations spécifiques
la représentation de la population par rapport à différentes catégories
la représentation de sous-ensembles dans un ensemble de chiffres
permet à travers des données de faire une représentation graphique
représentation

représentation chiffrée ou graphique d'un échantillon issu d'une population
 représentation d'1 population à travers des données chiffrées illustrant leurs modes de vie ...
 représentation de "moyenne" sur un sujet donné avant un analyse, un interprétation, une comparaison pour en faire "quelque chose", càd avoir une orientation, comprendre un système...
 représentation de la population
 représentation de la populatin par rapport à un sujet
 représentation de la réalité
 représentation d'une partie de la population
 représentation d'une population
 représentation en chiffre d'un fait
 représentation globale
 représentation globale, générale de la population face à une question posée
 représentation graphique
 représentation graphique (histogramme, en bâtons...)
 représentation mathématique de l'étude d'une population donnée
 représentation mathématique d'un cas social
 représentation par des nombres de la population, par tranche d'âge, par catégories professionnelles, etc
 représentation par nombre de la population
 représentation sociale
 représentation structurée de données en vue de quantifier
 représentations graphiques

résolution

résolution

RÉSULTAT

aux résultats qu'on a des enquêtes lorsque des sondages sont effectués
 des résultats pour des enquêtes ou sondages
 donner les résultats en pourcentage dans le but d'en tirer des conclusions par la suite
 permet d'avoir des résultats globaux
 résultat
 résultat des données d'une recherche
 résultats

résultats chiffrés d'études, de recherches
résultats d'enquête...
sondages ou plutôt leurs résultats
un résultat fait à partir de différentes données

résumé

résumé
résumé de pensée selon les différences d'âges ou autres critère

retraduire

retraduire une activité

révélatrices

révélation
Elles sont révélatrices surtout dans le domaine social

rigueur

donc la rigueur
rigueur

savoir

savoir en moyenne la pensée, façon de fonctionner... etc des gens/d'une population

SCHÉMAS

des schémas
schema
schéma
schéma circulaire
schéma représentatif
shémas représentatifs

SCIENCE

esprit scientifique
science de l'analyse chiffrée ou de caractère d'une population donnée
science exacte permettant de chiffrer des événements de la vie
science permettant de savoir dans quel catégories se situe une partie de la population (exemples)
sciences

	<i>sciences humaines</i> <i>sciences quantifiables</i> <i>scientifique (trop)</i> <i>une science exacte, en lien avec les maths</i>
sens	
SÉRIE	<i>trouver un sens plus concret pour faire comprendre à un plus grand nombre</i>
	<i>séries</i> <i>série statistique</i> <i>une série de chiffres expliquant tels ou tels phénomènes</i> <i>série de données chiffrées pour permettre de prouver hypothèses ou justement de la réfuter grâce à des observations empiriques</i>
significatif	
situer	<i>ce groupe sera significatif de la population étudiée ; pourcentage</i>
société	<i>situer un groupe dans son milieu</i>
SOCIOLOGIE	<i>société</i> <i>socio</i> <i>sociologie</i>
SOFRES	<i>SOFRES</i>
somme	<i>somme</i>
SONDAGE	<i>Ceci à partir de sondages effectué sur 100, 1000, 10 000 personnes...</i> <i>des sondages</i> <i>des sondages pour avoir une idée sur ce que pense une population donnée ou pour connaître le nombre d'une population</i> <i>Il évoque les sondages</i> <i>les sondages</i>

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

les statistiques permettent de faire des sondages, à l'aide de tableau

Les statistiques répondent bien souvent à un sondage

les statistiques se retrouvent dans les sondages

les statistiques servent lors des sondages...

Les statistiques sont souvent fondés sur des sondages

Les statistiques sont souvent utiliser pour les sondages

on se sert des statistiques pour faire des sondages dans la population par exemple

sondage

sondage (IFOP, SOFRES)

sondage peut entrainer des statistiques par ex.

sondages

sondages dont les informations sont résumées en chiffres

sondages sur une question fermée qui vont donner lieu à des estimations chiffrées

une notion de sondage

source de données

source de données

sous-ensemble

sous-ensemble

sous groupes

des sous groupes

soustraction

soustraction

SOUVENIRS

bons souvenirs

Je ne garde pas un très bon souvenir des statistiques

mauvais souvenirs du programme de terminale S en mathématiques

sphinx

sphinx

strates	
subjectivité	<i>strates</i>
SUITES	<i>subjectivité</i>
	<i>suite</i>
	<i>suites</i>
suivi	
	<i>suivi chiffré</i>
support	
	<i>support</i>
SYNTHÈSE	
	<i>synthèse</i>
	<i>synthétisation</i>
	<i>synthétiser des données pour en tirer une conclusion</i>
système de mesure	
	<i>système de mesure</i>
TABLEAUX	
	<i>des tableaux</i>
	<i>des tableaux avec des moyenne</i>
	<i>des tableaux de données</i>
	<i>des tableaux sous forme de camemberts, de barres...</i>
	<i>les tableaux</i>
	<i>tableau</i>
	<i>tableau rempli de chiffres</i>
	<i>tableau/diagramme</i>
	<i>tableau-graphique</i>
	<i>tableaux</i>
	<i>tableaux comparatifs</i>
	<i>tableaux comparatifs évolutifs</i>

	<i>tableaux de bords</i>
	<i>tableaux de données</i>
	<i>tableaux pour émettre des hypothèses générales concernant un groupe d'une population par exemple</i>
	<i>un tableau de données permettant de faire un comtre-rendu par rapport à un sondage par exemple, ou en math</i>
tables statistiques	
	<i>tables statistiques</i>
taille	
	<i>taille</i>
taux	
	<i>taux</i>
	<i>taux de pourcentage</i>
TENDANCE	
	<i>grande tendance</i>
	<i>dégager des tendances générales</i>
TERMINALE	
	<i>term</i>
	<i>c'est revenir en terminal</i>
	<i>terminale</i>
test	
	<i>test</i>
	<i>tests</i>
théorème de Bernouilli	
	<i>théorème de Bernouilli</i>
théorie	
	<i>Théorie qui a pour objet de recueillir, d'étudier méthodiquement une série de faits ou de données numériques</i>
tirer des conclusions	
	<i>permettent à partir d'un échantillon représentatif de tirer des conclusions pour un ensemble plus général</i>
	<i>tirer des conclusions</i>
TRAITEMENT	
	<i>Il s'agit de traiter des faits réels pour les observer sous un angle différent</i>

traitement de données
traitement des données
traiter des infos par des chiffres sous forme de graphiques

TRANCHES

tranche
tranches

transformations

Il permet des transformations de données brutes pour en obtenir des données utilisables

travail

travail

utilisation

utilisation de ces outils
On pourra les utiliser dans la recherche par exemple

UTILITÉ

ça risque d'être un peu laborieux mais c'est utile alors...
j'ai du mal à voir l'utilité de cette matière

universel

universel

urticaire

de l'urticaire car derrière il y a des maths !

VALEURS

valeur
valeur de quelque chose
valeurs
valeurs générales
valeurs société

VARIABLES

les variables
les variables économiques
variables

variable
variable (discrète...)
variables

variance

variance

variation

elles varient [les statistiques]

VISION

avoir une vision de ce qui se passe dans le monde en chiffre
ils peuvent également donner une vision globale des choses
j'ai donc une vision plutôt négative des statistiques
permettent de voir l'évolution et la progression par rapport à une année de référence et par la même un ré-ajustement par l'intermédiaire d'objectifs à atteindre

ANNEXE S

- RECAPITULATIF DES ERREURS DE CODAGES

n°	code			Moda Lisa	EXCEL_RS1	EXCELverbatim
72	68384-D8XM7	L1 Psycho	REPRÉSENTATIF	REPRÉSENTATIF	~~établir~~	orthographe interne excel
75	6E964-299A9	L1 Psycho	1 MOYEN	2 MOYEN		non prise en compte ML
75	6E964-299A10	L1 Psycho	~~POURCENTAGES~~			adjonction
172	376CB-9C67C	L1 Psycho		MOYENNE		omission
176	XBM9F-AE95C	L1 Psycho	MATHÉMATIQUES	MATHÉMATIQUES	~~maths~~	orthographe interne excel
201	X4FDM-76XBF	L1 SE	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE		non prise en compte ML
207	X5M3B-C3EXM	L1 SE	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE		non prise en compte ML
242	6E8CD-EM43X	L1 SE	~~POPULATIONS~~	RAPPORT		erreur cotation
244	49MBM-799CF	L1 SE	1 OBSERVATION	2 OBSERVATION		non prise en compte ML
260	4MCDC-M63DF	L1 SE	1 CALCUL	2 CALCUL		non prise en compte ML
276	5M426-4839F	L1 SE	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE		non prise en compte ML
311	57C35-E73XF	L3 SE FI	1 établir	2 établir		non prise en compte ML
323	3C35B-MBXF9	L3 SE FI	RÉSULTAT			omission
330	677X5-CEFAB	L3 SE FI	1 CALCUL	2 CALCUL		non prise en compte ML
336	XDMD2-5BC83	L3SE FI	~~MATHÉMATIQUES~~			adjonction
337	XDMD2-5BC84	L3SE FI	GÉNÉRALITÉ			omission
342	7A2MC-8DX6B	L3SE FI	1 POURCENTAGE	2 POURCENTAGE		non prise en compte ML
352	58BCE-AX72D	L3SE FI		SCIENCE	~~scientifique~~	orthographe interne excel
353	E86FX-3X6B	L3SE FI	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE		non prise en compte ML
359	7BE2M-3F7FM	L3SE FI	1 F	2 F		non prise en compte ML
364	222M8-3X465	L3SE FI	1 DONNÉES	2 DONNÉES		non prise en compte ML
368	628XB-C6EFM	L3SE FI		SCIENCE	~~scientifique~~	orthographe interne excel
373	2B8E9-6F22A	L3SE FI	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE		non prise en compte ML
383	4BEA4-2D3E7	L3SE FI	~~trouver~~	POURCENTAGE		erreur cotation
396	56238-7EM8X	L3SE FI	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE		non prise en compte ML

410	2D46C-4BBDD	L3SE FI	1 SCHÉMAS	2 SCHÉMAS	non prise en compte ML
412	65565-964XB	L3SE FI	RECHERCHE	~~utilisation~~	erreur cotation
413	74A68-8A2CA	L3SE FI	1 dégager	2 dégager	non prise en compte ML
413	74A68-8A2CA	L3SE FI	1 dégager	2 dégager	non prise en compte ML
413	74A68-8A2CA	L3SE FI		SONDAGE	omission
419	7922B-CM357	L3SE FP	1 RELEVÉ	2 RELEVÉ	non prise en compte ML
446	7F9D3-79E86	L3SE FP	1 ÉTUDE	2 ÉTUDE	non prise en compte ML
448	6B2CM-756D4	L3SE FP	1 ANALYSE	2 ANALYSE	non prise en compte ML
452	5MCC6-356BA	L3SE FP	~~faire la preuve~~	PREUVE	erreur cotation
456	X6F43-M299D	L3SE FP	~~MÉTHODE~~	MOYENNE	erreur cotation
471	X7E9E-X9422	L1 InfoCom	~~POURCENTAGES~~	établir	erreur cotation
473	3EX4B-B36FC	L1 InfoCom	~~MATHÉMATIQUES~~	DOMAINES	erreur cotation
532	7FE2M-5AD58	L1 InfoCom	1 CALCUL	2 CALCUL	non prise en compte ML
543	4DFC3-3BC9M	L3SE FP	PSYCHOLOGIE		omission
548	B2D4D-B6B8E	L3SE FP	~~REPRÉSENTATION~~	REPRÉSENTATIF	erreur cotation
554	55AMC-DMEE2	L3SE FP	1 REPRÉSENTATION	2 REPRÉSENTATION	non prise en compte ML
558	697XA-43B2D	L3SE FP	1 CALCUL	2 CALCUL	non prise en compte ML
568	79C5D-BE6CD	L3SE FP	1 FRÉQUENCE	2 FRÉQUENCE	non prise en compte ML
595	6DB9C-5F83E	L3SE FP	1 FRÉQUENCE	2 FRÉQUENCE	non prise en compte ML
610	EAX35-387BE	L3SE FP	1 paramètres	2 paramètres	non prise en compte ML
614	6MDEC-5BE98	L3SE FP	compliqué		omission
614	6MDEC-5BE98	L3SE FP	inatteignable	inatteignable	omission

nombre d'erreurs :	47	sur 2347	2,00%
orthographe interne excel	4		
soit nombre erreurs final	43		
non prise en compte ML :	26	60%	
adjonction	2	5%	
erreur cotation	8	19%	
omission	7	16%	
			100%

ANNEXE T
- LISTE DES LEMMES PAR ORDRE DECROISSANT D'OCCURRENCE

Lemmes	Nombre d'occurrences	Pourcentage par rapport au nombre total d'unités	Pourcentage par rapport au nombre total de sujets
MATHÉMATIQUES	210	8,95%	34,20%
POURCENTAGE	204	8,69%	33,22%
CHIFFRES	158	6,73%	25,73%
CALCUL	126	5,37%	20,52%
ÉTUDE	100	4,26%	16,29%
SONDAGE	99	4,22%	16,12%
MOYENNE	85	3,62%	13,84%
DONNÉES	59	2,51%	9,61%
GRAPHIQUES	55	2,34%	8,96%
TABLEAUX	55	2,34%	8,96%
ENQUÊTE	46	1,96%	7,49%
COMPARAISON	40	1,70%	6,51%
ANALYSE	38	1,62%	6,19%
REPRÉSENTATION	32	1,36%	5,21%
DIAGRAMME	31	1,32%	5,05%
POPULATIONS	30	1,28%	4,89%
OUTIL	29	1,24%	4,72%
ÉVALUATION	28	1,19%	4,56%
PROBABILITÉ	27	1,15%	4,40%
COURBES	23	0,98%	3,75%
écart-type	23	0,98%	3,75%
ÉCHANTILLON	23	0,98%	3,75%
NOMBRES	21	0,89%	3,42%
MÉDIANE	17	0,72%	2,77%
CLASSEMENT	16	0,68%	2,61%
RÉSULTAT	16	0,68%	2,61%
MESURE	15	0,64%	2,44%
INTERPRÉTATION	14	0,60%	2,28%
PROPORTION	14	0,60%	2,28%
FORMULES	13	0,55%	2,12%
variance	13	0,55%	2,12%
DIFFICILE	12	0,51%	1,95%
ensemble	12	0,51%	1,95%
MOYEN	12	0,51%	1,95%
INSEE	11	0,47%	1,79%
PRÉVISIONS	11	0,47%	1,79%
SCIENCE	11	0,47%	1,79%
bilan	10	0,43%	1,63%
OBSERVATION	10	0,43%	1,63%
QUESTIONNAIRE	10	0,43%	1,63%

Des chiffres et des êtres – Annexes

RECHERCHE	11	0,47%	1,79%
RECUEIL	10	0,43%	1,63%
COMPRÉHENSION	9	0,38%	1,47%
FRÉQUENCE	9	0,38%	1,47%
logique	9	0,38%	1,47%
MÉTHODE	9	0,38%	1,47%
PART	9	0,38%	1,47%
répartition	9	0,38%	1,47%
compliqué	8	0,34%	1,30%
VARIABLES	8	0,34%	1,30%
ÉCONOMIE	7	0,30%	1,14%
HISTOGRAMME	7	0,30%	1,14%
RAPPORT	7	0,30%	1,14%
SCHÉMAS	7	0,30%	1,14%
CONNAISSANCE	6	0,26%	0,98%
ÉCHANTILLONNAGE	6	0,26%	0,98%
EFFECTIFS	6	0,26%	0,98%
établir	5	0,21%	0,81%
INFORMATION	6	0,26%	0,98%
DOMAINES	5	0,21%	0,81%
estimation	5	0,21%	0,81%
GÉNÉRALITÉ	5	0,21%	0,81%
loi normale	5	0,21%	0,81%
RÉFLEXION	5	0,21%	0,81%
regroupement	5	0,21%	0,81%
REPRÉSENTATIF	6	0,26%	0,98%
TRAITEMENT	5	0,21%	0,81%
VALEURS	5	0,21%	0,81%
CATÉGORISER	4	0,17%	0,65%
DÉCILE	4	0,17%	0,65%
ÉTAT	4	0,17%	0,65%
matière	4	0,17%	0,65%
NORME	4	0,17%	0,65%
OPINION	4	0,17%	0,65%
pas grand chose	4	0,17%	0,65%
politique	4	0,17%	0,65%
PREUVE	4	0,17%	0,65%
PROBLÈMES	4	0,17%	0,65%
QUARTILES	4	0,17%	0,65%
SÉRIE	4	0,17%	0,65%
SOCIOLOGIE	4	0,17%	0,65%
UTILITÉ	4	0,17%	0,65%
VISION	4	0,17%	0,65%
calculatrice	3	0,13%	0,49%
CAMEMBERT	3	0,13%	0,49%
comportements	3	0,13%	0,49%
COMPTER	3	0,13%	0,49%
CONCRET	3	0,13%	0,49%

Des chiffres et des êtres – Annexes

CONSTAT	3	0,13%	0,49%
dégager	3	0,13%	0,49%
ÉCART	3	0,13%	0,49%
ennui	3	0,13%	0,49%
ÉVOLUTION	3	0,13%	0,49%
EXPLOITATION DES DONNÉES	3	0,13%	0,49%
faire parler des chiffres	3	0,13%	0,49%
FIABILITÉ	3	0,13%	0,49%
fromage	3	0,13%	0,49%
GROUPE	3	0,13%	0,49%
HYPOTHÈSES	3	0,13%	0,49%
INDICATEURS	3	0,13%	0,49%
loi binomiale	3	0,13%	0,49%
loi de Poisson	3	0,13%	0,49%
PSYCHOLOGIE	3	0,13%	0,49%
QUANTIFIER	3	0,13%	0,49%
quantité	3	0,13%	0,49%
RELEVÉ	3	0,13%	0,49%
rendre compte	3	0,13%	0,49%
rigueur	3	0,13%	0,49%
SOUVENIRS	3	0,13%	0,49%
SYNTHÈSE	3	0,13%	0,49%
TERMINALE	3	0,13%	0,49%
test	3	0,13%	0,49%
tirer des conclusions	3	0,13%	0,49%
utilisation	2	0,09%	0,33%
APPROXIMATION	2	0,09%	0,33%
avis	2	0,09%	0,33%
conclusion	2	0,09%	0,33%
conditions	2	0,09%	0,33%
corrélation	2	0,09%	0,33%
DÉPOUILLEMENT	2	0,09%	0,33%
dessins	2	0,09%	0,33%
déterminer	2	0,09%	0,33%
DEUG	2	0,09%	0,33%
division	2	0,09%	0,33%
échelle	2	0,09%	0,33%
EXPLIQUER	2	0,09%	0,33%
F	2	0,09%	0,33%
gestion de données	2	0,09%	0,33%
habitudes	2	0,09%	0,33%
HORREUR	2	0,09%	0,33%
image	2	0,09%	0,33%
instrument	2	0,09%	0,33%
INTERROGATION	2	0,09%	0,33%
lois	2	0,09%	0,33%
manipulation	2	0,09%	0,33%

Des chiffres et des êtres – Annexes

mettre en chiffre	2	0,09%	0,33%
opérations	2	0,09%	0,33%
panel	2	0,09%	0,33%
paramètres	2	0,09%	0,33%
quantitatif	2	0,09%	0,33%
raisonnement	2	0,09%	0,33%
rassembler	2	0,09%	0,33%
RÉBARBATIFS	2	0,09%	0,33%
reflet	2	0,09%	0,33%
résumé	2	0,09%	0,33%
révélatrices	2	0,09%	0,33%
SUITES	2	0,09%	0,33%
taux	2	0,09%	0,33%
TENDANCE	2	0,09%	0,33%
théorème de Bernouilli	2	0,09%	0,33%
TRANCHES	2	0,09%	0,33%
abscisse	1	0,04%	0,16%
activité	1	0,04%	0,16%
addition	1	0,04%	0,16%
adore	1	0,04%	0,16%
appartenance	1	0,04%	0,16%
application	1	0,04%	0,16%
apprécié	1	0,04%	0,16%
appréhension	1	0,04%	0,16%
apprendre	1	0,04%	0,16%
approche	1	0,04%	0,16%
appuyer un argument	1	0,04%	0,16%
argumenter	1	0,04%	0,16%
aspect pratique	1	0,04%	0,16%
augmentation	1	0,04%	0,16%
bac	1	0,04%	0,16%
base de données	1	0,04%	0,16%
base de travail	1	0,04%	0,16%
BIT	1	0,04%	0,16%
boîte à moustaches	1	0,04%	0,16%
boîte à patte	1	0,04%	0,16%
caractère	1	0,04%	0,16%
cas	1	0,04%	0,16%
cases	1	0,04%	0,16%
centre des classes	1	0,04%	0,16%
chapitre	1	0,04%	0,16%
chiffrage	1	0,04%	0,16%
choquer	1	0,04%	0,16%
clarifier	1	0,04%	0,16%
CNRS	1	0,04%	0,16%
coefficient	1	0,04%	0,16%
colonnes	1	0,04%	0,16%
complexe	1	0,04%	0,16%

Des chiffres et des êtres – Annexes

compta	1	0,04%	0,16%
compte-rendu	1	0,04%	0,16%
concentration de données	1	0,04%	0,16%
confronter	1	0,04%	0,16%
critères	1	0,04%	0,16%
croquis	1	0,04%	0,16%
CV	1	0,04%	0,16%
décrire	1	0,04%	0,16%
démarche	1	0,04%	0,16%
démographie	1	0,04%	0,16%
démontrer	1	0,04%	0,16%
dénombrement	1	0,04%	0,16%
détestation	1	0,04%	0,16%
différences	1	0,04%	0,16%
différentiel	1	0,04%	0,16%
discipline	1	0,04%	0,16%
distributions	1	0,04%	0,16%
divergence d'opinion	1	0,04%	0,16%
diversité	1	0,04%	0,16%
donne une référence	1	0,04%	0,16%
donner une réponse	1	0,04%	0,16%
écart interquartile	1	0,04%	0,16%
élaborer	1	0,04%	0,16%
élément	1	0,04%	0,16%
éloignement	1	0,04%	0,16%
enfermement	1	0,04%	0,16%
enseignement	1	0,04%	0,16%
équation	1	0,04%	0,16%
équivalence	1	0,04%	0,16%
étapes	1	0,04%	0,16%
étendue	1	0,04%	0,16%
évoquer	1	0,04%	0,16%
extraire	1	0,04%	0,16%
façon	1	0,04%	0,16%
faire correspondre	1	0,04%	0,16%
faire des liens	1	0,04%	0,16%
faire dire aux chiffres	1	0,04%	0,16%
fait	1	0,04%	0,16%
figure de Bernoulli	1	0,04%	0,16%
fraction	1	0,04%	0,16%
galère	1	0,04%	0,16%
généraliser	1	0,04%	0,16%
globalité	1	0,04%	0,16%
haine	1	0,04%	0,16%
hermétique	1	0,04%	0,16%
hommes	1	0,04%	0,16%
idée	1	0,04%	0,16%
illustration	1	0,04%	0,16%

Des chiffres et des êtres – Annexes

inatteignable	1	0,04%	0,16%
incertitude	1	0,04%	0,16%
induction en erreur	1	0,04%	0,16%
inintéressant	1	0,04%	0,16%
inspiration	1	0,04%	0,16%
instantané	1	0,04%	0,16%
instituts	1	0,04%	0,16%
intéressants	1	0,04%	0,16%
investigations	1	0,04%	0,16%
j'aime pas	1	0,04%	0,16%
JAPD	1	0,04%	0,16%
journaux	1	0,04%	0,16%
jugement	1	0,04%	0,16%
khi deux	1	0,04%	0,16%
laborieux	1	0,04%	0,16%
lecture	1	0,04%	0,16%
liaison	1	0,04%	0,16%
loi de Student	1	0,04%	0,16%
lycée	1	0,04%	0,16%
majorité	1	0,04%	0,16%
marge	1	0,04%	0,16%
mettre en avant	1	0,04%	0,16%
mise en évidence	1	0,04%	0,16%
mise en relation	1	0,04%	0,16%
mot	1	0,04%	0,16%
multiplication	1	0,04%	0,16%
nuages de points	1	0,04%	0,16%
objectiver	1	0,04%	0,16%
objet froid	1	0,04%	0,16%
ordonnée	1	0,04%	0,16%
ordres d'idées	1	0,04%	0,16%
organigrammes	1	0,04%	0,16%
organiser	1	0,04%	0,16%
pair/impair	1	0,04%	0,16%
parallèle	1	0,04%	0,16%
pénibles	1	0,04%	0,16%
peur	1	0,04%	0,16%
phénomène	1	0,04%	0,16%
précision	1	0,04%	0,16%
présentation	1	0,04%	0,16%
prise de tête	1	0,04%	0,16%
procédé	1	0,04%	0,16%
produire des données	1	0,04%	0,16%
PROJETS	1	0,04%	0,16%
pronostics	1	0,04%	0,16%
qualité/quantité	1	0,04%	0,16%
quantile	1	0,04%	0,16%
QUOTAS	1	0,04%	0,16%

Des chiffres et des êtres – Annexes

rang	1	0,04%	0,16%
réaction-recherches	1	0,04%	0,16%
réalisation	1	0,04%	0,16%
recensement	1	0,04%	0,16%
réduction	1	0,04%	0,16%
réductrices	1	0,04%	0,16%
règle de trois	1	0,04%	0,16%
rejeter la représentation	1	0,04%	0,16%
relations	1	0,04%	0,16%
renseignement	1	0,04%	0,16%
rentabilité	1	0,04%	0,16%
réponses	1	0,04%	0,16%
répulsion	1	0,04%	0,16%
résolution	1	0,04%	0,16%
retraduire	1	0,04%	0,16%
savoir	1	0,04%	0,16%
sens	1	0,04%	0,16%
significatif	1	0,04%	0,16%
situer	1	0,04%	0,16%
société	1	0,04%	0,16%
SOFRES	1	0,04%	0,16%
somme	1	0,04%	0,16%
source de données	1	0,04%	0,16%
sous groupes	1	0,04%	0,16%
sous-ensemble	1	0,04%	0,16%
soustraction	1	0,04%	0,16%
sphinx	1	0,04%	0,16%
strates	1	0,04%	0,16%
subjectivité	1	0,04%	0,16%
suivi	1	0,04%	0,16%
support	1	0,04%	0,16%
système de mesure	1	0,04%	0,16%
tables statistiques	1	0,04%	0,16%
taille	1	0,04%	0,16%
théorie	1	0,04%	0,16%
transformations	1	0,04%	0,16%
travail	1	0,04%	0,16%
universel	1	0,04%	0,16%
urticaire	1	0,04%	0,16%
variation	1	0,04%	0,16%

319 2 347 100,00%

ANNEXE U
- LISTE DES LEMMES PAR ORDRE ALPHABETIQUE

Lemmes	Nombre d'occurrences	Pourcentage par rapport au nombre total d'unités	Pourcentage par rapport au nombre total de sujets
abscisse	1	0,0%	0,2%
activité	1	0,0%	0,2%
addition	1	0,0%	0,2%
adore	1	0,0%	0,2%
ANALYSE	38	1,6%	6,2%
appartenance	1	0,0%	0,2%
application	1	0,0%	0,2%
apprécié	1	0,0%	0,2%
appréhension	1	0,0%	0,2%
apprendre	1	0,0%	0,2%
approche	1	0,0%	0,2%
APPROXIMATION	2	0,1%	0,3%
appuyer un argument	1	0,0%	0,2%
argumenter	1	0,0%	0,2%
aspect pratique	1	0,0%	0,2%
augmentation	1	0,0%	0,2%
avis	2	0,1%	0,3%
bac	1	0,0%	0,2%
base de données	1	0,0%	0,2%
base de travail	1	0,0%	0,2%
bilan	10	0,4%	1,6%
BIT	1	0,0%	0,2%
boîte à moustaches	1	0,0%	0,2%
boîte à patte	1	0,0%	0,2%
CALCUL	126	5,4%	20,5%
calculatrice	3	0,1%	0,5%
CAMEMBERT	3	0,1%	0,5%
caractère	1	0,0%	0,2%
cas	1	0,0%	0,2%
cases	1	0,0%	0,2%
CATÉGORISER	4	0,2%	0,7%
centre des classes	1	0,0%	0,2%
chapitre	1	0,0%	0,2%
chiffre	1	0,0%	0,2%
CHIFFRES	158	6,7%	25,7%
choquer	1	0,0%	0,2%
clarifier	1	0,0%	0,2%
CLASSEMENT	16	0,7%	2,6%
CNRS	1	0,0%	0,2%
coefficient	1	0,0%	0,2%

Des chiffres et des êtres – Annexes

colonnes	1	0,0%	0,2%
COMPARAISON	40	1,7%	6,5%
complexe	1	0,0%	0,2%
compliqué	8	0,3%	1,3%
comportements	3	0,1%	0,5%
COMPRÉHENSION	9	0,4%	1,5%
compta	1	0,0%	0,2%
COMPTEUR	3	0,1%	0,5%
compte-rendu	1	0,0%	0,2%
concentration de données	1	0,0%	0,2%
conclusion	2	0,1%	0,3%
CONCRET	3	0,1%	0,5%
conditions	2	0,1%	0,3%
confronter	1	0,0%	0,2%
CONNAISSANCE	6	0,3%	1,0%
CONSTAT	3	0,1%	0,5%
corrélation	2	0,1%	0,3%
COURBES	23	1,0%	3,7%
critères	1	0,0%	0,2%
croquis	1	0,0%	0,2%
CV	1	0,0%	0,2%
DÉCILE	4	0,2%	0,7%
décrire	1	0,0%	0,2%
dégager	3	0,1%	0,5%
démarche	1	0,0%	0,2%
démographie	1	0,0%	0,2%
démontrer	1	0,0%	0,2%
dénombrement	1	0,0%	0,2%
DÉPOUILLEMENT	2	0,1%	0,3%
dessins	2	0,1%	0,3%
déterminer	2	0,1%	0,3%
détestation	1	0,0%	0,2%
DEUG	2	0,1%	0,3%
DIAGRAMME	31	1,3%	5,0%
différences	1	0,0%	0,2%
différentiel	1	0,0%	0,2%
DIFFICILE	12	0,5%	2,0%
discipline	1	0,0%	0,2%
distributions	1	0,0%	0,2%
divergence d'opinion	1	0,0%	0,2%
diversité	1	0,0%	0,2%
division	2	0,1%	0,3%
DOMAINES	5	0,2%	0,8%
donne une référence	1	0,0%	0,2%
DONNÉES	59	2,5%	9,6%
donner une réponse	1	0,0%	0,2%
ÉCART	3	0,1%	0,5%
écart interquartile	1	0,0%	0,2%

Des chiffres et des êtres – Annexes

écart-type	23	1,0%	3,7%
ÉCHANTILLON	23	1,0%	3,7%
ÉCHANTILLONNAGE	6	0,3%	1,0%
échelle	2	0,1%	0,3%
ÉCONOMIE	7	0,3%	1,1%
EFFECTIFS	6	0,3%	1,0%
élaborer	1	0,0%	0,2%
élément	1	0,0%	0,2%
éloignement	1	0,0%	0,2%
enfermement	1	0,0%	0,2%
ennui	3	0,1%	0,5%
ENQUÊTE	46	2,0%	7,5%
enseignement	1	0,0%	0,2%
ensemble	12	0,5%	2,0%
équation	1	0,0%	0,2%
équivalence	1	0,0%	0,2%
estimation	5	0,2%	0,8%
établir	5	0,2%	0,8%
étapes	1	0,0%	0,2%
ÉTAT	4	0,2%	0,7%
étendue	1	0,0%	0,2%
ÉTUDE	100	4,3%	16,3%
ÉVALUATION	28	1,2%	4,6%
ÉVOLUTION	3	0,1%	0,5%
évoquer	1	0,0%	0,2%
EXPLIQUER	2	0,1%	0,3%
EXPLOITATION DES DONNÉES	3	0,1%	0,5%
extraire	1	0,0%	0,2%
F	2	0,1%	0,3%
façon	1	0,0%	0,2%
faire correspondre	1	0,0%	0,2%
faire des liens	1	0,0%	0,2%
faire dire aux chiffres	1	0,0%	0,2%
faire parler des chiffres	3	0,1%	0,5%
fait	1	0,0%	0,2%
FIABILITÉ	3	0,1%	0,5%
figure de Bernoulli	1	0,0%	0,2%
FORMULES	13	0,6%	2,1%
fraction	1	0,0%	0,2%
FRÉQUENCE	9	0,4%	1,5%
fromage	3	0,1%	0,5%
galère	1	0,0%	0,2%
généraliser	1	0,0%	0,2%
GÉNÉRALITÉ	5	0,2%	0,8%
gestion de données	2	0,1%	0,3%
globalité	1	0,0%	0,2%
GRAPHIQUES	55	2,3%	9,0%

Des chiffres et des êtres – Annexes

GROUPE	3	0,1%	0,5%
habitudes	2	0,1%	0,3%
haine	1	0,0%	0,2%
hermétique	1	0,0%	0,2%
HISTOGRAMME	7	0,3%	1,1%
hommes	1	0,0%	0,2%
HORREUR	2	0,1%	0,3%
HYPOTHÈSES	3	0,1%	0,5%
idée	1	0,0%	0,2%
illustration	1	0,0%	0,2%
image	2	0,1%	0,3%
inatteignable	1	0,0%	0,2%
incertitude	1	0,0%	0,2%
INDICATEURS	3	0,1%	0,5%
induction en erreur	1	0,0%	0,2%
INFORMATION	6	0,3%	1,0%
inintéressant	1	0,0%	0,2%
INSEE	11	0,5%	1,8%
inspiration	1	0,0%	0,2%
instantané	1	0,0%	0,2%
instituts	1	0,0%	0,2%
instrument	2	0,1%	0,3%
intéressants	1	0,0%	0,2%
INTERPRÉTATION	14	0,6%	2,3%
INTERROGATION	2	0,1%	0,3%
investigations	1	0,0%	0,2%
j'aime pas	1	0,0%	0,2%
JAPD	1	0,0%	0,2%
journaux	1	0,0%	0,2%
jugement	1	0,0%	0,2%
khi deux	1	0,0%	0,2%
laborieux	1	0,0%	0,2%
lecture	1	0,0%	0,2%
liaison	1	0,0%	0,2%
logique	9	0,4%	1,5%
loi binomiale	3	0,1%	0,5%
loi de Poisson	3	0,1%	0,5%
loi de Student	1	0,0%	0,2%
loi normale	5	0,2%	0,8%
lois	2	0,1%	0,3%
lycée	1	0,0%	0,2%
majorité	1	0,0%	0,2%
manipulation	2	0,1%	0,3%
marge	1	0,0%	0,2%
MATHÉMATIQUES	210	8,9%	34,2%
matière	4	0,2%	0,7%
MÉDIANE	17	0,7%	2,8%
MESURE	15	0,6%	2,4%

Des chiffres et des êtres – Annexes

MÉTHODE	9	0,4%	1,5%
mettre en avant	1	0,0%	0,2%
mettre en chiffre	2	0,1%	0,3%
mise en évidence	1	0,0%	0,2%
mise en relation	1	0,0%	0,2%
mot	1	0,0%	0,2%
MOYEN	12	0,5%	2,0%
MOYENNE	85	3,6%	13,8%
multiplication	1	0,0%	0,2%
NOMBRES	21	0,9%	3,4%
NORME	4	0,2%	0,7%
nuages de points	1	0,0%	0,2%
objectiver	1	0,0%	0,2%
objet froid	1	0,0%	0,2%
OBSERVATION	10	0,4%	1,6%
opérations	2	0,1%	0,3%
OPINION	4	0,2%	0,7%
ordonnée	1	0,0%	0,2%
ordres d'idées	1	0,0%	0,2%
organigrammes	1	0,0%	0,2%
organiser	1	0,0%	0,2%
OUTIL	29	1,2%	4,7%
pair/impair	1	0,0%	0,2%
panel	2	0,1%	0,3%
parallèle	1	0,0%	0,2%
paramètres	2	0,1%	0,3%
PART	9	0,4%	1,5%
pas grand chose	4	0,2%	0,7%
pénibles	1	0,0%	0,2%
peur	1	0,0%	0,2%
phénomène	1	0,0%	0,2%
politique	4	0,2%	0,7%
POPULATIONS	30	1,3%	4,9%
POURCENTAGE	204	8,7%	33,2%
précision	1	0,0%	0,2%
présentation	1	0,0%	0,2%
PREUVE	4	0,2%	0,7%
PRÉVISIONS	11	0,5%	1,8%
prise de tête	1	0,0%	0,2%
PROBABILITÉ	27	1,2%	4,4%
PROBLÈMES	4	0,2%	0,7%
procédé	1	0,0%	0,2%
produire des données	1	0,0%	0,2%
PROJETS	1	0,0%	0,2%
pronostics	1	0,0%	0,2%
PROPORTION	14	0,6%	2,3%
PSYCHOLOGIE	3	0,1%	0,5%
qualité/quantité	1	0,0%	0,2%

Des chiffres et des êtres – Annexes

QUANTIFIER	3	0,1%	0,5%
quantile	1	0,0%	0,2%
quantitatif	2	0,1%	0,3%
quantité	3	0,1%	0,5%
QUARTILES	4	0,2%	0,7%
QUESTIONNAIRE	10	0,4%	1,6%
QUOTAS	1	0,0%	0,2%
raisonnement	2	0,1%	0,3%
rang	1	0,0%	0,2%
RAPPORT	7	0,3%	1,1%
rassembler	2	0,1%	0,3%
réaction-recherches	1	0,0%	0,2%
réalisation	1	0,0%	0,2%
RÉBARBATIFS	2	0,1%	0,3%
recensement	1	0,0%	0,2%
RECHERCHE	11	0,5%	1,8%
RECUEIL	10	0,4%	1,6%
réduction	1	0,0%	0,2%
réductrices	1	0,0%	0,2%
reflet	2	0,1%	0,3%
RÉFLEXION	5	0,2%	0,8%
règle de trois	1	0,0%	0,2%
regroupement	5	0,2%	0,8%
rejeter la représentation	1	0,0%	0,2%
relations	1	0,0%	0,2%
RELEVÉ	3	0,1%	0,5%
rendre compte	3	0,1%	0,5%
renseignement	1	0,0%	0,2%
rentabilité	1	0,0%	0,2%
répartition	9	0,4%	1,5%
réponses	1	0,0%	0,2%
REPRÉSENTATIF	6	0,3%	1,0%
REPRÉSENTATION	32	1,4%	5,2%
répulsion	1	0,0%	0,2%
résolution	1	0,0%	0,2%
RÉSULTAT	16	0,7%	2,6%
résumé	2	0,1%	0,3%
retraduire	1	0,0%	0,2%
révélatrices	2	0,1%	0,3%
rigueur	3	0,1%	0,5%
savoir	1	0,0%	0,2%
SCHÉMAS	7	0,3%	1,1%
SCIENCE	11	0,5%	1,8%
sens	1	0,0%	0,2%
SÉRIE	4	0,2%	0,7%
significatif	1	0,0%	0,2%
situer	1	0,0%	0,2%
société	1	0,0%	0,2%

Des chiffres et des êtres – Annexes

SOCIOLOGIE	4	0,2%	0,7%
SOFRES	1	0,0%	0,2%
somme	1	0,0%	0,2%
SONDAGE	99	4,2%	16,1%
source de données	1	0,0%	0,2%
sous groupes	1	0,0%	0,2%
sous-ensemble	1	0,0%	0,2%
soustraction	1	0,0%	0,2%
SOUVENIRS	3	0,1%	0,5%
sphinx	1	0,0%	0,2%
strates	1	0,0%	0,2%
subjectivité	1	0,0%	0,2%
SUITES	2	0,1%	0,3%
suivi	1	0,0%	0,2%
support	1	0,0%	0,2%
SYNTHÈSE	3	0,1%	0,5%
système de mesure	1	0,0%	0,2%
TABLEAUX	55	2,3%	9,0%
tables statistiques	1	0,0%	0,2%
taille	1	0,0%	0,2%
taux	2	0,1%	0,3%
TENDANCE	2	0,1%	0,3%
TERMINALE	3	0,1%	0,5%
test	3	0,1%	0,5%
théorème de Bernouilli	2	0,1%	0,3%
théorie	1	0,0%	0,2%
tirer des conclusions	3	0,1%	0,5%
TRAITEMENT	5	0,2%	0,8%
TRANCHES	2	0,1%	0,3%
transformations	1	0,0%	0,2%
travail	1	0,0%	0,2%
universel	1	0,0%	0,2%
urticaire	1	0,0%	0,2%
utilisation	2	0,1%	0,3%
UTILITÉ	4	0,2%	0,7%
VALEURS	5	0,2%	0,8%
VARIABLES	8	0,3%	1,3%
variance	13	0,6%	2,1%
variation	1	0,0%	0,2%
VISION	4	0,2%	0,7%
	319	2 347	100,0%

ANNEXE V
- REPARTITION DES LEMMES SELON LEUR FREQUENCE ET LEUR RANG D'APPARITION

rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	nombre	% réponses	% sujets	rang moyen
MATHÉMATIQUES	148	29	14	10	3	2	1	1		1		1							210	8,95	34,2	1,68
POURCENTAGE	44	66	35	30	9	7	6	2	1	1	1		1				1		204	8,69	33,2	2,97
CHIFFRES	81	47	12	8	2	4		1	2	1									158	6,73	25,7	1,98
CALCUL	37	42	27	9	6	3	2												126	5,37	20,5	2,38
ÉTUDE	35	19	18	11	8	5	1	2				1							100	4,26	16,3	2,75
SONDAGE	30	24	21	12	4	4	2	1					1						99	4,22	16,1	2,70
MOYENNE	13	21	24	13	7	3	1	1		1	1								85	3,62	13,8	3,15
DONNÉES	20	15	6	8	5	1	1	2	1										59	2,51	9,6	2,76
GRAPHIQUES	5	12	10	9	12	6			1										55	2,34	9,0	3,64
TABLEAUX	9	9	14	6	5	3	3	2	1	1				1	1				55	2,34	9,0	3,98
ENQUÊTE	9	15	8	6	3	1	2	1	1										46	1,96	7,5	3,02
COMPARAISON	2	10	8	6	3	3	4	2	1			1							40	1,70	6,5	4,18
ANALYSE	9	6	8	3	4	4	2	1	1										38	1,62	6,2	3,47
REPRÉSENTATION	3	6	4	3	7	3	2	2		2									32	1,36	5,2	4,44
DIAGRAMME	1	3	9	5	4	2	4	1	1								1		31	1,32	5,0	4,77
POPULATIONS		7	5	6	5		5	2											30	1,28	4,9	4,30
OUTIL	11	4	4	2	3	2	2		1										29	1,24	4,7	3,07
ÉVALUATION	5	6	13		1	1	1	1											28	1,19	4,6	2,93
PROBABILITÉ	7	6	7	3	1	1						2							27	1,15	4,4	3,15
COURBES		4	5	2	2	7		2	1										23	0,98	3,7	4,70
écart-type	2	5	6	7	1		2												23	0,98	3,7	3,35
ÉCHANTILLON	5	4	7		3	3	1												23	0,98	3,7	3,22
NOMBRES	8	5	3	3	1				1										21	0,89	3,4	2,52
MÉDIANE		1	3	6	4	1		1				1							17	0,72	2,8	4,76
CLASSEMENT	4	6	3	1		1	1												16	0,68	2,6	2,63

RÉSULTAT	5	3	2	1	2	2	1					16	0,68	2,6	3,19
MESURE	6	3	3	1	1	1						15	0,64	2,4	2,40
INTERPRÉTATION		2	3	2	4	1	2					14	0,60	2,3	4,36
PROPORTION	2	4	4	1	1	1	1					14	0,60	2,3	3,14
FORMULES	1	4	4	2	1						1	13	0,55	2,1	3,38
variance			4	2	3	2	1	1				13	0,55	2,1	4,77
DIFFICILE		2	3		4	1	2					12	0,51	2,0	4,42
ensemble	9		1	2								12	0,51	2,0	1,67
MOYEN	4	5	3									12	0,51	2,0	1,92
INSEE	3		2	1	3		1	1				11	0,47	1,8	3,91
PRÉVISIONS	3	3	2	1	1	1						11	0,47	1,8	2,73
SCIENCE	3	2	2	3		1						11	0,47	1,8	2,82
bilan	1	4			2			1	1		1	10	0,43	1,6	4,80
OBSERVATION	1		3	3	3							10	0,43	1,6	3,70
QUESTIONNAIRE		3	1	1	4						1	10	0,43	1,6	4,40
RECHERCHE	1	4	2	1		1	1	1				11	0,47	1,8	3,64
RECUEIL	4	1	1	1	1		1				1	10	0,43	1,6	3,50
COMPRÉHENSION		2	1	2	4							9	0,38	1,5	3,89
FRÉQUENCE			2	1	3	1		1	1			9	0,38	1,5	5,33
logique	2	1	1	2	1	1					1	9	0,38	1,5	4,00
MÉTHODE	5	3		1								9	0,38	1,5	1,67
PART	1	2	3		1	1				1		9	0,38	1,5	3,78
répartition	2	1	1	3	2							9	0,38	1,5	3,22
compliqué	2	3		1		1		1				8	0,34	1,3	3,25
VARIABLES		2	1	2	1						1	8	0,34	1,3	5,63
ÉCONOMIE	1		2			1	1			1	1	7	0,30	1,1	6,00
HISTOGRAMME		1	1	3	1					1		7	0,30	1,1	4,43
RAPPORT		3	2			2						7	0,30	1,1	3,43
SCHÉMAS			1	1	2	1	1		1			7	0,30	1,1	5,57
CONNAISSANCE	1	3	2									6	0,26	1,0	2,17
ÉCHANTILLONNAGE	1			1		2	2					6	0,26	1,0	5,17

EFFECTIFS	1	1	2	1	1				6	0,26	1,0	4,17
établir	1	1	2		1				5	0,21	0,8	3,60
INFORMATION	2		1	1	1	1			6	0,26	1,0	3,33
DOMAINES	3			2					5	0,21	0,8	2,20
estimation	2			2		1			5	0,21	0,8	3,40
GÉNÉRALITÉ		1	1	2	1				5	0,21	0,8	3,60
loi normale	2			3					5	0,21	0,8	2,80
RÉFLEXION		3		1				1	5	0,21	0,8	4,20
regroupement		3		1	1				5	0,21	0,8	3,00
REPRÉSENTATIF		1	3	1				1	6	0,26	1,0	4,17
TRAITEMENT	2	2	1						5	0,21	0,8	1,80
VALEURS		2			1		1	1	5	0,21	0,8	4,80
CATÉGORISER					2	1		1	4	0,17	0,7	6,75
DÉCILE			1			1	1	1	4	0,17	0,7	6,00
ÉTAT	1		1	1					4	0,17	0,7	5,50
matière	1	2		1					4	0,17	0,7	2,25
NORME		1	1		1	1			4	0,17	0,7	4,00
OPINION	1	1	1			1			4	0,17	0,7	3,00
pas grand chose	3	1							4	0,17	0,7	1,25
politique						1	1	2	4	0,17	0,7	7,75
PREUVE	1				2		1		4	0,17	0,7	4,50
PROBLÈMES			1	2	1				4	0,17	0,7	4,00
QUARTILES				1	2		1		4	0,17	0,7	5,25
SÉRIE	2	1						1	4	0,17	0,7	3,25
SOCIOLOGIE		1		1	1				4	0,17	0,7	6,00
UTILITÉ		3	1						4	0,17	0,7	2,25
VISION		1	3						4	0,17	0,7	2,75
calculatrice		1	1				1		3	0,13	0,5	4,00
CAMEMBERT		1	2						3	0,13	0,5	2,67
comportements			2	1					3	0,13	0,5	3,33
COMPTER	1	1						1	3	0,13	0,5	5,33

CONCRET	1		1		1		3	0,13	0,5	4,00
CONSTAT		1	2				3	0,13	0,5	2,67
dégager				1	1	1	3	0,13	0,5	5,00
ÉCART				1	1		3	0,13	0,5	6,33
ennui						2	3	0,13	0,5	6,67
ÉVOLUTION		1			1	1	3	0,13	0,5	4,67
EXPLOITATION DES DONNÉES	1	2					3	0,13	0,5	1,67
faire parler des chiffres	1	1		1			3	0,13	0,5	2,33
FIABILITÉ		2					3	0,13	0,5	6,33
fromage				1		1	3	0,13	0,5	7,00
GROUPE		1	2				3	0,13	0,5	2,67
HYPOTHÈSES		1	1		1		3	0,13	0,5	3,33
INDICATEURS					1	1	3	0,13	0,5	6,00
loi binomiale			2			1	3	0,13	0,5	4,00
loi de Poisson		2			1		3	0,13	0,5	3,00
PSYCHOLOGIE			1		1	1	3	0,13	0,5	5,00
QUANTIFIÉ		2				1	3	0,13	0,5	3,33
quantité	1	2					3	0,13	0,5	1,67
RELEVÉ	1	1		1			3	0,13	0,5	2,33
rendre compte		2					3	0,13	0,5	4,00
rigueur		1		2			3	0,13	0,5	3,33
SOUVENIRS	1	1		1			3	0,13	0,5	2,33
SYNTHÈSE		1			1		3	0,13	0,5	5,33
TERMINALE	1	1				1	3	0,13	0,5	3,33
test		1				1	3	0,13	0,5	5,33
tirer des conclusions		1	1			1	3	0,13	0,5	3,67
utilisation		1		1			2	0,09	0,3	3,00
APPROXIMATION	1					1	2	0,09	0,3	3,50
avis						2	2	0,09	0,3	7,00
conclusion			1				2	0,09	0,3	6,00
conditions				1		1	2	0,09	0,3	6,00

corrélation			2					2	0,09	0,3	3,00	
DÉPOUILLEMENT				1		1		2	0,09	0,3	5,00	
dessins			1				1	2	0,09	0,3	6,00	
déterminer		2						2	0,09	0,3	2,00	
DEUG	1	1						2	0,09	0,3	1,50	
division	1					1		2	0,09	0,3	3,50	
échelle							1	1	2	0,09	0,3	22,00
EXPLIQUER	1					1		2	0,09	0,3	3,50	
F						1	1	2	0,09	0,3	6,50	
gestion de données	1					1		2	0,09	0,3	3,00	
habitudes			2					2	0,09	0,3	3,00	
HORREUR	2							2	0,09	0,3	1,00	
image		1			1			2	0,09	0,3	3,00	
instrument			1				1	2	0,09	0,3	5,50	
INTERROGATION		2						2	0,09	0,3	2,00	
lois		1	1					2	0,09	0,3	2,50	
manipulation	1	1						2	0,09	0,3	1,50	
mettre en chiffre		1	1					2	0,09	0,3	2,50	
opérations	1				1			2	0,09	0,3	2,50	
panel						1		2	0,09	0,3	7,50	
paramètres	1	1						2	0,09	0,3	1,50	
quantitatif	1	1						2	0,09	0,3	1,50	
raisonnement			1	1				2	0,09	0,3	3,50	
rassembler	1	1						2	0,09	0,3	1,50	
RÉBARBATIFS						1		2	0,09	0,3	7,00	
reflet	1				1			2	0,09	0,3	2,50	
résumé		1			1			2	0,09	0,3	3,00	
révélatrices		1			1			2	0,09	0,3	3,00	
SUITES			2					2	0,09	0,3	3,00	
taux						2		2	0,09	0,3	5,00	
TENDANCE		1					1	2	0,09	0,3	5,00	

théorème de Bernoulli	1	1			2	0,09	0,3	3,50
TRANCHES			1	1	2	0,09	0,3	7,00
abscisse	1				1	0,04	0,2	3,00
activité		1			1	0,04	0,2	4,00
addition		1			1	0,04	0,2	4,00
adore	1				1	0,04	0,2	2,00
appartenance				1	1	0,04	0,2	9,00
application	1				1	0,04	0,2	3,00
apprécié	1				1	0,04	0,2	2,00
appréhension		1			1	0,04	0,2	3,00
apprendre		1			1	0,04	0,2	3,00
approche				1	1	0,04	0,2	8,00
appuyer un argument				1	1	0,04	0,2	7,00
argumenter			1		1	0,04	0,2	6,00
aspect pratique			1		1	0,04	0,2	5,00
augmentation			1		1	0,04	0,2	6,00
bac		1			1	0,04	0,2	4,00
base de données	1				1	0,04	0,2	2,00
base de travail	1				1	0,04	0,2	2,00
BIT		1			1	0,04	0,2	4,00
boîte à moustaches		1			1	0,04	0,2	4,00
boîte à patte				1	1	0,04	0,2	8,00
caractère		1			1	0,04	0,2	4,00
cas	1				1	0,04	0,2	2,00
cases		1			1	0,04	0,2	3,00
centre des classes			1		1	0,04	0,2	6,00
chapitre	1				1	0,04	0,2	1,00
chiffrage			1		1	0,04	0,2	5,00
choquer	1				1	0,04	0,2	2,00
clarifier		1			1	0,04	0,2	3,00
CNRS	1				1	0,04	0,2	1,00

coefficient			1		1	0,04	0,2	5,00	
colonnes			1		1	0,04	0,2	4,00	
complexe			1		1	0,04	0,2	4,00	
compta					1	1	0,04	0,2	15,00
compte-rendu			1		1	0,04	0,2	3,00	
concentration de données				1	1	0,04	0,2	5,00	
confronter	1				1	0,04	0,2	1,00	
critères			1		1	0,04	0,2	4,00	
croquis	1				1	0,04	0,2	1,00	
CV			1		1	0,04	0,2	3,00	
décrire		1			1	0,04	0,2	2,00	
démarche			1		1	0,04	0,2	3,00	
démographie					1	1	0,04	0,2	7,00
démontrer			1		1	0,04	0,2	3,00	
dénombrement				1	1	0,04	0,2	4,00	
détestation		1			1	0,04	0,2	2,00	
différences				1	1	0,04	0,2	6,00	
différentiel				1	1	0,04	0,2	5,00	
discipline	1				1	0,04	0,2	1,00	
distributions				1	1	0,04	0,2	6,00	
divergence d'opinion					1	1	0,04	0,2	8,00
diversité					1	1	0,04	0,2	8,00
donne une référence					1	1	0,04	0,2	7,00
donner une réponse	1				1	0,04	0,2	1,00	
écart interquartile			1		1	0,04	0,2	4,00	
élaborer		1			1	0,04	0,2	2,00	
élément	1				1	0,04	0,2	1,00	
éloignement					1	1	0,04	0,2	8,00
enfermement			1		1	0,04	0,2	4,00	
enseignement	1				1	0,04	0,2	1,00	
équation				1	1	0,04	0,2	5,00	

équivalence		1			1	0,04	0,2	3,00
étapes	1				1	0,04	0,2	1,00
étendue					1	0,04	0,2	9,00
évoquer		1			1	0,04	0,2	2,00
extraire	1				1	0,04	0,2	1,00
façon		1			1	0,04	0,2	2,00
faire correspondre			1		1	0,04	0,2	3,00
faire des liens					1	0,04	0,2	7,00
faire dire aux chiffres			1		1	0,04	0,2	4,00
fait	1				1	0,04	0,2	1,00
figure de Bernouilli		1			1	0,04	0,2	2,00
fraction			1		1	0,04	0,2	3,00
galère					1	0,04	0,2	6,00
généraliser			1		1	0,04	0,2	3,00
globalité		1			1	0,04	0,2	2,00
haine			1		1	0,04	0,2	3,00
hermétique				1	1	0,04	0,2	4,00
hommes				1	1	0,04	0,2	4,00
idée				1	1	0,04	0,2	4,00
illustration					1	0,04	0,2	8,00
inatteignable			1		1	0,04	0,2	3,00
incertitude					1	0,04	0,2	8,00
induction en erreur				1	1	0,04	0,2	5,00
inintéressant	1				1	0,04	0,2	1,00
inspiration		1			1	0,04	0,2	1,00
instantané				1	1	0,04	0,2	5,00
instituts				1	1	0,04	0,2	5,00
intéressants		1			1	0,04	0,2	2,00
investigations			1		1	0,04	0,2	2,00
j'aime pas				1	1	0,04	0,2	3,00
JAPD		1			1	0,04	0,2	2,00

journaux	1			1	0,04	0,2	3,00
jugement		1		1	0,04	0,2	4,00
khi deux			1	1	0,04	0,2	5,00
laborieux	1			1	0,04	0,2	1,00
lecture	1			1	0,04	0,2	1,00
liaison			1	1	0,04	0,2	5,00
loi de Student			1	1	0,04	0,2	5,00
lycée	1			1	0,04	0,2	
majorité			1	1	0,04	0,2	5,00
marge	1			1	0,04	0,2	1,00
mettre en avant		1		1	0,04	0,2	2,00
mise en évidence		1		1	0,04	0,2	3,00
mise en relation		1		1	0,04	0,2	3,00
mot		1		1	0,04	0,2	3,00
multiplication			1	1	0,04	0,2	5,00
nuages de points				1	0,04	0,2	8,00
objectiver				1	0,04	0,2	7,00
objet froid			1	1	0,04	0,2	4,00
ordonnée			1	1	0,04	0,2	4,00
ordres d'idées	1			1	0,04	0,2	2,00
organigrammes	1			1	0,04	0,2	2,00
organiser	1			1	0,04	0,2	2,00
pair/impair				1	0,04	0,2	11,00
parallèle	1			1	0,04	0,2	1,00
pénibles			1	1	0,04	0,2	4,00
peur	1			1	0,04	0,2	2,00
phénomène	1			1	0,04	0,2	2,00
précision				1	0,04	0,2	12,00
présentation			1	1	0,04	0,2	5,00
prise de tête		1		1	0,04	0,2	3,00
procédé	1			1	0,04	0,2	1,00

produire des données	1				1	0,04	0,2	1,00
PROJETS			1		1	0,04	0,2	4,00
pronostics		1			1	0,04	0,2	3,00
qualité/quantité					1	0,04	0,2	8,00
quantile				1	1	0,04	0,2	6,00
QUOTAS			1		1	0,04	0,2	5,00
rang			1		1	0,04	0,2	5,00
réaction-recherches	1				1	0,04	0,2	2,00
réalisation				1	1	0,04	0,2	7,00
recensement		1			1	0,04	0,2	3,00
réduction			1		1	0,04	0,2	5,00
réductrices	1				1	0,04	0,2	2,00
règle de trois		1			1	0,04	0,2	3,00
rejeter la représentation				1	1	0,04	0,2	6,00
relations	1				1	0,04	0,2	1,00
renseignement		1			1	0,04	0,2	2,00
rentabilité		1			1	0,04	0,2	3,00
réponses			1		1	0,04	0,2	4,00
répulsion	1				1	0,04	0,2	1,00
résolution				1	1	0,04	0,2	6,00
retraduire					1	0,04	0,2	10,00
savoir	1				1	0,04	0,2	2,00
sens	1				1	0,04	0,2	2,00
significatif		1			1	0,04	0,2	3,00
situer		1			1	0,04	0,2	3,00
société				1	1	0,04	0,2	6,00
SOFRES		1			1	0,04	0,2	2,00
somme	1				1	0,04	0,2	1,00
source de données				1	1	0,04	0,2	5,00
sous groupes		1			1	0,04	0,2	3,00
sous-ensemble				1	1	0,04	0,2	5,00

soustraction								1												1	0,04	0,2	7,00
sphinx							1													1	0,04	0,2	5,00
strates				1																1	0,04	0,2	3,00
subjectivité					1															1	0,04	0,2	4,00
suivi	1																			1	0,04	0,2	1,00
support					1															1	0,04	0,2	4,00
système de mesure			1																	1	0,04	0,2	2,00
tables statistiques								1												1	0,04	0,2	6,00
taille					1															1	0,04	0,2	4,00
théorie	1																			1	0,04	0,2	1,00
transformations			1																	1	0,04	0,2	2,00
travail				1																1	0,04	0,2	3,00
universel									1											1	0,04	0,2	9,00
urticaire		1																		1	0,04	0,2	1,00
variation						1														1	0,04	0,2	5,00
	319	614	531	405	276	196	120	81	51	29	15	11	6	4	3	2	1	1	1	2	347	100,00	

ANNEXE W
- REPARTITION DES LEMMES SELON LEUR FREQUENCE

Nombre de fois	Nombre de lemmes	Pourcentage	Effectif cumulé	Pourcentage cumulé
1	168	52,7	168	52,7
2	38	11,9	206	64,6
3	30	9,4	236	74,0
4	15	4,7	251	78,7
5	9	2,8	260	81,5
6	5	1,6	265	83,1
7	4	1,3	269	84,3
8	2	0,6	271	85,0
9	6	1,9	277	86,8
10	4	1,3	281	88,1
11	4	1,3	285	89,3
12	3	0,9	288	90,3
13	2	0,6	290	90,9
14	2	0,6	292	91,5
15	1	0,3	293	91,8
16	2	0,6	295	92,5
17	1	0,3	296	92,8
21	1	0,3	297	93,1
23	3	0,9	300	94,0
27	1	0,3	301	94,4
28	1	0,3	302	94,7
29	1	0,3	303	95,0
30	1	0,3	304	95,3
31	1	0,3	305	95,6
32	1	0,3	306	95,9
38	1	0,3	307	96,2
40	1	0,3	308	96,6
46	1	0,3	309	96,9
55	2	0,6	311	97,5
59	1	0,3	312	97,8
85	1	0,3	313	98,1
99	1	0,3	314	98,4
100	1	0,3	315	98,7
126	1	0,3	316	99,1
158	1	0,3	317	99,4
204	1	0,3	318	99,7
210	1	0,3	319	100,0
	319	100		

mode = Mo = 1 fois médiane = Me = 1 fois

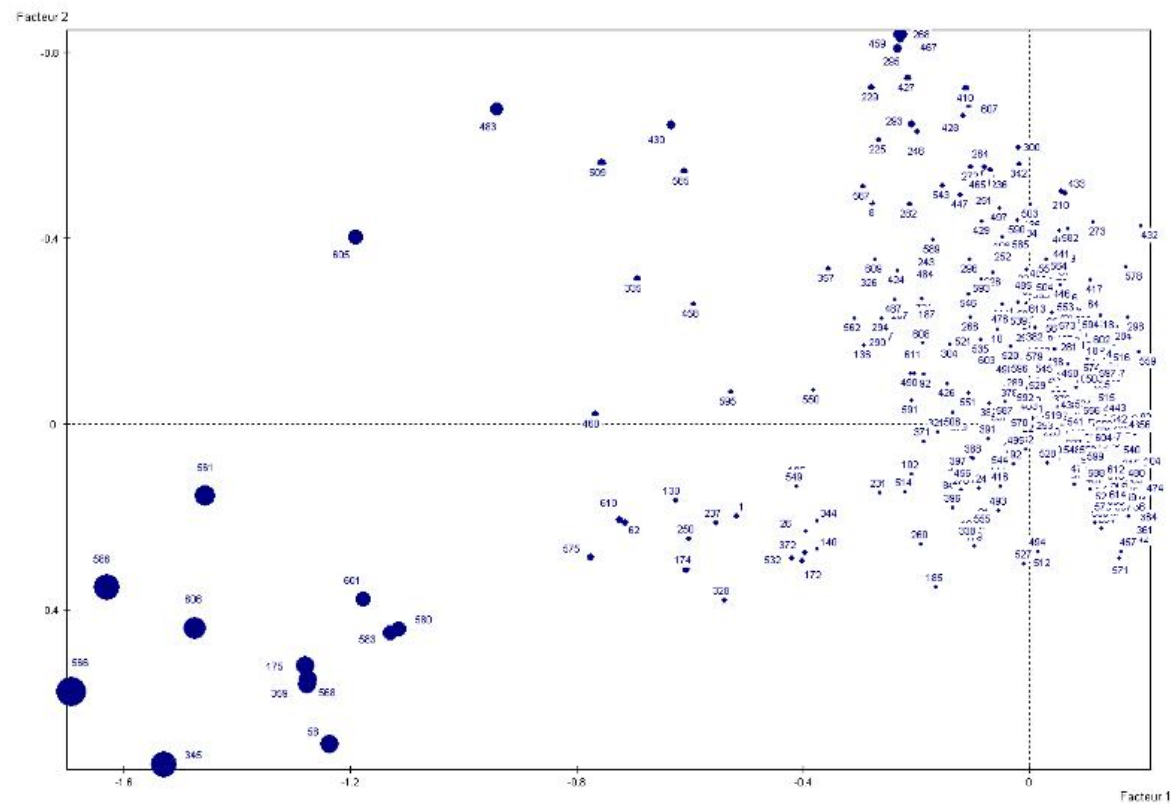
moyenne= M = 7,36 fois étendue=E= 209 fois

écart interquartile = EIQ = Q3 - Q1 = 4 - 1 = 3 fois

écart-moyen=EM= 9,29 fois écart-type=S= 22,63 fois

-----+-----+-----+-----+					
NUMERO		VALEUR		POURCENTAGE POURCENTAGE	
		PROPRE .		.	CUMULE .
1	0.0682	6.82	6.82	*****	
2	0.0577	5.77	12.59	*****	
3	0.0522	5.22	17.81	*****	
4	0.0478	4.78	22.59	*****	
5	0.0428	4.28	26.87	*****	
6	0.0415	4.15	31.02	*****	
7	0.0396	3.96	34.98	*****	
8	0.0373	3.73	38.70	*****	
9	0.0373	3.73	42.43	*****	
10	0.0370	3.70	46.13	*****	
11	0.0344	3.44	49.57	*****	
12	0.0339	3.39	52.96	*****	
13	0.0330	3.30	56.25	*****	
14	0.0322	3.22	59.47	*****	
15	0.0318	3.18	62.65	*****	
16	0.0309	3.09	65.73	*****	
17	0.0303	3.03	68.77	*****	
18	0.0301	3.01	71.78	*****	
19	0.0283	2.83	74.61	*****	
20	0.0278	2.78	77.39	*****	
21	0.0268	2.68	80.07	*****	
22	0.0259	2.59	82.66	*****	
23	0.0238	2.38	85.04	*****	
24	0.0230	2.30	87.34	*****	
25	0.0219	2.19	89.53	*****	
26	0.0210	2.10	91.63	*****	
27	0.0202	2.02	93.65	*****	
28	0.0201	2.01	95.66	*****	
29	0.0180	1.80	97.47	*****	
30	0.0163	1.63	99.10	*****	
31	0.0090	0.90	100.00	*****	
-----+-----+-----+-----+					

ANNEXE Y
- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES.
POSITION DES ETUDIANTS SUR LE PLAN AXE 1 ET 2



AXES 1 A 5

+-----+-----+-----+																		
MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
+-----+-----+-----+																		
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
+-----+-----+-----+																		
1 . CHIFFRES																		
AA_1 - C2=0	2.40	0.35	-0.01	0.34	-0.02	-0.09	-0.12	0.0	4.9	0.0	0.4	0.8	0.00	0.34	0.00	0.02	0.04	
AA_2 - C2=1	0.83	2.89	0.04	-0.99	0.05	0.26	0.35	0.0	14.1	0.0	1.2	2.4	0.00	0.34	0.00	0.02	0.04	
+-----+-----+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.0 18.9 0.1 1.6 3.3 +-----+																		
2 . OUTIL																		
AB_1 - C3=0	3.07	0.05	0.00	0.01	0.05	-0.02	0.00	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	
AB_2 - C3=1	0.15	20.17	0.02	-0.16	-0.94	0.44	-0.05	0.0	0.1	2.6	0.6	0.0	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	
+-----+-----+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.0 0.1 2.7 0.7 0.0 +-----+																		
3 . MATHÉMATIQUES																		
AC_1 - C4=0	2.12	0.52	-0.07	0.07	-0.22	0.12	0.06	0.2	0.2	1.9	0.6	0.2	0.01	0.01	0.09	0.03	0.01	
AC_2 - C4=1	1.10	1.92	0.14	-0.13	0.42	-0.23	-0.11	0.3	0.3	3.7	1.2	0.3	0.01	0.01	0.09	0.03	0.01	
+-----+-----+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.5 0.5 5.6 1.8 0.5 +-----+																		
4 . POURCENTAGE																		
AD_1 - C5=0	2.15	0.50	0.05	0.34	-0.12	0.13	-0.03	0.1	4.2	0.6	0.7	0.0	0.01	0.23	0.03	0.03	0.00	
AD_2 - C5=1	1.07	2.01	-0.11	-0.68	0.25	-0.25	0.06	0.2	8.5	1.2	1.4	0.1	0.01	0.23	0.03	0.03	0.00	
+-----+-----+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.3 12.8 1.9 2.1 0.1 +-----+																		

5 . PROPORTION																	
AE_1 - C6=0	3.15	0.02	0.03	-0.01	-0.03	-0.04	0.01	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.03	0.00	0.05	0.06	0.00
AE_2 - C6=1	0.07	42.86	-1.19	0.26	1.47	1.65	-0.25	1.5	0.1	3.0	4.2	0.1	0.03	0.00	0.05	0.06	0.00
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 1.6 0.1 3.1 4.3 0.1 +-----+																	
6 . PROBABILITÉ																	
AF_1 - C7=0	3.08	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
AF_2 - C7=1	0.14	21.74	-0.07	-0.52	0.06	0.08	0.51	0.0	0.7	0.0	0.0	0.9	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.0 0.7 0.0 0.0 0.9 +-----+																	
7 . CALCUL																	
AG_1 - C8=0	2.59	0.25	0.01	-0.02	-0.24	-0.07	0.10	0.0	0.0	2.9	0.3	0.6	0.00	0.00	0.24	0.02	0.04
AG_2 - C8=1	0.64	4.07	-0.02	0.08	0.99	0.28	-0.42	0.0	0.1	11.9	1.1	2.6	0.00	0.00	0.24	0.02	0.04
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.0 0.1 14.8 1.3 3.2 +-----+																	
8 . DONNÉES																	
AH_1 - C9=0	2.92	0.10	-0.02	0.05	0.01	-0.02	-0.09	0.0	0.1	0.0	0.0	0.6	0.00	0.02	0.00	0.00	0.08
AH_2 - C9=1	0.30	9.59	0.16	-0.45	-0.11	0.19	0.87	0.1	1.1	0.1	0.2	5.4	0.00	0.02	0.00	0.00	0.08
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.1 1.2 0.1 0.3 6.0 +-----+																	
9 . SONDAGE																	
AI_1 - C10=0	2.71	0.19	0.05	0.10	-0.04	0.08	-0.15	0.1	0.5	0.1	0.4	1.4	0.01	0.05	0.01	0.03	0.11
AI_2 - C10=1	0.52	5.20	-0.25	-0.52	0.23	-0.42	0.77	0.5	2.4	0.5	1.9	7.3	0.01	0.05	0.01	0.03	0.11
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.6 2.9 0.6 2.3 8.7 +-----+																	
10 . ÉTUDE																	
AJ_1 - C11=0	2.75	0.17	-0.01	-0.01	-0.01	-0.05	-0.18	0.0	0.0	0.0	0.2	2.0	0.00	0.00	0.00	0.02	0.18
AJ_2 - C11=1	0.47	5.82	0.08	0.08	0.06	0.32	1.04	0.0	0.1	0.0	1.0	11.8	0.00	0.00	0.00	0.02	0.18
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.1 0.1 0.0 1.2 13.9 +-----+																	
11 . TABLEAUX																	
AK_1 - C12=0	2.94	0.10	0.05	0.16	0.02	-0.01	-0.07	0.1	1.2	0.0	0.0	0.4	0.03	0.25	0.00	0.00	0.05
AK_2 - C12=1	0.29	10.16	-0.51	-1.59	-0.16	0.10	0.73	1.1	12.7	0.1	0.1	3.6	0.03	0.25	0.00	0.00	0.05
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 1.2 13.9 0.2 0.1 4.0 +-----+																	
12 . ENQUÊTE																	
AL_1 - C13=0	2.98	0.08	0.03	0.06	0.11	-0.04	-0.07	0.0	0.2	0.7	0.1	0.3	0.01	0.05	0.14	0.02	0.06
AL_2 - C13=1	0.24	12.35	-0.33	-0.79	-1.32	0.48	0.85	0.4	2.6	8.1	1.2	4.0	0.01	0.05	0.14	0.02	0.06

```

+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =  0.4  2.8  8.7  1.3  4.4 +-----+
| 13 . ÉVALUATION                                     |
| AM_1 - C14=0           3.08  0.05 | -0.02  0.00  0.00  0.01  0.07 | 0.0  0.0  0.0  0.0  0.3 | 0.01 0.00 0.00 0.00 0.10 |
| AM_2 - C14=1           0.15 20.93 |  0.46 -0.10  0.03 -0.31 -1.42 | 0.5  0.0  0.0  0.3  7.0 | 0.01 0.00 0.00 0.00 0.10 |
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =  0.5  0.0  0.0  0.3  7.3 +-----+
| 14 . GRAPHIQUES                                     |
| AN_1 - C15=0           2.94  0.10 |  0.08  0.14 -0.08  0.02  0.01 | 0.3  0.9  0.4  0.0  0.0 | 0.07 0.19 0.07 0.00 0.00 |
| AN_2 - C15=1           0.29 10.16 | -0.86 -1.37  0.82 -0.20 -0.08 | 3.1  9.4  3.7  0.2  0.0 | 0.07 0.19 0.07 0.00 0.00 |
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =  3.4 10.4  4.1  0.3  0.0 +-----+
| 15 . MOYENNE                                         |
| AO_1 - C16=0           2.78  0.16 |  0.25 -0.04 -0.08 -0.03  0.04 | 2.6  0.1  0.3  0.1  0.1 | 0.40 0.01 0.04 0.01 0.01 |
| AO_2 - C16=1           0.45  6.22 | -1.57  0.24  0.50  0.21 -0.23 | 16.1  0.4  2.1  0.4  0.5 | 0.40 0.01 0.04 0.01 0.01 |
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 18.7  0.5  2.5  0.5  0.6 +-----+
| 16 . REPRÉSENTATION                                 |
| AP_1 - C17=0           3.06  0.05 |  0.02  0.05  0.01  0.07  0.01 | 0.0  0.1  0.0  0.3  0.0 | 0.01 0.05 0.00 0.08 0.00 |
| AP_2 - C17=1           0.17 18.19 | -0.35 -0.96 -0.09 -1.19 -0.19 | 0.3  2.7  0.0  5.0  0.1 | 0.01 0.05 0.00 0.08 0.00 |
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =  0.3  2.8  0.0  5.3  0.1 +-----+
| 17 . MESURE                                           |
| AQ_1 - C18=0           3.15  0.03 | -0.01  0.01  0.01 -0.01  0.04 | 0.0  0.0  0.0  0.0  0.1 | 0.00 0.01 0.01 0.00 0.05 |
| AQ_2 - C18=1           0.08 39.93 |  0.43 -0.53 -0.57  0.34 -1.45 | 0.2  0.4  0.5  0.2  3.9 | 0.00 0.01 0.01 0.00 0.05 |
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =  0.2  0.4  0.5  0.2  4.0 +-----+
| 18 . ANALYSE                                         |
| AR_1 - C19=0           3.04  0.06 | -0.01  0.00  0.10 -0.05  0.07 | 0.0  0.0  0.6  0.2  0.4 | 0.00 0.00 0.17 0.05 0.08 |
| AR_2 - C19=1           0.19 16.06 |  0.15 -0.05 -1.64  0.86 -1.16 | 0.1  0.0  9.8  3.0  6.0 | 0.00 0.00 0.17 0.05 0.08 |
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =  0.1  0.0 10.4  3.1  6.4 +-----+

```


+-----+																		
MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
+-----+																		
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
+-----+																		
19 . COMPARAISON																		
AS_1 - C20=0	3.02	0.07	0.02	0.06	0.10	-0.05	0.07	0.0	0.2	0.6	0.2	0.3	0.01	0.05	0.15	0.04	0.06	
AS_2 - C20=1	0.21	14.35	-0.31	-0.87	-1.45	0.72	-0.95	0.3	2.8	8.5	2.3	4.4	0.01	0.05	0.15	0.04	0.06	
+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.3 2.9 9.1 2.4 4.7 +-----+																		
20 . CLASSEMENT																		
AT_1 - C21=0	3.14	0.03	0.03	-0.02	0.01	-0.05	0.02	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.03	0.01	0.00	0.10	0.01	
AT_2 - C21=1	0.08	37.38	-1.03	0.74	-0.31	1.96	-0.59	1.3	0.8	0.1	6.8	0.7	0.03	0.01	0.00	0.10	0.01	
+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 1.3 0.8 0.2 6.9 0.7 +-----+																		
21 . ÉCHANTILLON																		
AU_1 - C22=0	3.10	0.04	0.03	0.03	0.04	0.10	0.07	0.1	0.0	0.1	0.6	0.3	0.03	0.02	0.04	0.24	0.12	
AU_2 - C22=1	0.12	25.70	-0.90	-0.64	-0.97	-2.47	-1.73	1.4	0.9	2.2	15.4	8.5	0.03	0.02	0.04	0.24	0.12	
+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 1.5 0.9 2.3 16.0 8.8 +-----+																		
22 . NOMBRES																		
AV_1 - C23=0	3.12	0.04	0.01	0.03	-0.06	0.00	0.02	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.00	0.02	0.09	0.00	0.01	
AV_2 - C23=1	0.11	28.24	-0.16	-0.72	1.63	0.09	-0.46	0.0	1.0	5.6	0.0	0.6	0.00	0.02	0.09	0.00	0.01	
+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.0 1.0 5.8 0.0 0.6 +-----+																		
23 . RÉSULTAT																		
AW_1 - C24=0	3.14	0.03	-0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	
AW_2 - C24=1	0.08	37.38	0.34	0.55	-0.56	0.49	-0.35	0.1	0.4	0.5	0.4	0.2	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	
+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 0.1 0.5 0.5 0.4 0.2 +-----+																		
24 . écart-type																		
AX_1 - C25=0	3.10	0.04	0.15	-0.05	0.03	0.02	-0.02	1.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.59	0.06	0.03	0.01	0.01	
AX_2 - C25=1	0.12	25.70	-3.91	1.24	-0.83	-0.58	0.55	27.1	3.2	1.6	0.9	0.9	0.59	0.06	0.03	0.01	0.01	
+-----+ CONTRIBUTION CUMULEE = 28.1 3.3 1.6 0.9 0.9 +-----+																		
25 . DIAGRAMME																		

AY_1 - C26=0	3.06	0.05		0.04	0.07	0.01	-0.08	0.05		0.1	0.3	0.0	0.4	0.2		0.04	0.10	0.00	0.11	0.05												
AY_2 - C26=1	0.16	18.81		-0.82	-1.39	-0.20	1.45	-0.93		1.6	5.4	0.1	7.2	3.3		0.04	0.10	0.00	0.11	0.05												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						1.7	5.7	0.1	7.5	3.5	+-----+					
26 . FORMULES																																
AZ_1 - C27=0	3.16	0.02		0.00	0.01	-0.05	-0.04	0.04		0.0	0.0	0.1	0.1	0.1		0.00	0.01	0.10	0.06	0.07												
AZ_2 - C27=1	0.07	46.23		0.00	-0.49	2.16	1.68	-1.76		0.0	0.3	6.1	4.0	4.9		0.00	0.01	0.10	0.06	0.07												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.0	0.3	6.2	4.1	5.0	+-----+					
27 . POPULATIONS																																
BA_1 - C28=0	3.07	0.05		0.05	0.05	0.04	0.12	0.07		0.1	0.1	0.1	0.9	0.3		0.05	0.05	0.03	0.27	0.09												
BA_2 - C28=1	0.16	19.47		-0.97	-1.03	-0.73	-2.31	-1.32		2.2	2.9	1.6	17.6	6.4		0.05	0.05	0.03	0.27	0.09												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						2.3	3.0	1.7	18.5	6.7	+-----+					
28 . MÉDIANE																																
BB_1 - C29=0	3.14	0.03		0.07	-0.01	-0.04	-0.05	0.02		0.2	0.0	0.1	0.2	0.0		0.17	0.00	0.07	0.09	0.01												
BB_2 - C29=1	0.09	35.12		-2.42	0.34	1.54	1.76	-0.60		7.7	0.2	4.0	5.8	0.7		0.17	0.00	0.07	0.09	0.01												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						7.9	0.2	4.2	6.0	0.8	+-----+					
29 . COURBES																																
BC_1 - C30=0	3.10	0.04		0.05	0.07	-0.02	-0.04	0.03		0.1	0.2	0.0	0.1	0.1		0.08	0.11	0.01	0.03	0.02												
BC_2 - C30=1	0.12	25.70		-1.40	-1.70	0.39	0.94	-0.68		3.5	6.1	0.3	2.3	1.3		0.08	0.11	0.01	0.03	0.02												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						3.6	6.3	0.4	2.3	1.4	+-----+					
30 . INTERPRÉTATION																																
BD_1 - C31=0	3.15	0.02		0.00	0.03	0.06	-0.05	0.01		0.0	0.1	0.3	0.2	0.0		0.00	0.04	0.18	0.12	0.01												
BD_2 - C31=1	0.07	42.86		0.19	-1.33	-2.77	2.24	-0.52		0.0	2.2	10.8	7.7	0.5		0.00	0.04	0.18	0.12	0.01												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.0	2.3	11.0	7.9	0.5	+-----+					
31 . variance																																
BE_1 - C32=0	3.16	0.02		0.11	-0.04	0.02	0.01	-0.03		0.5	0.1	0.0	0.0	0.1		0.53	0.08	0.03	0.00	0.04												
BE_2 - C32=1	0.07	46.23		-4.95	1.94	-1.13	-0.43	1.28		24.6	4.5	1.7	0.3	2.6		0.53	0.08	0.03	0.00	0.04												
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						25.1	4.6	1.7	0.3	2.7	+-----+					

AXES 6 A 10																		
MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES					
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10	
1 . CHIFFRES																		
AA_1 - C2=0	2.40	0.35	-0.07	0.00	-0.07	-0.05	-0.03	0.3	0.0	0.3	0.1	0.0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	
AA_2 - C2=1	0.83	2.89	0.21	-0.01	0.20	0.13	0.07	0.9	0.0	0.9	0.4	0.1	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	
CONTRIBUTION CUMULEE = 1.2 0.0 1.2 0.5 0.2																		
2 . OUTIL																		
AB_1 - C3=0	3.07	0.05	-0.12	0.00	0.00	-0.01	-0.06	1.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.30	0.00	0.00	0.00	0.06	
AB_2 - C3=1	0.15	20.17	2.47	-0.10	0.00	0.12	1.14	22.4	0.0	0.0	0.1	5.3	0.30	0.00	0.00	0.00	0.06	
CONTRIBUTION CUMULEE = 23.5 0.0 0.0 0.1 5.6																		
3 . MATHÉMATIQUES																		
AC_1 - C4=0	2.12	0.52	0.26	-0.18	0.01	-0.04	-0.12	3.6	1.7	0.0	0.1	0.8	0.13	0.06	0.00	0.00	0.03	
AC_2 - C4=1	1.10	1.92	-0.51	0.34	-0.02	0.08	0.22	6.9	3.3	0.0	0.2	1.5	0.13	0.06	0.00	0.00	0.03	
CONTRIBUTION CUMULEE = 10.4 5.0 0.0 0.3 2.3																		
4 . POURCENTAGE																		
AD_1 - C5=0	2.15	0.50	0.21	-0.11	-0.11	-0.15	0.07	2.2	0.6	0.7	1.4	0.3	0.09	0.02	0.03	0.05	0.01	
AD_2 - C5=1	1.07	2.01	-0.42	0.21	0.23	0.31	-0.15	4.5	1.2	1.5	2.7	0.7	0.09	0.02	0.03	0.05	0.01	
CONTRIBUTION CUMULEE = 6.7 1.8 2.2 4.1 1.0																		
5 . PROPORTION																		
AE_1 - C6=0	3.15	0.02	-0.02	0.02	-0.02	-0.06	0.06	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.02	0.01	0.03	0.13	0.16	
AE_2 - C6=1	0.07	42.86	0.86	-0.68	1.06	2.36	-2.64	1.3	0.9	2.2	11.0	13.9	0.02	0.01	0.03	0.13	0.16	
CONTRIBUTION CUMULEE = 1.3 0.9 2.3 11.3 14.2																		
6 . PROBABILITÉ																		
AF_1 - C7=0	3.08	0.05	0.04	-0.03	-0.01	0.06	0.06	0.1	0.1	0.0	0.3	0.3	0.03	0.02	0.00	0.08	0.08	
AF_2 - C7=1	0.14	21.74	-0.85	0.60	0.19	-1.34	-1.28	2.5	1.3	0.1	6.8	6.3	0.03	0.02	0.00	0.08	0.08	
CONTRIBUTION CUMULEE = 2.6 1.3 0.1 7.1 6.6																		
7 . CALCUL																		

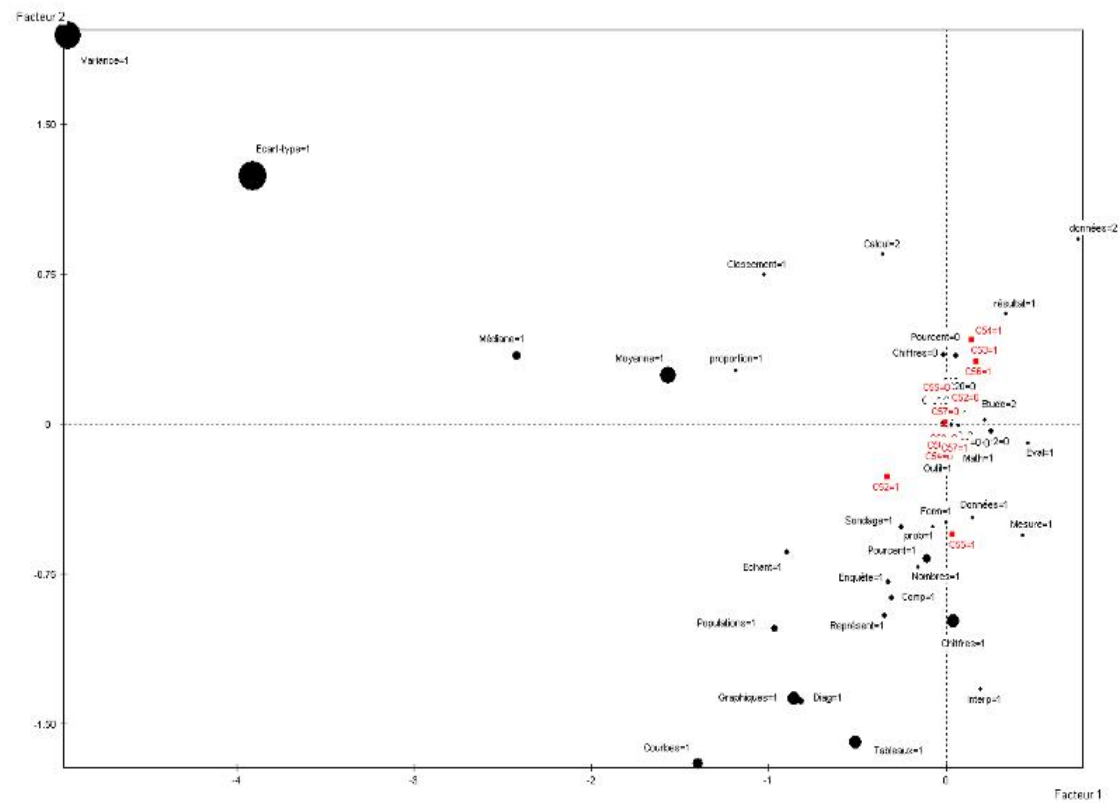
AG_1 - C8=0	2.59	0.25		-0.05	-0.09	0.10	0.00	0.04		0.1	0.5	0.7	0.0	0.1		0.01	0.03	0.04	0.00	0.01													
AG_2 - C8=1	0.64	4.07		0.20	0.37	-0.41	-0.01	-0.16		0.6	2.2	2.9	0.0	0.4		0.01	0.03	0.04	0.00	0.01													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.7	2.7	3.6	0.0	0.6	+-----+						
8 . DONNÉES																																	
AH_1 - C9=0	2.92	0.10		0.00	-0.04	0.01	-0.11	-0.09		0.0	0.1	0.0	1.0	0.7		0.00	0.02	0.00	0.12	0.09													
AH_2 - C9=1	0.30	9.59		-0.01	0.41	-0.10	1.06	0.91		0.0	1.3	0.1	9.3	6.8		0.00	0.02	0.00	0.12	0.09													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.0	1.4	0.1	10.2	7.5	+-----+						
9 . SONDAGE																																	
AI_1 - C10=0	2.71	0.19		0.12	-0.01	0.18	0.04	0.02		1.0	0.0	2.5	0.1	0.0		0.08	0.00	0.18	0.01	0.00													
AI_2 - C10=1	0.52	5.20		-0.65	0.04	-0.96	-0.23	-0.12		5.2	0.0	12.8	0.7	0.2		0.08	0.00	0.18	0.01	0.00													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						6.2	0.0	15.2	0.9	0.2	+-----+						
10 . ÉTUDE																																	
AJ_1 - C11=0	2.75	0.17		-0.02	0.10	-0.19	0.01	-0.05		0.0	0.8	2.6	0.0	0.2		0.00	0.06	0.21	0.00	0.01													
AJ_2 - C11=1	0.47	5.82		0.12	-0.61	1.10	-0.04	0.28		0.2	4.4	15.4	0.0	1.0		0.00	0.06	0.21	0.00	0.01													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.2	5.2	18.0	0.0	1.2	+-----+						
11 . TABLEAUX																																	
AK_1 - C12=0	2.94	0.10		-0.06	0.01	0.03	0.10	-0.07		0.3	0.0	0.1	0.7	0.3		0.04	0.00	0.01	0.09	0.04													
AK_2 - C12=1	0.29	10.16		0.62	-0.05	-0.28	-0.98	0.66		2.7	0.0	0.6	7.4	3.4		0.04	0.00	0.01	0.09	0.04													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						3.0	0.0	0.7	8.1	3.8	+-----+						
12 . ENQUÊTE																																	
AL_1 - C13=0	2.98	0.08		0.03	-0.03	0.04	-0.13	0.05		0.1	0.1	0.1	1.4	0.2		0.01	0.01	0.02	0.21	0.03													
AL_2 - C13=1	0.24	12.35		-0.34	0.35	-0.52	1.61	-0.66		0.7	0.8	1.7	16.8	2.8		0.01	0.01	0.02	0.21	0.03													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.7	0.8	1.9	18.2	3.0	+-----+						
13 . ÉVALUATION																																	
AM_1 - C14=0	3.08	0.05		0.01	-0.08	0.00	-0.03	-0.04		0.0	0.5	0.0	0.1	0.1		0.00	0.13	0.00	0.02	0.03													
AM_2 - C14=1	0.15	20.93		-0.22	1.62	-0.03	0.64	0.85		0.2	9.7	0.0	1.6	2.9		0.00	0.13	0.00	0.02	0.03													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						0.2	10.2	0.0	1.7	3.0	+-----+						
14 . GRAPHIQUES																																	
AN_1 - C15=0	2.94	0.10		-0.04	0.08	0.10	0.03	0.04		0.1	0.5	0.8	0.1	0.1		0.02	0.06	0.11	0.01	0.02													
AN_2 - C15=1	0.29	10.16		0.42	-0.80	-1.04	-0.32	-0.41		1.3	4.6	8.3	0.8	1.3		0.02	0.06	0.11	0.01	0.02													
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																						1.4	5.1	9.1	0.9	1.5	+-----+						

15 . MOYENNE																					
AO_1 - C16=0	2.78	0.16		0.07	0.02	-0.05	0.01	-0.08		0.3	0.0	0.2	0.0	0.5		0.03	0.00	0.01	0.00	0.04	
AO_2 - C16=1	0.45	6.22		-0.44	-0.10	0.29	-0.09	0.50		2.0	0.1	1.0	0.1	3.1		0.03	0.00	0.01	0.00	0.04	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 2.4 0.1 1.2 0.1 3.6 +-----+																					
16 . REPRÉSENTATION																					
AP_1 - C17=0	3.06	0.05		-0.04	0.05	-0.04	0.03	0.02		0.1	0.2	0.1	0.1	0.0		0.03	0.04	0.03	0.02	0.01	
AP_2 - C17=1	0.17	18.19		0.72	-0.84	0.76	-0.56	-0.32		2.1	3.0	2.6	1.4	0.5		0.03	0.04	0.03	0.02	0.01	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 2.2 3.1 2.7 1.5 0.5 +-----+																					
17 . MESURE																					
AQ_1 - C18=0	3.15	0.03		0.01	-0.04	-0.03	0.04	0.05		0.0	0.1	0.1	0.2	0.2		0.01	0.07	0.05	0.07	0.08	
AQ_2 - C18=1	0.08	39.93		-0.52	1.68	1.34	-1.72	-1.80		0.5	5.6	3.8	6.2	6.9		0.01	0.07	0.05	0.07	0.08	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.5 5.7 3.9 6.4 7.1 +-----+																					
18 . ANALYSE																					
AR_1 - C19=0	3.04	0.06		0.02	0.07	0.06	0.04	0.00		0.0	0.4	0.3	0.1	0.0		0.00	0.08	0.06	0.02	0.00	
AR_2 - C19=1	0.19	16.06		-0.28	-1.11	-0.99	-0.60	-0.05		0.4	5.8	5.0	1.8	0.0		0.00	0.08	0.06	0.02	0.00	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.4 6.2 5.3 1.9 0.0 +-----+																					
+-----+-----																					
	MODALITES			COORDONNEES						CONTRIBUTIONS						COSINUS CARRES					
+-----+-----																					
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO		6	7	8	9	10		6	7	8	9	10		6	7	8	9	10	
+-----+-----																					
19 . COMPARAISON																					
AS_1 - C20=0	3.02	0.07		0.03	-0.02	0.00	0.07	0.00		0.0	0.0	0.0	0.4	0.0		0.01	0.01	0.00	0.08	0.00	
AS_2 - C20=1	0.21	14.35		-0.36	0.30	0.06	-1.05	0.01		0.7	0.5	0.0	6.2	0.0		0.01	0.01	0.00	0.08	0.00	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 0.7 0.5 0.0 6.7 0.0 +-----+																					
20 . CLASSEMENT																					
AT_1 - C21=0	3.14	0.03		0.05	0.06	0.00	-0.02	0.03		0.2	0.2	0.0	0.0	0.1		0.09	0.11	0.00	0.01	0.02	
AT_2 - C21=1	0.08	37.38		-1.82	-2.07	0.07	0.66	-0.96		6.7	9.1	0.0	1.0	2.1		0.09	0.11	0.00	0.01	0.02	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE = 6.9 9.4 0.0 1.0 2.1 +-----+																					
21 . ÉCHANTILLON																					
AU_1 - C22=0	3.10	0.04		-0.01	0.04	-0.04	-0.05	-0.01		0.0	0.1	0.1	0.2	0.0		0.00	0.03	0.03	0.08	0.00	

AU_2 - C22=1	0.12	25.70		0.35	-0.91	0.94	1.40	0.16		0.4	2.5	2.8	6.4	0.1		0.00	0.03	0.03	0.08	0.00
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
22 . NOMBRES																				
AV_1 - C23=0	3.12	0.04		-0.04	0.02	0.00	-0.01	0.08		0.1	0.0	0.0	0.0	0.5		0.05	0.02	0.00	0.00	0.18
AV_2 - C23=1	0.11	28.24		1.13	-0.65	0.10	0.34	-2.26		3.4	1.2	0.0	0.3	15.2		0.05	0.02	0.00	0.00	0.18
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
23 . RÉSULTAT																				
AW_1 - C24=0	3.14	0.03		0.03	0.04	0.08	-0.03	-0.02		0.1	0.1	0.5	0.1	0.0		0.03	0.05	0.22	0.04	0.02
AW_2 - C24=1	0.08	37.38		-0.99	-1.31	-2.89	1.22	0.90		2.0	3.7	18.8	3.3	1.8		0.03	0.05	0.22	0.04	0.02
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
24 . écart-type																				
AX_1 - C25=0	3.10	0.04		-0.03	-0.05	0.01	0.00	0.02		0.1	0.2	0.0	0.0	0.0		0.02	0.06	0.00	0.00	0.01
AX_2 - C25=1	0.12	25.70		0.74	1.24	-0.31	-0.10	-0.39		1.6	4.7	0.3	0.0	0.5		0.02	0.06	0.00	0.00	0.01
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
25 . DIAGRAMME																				
AY_1 - C26=0	3.06	0.05		0.00	-0.08	-0.03	0.00	-0.04		0.0	0.5	0.1	0.0	0.1		0.00	0.13	0.02	0.00	0.03
AY_2 - C26=1	0.16	18.81		-0.09	1.57	0.64	-0.04	0.71		0.0	10.1	1.8	0.0	2.2		0.00	0.13	0.02	0.00	0.03
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
26 . FORMULES																				
AZ_1 - C27=0	3.16	0.02		-0.06	-0.02	0.03	-0.02	-0.02		0.3	0.0	0.1	0.1	0.0		0.17	0.02	0.04	0.03	0.01
AZ_2 - C27=1	0.07	46.23		2.80	0.86	-1.34	1.13	0.76		12.9	1.3	3.3	2.3	1.1		0.17	0.02	0.04	0.03	0.01
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
27 . POPULATIONS																				
BA_1 - C28=0	3.07	0.05		0.01	0.04	-0.01	-0.04	-0.02		0.0	0.1	0.0	0.1	0.0		0.00	0.02	0.00	0.02	0.01
BA_2 - C28=1	0.16	19.47		-0.10	-0.69	0.14	0.68	0.31		0.0	1.9	0.1	2.0	0.4		0.00	0.02	0.00	0.02	0.01
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
28 . MÉDIANE																				
BB_1 - C29=0	3.14	0.03		0.05	0.05	-0.03	0.00	-0.06		0.2	0.2	0.1	0.0	0.3		0.08	0.07	0.04	0.00	0.12
BB_2 - C29=1	0.09	35.12		-1.66	-1.58	1.17	0.09	2.07		5.9	5.6	3.3	0.0	10.4		0.08	0.07	0.04	0.00	0.12
+-----+-----CONTRIBUTION CUMULEE =																				
29 . COURBES																				

BC_1 - C30=0	3.10	0.04		0.01	0.03	0.01	0.02	-0.01		0.0	0.1	0.0	0.0	0.0		0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	
BC_2 - C30=1	0.12	25.70		-0.28	-0.88	-0.17	-0.54	0.16		0.2	2.4	0.1	0.9	0.1		0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																					
0.2 2.4 0.1 1.0 0.1 +-----+																					
30 . INTERPRÉTATION																					
BD_1 - C31=0	3.15	0.02		0.01	-0.01	-0.01	-0.03	0.03		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1		0.01	0.01	0.00	0.04	0.03	
BD_2 - C31=1	0.07	42.86		-0.52	0.62	0.28	1.25	-1.08		0.5	0.7	0.2	3.1	2.3		0.01	0.01	0.00	0.04	0.03	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																					
0.5 0.7 0.2 3.2 2.4 +-----+																					
31 . variance																					
BE_1 - C32=0	3.16	0.02		-0.02	-0.04	0.01	0.00	0.02		0.0	0.1	0.0	0.0	0.0		0.01	0.06	0.01	0.00	0.01	
BE_2 - C32=1	0.07	46.23		0.76	1.68	-0.63	-0.07	-0.71		0.9	4.9	0.7	0.0	0.9		0.01	0.06	0.01	0.00	0.01	
+-----+----- CONTRIBUTION CUMULEE =																					
1.0 5.0 0.7 0.0 0.9 +-----+																					

ANNEXE AA
- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES.
POSITION DES LEMMES SUR LE PLAN AXE 1 ET 2



ANNEXE AB

- CLASSIFICATION HIERARCHIQUE ASCENDANTE

Caractérisation par les modalités des classes de la partition

Coupure 'a' de l'arbre en 6 classes

Classe: CLASSE 1 / 6 (Effectif: 16 - Pourcentage : 2.61)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
MÉDIANE	C29=1	10,70	*****
MOYENNE	C16=1	6,53	*****
COURBES	C30=1	2,87	*****
DIAGRAMME	C26=1	2,49	*****
CLASSEMENT	C21=1	2,48	*****
GRAPHIQUES	C15=1	0,97	***
ÉTUDE	C11=1	0,94	***
L1 SE	C36=0	0,70	**
L1 Psycho	C35=1	0,70	**
POURCENTAGE	C5=1	0,65	**
ENQUÊTE	C13=0	0,57	**
MATHÉMATIQUES	C4=1	0,57	**
variance	C32=0	0,54	**
FORMULES	C27=1	0,54	**
INTERPRÉTATION	C31=0	0,49	**
PROPORTION	C6=1	0,49	**
MESURE	C18=0	0,44	*
COMPARAISON	C20=0	0,42	*
L1 InfoCom	C38=0	0,41	*
L1 Socio	C34=0	0,41	*
RÉSULTAT	C24=1	0,39	*
CALCUL	C8=1	0,33	*
L3 SE FI	C37=0	0,33	*
ANALYSE	C19=1	0,32	*
CHIFFRES	C2=0	0,26	*
REPRÉSENTATION	C17=0	0,20	*
TABLEAUX	C12=0	0,18	*
NOMBRES	C23=1	0,17	*
POPULATIONS	C28=1	0,14	*
DONNÉES	C9=0	0,11	*
OUTIL	C3=0	0,11	*
ÉCHANTILLON	C22=0	0,10	*
écart-type	C25=0	0,10	*
ÉVALUATION	C14=1	0,08	*
L3 SE FP	C33=1	0,05	*
PROBABILITÉ	C7=0	0,04	*
SONDAGE	C10=0	0,02	*

Classe: CLASSE 1 / 6 (Effectif: 16 - Pourcentage: 2.61)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-r-Test	Probabilité	Poids
MÉDIANE	C29=1	93,75	2,77	88,24	10,70	0,000	17
MOYENNE	C16=1	87,50	13,84	16,47	6,53	0,000	85
COURBES	C30=1	25,00	3,75	17,39	2,87	0,002	23
DIAGRAMME	C26=1	25,00	5,05	12,90	2,49	0,006	31
CLASSEMENT	C21=1	18,75	2,61	18,75	2,48	0,007	16
GRAPHIQUES	C15=1	18,75	8,96	5,45	0,97	0,165	55
ÉTUDE	C11=1	25,00	14,01	4,65	0,94	0,174	86
L1 SE	C36=0	93,75	83,88	2,91	0,70	0,241	515
L1 Psycho	C35=1	31,25	21,34	3,82	0,70	0,241	131
POURCENTAGE	C5=1	43,75	33,22	3,43	0,65	0,257	204
ENQUÊTE	C13=0	100,00	92,51	2,82	0,57	0,283	568
MATHÉMATIQUES	C4=1	43,75	34,20	3,33	0,57	0,286	210
variance	C32=0	100,00	97,88	2,66	0,54	0,293	601
FORMULES	C27=1	6,25	2,12	7,69	0,54	0,293	13
INTERPRÉTATION	C31=0	100,00	97,72	2,67	0,49	0,312	600
PROPORTION	C6=1	6,25	2,28	7,14	0,49	0,312	14
MESURE	C18=0	100,00	97,56	2,67	0,44	0,330	599
COMPARAISON	C20=0	100,00	93,49	2,79	0,42	0,336	574
L1 InfoCom	C38=0	87,50	87,13	2,62	0,41	0,340	535
L1 Socio	C34=0	93,75	92,51	2,64	0,41	0,340	568
RÉSULTAT	C24=1	6,25	2,61	6,25	0,39	0,348	16
CALCUL	C8=1	25,00	19,22	3,39	0,33	0,370	118
L3 SE FI	C37=0	81,25	80,78	2,62	0,33	0,370	496
ANALYSE	C19=1	6,25	5,86	2,78	0,32	0,376	36
CHIFFRES	C2=0	75,00	74,27	2,63	0,26	0,396	456
REPRÉSENTATION	C17=0	100,00	94,79	2,75	0,20	0,420	582
TABLEAUX	C12=0	93,75	91,04	2,68	0,18	0,428	559
NOMBRES	C23=1	6,25	3,42	4,76	0,17	0,431	21
POPULATIONS	C28=1	6,25	4,89	3,33	0,14	0,444	30
DONNÉES	C9=0	93,75	90,55	2,70	0,11	0,456	556
OUTIL	C3=0	100,00	95,28	2,74	0,11	0,457	585
ÉCHANTILLON	C22=0	100,00	96,25	2,71	0,10	0,461	591
écart-type	C25=0	100,00	96,25	2,71	0,10	0,461	591
ÉVALUATION	C14=1	6,25	4,56	3,57	0,08	0,469	28
L3 SE FP	C33=1	25,00	22,96	2,84	0,05	0,480	141
PROBABILITÉ	C7=0	100,00	95,60	2,73	0,04	0,483	587
SONDAGE	C10=0	87,50	83,88	2,72	0,02	0,491	515
SONDAGE	C10=1	12,50	16,12	2,02	-0,02	0,491	99
PROBABILITÉ	C7=1	0,00	4,40	0,00	-0,04	0,483	27
L3 SE FP	C33=0	75,00	77,04	2,54	-0,05	0,480	473
ÉVALUATION	C14=0	93,75	95,44	2,56	-0,08	0,469	586
ÉCHANTILLON	C22=1	0,00	3,75	0,00	-0,10	0,461	23
écart-type	C25=1	0,00	3,75	0,00	-0,10	0,461	23
OUTIL	C3=1	0,00	4,72	0,00	-0,11	0,457	29

DONNÉES	C9=1	6,25	9,28	1,75	-0,13	0,447	57
POPULATIONS	C28=0	93,75	95,11	2,57	-0,14	0,444	584
NOMBRES	C23=0	93,75	96,58	2,53	-0,17	0,431	593
TABLEAUX	C12=1	6,25	8,96	1,82	-0,18	0,428	55
REPRÉSENTATION	C17=1	0,00	5,21	0,00	-0,20	0,420	32
CHIFFRES	C2=1	25,00	25,73	2,53	-0,26	0,396	158
L3 SE FI	C37=1	18,75	19,22	2,54	-0,33	0,370	118
ANALYSE	C19=0	93,75	93,97	2,60	-0,34	0,365	577
RÉSULTAT	C24=0	93,75	97,39	2,51	-0,39	0,348	598
L1 Socio	C34=1	6,25	7,49	2,17	-0,41	0,340	46
L1 InfoCom	C38=1	12,50	12,87	2,53	-0,41	0,340	79
COMPARAISON	C20=1	0,00	6,51	0,00	-0,42	0,336	40
MESURE	C18=1	0,00	2,44	0,00	-0,44	0,330	15
PROPORTION	C6=0	93,75	97,72	2,50	-0,49	0,312	600
INTERPRÉTATION	C31=1	0,00	2,28	0,00	-0,49	0,312	14
FORMULES	C27=0	93,75	97,88	2,50	-0,54	0,293	601
variance	C32=1	0,00	2,12	0,00	-0,54	0,293	13
MATHÉMATIQUES	C4=0	56,25	65,80	2,23	-0,57	0,286	404
ENQUÊTE	C13=1	0,00	7,49	0,00	-0,57	0,283	46
POURCENTAGE	C5=0	56,25	66,78	2,20	-0,65	0,257	410
L1 Psycho	C35=0	68,75	78,66	2,28	-0,70	0,241	483
L1 SE	C36=1	6,25	16,12	1,01	-0,70	0,241	99
ÉTUDE	C11=0	75,00	84,85	2,30	-0,80	0,213	521
CALCUL	C8=0	68,75	80,13	2,24	-0,86	0,195	492
GRAPHIQUES	C15=0	81,25	91,04	2,33	-0,97	0,165	559
CLASSEMENT	C21=0	81,25	97,39	2,17	-2,48	0,007	598
DIAGRAMME	C26=0	75,00	94,95	2,06	-2,49	0,006	583
COURBES	C30=0	75,00	96,25	2,03	-2,87	0,002	591
MOYENNE	C16=0	12,50	86,16	0,38	-6,53	0,000	529
MÉDIANE	C29=0	6,25	97,23	0,17	-10,70	0,000	597

Classe: CLASSE 2 / 6 (Effectif: 79 - Pourcentage: 12.87)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
ANALYSE	C19=1	10,00	*****
COMPARAISON	C20=1	9,40	*****
INTERPRÉTATION	C31=1	7,33	*****
MESURE	C18=1	6,38	*****
DIAGRAMME	C26=1	4,01	*****
CLASSEMENT	C21=1	3,98	*****
ENQUÊTE	C13=1	3,13	*****
L3 SE FP	C33=1	2,86	*****
L3 SE FI	C37=0	2,50	*****
MATHÉMATIQUES	C4=0	2,48	*****
L1 SE	C36=0	2,17	*****
SONDAGE	C10=0	2,17	*****
MOYENNE	C16=0	2,01	*****
CALCUL	C8=0	1,95	*****
NOMBRES	C23=0	1,62	*****
GRAPHIQUES	C15=0	1,59	*****
ÉTUDE	C11=0	1,55	*****
L1 InfoCom	C38=1	1,52	*****
REPRÉSENTATION	C17=0	1,52	*****
POPULATIONS	C28=0	1,39	*****
MÉDIANE	C29=0	1,32	****
POURCENTAGE	C5=0	1,22	****
PROBABILITÉ	C7=1	1,18	****
PROPORTION	C6=0	1,07	****
TABLEAUX	C12=1	1,02	***
COURBES	C30=1	0,99	***
variance	C32=0	0,98	***
FORMULES	C27=0	0,98	***
écart-type	C25=0	0,92	***
RÉSULTAT	C24=1	0,41	*
DONNÉES	C9=0	0,36	*
ÉCHANTILLON	C22=0	0,22	*
L1 Socio	C34=1	0,14	*
L1 Psycho	C35=0	0,08	*
OUTIL	C3=1	0,07	*
CHIFFRES	C2=0	0,06	*
ÉVALUATION	C14=0	0,01	*

Classe: CLASSE 2 / 6 (Effectif: 79 - Pourcentage: 12.87)							
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
ANALYSE	C19=1	37,97	5,86	83,33	10,00	0,000	36
COMPARAISON	C20=1	37,97	6,51	75,00	9,40	0,000	40
INTERPRÉTATION	C31=1	17,72	2,28	100,00	7,33	0,000	14
MESURE	C18=1	16,46	2,44	86,67	6,38	0,000	15
DIAGRAMME	C26=1	16,46	5,05	41,94	4,01	0,000	31
CLASSEMENT	C21=1	11,39	2,61	56,25	3,98	0,000	16
ENQUÊTE	C13=1	17,72	7,49	30,43	3,13	0,001	46
L3 SE FP	C33=1	36,71	22,96	20,57	2,86	0,002	141
L3 SE FI	C37=0	91,14	80,78	14,52	2,50	0,006	496
MATHÉMATIQUES	C4=0	78,48	65,80	15,35	2,48	0,007	404
L1 SE	C36=0	92,41	83,88	14,17	2,17	0,015	515
SONDAGE	C10=0	92,41	83,88	14,17	2,17	0,015	515
MOYENNE	C16=0	93,67	86,16	13,99	2,01	0,022	529
CALCUL	C8=0	88,61	80,13	14,23	1,95	0,026	492
NOMBRES	C23=0	100,00	96,58	13,32	1,62	0,053	593
GRAPHIQUES	C15=0	96,20	91,04	13,60	1,59	0,056	559
ÉTUDE	C11=0	91,14	84,85	13,82	1,55	0,061	521
L1 InfoCom	C38=1	18,99	12,87	18,99	1,52	0,064	79
REPRÉSENTATION	C17=0	98,73	94,79	13,40	1,52	0,065	582
POPULATIONS	C28=0	98,73	95,11	13,36	1,39	0,082	584
MÉDIANE	C29=0	100,00	97,23	13,23	1,32	0,093	597
POURCENTAGE	C5=0	73,42	66,78	14,15	1,22	0,111	410
PROBABILITÉ	C7=1	7,59	4,40	22,22	1,18	0,120	27
PROPORTION	C6=0	100,00	97,72	13,17	1,07	0,142	600
TABLEAUX	C12=1	12,66	8,96	18,18	1,02	0,153	55
COURBES	C30=1	6,33	3,75	21,74	0,99	0,162	23
variance	C32=0	100,00	97,88	13,14	0,98	0,164	601
FORMULES	C27=0	100,00	97,88	13,14	0,98	0,164	601
écart-type	C25=0	98,73	96,25	13,20	0,92	0,180	591
RÉSULTAT	C24=1	3,80	2,61	18,75	0,41	0,340	16
DONNÉES	C9=0	92,41	90,55	13,13	0,36	0,359	556
ÉCHANTILLON	C22=0	97,47	96,25	13,03	0,22	0,413	591
L1 Socio	C34=1	7,59	7,49	13,04	0,14	0,443	46
L1 Psycho	C35=0	79,75	78,66	13,04	0,08	0,467	483
OUTIL	C3=1	5,06	4,72	13,79	0,07	0,474	29
CHIFFRES	C2=0	74,68	74,27	12,94	0,06	0,475	456
ÉVALUATION	C14=0	96,20	95,44	12,97	0,01	0,497	586
ÉVALUATION	C14=1	3,80	4,56	10,71	-0,01	0,497	28
CHIFFRES	C2=1	25,32	25,73	12,66	-0,06	0,475	158
OUTIL	C3=0	94,94	95,28	12,82	-0,07	0,474	585
L1 Psycho	C35=1	20,25	21,34	12,21	-0,08	0,467	131
L1 Socio	C34=0	92,41	92,51	12,85	-0,14	0,443	568
ÉCHANTILLON	C22=1	2,53	3,75	8,70	-0,22	0,413	23
DONNÉES	C9=1	7,59	9,28	10,53	-0,31	0,379	57

RÉSULTAT	C24=0	96,20	97,39	12,71	-0,41	0,340	598
écart-type	C25=1	1,27	3,75	4,35	-0,92	0,180	23
variance	C32=1	0,00	2,12	0,00	-0,98	0,164	13
FORMULES	C27=1	0,00	2,12	0,00	-0,98	0,164	13
COURBES	C30=0	93,67	96,25	12,52	-0,99	0,162	591
TABLEAUX	C12=0	87,34	91,04	12,34	-1,02	0,153	559
PROPORTION	C6=1	0,00	2,28	0,00	-1,07	0,142	14
PROBABILITÉ	C7=0	92,41	95,60	12,44	-1,18	0,120	587
POURCENTAGE	C5=1	26,58	33,22	10,29	-1,22	0,111	204
ÉTUDE	C11=1	8,86	14,01	8,14	-1,26	0,104	86
MÉDIANE	C29=1	0,00	2,77	0,00	-1,32	0,093	17
POPULATIONS	C28=1	1,27	4,89	3,33	-1,39	0,082	30
REPRÉSENTATION	C17=1	1,27	5,21	3,13	-1,52	0,065	32
L1 InfoCom	C38=0	81,01	87,13	11,96	-1,52	0,064	535
GRAPHIQUES	C15=1	3,80	8,96	5,45	-1,59	0,056	55
NOMBRES	C23=1	0,00	3,42	0,00	-1,62	0,053	21
CALCUL	C8=1	11,39	19,22	7,63	-1,80	0,036	118
MOYENNE	C16=1	6,33	13,84	5,88	-2,01	0,022	85
SONDAGE	C10=1	7,59	16,12	6,06	-2,17	0,015	99
L1 SE	C36=1	7,59	16,12	6,06	-2,17	0,015	99
MATHÉMATIQUES	C4=1	21,52	34,20	8,10	-2,48	0,007	210
L3 SE FI	C37=1	8,86	19,22	5,93	-2,50	0,006	118
L3 SE FP	C33=0	63,29	77,04	10,57	-2,86	0,002	473
ENQUÊTE	C13=0	82,28	92,51	11,44	-3,13	0,001	568
CLASSEMENT	C21=0	88,61	97,39	11,71	-3,98	0,000	598
DIAGRAMME	C26=0	83,54	94,95	11,32	-4,01	0,000	583
MESURE	C18=0	83,54	97,56	11,02	-6,38	0,000	599
INTERPRÉTATION	C31=0	82,28	97,72	10,83	-7,33	0,000	600
COMPARAISON	C20=0	62,03	93,49	8,54	-9,40	0,000	574
ANALYSE	C19=0	60,76	93,97	8,32	-10,22	0,000	577

Classe: CLASSE 3 / 6 (Effectif: 69 - Pourcentage: 11.24)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
POPULATIONS	C28=1	9,86	*****
ÉCHANTILLON	C22=1	8,50	*****
GRAPHIQUES	C15=1	7,10	*****
REPRÉSENTATION	C17=1	6,31	*****
POURCENTAGE	C5=1	6,19	*****
TABLEAUX	C12=1	4,75	*****
L1 SE	C36=1	4,54	*****
CHIFFRES	C2=1	4,10	*****
COURBES	C30=1	3,85	*****
SONDAGE	C10=1	2,12	*****
L1 Psycho	C35=0	2,03	*****
L1 Socio	C34=0	1,97	*****
ÉTUDE	C11=0	1,86	*****
CALCUL	C8=0	1,73	*****
L3 SE FI	C37=0	1,24	****
MÉDIANE	C29=0	1,14	****
CLASSEMENT	C21=0	1,06	****
MATHÉMATIQUES	C4=1	1,05	****
COMPARAISON	C20=1	1,04	***
INTERPRÉTATION	C31=0	0,90	***
PROPORTION	C6=0	0,90	***
FORMULES	C27=0	0,81	***
variance	C32=0	0,81	***
MOYENNE	C16=1	0,74	**
ENQUÊTE	C13=1	0,68	**
DIAGRAMME	C26=1	0,64	**
ÉVALUATION	C14=0	0,29	*
PROBABILITÉ	C7=0	0,26	*
ANALYSE	C19=0	0,24	*
OUTIL	C3=1	0,22	*
NOMBRES	C23=0	0,19	*
RÉSULTAT	C24=0	0,13	*
L1 InfoCom	C38=1	0,11	*
L3 SE FP	C33=1	0,08	*
MESURE	C18=0	0,04	*
DONNÉES	C9=0	0,04	*
écart-type	C25=0	0,03	*

Classe: CLASSE 3 / 6 (Effectif: 69 - Pourcentage: 11.24)							
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
POPULATIONS	C28=1	37,68	4,89	86,67	9,86	0,000	30
ÉCHANTILLON	C22=1	28,99	3,75	86,96	8,50	0,000	23
GRAPHIQUES	C15=1	37,68	8,96	47,27	7,10	0,000	55
REPRÉSENTATION	C17=1	26,09	5,21	56,25	6,31	0,000	32
POURCENTAGE	C5=1	68,12	33,22	23,04	6,19	0,000	204
TABLEAUX	C12=1	27,54	8,96	34,55	4,75	0,000	55
L1 SE	C36=1	37,68	16,12	26,26	4,54	0,000	99
CHIFFRES	C2=1	47,83	25,73	20,89	4,10	0,000	158
COURBES	C30=1	14,49	3,75	43,48	3,85	0,000	23
SONDAGE	C10=1	26,09	16,12	18,18	2,12	0,017	99
L1 Psycho	C35=0	88,41	78,66	12,63	2,03	0,021	483
L1 Socio	C34=0	98,55	92,51	11,97	1,97	0,024	568
ÉTUDE	C11=0	92,75	84,85	12,28	1,86	0,032	521
CALCUL	C8=0	88,41	80,13	12,40	1,73	0,042	492
L3 SE FI	C37=0	86,96	80,78	12,10	1,24	0,108	496
MÉDIANE	C29=0	100,00	97,23	11,56	1,14	0,128	597
CLASSEMENT	C21=0	100,00	97,39	11,54	1,06	0,145	598
MATHÉMATIQUES	C4=1	40,58	34,20	13,33	1,05	0,147	210
COMPARAISON	C20=1	10,14	6,51	17,50	1,04	0,149	40
INTERPRÉTATION	C31=0	100,00	97,72	11,50	0,90	0,185	600
PROPORTION	C6=0	100,00	97,72	11,50	0,90	0,185	600
FORMULES	C27=0	100,00	97,88	11,48	0,81	0,209	601
variance	C32=0	100,00	97,88	11,48	0,81	0,209	601
MOYENNE	C16=1	17,39	13,84	14,12	0,74	0,230	85
ENQUÊTE	C13=1	10,14	7,49	15,22	0,68	0,249	46
DIAGRAMME	C26=1	7,25	5,05	16,13	0,64	0,262	31
ÉVALUATION	C14=0	95,65	95,44	11,26	0,29	0,387	586
PROBABILITÉ	C7=0	97,10	95,60	11,41	0,26	0,397	587
ANALYSE	C19=0	94,20	93,97	11,27	0,24	0,404	577
OUTIL	C3=1	5,80	4,72	13,79	0,22	0,415	29
NOMBRES	C23=0	97,10	96,58	11,30	0,19	0,427	593
RÉSULTAT	C24=0	98,55	97,39	11,37	0,13	0,446	598
L1 InfoCom	C38=1	13,04	12,87	11,39	0,11	0,457	79
L3 SE FP	C33=1	23,19	22,96	11,35	0,08	0,467	141
MESURE	C18=0	98,55	97,56	11,35	0,04	0,483	599
DONNÉES	C9=0	91,30	90,55	11,33	0,04	0,484	556
écart-type	C25=0	97,10	96,25	11,34	0,03	0,489	591
écart-type	C25=1	2,90	3,75	8,70	-0,03	0,489	23
MESURE	C18=1	1,45	2,44	6,67	-0,04	0,483	15
L3 SE FP	C33=0	76,81	77,04	11,21	-0,08	0,467	473
DONNÉES	C9=1	8,70	9,28	10,53	-0,09	0,465	57
L1 InfoCom	C38=0	86,96	87,13	11,22	-0,11	0,457	535
RÉSULTAT	C24=1	1,45	2,61	6,25	-0,13	0,446	16
NOMBRES	C23=1	2,90	3,42	9,52	-0,19	0,427	21

OUTIL	C3=0	94,20	95,28	11,11	-0,22	0,415	585
PROBABILITÉ	C7=1	2,90	4,40	7,41	-0,26	0,397	27
ÉVALUATION	C14=1	4,35	4,56	10,71	-0,29	0,387	28
ANALYSE	C19=1	5,80	5,86	11,11	-0,31	0,380	36
DIAGRAMME	C26=0	92,75	94,95	10,98	-0,64	0,262	583
ENQUÊTE	C13=0	89,86	92,51	10,92	-0,68	0,249	568
MOYENNE	C16=0	82,61	86,16	10,78	-0,74	0,230	529
variance	C32=1	0,00	2,12	0,00	-0,81	0,209	13
FORMULES	C27=1	0,00	2,12	0,00	-0,81	0,209	13
INTERPRÉTATION	C31=1	0,00	2,28	0,00	-0,90	0,185	14
PROPORTION	C6=1	0,00	2,28	0,00	-0,90	0,185	14
COMPARAISON	C20=0	89,86	93,49	10,80	-1,04	0,149	574
MATHÉMATIQUES	C4=0	59,42	65,80	10,15	-1,05	0,147	404
CLASSEMENT	C21=1	0,00	2,61	0,00	-1,06	0,145	16
MÉDIANE	C29=1	0,00	2,77	0,00	-1,14	0,128	17
L3 SE FI	C37=1	13,04	19,22	7,63	-1,24	0,108	118
CALCUL	C8=1	11,59	19,22	6,78	-1,59	0,056	118
L1 Socio	C34=1	1,45	7,49	2,17	-1,97	0,024	46
L1 Psycho	C35=1	11,59	21,34	6,11	-2,03	0,021	131
ÉTUDE	C11=1	5,80	14,01	4,65	-2,03	0,021	86
SONDAGE	C10=0	73,91	83,88	9,90	-2,12	0,017	515
COURBES	C30=0	85,51	96,25	9,98	-3,85	0,000	591
CHIFFRES	C2=0	52,17	74,27	7,89	-4,10	0,000	456
L1 SE	C36=0	62,32	83,88	8,35	-4,54	0,000	515
TABLEAUX	C12=0	72,46	91,04	8,94	-4,75	0,000	559
POURCENTAGE	C5=0	31,88	66,78	5,37	-6,19	0,000	410
REPRÉSENTATION	C17=0	73,91	94,79	8,76	-6,31	0,000	582
GRAPHIQUES	C15=0	62,32	91,04	7,69	-7,10	0,000	559
ÉCHANTILLON	C22=0	71,01	96,25	8,29	-8,50	0,000	591
POPULATIONS	C28=0	62,32	95,11	7,36	-9,86	0,000	584

Classe: CLASSE 4 / 6 (Effectif: 41 - Pourcentage: 6.68)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
NOMBRES	C23=1	9,24	*****
FORMULES	C27=1	7,57	*****
PROPORTION	C6=1	6,72	*****
CALCUL	C8=1	4,99	*****
GRAPHIQUES	C15=1	2,00	*****
COMPARAISON	C20=0	1,58	*****
SONDAGE	C10=0	1,42	*****
POPULATIONS	C28=0	1,18	****
CHIFFRES	C2=1	1,09	****
L1 InfoCom	C38=1	1,07	****
MATHÉMATIQUES	C4=0	0,86	***
COURBES	C30=0	0,85	***
ÉCHANTILLON	C22=0	0,85	***
écart-type	C25=0	0,85	***
ÉTUDE	C11=0	0,75	***
DONNÉES	C9=0	0,73	**
POURCENTAGE	C5=1	0,65	**
MESURE	C18=0	0,63	**
TABLEAUX	C12=0	0,62	**
ANALYSE	C19=0	0,60	**
CLASSEMENT	C21=0	0,55	**
L3 SE FI	C37=0	0,54	**
MÉDIANE	C29=0	0,51	**
L1 Psycho	C35=0	0,47	**
RÉSULTAT	C24=0	0,45	**
L3 SE FP	C33=1	0,44	*
DIAGRAMME	C26=0	0,40	*
REPRÉSENTATION	C17=0	0,38	*
INTERPRÉTATION	C31=0	0,32	*
ENQUÊTE	C13=0	0,28	*
L1 Socio	C34=0	0,28	*
variance	C32=0	0,24	*
OUTIL	C3=1	0,23	*
ÉVALUATION	C14=1	0,18	*
PROBABILITÉ	C7=0	0,13	*
MOYENNE	C16=0	0,03	*
L1 SE	C36=1	0,00	*

Classe: CLASSE 4 / 6 (Effectif: 41 - Pourcentage: 6.68)							
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
NOMBRES	C23=1	43,90	3,42	85,71	9,24	0,000	21
FORMULES	C27=1	29,27	2,12	92,31	7,57	0,000	13
PROPORTION	C6=1	26,83	2,28	78,57	6,72	0,000	14
CALCUL	C8=1	53,66	19,22	18,64	4,99	0,000	118
GRAPHIQUES	C15=1	19,51	8,96	14,55	2,00	0,023	55
COMPARAISON	C20=0	100,00	93,49	7,14	1,58	0,057	574
SONDAGE	C10=0	92,68	83,88	7,38	1,42	0,078	515
POPULATIONS	C28=0	100,00	95,11	7,02	1,18	0,119	584
CHIFFRES	C2=1	34,15	25,73	8,86	1,09	0,138	158
L1 InfoCom	C38=1	19,51	12,87	10,13	1,07	0,142	79
MATHÉMATIQUES	C4=0	73,17	65,80	7,43	0,86	0,196	404
COURBES	C30=0	100,00	96,25	6,94	0,85	0,198	591
ÉCHANTILLON	C22=0	100,00	96,25	6,94	0,85	0,198	591
écart-type	C25=0	100,00	96,25	6,94	0,85	0,198	591
ÉTUDE	C11=0	90,24	84,85	7,10	0,75	0,226	521
DONNÉES	C9=0	95,12	90,55	7,01	0,73	0,233	556
POURCENTAGE	C5=1	39,02	33,22	7,84	0,65	0,257	204
MESURE	C18=0	97,56	97,56	6,68	0,63	0,264	599
TABLEAUX	C12=0	95,12	91,04	6,98	0,62	0,267	559
ANALYSE	C19=0	97,56	93,97	6,93	0,60	0,274	577
CLASSEMENT	C21=0	97,56	97,39	6,69	0,55	0,290	598
L3 SE FI	C37=0	85,37	80,78	7,06	0,54	0,295	496
MÉDIANE	C29=0	100,00	97,23	6,87	0,51	0,304	597
L1 Psycho	C35=0	82,93	78,66	7,04	0,47	0,321	483
RÉSULTAT	C24=0	100,00	97,39	6,86	0,45	0,326	598
L3 SE FP	C33=1	26,83	22,96	7,80	0,44	0,329	141
DIAGRAMME	C26=0	95,12	94,95	6,69	0,40	0,343	583
REPRÉSENTATION	C17=0	97,56	94,79	6,87	0,38	0,353	582
INTERPRÉTATION	C31=0	100,00	97,72	6,83	0,32	0,376	600
ENQUÊTE	C13=0	95,12	92,51	6,87	0,28	0,390	568
L1 Socio	C34=0	95,12	92,51	6,87	0,28	0,390	568
variance	C32=0	100,00	97,88	6,82	0,24	0,403	601
OUTIL	C3=1	4,88	4,72	6,90	0,23	0,408	29
ÉVALUATION	C14=1	4,88	4,56	7,14	0,18	0,428	28
PROBABILITÉ	C7=0	97,56	95,60	6,81	0,13	0,449	587
MOYENNE	C16=0	87,80	86,16	6,81	0,03	0,487	529
L1 SE	C36=1	17,07	16,12	7,07	0,00	0,498	99
L1 SE	C36=0	82,93	83,88	6,60	0,00	0,498	515
MOYENNE	C16=1	12,20	13,84	5,88	-0,03	0,487	85
PROBABILITÉ	C7=1	2,44	4,40	3,70	-0,13	0,449	27
ÉVALUATION	C14=0	95,12	95,44	6,66	-0,18	0,428	586
OUTIL	C3=0	95,12	95,28	6,67	-0,23	0,408	585
variance	C32=1	0,00	2,12	0,00	-0,24	0,403	13
ENQUÊTE	C13=1	4,88	7,49	4,35	-0,28	0,390	46

L1 Socio	C34=1	4,88	7,49	4,35	-0,28	0,390	46
INTERPRÉTATION	C31=1	0,00	2,28	0,00	-0,32	0,376	14
REPRÉSENTATION	C17=1	2,44	5,21	3,13	-0,38	0,353	32
DIAGRAMME	C26=1	4,88	5,05	6,45	-0,40	0,343	31
L3 SE FP	C33=0	73,17	77,04	6,34	-0,44	0,329	473
RÉSULTAT	C24=1	0,00	2,61	0,00	-0,45	0,326	16
L1 Psycho	C35=1	17,07	21,34	5,34	-0,47	0,321	131
MÉDIANE	C29=1	0,00	2,77	0,00	-0,51	0,304	17
L3 SE FI	C37=1	14,63	19,22	5,08	-0,54	0,295	118
ÉTUDE	C11=1	9,76	14,01	4,65	-0,54	0,293	86
CLASSEMENT	C21=1	2,44	2,61	6,25	-0,55	0,290	16
ANALYSE	C19=1	2,44	5,86	2,78	-0,56	0,288	36
TABLEAUX	C12=1	4,88	8,96	3,64	-0,62	0,267	55
MESURE	C18=1	2,44	2,44	6,67	-0,63	0,264	15
POURCENTAGE	C5=0	60,98	66,78	6,10	-0,65	0,257	410
DONNÉES	C9=1	4,88	9,28	3,51	-0,69	0,244	57
COURBES	C30=1	0,00	3,75	0,00	-0,85	0,198	23
écart-type	C25=1	0,00	3,75	0,00	-0,85	0,198	23
ÉCHANTILLON	C22=1	0,00	3,75	0,00	-0,85	0,198	23
MATHÉMATIQUES	C4=1	26,83	34,20	5,24	-0,86	0,196	210
L1 InfoCom	C38=0	80,49	87,13	6,17	-1,07	0,142	535
CHIFFRES	C2=0	65,85	74,27	5,92	-1,09	0,138	456
POPULATIONS	C28=1	0,00	4,89	0,00	-1,18	0,119	30
SONDAGE	C10=1	7,32	16,12	3,03	-1,42	0,078	99
COMPARAISON	C20=1	0,00	6,51	0,00	-1,58	0,057	40
GRAPHIQUES	C15=0	80,49	91,04	5,90	-2,00	0,023	559
CALCUL	C8=0	46,34	80,13	3,86	-4,86	0,000	492
PROPORTION	C6=0	73,17	97,72	5,00	-6,72	0,000	600
FORMULES	C27=0	70,73	97,88	4,83	-7,57	0,000	601
NOMBRES	C23=0	56,10	96,58	3,88	-9,24	0,000	593

Classe: CLASSE 5 / 6 (Effectif: 391 - Pourcentage: 63.68)

Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
ANALYSE	C19=0	8,54	*****
COMPARAISON	C20=0	7,97	*****
POPULATIONS	C28=0	7,58	*****
ÉCHANTILLON	C22=0	6,52	*****
GRAPHIQUES	C15=0	6,51	*****
NOMBRES	C23=0	6,19	*****
MÉDIANE	C29=0	5,47	*****
DIAGRAMME	C26=0	5,40	*****
MESURE	C18=0	5,08	*****
COURBES	C30=0	4,89	*****
écart-type	C25=0	4,89	*****
INTERPRÉTATION	C31=0	4,88	*****
PROPORTION	C6=0	4,88	*****
variance	C32=0	4,67	*****
FORMULES	C27=0	4,67	*****
MOYENNE	C16=0	4,44	*****
CLASSEMENT	C21=0	4,02	*****
TABLEAUX	C12=0	3,89	*****
L3 SE FP	C33=0	3,61	*****
POURCENTAGE	C5=0	3,44	*****
L3 SE FI	C37=1	3,35	*****
REPRÉSENTATION	C17=0	2,91	*****
ENQUÊTE	C13=0	2,75	*****
CHIFFRES	C2=0	2,50	*****
ÉTUDE	C11=1	2,15	*****
MATHÉMATIQUES	C4=1	1,91	*****
L1 Psycho	C35=1	1,88	*****
L1 Socio	C34=1	1,35	*****
L1 SE	C36=0	1,26	****
DONNÉES	C9=1	1,22	****
L1 InfoCom	C38=0	1,20	****
SONDAGE	C10=1	0,56	**
CALCUL	C8=0	0,26	*
ÉVALUATION	C14=1	0,25	*
RÉSULTAT	C24=1	0,14	*
PROBABILITÉ	C7=0	0,11	*
OUTIL	C3=0	0,00	*

Classe: CLASSE 5 / 6 (Effectif: 391 - Pourcentage: 63.68)							
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
ANALYSE	C19=0	100,00	93,97	67,76	8,54	0,000	577
COMPARAISON	C20=0	99,49	93,49	67,77	7,97	0,000	574
POPULATIONS	C28=0	100,00	95,11	66,95	7,58	0,000	584
ÉCHANTILLON	C22=0	100,00	96,25	66,16	6,52	0,000	591
GRAPHIQUES	C15=0	96,93	91,04	67,80	6,51	0,000	559
NOMBRES	C23=0	100,00	96,58	65,94	6,19	0,000	593
MÉDIANE	C29=0	100,00	97,23	65,49	5,47	0,000	597
DIAGRAMME	C26=0	98,72	94,95	66,21	5,40	0,000	583
MESURE	C18=0	100,00	97,56	65,28	5,08	0,000	599
COURBES	C30=0	99,23	96,25	65,65	4,89	0,000	591
écart-type	C25=0	99,23	96,25	65,65	4,89	0,000	591
INTERPRÉTATION	C31=0	100,00	97,72	65,17	4,88	0,000	600
PROPORTION	C6=0	100,00	97,72	65,17	4,88	0,000	600
variance	C32=0	100,00	97,88	65,06	4,67	0,000	601
FORMULES	C27=0	100,00	97,88	65,06	4,67	0,000	601
MOYENNE	C16=0	91,05	86,16	67,30	4,44	0,000	529
CLASSEMENT	C21=0	99,49	97,39	65,05	4,02	0,000	598
TABLEAUX	C12=0	94,63	91,04	66,19	3,89	0,000	559
L3 SE FP	C33=0	81,84	77,04	67,65	3,61	0,000	473
POURCENTAGE	C5=0	71,87	66,78	68,54	3,44	0,000	410
L3 SE FI	C37=1	23,27	19,22	77,12	3,35	0,000	118
REPRÉSENTATION	C17=0	96,93	94,79	65,12	2,91	0,002	582
ENQUÊTE	C13=0	94,88	92,51	65,32	2,75	0,003	568
CHIFFRES	C2=0	77,75	74,27	66,67	2,50	0,006	456
ÉTUDE	C11=1	16,37	14,01	74,42	2,15	0,016	86
MATHÉMATIQUES	C4=1	37,08	34,20	69,05	1,91	0,028	210
L1 Psycho	C35=1	23,79	21,34	70,99	1,88	0,030	131
L1 Socio	C34=1	8,70	7,49	73,91	1,35	0,088	46
L1 SE	C36=0	85,42	83,88	64,85	1,26	0,104	515
DONNÉES	C9=1	10,49	9,28	71,93	1,22	0,111	57
L1 InfoCom	C38=0	88,49	87,13	64,67	1,20	0,115	535
SONDAGE	C10=1	16,88	16,12	66,67	0,56	0,289	99
CALCUL	C8=0	80,56	80,13	64,02	0,26	0,399	492
ÉVALUATION	C14=1	4,86	4,56	67,86	0,25	0,400	28
RÉSULTAT	C24=1	2,81	2,61	68,75	0,14	0,444	16
PROBABILITÉ	C7=0	95,65	95,60	63,71	0,11	0,457	587
OUTIL	C3=0	95,40	95,28	63,76	0,00	0,499	585
OUTIL	C3=1	4,60	4,72	62,07	0,00	0,499	29
PROBABILITÉ	C7=1	4,35	4,40	62,96	-0,11	0,457	27
RÉSULTAT	C24=0	97,19	97,39	63,55	-0,14	0,444	598
ÉVALUATION	C14=0	95,14	95,44	63,48	-0,25	0,400	586
CALCUL	C8=1	18,67	19,22	61,86	-0,36	0,361	118
SONDAGE	C10=0	83,12	83,88	63,11	-0,56	0,289	515
L1 InfoCom	C38=1	11,51	12,87	56,96	-1,20	0,115	79

L1 SE	C36=1	14,58	16,12	57,58	-1,26	0,104	99
DONNÉES	C9=0	89,26	90,55	62,77	-1,32	0,094	556
L1 Socio	C34=0	91,30	92,51	62,85	-1,35	0,088	568
L1 Psycho	C35=0	76,21	78,66	61,70	-1,88	0,030	483
MATHÉMATIQUES	C4=0	62,92	65,80	60,89	-1,91	0,028	404
ÉTUDE	C11=0	82,10	84,85	61,61	-2,45	0,007	521
CHIFFRES	C2=1	22,25	25,73	55,06	-2,50	0,006	158
ENQUÊTE	C13=1	5,12	7,49	43,48	-2,75	0,003	46
REPRÉSENTATION	C17=1	3,07	5,21	37,50	-2,91	0,002	32
L3 SE FI	C37=0	76,73	80,78	60,48	-3,35	0,000	496
POURCENTAGE	C5=1	28,13	33,22	53,92	-3,44	0,000	204
L3 SE FP	C33=1	18,16	22,96	50,35	-3,61	0,000	141
TABLEAUX	C12=1	5,37	8,96	38,18	-3,89	0,000	55
CLASSEMENT	C21=1	0,51	2,61	12,50	-4,02	0,000	16
MOYENNE	C16=1	8,95	13,84	41,18	-4,44	0,000	85
variance	C32=1	0,00	2,12	0,00	-4,67	0,000	13
FORMULES	C27=1	0,00	2,12	0,00	-4,67	0,000	13
PROPORTION	C6=1	0,00	2,28	0,00	-4,88	0,000	14
INTERPRÉTATION	C31=1	0,00	2,28	0,00	-4,88	0,000	14
écart-type	C25=1	0,77	3,75	13,04	-4,89	0,000	23
COURBES	C30=1	0,77	3,75	13,04	-4,89	0,000	23
MESURE	C18=1	0,00	2,44	0,00	-5,08	0,000	15
DIAGRAMME	C26=1	1,28	5,05	16,13	-5,40	0,000	31
MÉDIANE	C29=1	0,00	2,77	0,00	-5,47	0,000	17
NOMBRES	C23=1	0,00	3,42	0,00	-6,19	0,000	21
GRAPHIQUES	C15=1	3,07	8,96	21,82	-6,51	0,000	55
ÉCHANTILLON	C22=1	0,00	3,75	0,00	-6,52	0,000	23
POPULATIONS	C28=1	0,00	4,89	0,00	-7,58	0,000	30
COMPARAISON	C20=1	0,51	6,51	5,00	-7,97	0,000	40
ANALYSE	C19=1	0,00	5,86	0,00	-8,41	0,000	36

Classe: CLASSE 6 / 6 (Effectif: 18 - Pourcentage: 2.93)			
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	Valeur-Test	Histogramme
écart-type	C25=1	10,74	*****
variance	C32=1	9,85	*****
MOYENNE	C16=1	6,06	*****
L3 SE FP	C33=1	2,82	*****
CHIFFRES	C2=0	2,63	*****
MATHÉMATIQUES	C4=0	1,94	*****
PROPORTION	C6=1	1,55	*****
L1 InfoCom	C38=0	1,40	*****
MÉDIANE	C29=1	1,37	*****
POURCENTAGE	C5=0	1,28	****
ENQUÊTE	C13=1	1,06	****
GRAPHIQUES	C15=1	0,80	***
POPULATIONS	C28=1	0,78	***
L1 Psycho	C35=0	0,76	***
DIAGRAMME	C26=1	0,74	**
CALCUL	C8=0	0,61	**
L3 SE FI	C37=0	0,54	**
ANALYSE	C19=0	0,46	**
FORMULES	C27=0	0,46	**
SONDAGE	C10=1	0,45	*
COMPARAISON	C20=0	0,44	*
INTERPRÉTATION	C31=0	0,40	*
MESURE	C18=0	0,35	*
REPRÉSENTATION	C17=0	0,32	*
RÉSULTAT	C24=0	0,30	*
CLASSEMENT	C21=1	0,30	*
L1 Socio	C34=1	0,26	*
OUTIL	C3=1	0,22	*
L1 SE	C36=0	0,19	*
ÉVALUATION	C14=0	0,19	*
PROBABILITÉ	C7=1	0,15	*
NOMBRES	C23=0	0,07	*
ÉTUDE	C11=1	0,07	*
DONNÉES	C9=0	0,05	*
TABLEAUX	C12=1	0,02	*
ÉCHANTILLON	C22=1	0,00	*
COURBES	C30=1	0,00	*

Classe: CLASSE 6 / 6 (Effectif: 18 - Pourcentage: 2.93)							
Libellés des variables	Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test	Probabilité	Poids
écart-type	C25=1	94,44	3,75	73,91	10,74	0,000	23
variance	C32=1	72,22	2,12	100,00	9,85	0,000	13
MOYENNE	C16=1	77,78	13,84	16,47	6,06	0,000	85
L3 SE FP	C33=1	55,56	22,96	7,09	2,82	0,002	141
CHIFFRES	C2=0	100,00	74,27	3,95	2,63	0,004	456
MATHÉMATIQUES	C4=0	88,89	65,80	3,96	1,94	0,026	404
PROPORTION	C6=1	11,11	2,28	14,29	1,55	0,060	14
L1 InfoCom	C38=0	100,00	87,13	3,36	1,40	0,081	535
MÉDIANE	C29=1	11,11	2,77	11,76	1,37	0,085	17
POURCENTAGE	C5=0	83,33	66,78	3,66	1,28	0,100	410
ENQUÊTE	C13=1	16,67	7,49	6,52	1,06	0,145	46
GRAPHIQUES	C15=1	16,67	8,96	5,45	0,80	0,213	55
POPULATIONS	C28=1	11,11	4,89	6,67	0,78	0,218	30
L1 Psycho	C35=0	88,89	78,66	3,31	0,76	0,224	483
DIAGRAMME	C26=1	11,11	5,05	6,45	0,74	0,229	31
CALCUL	C8=0	88,89	80,13	3,25	0,61	0,272	492
L3 SE FI	C37=0	88,89	80,78	3,23	0,54	0,295	496
ANALYSE	C19=0	100,00	93,97	3,12	0,46	0,321	577
FORMULES	C27=0	100,00	97,88	3,00	0,46	0,323	601
SONDAGE	C10=1	22,22	16,12	4,04	0,45	0,327	99
COMPARAISON	C20=0	94,44	93,49	2,96	0,44	0,330	574
INTERPRÉTATION	C31=0	100,00	97,72	3,00	0,40	0,344	600
MESURE	C18=0	100,00	97,56	3,01	0,35	0,363	599
REPRÉSENTATION	C17=0	100,00	94,79	3,09	0,32	0,376	582
RÉSULTAT	C24=0	100,00	97,39	3,01	0,30	0,382	598
CLASSEMENT	C21=1	5,56	2,61	6,25	0,30	0,382	16
L1 Socio	C34=1	11,11	7,49	4,35	0,26	0,396	46
OUTIL	C3=1	5,56	4,72	3,45	0,22	0,413	29
L1 SE	C36=0	88,89	83,88	3,11	0,19	0,424	515
ÉVALUATION	C14=0	100,00	95,44	3,07	0,19	0,426	586
PROBABILITÉ	C7=1	5,56	4,40	3,70	0,15	0,440	27
NOMBRES	C23=0	100,00	96,58	3,04	0,07	0,470	593
ÉTUDE	C11=1	16,67	14,01	3,49	0,07	0,473	86
DONNÉES	C9=0	94,44	90,55	3,06	0,05	0,479	556
TABLEAUX	C12=1	11,11	8,96	3,64	0,02	0,491	55
ÉCHANTILLON	C22=1	5,56	3,75	4,35	0,00	0,498	23
COURBES	C30=1	5,56	3,75	4,35	0,00	0,498	23
COURBES	C30=0	94,44	96,25	2,88	0,00	0,498	591
ÉCHANTILLON	C22=0	94,44	96,25	2,88	0,00	0,498	591
TABLEAUX	C12=0	88,89	91,04	2,86	-0,02	0,491	559
DONNÉES	C9=1	5,56	9,28	1,75	-0,03	0,489	57
ÉTUDE	C11=0	83,33	84,85	2,88	-0,07	0,470	521
NOMBRES	C23=1	0,00	3,42	0,00	-0,07	0,470	21
PROBABILITÉ	C7=0	94,44	95,60	2,90	-0,15	0,440	587

ÉVALUATION	C14=1	0,00	4,56	0,00	-0,19	0,426	28
L1 SE	C36=1	11,11	16,12	2,02	-0,19	0,424	99
OUTIL	C3=0	94,44	95,28	2,91	-0,22	0,413	585
L1 Socio	C34=0	88,89	92,51	2,82	-0,26	0,396	568
CLASSEMENT	C21=0	94,44	97,39	2,84	-0,30	0,382	598
RÉSULTAT	C24=1	0,00	2,61	0,00	-0,30	0,382	16
REPRÉSENTATION	C17=1	0,00	5,21	0,00	-0,32	0,376	32
MESURE	C18=1	0,00	2,44	0,00	-0,35	0,363	15
INTERPRÉTATION	C31=1	0,00	2,28	0,00	-0,40	0,344	14
ANALYSE	C19=1	0,00	5,86	0,00	-0,44	0,332	36
COMPARAISON	C20=1	5,56	6,51	2,50	-0,44	0,330	40
SONDAGE	C10=0	77,78	83,88	2,72	-0,45	0,327	515
FORMULES	C27=1	0,00	2,12	0,00	-0,46	0,323	13
L3 SE FI	C37=1	11,11	19,22	1,69	-0,54	0,295	118
CALCUL	C8=1	11,11	19,22	1,69	-0,54	0,295	118
DIAGRAMME	C26=0	88,89	94,95	2,74	-0,74	0,229	583
L1 Psycho	C35=1	11,11	21,34	1,53	-0,76	0,224	131
POPULATIONS	C28=0	88,89	95,11	2,74	-0,78	0,218	584
GRAPHIQUES	C15=0	83,33	91,04	2,68	-0,80	0,213	559
ENQUÊTE	C13=0	83,33	92,51	2,64	-1,06	0,145	568
POURCENTAGE	C5=1	16,67	33,22	1,47	-1,28	0,100	204
MÉDIANE	C29=0	88,89	97,23	2,68	-1,37	0,085	597
L1 InfoCom	C38=1	0,00	12,87	0,00	-1,40	0,081	79
PROPORTION	C6=0	88,89	97,72	2,67	-1,55	0,060	600
MATHÉMATIQUES	C4=1	11,11	34,20	0,95	-1,94	0,026	210
CHIFFRES	C2=1	0,00	25,73	0,00	-2,63	0,004	158
L3 SE FP	C33=0	44,44	77,04	1,69	-2,82	0,002	473
MOYENNE	C16=0	22,22	86,16	0,76	-6,06	0,000	529
variance	C32=0	27,78	97,88	0,83	-9,85	0,000	601
écart-type	C25=0	5,56	96,25	0,17	-10,74	0,000	591

% de la formation dans la classe

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	
	16	79	69	41	391	18	614
L1 SE	6,25	8,86	37,68	17,07	14,58	11,11	99
L1 IC	12,50	18,99	13,04	19,51	11,51	0,00	79
L1 Socio	6,25	7,59	1,45	4,88	8,70	11,11	46
L1 Psycho	31,25	20,25	11,59	17,07	23,79	11,11	131
L3 SE FI	18,75	8,86	13,04	14,63	23,27	11,11	118
L3 SE FP	25,00	36,71	23,19	26,83	18,16	55,56	141
	100	101	100	100	100	100	614

effectif des étudiants par formation dans la classe

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	
L1 SE	1	7	26	7	57	2	100
L1 IC	2	15	9	8	45	0	79
L1 Socio	1	6	1	2	34	2	46
L1 Psycho	5	16	8	7	93	2	131
L3 SE FI	3	7	9	6	91	2	118
L3 SE FP	4	29	16	11	71	10	141
	16	80	69	41	391	18	615

% de la classe dans la modalité

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	%
L1 SE	1,01	6,06	26,26	7,07	57,58	2,02	100
L1 IC	2,53	18,99	11,39	10,13	56,96	0	100
L1 Socio	2,17	13,04	2,17	4,35	73,91	4,35	100
L1 Psycho	3,82	12,21	6,11	5,34	70,99	1,53	100
L3 SE FI	2,54	5,93	7,63	5,08	77,12	1,69	100
L3 SE FP	2,84	20,57	11,35	7,8	50,35	7,09	100

effectifs de la classe dans la formation

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	
L1 SE	1	6	26	7	57	2	99
L1 IC	2	15	9	8	45	0	79
L1 Socio	1	6	1	2	34	2	46
L1 Psycho	5	16	8	7	93	2	131
L3 SE FI	3	7	9	6	91	2	118
L3 SE FP	4	29	16	11	71	10	141
	16	79	69	41	391	18	614

ANNEXE AC
- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES SOUS SPAD

Tableau des valeurs propres. 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

Coordonnées des fréquences actives

Libellé de la variable	Poids absolu	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
L1 Socio	93	5,03	0,37	-0,07	0,15	0,06	-0,04	0,58
L3 SE FI	297	16,05	0,20	0,11	0,23	0,24	-0,27	-0,07
L3 SE FP	584	31,57	0,16	0,35	-0,17	-0,10	0,00	0,00
L1 Psycho	271	14,70	0,26	-0,17	0,36	-0,31	0,08	-0,05
L1 InfoCom	231	12,49	0,24	-0,02	0,04	0,28	0,40	-0,04
L1 SE	373	20,16	0,30	-0,48	-0,25	0,00	-0,08	-0,02

Contributions des fréquences actives

Libellé de la variable	Poids absolu	Poids relatif	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	Poids absolu	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
L1 Socio	93	5,03	0,37	0,01	0,06	0,01	0,00	0,91
L3 SE FI	297	16,05	0,20	0,06	0,27	0,28	0,37	0,03
L3 SE FP	584	31,57	0,16	0,77	0,17	0,06	0,00	0,00
L1 Psycho	271	14,70	0,26	0,11	0,49	0,36	0,03	0,01
L1 InfoCom	231	12,49	0,24	0,00	0,01	0,33	0,65	0,01
L1 SE	373	20,16	0,30	0,77	0,21	0,00	0,02	0,00

Coordonnées des individus actifs

Identificateur	Poids absolu	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
MATHÉMATIQUES	210	11,35	0,07	-0,19	0,18	-0,01	-0,04	-0,03
POURCENTAGE	204	11,03	0,02	-0,03	-0,03	-0,05	-0,13	0,04
CHIFFRES	158	8,54	0,13	-0,21	-0,23	0,15	0,02	0,10
CALCUL	126	6,81	0,00	-0,02	0,03	-0,01	0,01	0,02
ÉTUDE	100	5,41	0,22	-0,38	0,16	-0,21	-0,05	0,06
SONDAGE	99	5,35	0,08	-0,24	0,11	0,06	0,03	-0,03
MOYENNE	85	4,59	0,09	0,12	0,23	-0,14	-0,04	-0,04
DONNÉES	59	3,19	0,30	0,28	0,10	0,33	-0,32	-0,04
GRAPHIQUES	55	2,97	0,27	-0,22	-0,44	0,08	0,11	-0,09
TABLEAUX	55	2,97	0,11	-0,22	-0,24	0,01	0,01	-0,04
ENQUÊTE	46	2,49	0,23	0,20	-0,05	0,31	-0,15	0,26
COMPARAISON	40	2,16	0,32	0,20	-0,02	-0,49	0,17	0,06
ANALYSE	38	2,05	0,19	0,37	-0,15	-0,09	0,12	0,07
REPRÉSENTATION	32	1,73	0,19	-0,19	-0,32	-0,13	-0,03	-0,19
DIAGRAMME	31	1,68	0,28	0,32	0,04	0,24	0,33	-0,07
POPULATIONS	30	1,62	0,12	-0,12	-0,10	-0,22	0,04	-0,21
OUTIL	29	1,57	0,43	0,61	0,02	-0,09	0,11	-0,19
ÉVALUATION	28	1,51	0,25	0,09	0,36	0,08	-0,26	0,19
PROBABILITÉ	27	1,46	0,12	0,18	0,19	-0,20	-0,07	-0,07
COURBES	23	1,24	0,28	0,13	-0,44	0,20	0,07	-0,17
écart-type	23	1,24	0,32	0,52	-0,04	-0,04	-0,07	0,20
ÉCHANTILLON	23	1,24	0,11	0,03	0,19	0,14	0,22	-0,06
NOMBRES	21	1,14	0,23	-0,18	-0,19	0,35	0,19	-0,01
MÉDIANE	17	0,92	0,25	0,12	0,43	-0,21	0,09	0,00
CLASSEMENT	16	0,86	0,74	0,13	0,50	-0,01	0,63	-0,28
RÉSULTAT	16	0,86	0,89	0,23	0,31	0,48	-0,63	-0,34
MESURE	15	0,81	0,43	0,39	0,22	-0,37	0,29	0,10
INTERPRÉTATION	14	0,76	0,41	0,48	-0,21	0,26	0,21	0,15
PROPORTION	14	0,76	0,11	0,06	0,07	-0,21	0,22	0,12
FORMULES	13	0,70	0,41	0,48	0,11	0,05	0,34	-0,21
variance	13	0,70	0,53	0,59	-0,21	-0,23	-0,24	0,19
DIFFICILE	12	0,65	0,97	0,56	-0,61	-0,52	-0,03	-0,07
ensemble	12	0,65	0,64	-0,11	0,43	0,04	0,46	0,49

MOYEN	12	0,65	0,54	0,10	0,64	0,22	0,26	0,05
INSEE	11	0,59	0,55	-0,48	-0,49	-0,13	0,02	0,25
PRÉVISIONS	11	0,59	0,23	0,15	0,31	0,18	0,03	-0,29
RECHERCHE	11	0,59	0,51	0,52	0,05	0,25	0,36	-0,22
SCIENCE	11	0,59	0,17	-0,27	0,07	0,11	0,09	-0,26
bilan	10	0,54	0,77	0,75	0,03	-0,10	-0,40	-0,21
OBSERVATION	10	0,54	1,78	-1,23	-0,44	-0,18	0,00	-0,22
QUESTIONNAIRE	10	0,54	0,38	-0,22	0,37	0,30	-0,01	-0,33
RECUEIL	10	0,54	1,28	1,00	-0,39	-0,17	-0,29	-0,12
COMPRÉHENSION	9	0,49	2,07	0,32	-0,06	0,69	1,18	0,32
FRÉQUENCE	9	0,49	1,05	0,77	-0,59	-0,27	-0,21	-0,09
logique	9	0,49	1,05	0,77	-0,59	-0,27	-0,21	-0,09
MÉTHODE	9	0,49	0,77	0,75	-0,04	0,29	-0,25	-0,22
PART	9	0,49	1,00	-0,88	-0,33	-0,25	0,10	-0,21
répartition	9	0,49	1,12	0,57	0,03	-0,26	-0,16	0,84
compliqué	8	0,43	0,79	0,57	-0,04	-0,54	0,38	-0,14
VARIABLES	8	0,43	0,84	0,75	-0,28	0,21	0,36	-0,15

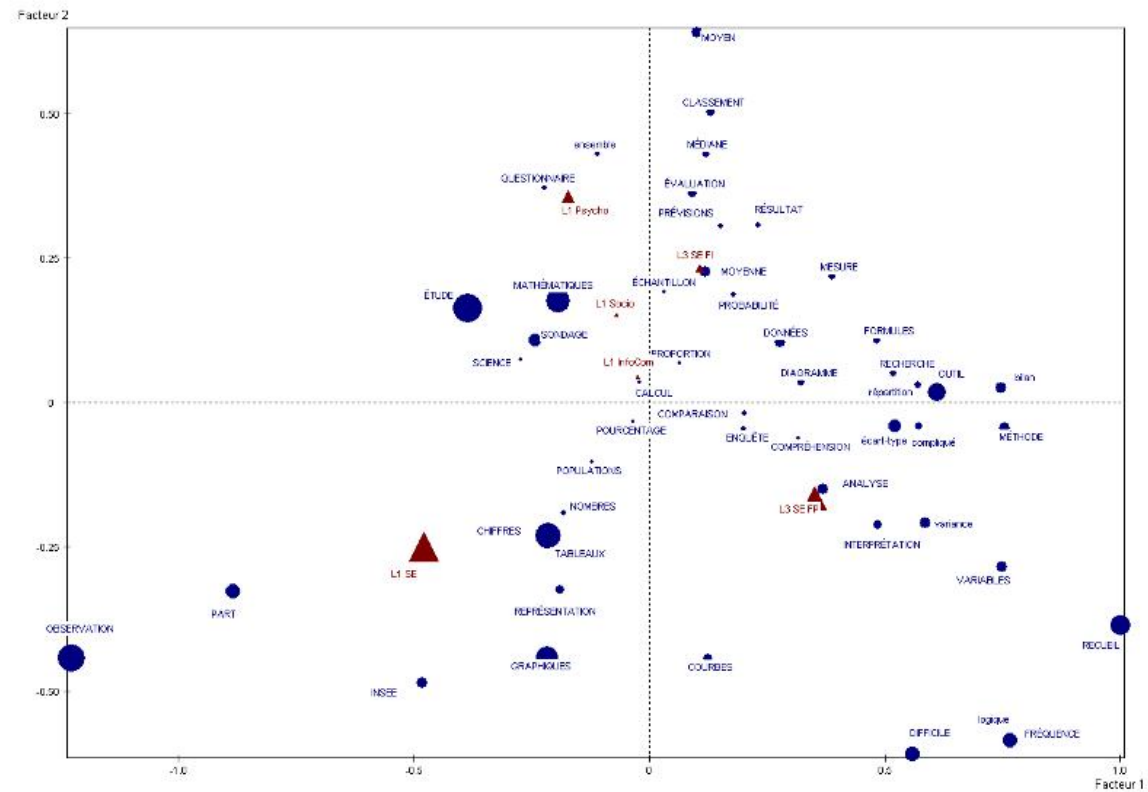
Contributions des individus actifs								
Identificateur	Poids absolu	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
MATHÉMATIQUES	210	11,35	0,07	4,63	7,00	0,01	0,65	0,54
POURCENTAGE	204	11,03	0,02	0,13	0,26	0,67	5,72	0,96
CHIFFRES	158	8,54	0,13	4,26	9,15	5,64	0,10	5,02
CALCUL	126	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
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

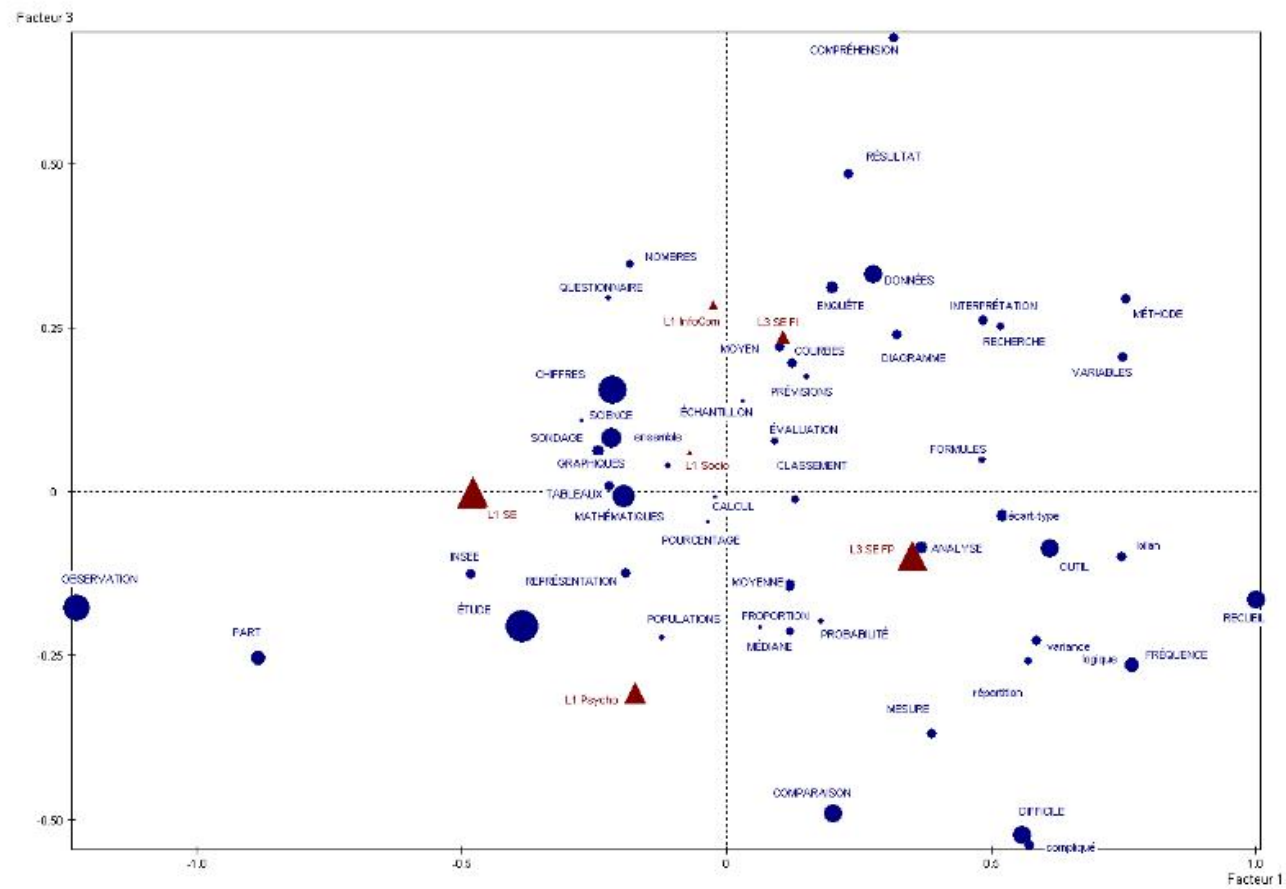
Cosinus carrés des individus actifs								
Identificateur	Poids absolu	Poids relatif	Distance à l'origine	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5
MATHÉMATIQUES	210	11,35	0,07	0,53	0,43	0,00	0,03	0,01
POURCENTAGE	204	11,03	0,02	0,05	0,05	0,09	0,74	0,07
CHIFFRES	158	8,54	0,13	0,34	0,40	0,18	0,00	0,08
CALCUL	126	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
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

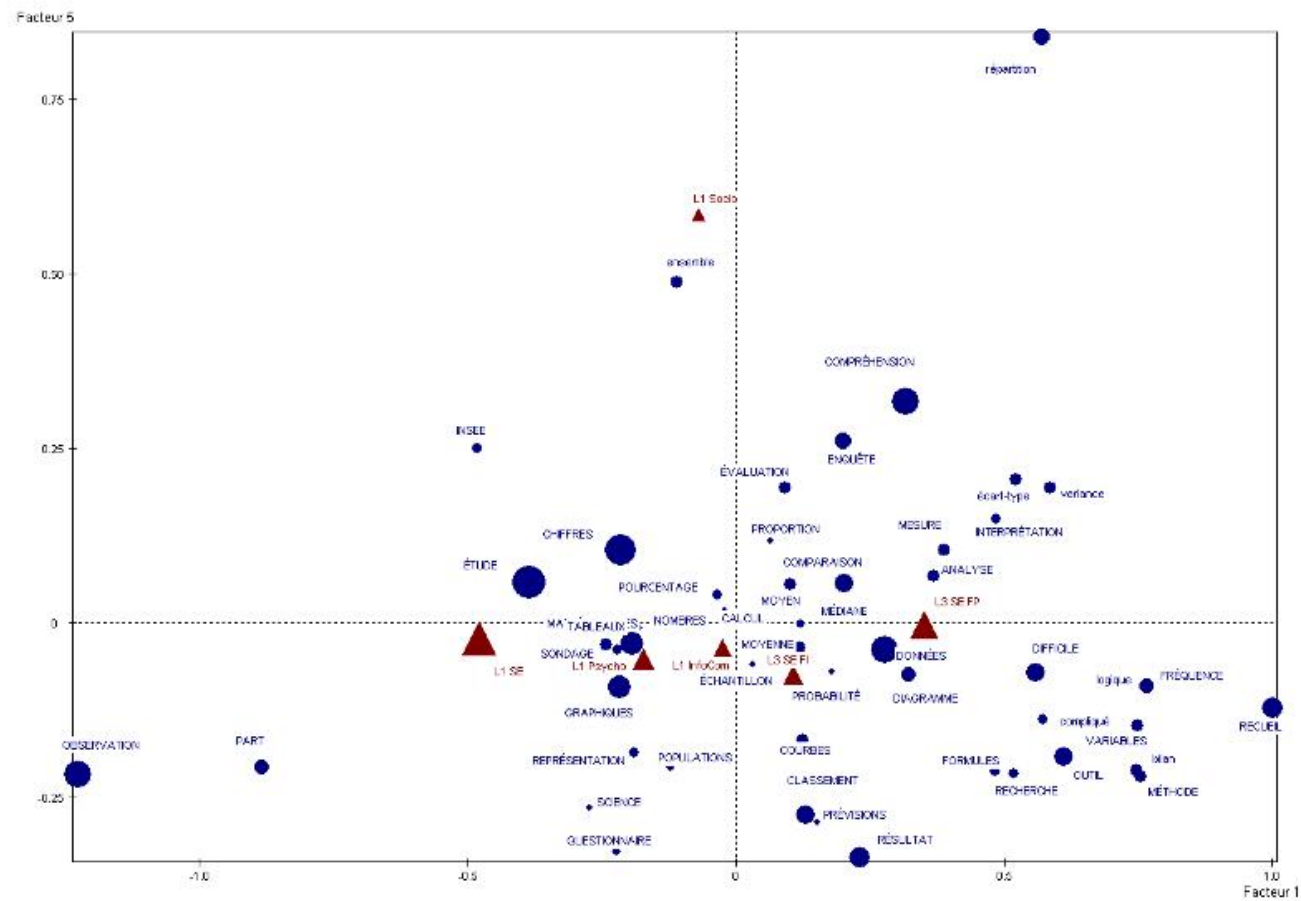
ANNEXE AD **- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES SPAD - PLAN AXES 1 ET 2**



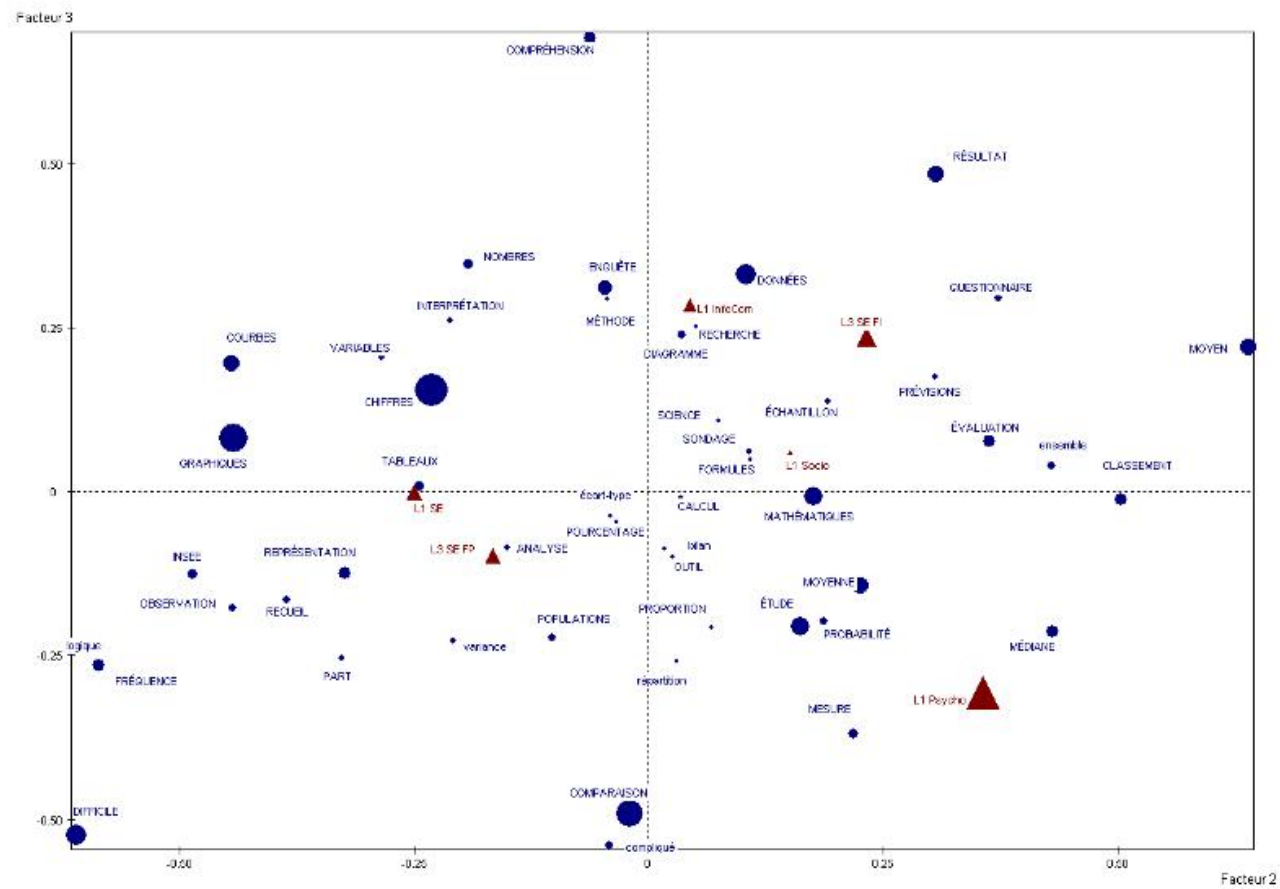
ANNEXE AE
- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES SPAD - PLAN AXES 1 ET 3



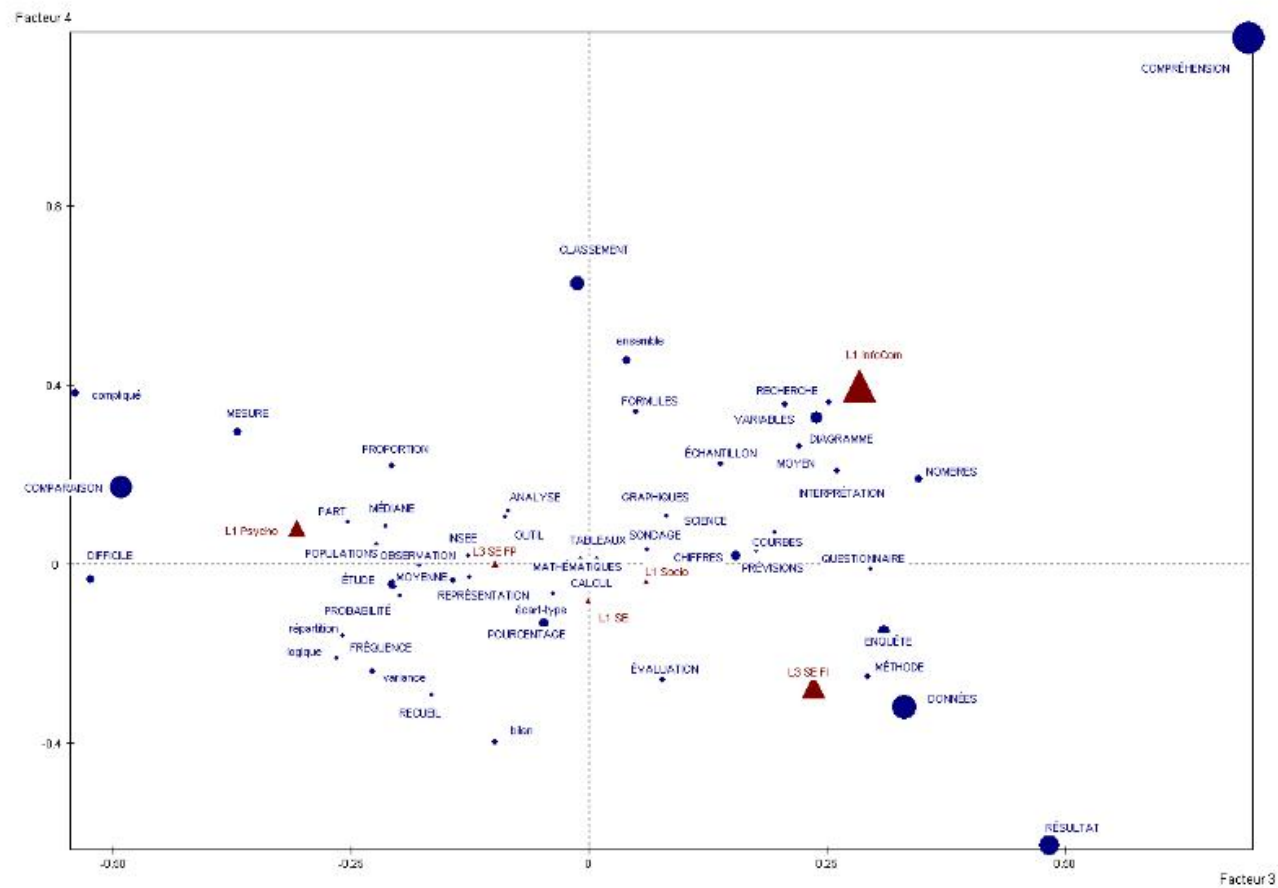
ANNEXE AF



ANNEXE AG
- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES SPAD - PLAN AXES 2 ET 3



ANNEXE AH
- ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES SPAD - PLAN AXES 3 ET 4



ANNEXE AI - CONTRIBUTIONS AU KHI-DEUX

<i>Effectifs</i>	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE	Total
MATHÉMATIQUES	11	40	43	43	25	48	210
POURCENTAGE	12	35	65	29	16	47	204
CHIFFRES	11	20	42	11	24	50	158
CALCUL	7	20	38	20	16	25	126
ÉTUDE	7	13	17	26	8	29	100
SONDAGE	5	17	19	18	15	25	99
MOYENNE	4	16	28	19	8	10	85
DONNÉES	3	20	20	3	6	7	59
GRAPHIQUES	1	4	18	3	9	20	55
TABLEAUX	2	6	16	6	7	18	55
ENQUÊTE	5	11	16	1	6	7	46
COMPARAISON	2	1	19	10	3	5	40
ANALYSE	2	4	19	4	5	4	38
REPRÉSENTATION	0	3	11	4	3	11	32
DIAGRAMME	1	5	12	3	8	2	31
POPULATIONS	0	3	10	6	3	8	30
OUTIL	0	5	16	4	4	0	29
ÉVALUATION	3	8	7	5	2	3	28
PROBABILITÉ	1	5	10	6	2	3	27
COURBES	0	3	10	0	4	6	23
écart-type	2	4	12	2	2	1	23
ÉCHANTILLON	1	4	6	4	5	3	23
NOMBRES	1	3	5	1	5	6	21
MÉDIANE	1	3	5	5	2	1	17
CLASSEMENT	0	2	4	5	5	0	16

<i>Effectifs théoriques</i>	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE	Total
MATHÉMATIQUES	10,56	33,71	66,29	30,88	26,22	42,34	210
POURCENTAGE	10,26	32,75	64,40	29,99	25,47	41,13	204
CHIFFRES	7,94	25,37	49,88	23,23	19,73	31,86	158
CALCUL	6,33	20,23	39,78	18,53	15,73	25,40	126
ÉTUDE	5,03	16,05	31,57	14,70	12,49	20,16	100
SONDAGE	4,98	15,89	31,25	14,56	12,36	19,96	99
MOYENNE	4,27	13,65	26,83	12,50	10,61	17,14	85
DONNÉES	2,97	9,47	18,62	8,67	7,37	11,90	59
GRAPHIQUES	2,76	8,83	17,36	8,09	6,87	11,09	55
TABLEAUX	2,76	8,83	17,36	8,09	6,87	11,09	55
ENQUÊTE	2,31	7,38	14,52	6,76	5,74	9,27	46
COMPARAISON	2,01	6,42	12,63	5,88	4,99	8,06	40
ANALYSE	1,91	6,10	12,00	5,59	4,74	7,66	38
REPRÉSENTATION	1,61	5,14	10,10	4,70	4,00	6,45	32
DIAGRAMME	1,56	4,98	9,79	4,56	3,87	6,25	31
POPULATIONS	1,51	4,82	9,47	4,41	3,75	6,05	30
OUTIL	1,46	4,66	9,15	4,26	3,62	5,85	29
ÉVALUATION	1,41	4,50	8,84	4,12	3,50	5,65	28
PROBABILITÉ	1,36	4,33	8,52	3,97	3,37	5,44	27
COURBES	1,16	3,69	7,26	3,38	2,87	4,64	23
écart-type	1,16	3,69	7,26	3,38	2,87	4,64	23
ÉCHANTILLON	1,16	3,69	7,26	3,38	2,87	4,64	23
NOMBRES	1,06	3,37	6,63	3,09	2,62	4,23	21
MÉDIANE	0,85	2,73	5,37	2,50	2,12	3,43	17
CLASSEMENT	0,80	2,57	5,05	2,35	2,00	3,23	16

RÉSULTATS	0	8	4	1	1	2	16
MESURE	1	1	7	4	2	0	15
INTERPRÉTATION	1	2	7	0	3	1	14
PROPORTION	1	1	5	3	2	2	14
FORMULES	0	2	6	2	3	0	13
variance	1	2	8	1	0	1	13
DIFFICILE	0	0	9	1	0	2	12
ensemble	2	1	2	3	3	1	12
MOYEN	1	3	2	3	3	0	12
INSEE	1	0	3	1	1	5	11
PRÉVISIONS	0	3	3	2	2	1	11
RECHERCHE	0	2	5	1	3	0	11
SCIENCE	0	2	2	2	2	3	11
bilan	0	3	6	1	0	0	10
OBSERVATION	0	0	0	2	1	7	10
QUESTIONNAIRE	0	3	1	2	2	2	10
RECUEIL	0	2	8	0	0	0	10
COMPRÉHENSION	1	0	3	0	5	0	9
FRÉQUENCE	0	1	7	0	0	1	9
logique	0	1	7	0	0	1	9
MÉTHODE	0	3	5	0	1	0	9
PART	0	0	1	2	1	5	9
répartition	2	1	5	1	0	0	9
compliqué	0	0	5	2	1	0	8
VARIABLES	0	1	5	0	2	0	8
50	93	297	584	272	231	373	1850

RÉSULTATS	0,80	2,57	5,05	2,35	2,00	3,23	16
MESURE	0,75	2,41	4,74	2,21	1,87	3,02	15
INTERPRÉTATION	0,70	2,25	4,42	2,06	1,75	2,82	14
PROPORTION	0,70	2,25	4,42	2,06	1,75	2,82	14
FORMULES	0,65	2,09	4,10	1,91	1,62	2,62	13
variance	0,65	2,09	4,10	1,91	1,62	2,62	13
DIFFICILE	0,60	1,93	3,79	1,76	1,50	2,42	12
ensemble	0,60	1,93	3,79	1,76	1,50	2,42	12
MOYEN	0,60	1,93	3,79	1,76	1,50	2,42	12
INSEE	0,55	1,77	3,47	1,62	1,37	2,22	11
PRÉVISIONS	0,55	1,77	3,47	1,62	1,37	2,22	11
RECHERCHE	0,55	1,77	3,47	1,62	1,37	2,22	11
SCIENCE	0,55	1,77	3,47	1,62	1,37	2,22	11
bilan	0,50	1,61	3,16	1,47	1,25	2,02	10
OBSERVATION	0,50	1,61	3,16	1,47	1,25	2,02	10
QUESTIONNAIRE	0,50	1,61	3,16	1,47	1,25	2,02	10
RECUEIL	0,50	1,61	3,16	1,47	1,25	2,02	10
COMPRÉHENSION	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
FRÉQUENCE	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
logique	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
MÉTHODE	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
PART	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
répartition	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
compliqué	0,40	1,28	2,53	1,18	1,00	1,61	8
VARIABLES	0,40	1,28	2,53	1,18	1,00	1,61	8
	93	297	584	272	231	373	1850

<i>KHI</i>	L1 Soc	L3SE FI	L3SE FP	L1 Psy	L1 InfCom	L1 SE	Total
MATHÉMATIQUES	0,14	1,08	-2,86	2,18	-0,24	0,87	1,17
POURCENTAGE	0,54	0,39	0,08	-0,18	-1,88	0,92	-0,13
CHIFFRES	1,08	-1,07	-1,12	-2,54	0,96	3,21	0,54
CALCUL	0,26	-0,05	-0,28	0,34	0,07	-0,08	0,26
ÉTUDE	0,88	-0,76	-2,59	2,95	-1,27	1,97	1,17
SONDAGE	0,01	0,28	-2,19	0,90	0,75	1,13	0,88
MOYENNE	-0,13	0,64	0,23	1,84	-0,80	-1,72	0,04
DONNÉES	0,02	3,42	0,32	-1,93	-0,50	-1,42	-0,09
GRAPHIQUES	-1,06	-1,63	0,15	-1,79	0,81	2,68	-0,83
TABLEAUX	-0,46	-0,95	-0,33	-0,73	0,05	2,08	-0,35
ENQUÊTE	1,77	1,33	0,39	-2,22	0,11	-0,75	0,63
COMPARAISON	-0,01	-2,14	1,79	1,70	-0,89	-1,08	-0,63
ANALYSE	0,06	-0,85	2,02	-0,67	0,12	-1,32	-0,64
REPRÉSENTATION	-1,27	-0,94	0,28	-0,32	-0,50	1,79	-0,96
DIAGRAMME	-0,45	0,01	0,71	-0,73	2,10	-1,70	-0,06
POPULATIONS	-1,23	-0,83	0,17	0,76	-0,39	0,79	-0,72
OUTIL	-1,21	0,16	2,26	-0,13	0,20	-2,42	-1,13
ÉVALUATION	1,34	1,65	-0,62	0,44	-0,80	-1,11	0,90
PROBABILITÉ	-0,31	0,32	0,51	1,02	-0,75	-1,05	-0,26
COURBES	-1,08	-0,36	1,02	-1,84	0,67	0,63	-0,96
écart-type	0,78	0,16	1,76	-0,75	-0,51	-1,69	-0,25
ÉCHANTILLON	-0,15	0,16	-0,47	0,34	1,26	-0,76	0,38
NOMBRES	-0,05	-0,20	-0,63	-1,19	1,47	0,86	0,25
MÉDIANE	0,16	0,16	-0,16	1,58	-0,08	-1,31	0,35
CLASSEMENT	-0,90	-0,35	-0,47	1,73	2,12	-1,80	0,33
RÉSULTATS	-0,90	3,39	-0,47	-0,88	-0,71	-0,68	-0,25
MESURE	0,28	-0,91	1,04	1,21	0,09	-1,74	-0,02
INTERPRÉTATION	0,35	-0,17	1,23	-1,43	0,95	-1,08	-0,16

<i>KHI2</i>	L1 Soc	L3 SEFI	L3 SEFP	L1Psy	L1 InfCom	L1 SE	Total
MATHÉMATIQUES	0,0186	1,1722	8,1837	4,7610	0,0569	0,7565	14,9489
POURCENTAGE	0,2969	0,1545	0,0056	0,0329	3,5225	0,8375	4,8500
CHIFFRES	1,1768	1,1349	1,2439	6,4390	0,9248	10,3338	21,2533
CALCUL	0,0700	0,0026	0,0792	0,1174	0,0045	0,0064	0,2802
ÉTUDE	0,7743	0,5810	6,7225	8,6806	1,6120	3,8740	22,2445
SONDAGE	0,0001	0,0770	4,8032	0,8150	0,5631	1,2723	7,5308
MOYENNE	0,0174	0,4061	0,0508	3,3835	0,6436	2,9729	7,4743
DONNÉES	0,0004	11,7021	0,1015	3,7121	0,2537	2,0148	17,7846
GRAPHIQUES	1,1265	2,6418	0,0234	3,1995	0,6621	7,1604	14,8137
TABLEAUX	0,2116	0,9069	0,1069	0,5384	0,0026	4,3068	6,0731
ENQUÊTE	3,1236	1,7697	0,1506	4,9111	0,0114	0,5578	10,5243
COMPARAISON	0,0001	4,5773	3,2165	2,8848	0,7965	1,1647	12,6399
ANALYSE	0,0042	0,7233	4,0899	0,4508	0,0137	1,7500	7,0318
REPRÉSENTATION	1,6086	0,8892	0,0799	0,1056	0,2481	3,2061	6,1375
DIAGRAMME	0,2001	0,0001	0,5009	0,5325	4,4048	2,8902	8,5286
POPULATIONS	1,5081	0,6849	0,0296	0,5726	0,1485	0,6295	3,5733
OUTIL	1,4578	0,0255	5,1187	0,0163	0,0397	5,8470	12,5050
ÉVALUATION	1,8016	2,7327	0,3826	0,1895	0,6403	1,2396	6,9863
PROBABILITÉ	0,0941	0,1021	0,2559	1,0384	0,5578	1,0970	3,1453
COURBES	1,1562	0,1299	1,0336	3,3816	0,4431	0,4004	6,5449
écart-type	0,6158	0,0256	3,0938	0,5645	0,2647	2,8529	7,4173
ÉCHANTILLON	0,0211	0,0256	0,2188	0,1131	1,5770	0,5781	2,5337
NOMBRES	0,0029	0,0409	0,4004	1,4114	2,1563	0,7365	4,7485
MÉDIANE	0,0247	0,0269	0,0250	2,5016	0,0071	1,7193	4,3047
CLASSEMENT	0,8043	0,1259	0,2186	2,9797	4,5114	3,2259	11,8659
RÉSULTATS	0,8043	11,4845	0,2186	0,7775	0,4984	0,4659	14,2492
MESURE	0,0802	0,8234	1,0833	1,4603	0,0086	3,0243	6,4801
INTERPRÉTATION	0,1247	0,0273	1,5068	2,0584	0,8965	1,1770	5,7906

PROPORTION	0,35	-0,83	0,28	0,66	0,19	-0,49	0,15
FORMULES	-0,81	-0,06	0,94	0,06	1,08	-1,62	-0,41
variance	0,43	-0,06	1,92	-0,66	-1,27	-1,00	-0,64
DIFFICILE	-0,78	-1,39	2,68	-0,58	-1,22	-0,27	-1,56
ensemble	1,80	-0,67	-0,92	0,93	1,23	-0,91	1,46
MOYEN	0,51	0,77	-0,92	0,93	1,23	-1,56	0,97
INSEE	0,60	-1,33	-0,25	-0,49	-0,32	1,87	0,08
PRÉVISIONS	-0,74	0,93	-0,25	0,30	0,53	-0,82	-0,05
RECHERCHE	-0,74	0,18	0,82	-0,49	1,39	-1,49	-0,33
SCIENCE	-0,74	0,18	-0,79	0,30	0,53	0,53	0,00
bilan	-0,71	1,10	1,60	-0,39	-1,12	-1,42	-0,93
OBSERVATION	-0,71	-1,27	-1,78	0,44	-0,22	3,51	-0,03
QUESTIONNAIRE	-0,71	1,10	-1,21	0,44	0,67	-0,01	0,28
RECUEIL	-0,71	0,31	2,73	-1,21	-1,12	-1,42	-1,42
COMPRÉHENSION	0,81	-1,20	0,09	-1,15	3,66	-1,35	0,87
FRÉQUENCE	-0,67	-0,37	2,47	-1,15	-1,06	-0,60	-1,39
logique	-0,67	-0,37	2,47	-1,15	-1,06	-0,60	-1,39
MÉTHODE	-0,67	1,29	1,28	-1,15	-0,12	-1,35	-0,71
PART	-0,67	-1,20	-1,09	0,59	-0,12	2,36	-0,13
répartition	2,30	-0,37	1,28	-0,28	-1,06	-1,35	0,52
compliqué	-0,63	-1,13	1,56	0,76	0,00	-1,27	-0,72
VARIABLES	-0,63	-0,25	1,56	-1,08	1,00	-1,27	-0,68
	-5,30	-2,69	16,22	-4,73	5,23	-15,32	-6,59

PROPORTION	0,1247	0,6925	0,0763	0,4308	0,0363	0,2398	1,6003
FORMULES	0,6535	0,0036	0,8762	0,0041	1,1677	2,6211	5,3262
variance	0,1837	0,0036	3,6991	0,4345	1,6232	1,0026	6,9469
DIFFICILE	0,6032	1,9265	7,1708	0,3311	1,4984	0,0727	11,6028
ensemble	3,2341	0,4456	0,8440	0,8654	1,5049	0,8328	7,7268
MOYEN	0,2609	0,5982	0,8440	0,8654	1,5049	2,4195	6,4930
INSEE	0,3614	1,7659	0,0643	0,2356	0,1016	3,4901	6,0189
PRÉVISIONS	0,5530	0,8624	0,0643	0,0906	0,2858	0,6687	2,5247
RECHERCHE	0,5530	0,0310	0,6720	0,2356	1,9261	2,2178	5,6355
SCIENCE	0,5530	0,0310	0,6244	0,0906	0,2858	0,2758	1,8605
bilan	0,5027	1,2115	2,5609	0,1504	1,2486	2,0162	7,6903
OBSERVATION	0,5027	1,6054	3,1568	0,1909	0,0495	12,3192	17,8244
QUESTIONNAIRE	0,5027	1,2115	1,4735	0,1909	0,4521	0,0001	3,8308
RECUEIL	0,5027	0,0970	7,4307	1,4703	1,2486	2,0162	12,7656
COMPRÉHENSION	0,6627	1,4449	0,0089	1,3232	13,3701	1,8146	18,6244
FRÉQUENCE	0,4524	0,1370	6,0880	1,3232	1,1238	0,3657	9,4901
logique	0,4524	0,1370	6,0880	1,3232	1,1238	0,3657	9,4901
MÉTHODE	0,4524	1,6738	1,6405	1,3232	0,0136	1,8146	6,9183
PART	0,4524	1,4449	1,1931	0,3461	0,0136	5,5918	9,0419
répartition	5,2935	0,1370	1,6405	0,0790	1,1238	1,8146	10,0884
compliqué	0,4022	1,2843	2,4248	0,5770	0,0000	1,6130	6,3012
VARIABLES	0,4022	0,0629	2,4248	1,1762	1,0032	1,6130	6,6823
	34,7867	59,8013	94,0104	70,6864	56,1751	111,2835	426,7435

Contrib KHI2	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	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

avec signe	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	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
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	1000

MESURE	0	-2	3	3	0	-7	-15
INTERPRÉTATION	0	0	4	-5	2	-3	-14
PROPORTION	0	-2	0	1	0	-1	-4
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	1000

ANNEXE AJ - POURCENTAGE DE L'ECART MAXIMAL

<i>Effectifs</i>	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE	Total
MATHÉMATIQUES	11	40	43	43	25	48	210
POURCENTAGE	12	35	65	29	16	47	204
CHIFFRES	11	20	42	11	24	50	158
CALCUL	7	20	38	20	16	25	126
ÉTUDE	7	13	17	26	8	29	100
SONDAGE	5	17	19	18	15	25	99
MOYENNE	4	16	28	19	8	10	85
DONNÉES	3	20	20	3	6	7	59
GRAPHIQUES	1	4	18	3	9	20	55
TABLEAUX	2	6	16	6	7	18	55
ENQUÊTE	5	11	16	1	6	7	46
COMPARAISON	2	1	19	10	3	5	40
ANALYSE	2	4	19	4	5	4	38
REPRÉSENTATION	0	3	11	4	3	11	32
DIAGRAMME	1	5	12	3	8	2	31
POPULATIONS	0	3	10	6	3	8	30
OUTIL	0	5	16	4	4	0	29
ÉVALUATION	3	8	7	5	2	3	28
PROBABILITÉ	1	5	10	6	2	3	27
COURBES	0	3	10	0	4	6	23
écart-type	2	4	12	2	2	1	23
ÉCHANTILLON	1	4	6	4	5	3	23
NOMBRES	1	3	5	1	5	6	21
MÉDIANE	1	3	5	5	2	1	17

<i>Eff. théoriques</i>	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE	Total
MATHÉMATIQUES	10,56	33,71	66,29	30,88	26,2	42,34	210
POURCENTAGE	10,26	32,75	64,40	29,99	25,5	41,13	204
CHIFFRES	7,94	25,37	49,88	23,2	19,73	31,86	158
CALCUL	6,33	20,23	39,78	18,53	15,73	25,40	126
ÉTUDE	5,03	16,05	31,57	14,70	12,5	20,16	100
SONDAGE	4,98	15,89	31,25	14,56	12,36	19,96	99
MOYENNE	4,27	13,65	26,83	12,50	10,6	17,14	85
DONNÉES	2,97	9,47	18,62	8,7	7,4	11,90	59
GRAPHIQUES	2,76	8,83	17,36	8,1	6,87	11,09	55
TABLEAUX	2,76	8,83	17,36	8,1	6,87	11,09	55
ENQUÊTE	2,31	7,38	14,52	6,76	5,74	9,27	46
COMPARAISON	2,01	6,42	12,63	5,88	5,0	8,06	40
ANALYSE	1,91	6,10	12,00	5,6	4,74	7,66	38
REPRÉSENTATION	1,61	5,14	10,10	4,7	4,0	6,45	32
DIAGRAMME	1,56	4,98	9,79	4,6	3,9	6,25	31
POPULATIONS	1,51	4,82	9,47	4,41	3,7	6,05	30
OUTIL	1,46	4,66	9,15	4,26	3,62	5,85	29
ÉVALUATION	1,41	4,50	8,84	4,12	3,5	5,65	28
PROBABILITÉ	1,36	4,33	8,52	3,97	3,4	5,44	27
COURBES	1,16	3,69	7,26	3,38	2,87	4,64	23
écart-type	1,16	3,69	7,26	3,4	2,9	4,64	23
ÉCHANTILLON	1,16	3,69	7,26	3,38	2,9	4,64	23
NOMBRES	1,06	3,37	6,63	3,1	2,6	4,23	21
MÉDIANE	0,85	2,73	5,37	2,5	2,1	3,43	17

CLASSEMENT	0	2	4	5	5	0	16
RÉSULTATS	0	8	4	1	1	2	16
MESURE	1	1	7	4	2	0	15
INTERPRÉTATION	1	2	7	0	3	1	14
PROPORTION	1	1	5	3	2	2	14
FORMULES	0	2	6	2	3	0	13
variance	1	2	8	1	0	1	13
DIFFICILE	0	0	9	1	0	2	12
ensemble	2	1	2	3	3	1	12
MOYEN	1	3	2	3	3	0	12
INSEE	1	0	3	1	1	5	11
PRÉVISIONS	0	3	3	2	2	1	11
RECHERCHE	0	2	5	1	3	0	11
SCIENCE	0	2	2	2	2	3	11
bilan	0	3	6	1	0	0	10
OBSERVATION	0	0	0	2	1	7	10
QUESTIONNAIRE	0	3	1	2	2	2	10
RECUEIL	0	2	8	0	0	0	10
COMPRÉHENSION	1	0	3	0	5	0	9
FRÉQUENCE	0	1	7	0	0	1	9
logique	0	1	7	0	0	1	9
MÉTHODE	0	3	5	0	1	0	9
PART	0	0	1	2	1	5	9
répartition	2	1	5	1	0	0	9
compliqué	0	0	5	2	1	0	8
VARIABLES	0	1	5	0	2	0	8
50	93	297	584	272	231	373	1850

CLASSEMENT	0,80	2,57	5,05	2,4	2,0	3,23	16
RÉSULTATS	0,80	2,57	5,05	2,4	2,0	3,23	16
MESURE	0,75	2,41	4,74	2,21	1,87	3,02	15
INTERPRÉTATION	0,70	2,25	4,42	2,06	1,7	2,82	14
PROPORTION	0,70	2,25	4,42	2,06	1,75	2,82	14
FORMULES	0,65	2,09	4,10	1,91	1,6	2,62	13
variance	0,65	2,09	4,10	1,9	1,62	2,62	13
DIFFICILE	0,60	1,93	3,79	1,8	1,50	2,42	12
ensemble	0,60	1,93	3,79	1,76	1,5	2,42	12
MOYEN	0,60	1,93	3,79	1,76	1,5	2,42	12
INSEE	0,55	1,77	3,47	1,6	1,4	2,22	11
PRÉVISIONS	0,55	1,77	3,47	1,62	1,37	2,22	11
RECHERCHE	0,55	1,77	3,47	1,6	1,4	2,22	11
SCIENCE	0,55	1,77	3,47	1,62	1,37	2,22	11
bilan	0,50	1,61	3,16	1,5	1,25	2,02	10
OBSERVATION	0,50	1,61	3,16	1,47	1,2	2,02	10
QUESTIONNAIRE	0,50	1,61	3,16	1,47	1,25	2,02	10
RECUEIL	0,50	1,61	3,16	1,47	1,25	2,02	10
COMPRÉHENSION	0,45	1,44	2,84	1,32	1,1	1,81	9
FRÉQUENCE	0,45	1,44	2,84	1,32	1,12	1,81	9
logique	0,45	1,44	2,84	1,32	1,1	1,81	9
MÉTHODE	0,45	1,44	2,84	1,32	1,1	1,81	9
PART	0,45	1,44	2,84	1,32	1,1	1,81	9
répartition	0,45	1,44	2,84	1,3	1,12	1,81	9
compliqué	0,40	1,28	2,53	1,18	1,00	1,61	8
VARIABLES	0,40	1,28	2,53	1,18	1,0	1,61	8
50	93	297	584	272	231	373	1850

écarts indép.	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE	Total
MATHÉMATIQUES	0,44	6,29	-23,29	12,12	-1,22	5,66	0,00
POURCENTAGE	1,74	2,25	0,60	-0,99	-9,47	5,87	0,00
CHIFFRES	3,06	-5,37	-7,88	-12,23	4,27	18,14	0,00
CALCUL	0,67	-0,23	-1,78	1,47	0,27	-0,40	0,00
ÉTUDE	1,97	-3,05	-14,57	11,30	-4,49	8,84	0,00
SONDAGE	0,02	1,11	-12,25	3,44	2,64	5,04	0,00
MOYENNE	-0,27	2,35	1,17	6,50	-2,61	-7,14	0,00
DONNÉES	0,03	10,53	1,38	-5,67	-1,37	-4,90	0,00
GRAPHIQUES	-1,76	-4,83	0,64	-5,09	2,13	8,91	0,00
TABLEAUX	-0,76	-2,83	-1,36	-2,09	0,13	6,91	0,00
ENQUÊTE	2,69	3,62	1,48	-5,76	0,26	-2,27	0,00
COMPARAISON	-0,01	-5,42	6,37	4,12	-1,99	-3,06	0,00
ANALYSE	0,09	-2,10	7,00	-1,59	0,26	-3,66	0,00
REPRÉSENTATION	-1,61	-2,14	0,90	-0,70	-1,00	4,55	0,00
DIAGRAMME	-0,56	0,02	2,21	-1,56	4,13	-4,25	0,00
POPULATIONS	-1,51	-1,82	0,53	1,59	-0,75	1,95	0,00
OUTIL	-1,46	0,34	6,85	-0,26	0,38	-5,85	0,00
ÉVALUATION	1,59	3,50	-1,84	0,88	-1,50	-2,65	0,00
PROBABILITÉ	-0,36	0,67	1,48	2,03	-1,37	-2,44	0,00
COURBES	-1,16	-0,69	2,74	-3,38	1,13	1,36	0,00
écart-type	0,84	0,31	4,74	-1,38	-0,87	-3,64	0,00
ÉCHANTILLON	-0,16	0,31	-1,26	0,62	2,13	-1,64	0,00
NOMBRES	-0,06	-0,37	-1,63	-2,09	2,38	1,77	0,00
MÉDIANE	0,15	0,27	-0,37	2,50	-0,12	-2,43	0,00
CLASSEMENT	-0,80	-0,57	-1,05	2,65	3,00	-3,23	0,00
RÉSULTATS	-0,80	5,43	-1,05	-1,35	-1,00	-1,23	0,00
MESURE	0,25	-1,41	2,26	1,79	0,13	-3,02	0,00
INTERPRÉTATION	0,30	-0,25	2,58	-2,06	1,25	-1,82	0,00

MAX	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE
MATHÉMATIQUES	93	210	210	210	210	210
POURCENTAGE	93	204	204	204	204	204
CHIFFRES	93	158	158	158	158	158
CALCUL	93	126	126	126	126	126
ÉTUDE	93	100	100	100	100	100
SONDAGE	93	99	99	99	99	99
MOYENNE	85	85	85	85	85	85
DONNÉES	59	59	59	59	59	59
GRAPHIQUES	55	55	55	55	55	55
TABLEAUX	55	55	55	55	55	55
ENQUÊTE	46	46	46	46	46	46
COMPARAISON	40	40	40	40	40	40
ANALYSE	38	38	38	38	38	38
REPRÉSENTATION	32	32	32	32	32	32
DIAGRAMME	31	31	31	31	31	31
POPULATIONS	30	30	30	30	30	30
OUTIL	29	29	29	29	29	29
ÉVALUATION	28	28	28	28	28	28
PROBABILITÉ	27	27	27	27	27	27
COURBES	23	23	23	23	23	23
écart-type	23	23	23	23	23	23
ÉCHANTILLON	23	23	23	23	23	23
NOMBRES	21	21	21	21	21	21
MÉDIANE	17	17	17	17	17	17
CLASSEMENT	16	16	16	16	16	16
RÉSULTATS	16	16	16	16	16	16
MESURE	15	15	15	15	15	15
INTERPRÉTATION	14	14	14	14	14	14

PROPORTION	0,30	-1,25	0,58	0,94	0,25	-0,82	0,00
FORMULES	-0,65	-0,09	1,90	0,09	1,38	-2,62	0,00
variance	0,35	-0,09	3,90	-0,91	-1,62	-1,62	0,00
DIFFICILE	-0,60	-1,93	5,21	-0,76	-1,50	-0,42	0,00
ensemble	1,40	-0,93	-1,79	1,24	1,50	-1,42	0,00
MOYEN	0,40	1,07	-1,79	1,24	1,50	-2,42	0,00
INSEE	0,45	-1,77	-0,47	-0,62	-0,37	2,78	0,00
PRÉVISIONS	-0,55	1,23	-0,47	0,38	0,63	-1,22	0,00
RECHERCHE	-0,55	0,23	1,53	-0,62	1,63	-2,22	0,00
SCIENCE	-0,55	0,23	-1,47	0,38	0,63	0,78	0,00
bilan	-0,50	1,39	2,84	-0,47	-1,25	-2,02	0,00
OBSERVATION	-0,50	-1,61	-3,16	0,53	-0,25	4,98	0,00
QUESTIONNAIRE	-0,50	1,39	-2,16	0,53	0,75	-0,02	0,00
RECUEIL	-0,50	0,39	4,84	-1,47	-1,25	-2,02	0,00
COMPRÉHENSION	0,55	-1,44	0,16	-1,32	3,88	-1,81	0,00
FRÉQUENCE	-0,45	-0,44	4,16	-1,32	-1,12	-0,81	0,00
logique	-0,45	-0,44	4,16	-1,32	-1,12	-0,81	0,00
MÉTHODE	-0,45	1,56	2,16	-1,32	-0,12	-1,81	0,00
PART	-0,45	-1,44	-1,84	0,68	-0,12	3,19	0,00
répartition	1,55	-0,44	2,16	-0,32	-1,12	-1,81	0,00
compliqué	-0,40	-1,28	2,47	0,82	0,00	-1,61	0,00
VARIABLES	-0,40	-0,28	2,47	-1,18	1,00	-1,61	0,00

PROPORTION	14	14	14	14	14	14
FORMULES	13	13	13	13	13	13
variance	13	13	13	13	13	13
DIFFICILE	12	12	12	12	12	12
ensemble	12	12	12	12	12	12
MOYEN	12	12	12	12	12	12
INSEE	11	11	11	11	11	11
PRÉVISIONS	11	11	11	11	11	11
RECHERCHE	11	11	11	11	11	11
SCIENCE	11	11	11	11	11	11
bilan	10	10	10	10	10	10
OBSERVATION	10	10	10	10	10	10
QUESTIONNAIRE	10	10	10	10	10	10
RECUEIL	10	10	10	10	10	10
COMPRÉHENSION	9	9	9	9	9	9
FRÉQUENCE	9	9	9	9	9	9
logique	9	9	9	9	9	9
MÉTHODE	9	9	9	9	9	9
PART	9	9	9	9	9	9
répartition	9	9	9	9	9	9
compliqué	8	8	8	8	8	8
VARIABLES	8	8	8	8	8	8

EMAX	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE
MATHÉMATIQUES	82,44	176,29	-66,29	179,12	-26,22	167,66
POURCENTAGE	82,74	171,25	139,60	-29,99	-25,47	162,87
CHIFFRES	85,06	-25,37	-49,88	-23,23	138,27	126,14
CALCUL	86,67	-20,23	-39,78	107,47	110,27	-25,40
ÉTUDE	87,97	-16,05	-31,57	85,30	-12,49	79,84
SONDAGE	88,02	83,11	-31,25	84,44	86,64	79,04
MOYENNE	-4,27	71,35	58,17	72,50	-10,61	-17,14
DONNÉES	56,03	49,53	40,38	-8,67	-7,37	-11,90
GRAPHIQUES	-2,76	-8,83	37,64	-8,09	48,13	43,91
TABLEAUX	-2,76	-8,83	-17,36	-8,09	48,13	43,91
ENQUÊTE	43,69	38,62	31,48	-6,76	40,26	-9,27
COMPARAISON	-2,01	-6,42	27,37	34,12	-4,99	-8,06
ANALYSE	36,09	-6,10	26,00	-5,59	33,26	-7,66
REPRÉSENTATION	-1,61	-5,14	21,90	-4,70	-4,00	25,55
DIAGRAMME	-1,56	26,02	21,21	-4,56	27,13	-6,25
POPULATIONS	-1,51	-4,82	20,53	25,59	-3,75	23,95
OUTIL	-1,46	24,34	19,85	-4,26	25,38	-5,85
ÉVALUATION	26,59	23,50	-8,84	23,88	-3,50	-5,65
PROBABILITÉ	-1,36	22,67	18,48	23,03	-3,37	-5,44
COURBES	-1,16	-3,69	15,74	-3,38	20,13	18,36
écart-type	21,84	19,31	15,74	-3,38	-2,87	-4,64
ÉCHANTILLON	-1,16	19,31	-7,26	19,62	20,13	-4,64
NOMBRES	-1,06	-3,37	-6,63	-3,09	18,38	16,77
MÉDIANE	16,15	14,27	-5,37	14,50	-2,12	-3,43
CLASSEMENT	-0,80	-2,57	-5,05	13,65	14,00	-3,23
RÉSULTATS	-0,80	13,43	-5,05	-2,35	-2,00	-3,23
MESURE	14,25	-2,41	10,26	12,79	13,13	-3,02
INTERPRÉTATION	13,30	-2,25	9,58	-2,06	12,25	-2,82

PEM	L1Soc	L3SEFI	L3SEFP	L1Psy	L1InfCom	L1SE
MATHÉMATIQUES	0,54%	3,57%	-35,14%	6,77%	-5%	3,38%
POURCENTAGE	2,11%	1,31%	0,43%	-3,31%	-37%	3,60%
CHIFFRES	3,59%	-21,15%	-15,79%	-53%	3,09%	14,38%
CALCUL	0,77%	-1,13%	-4,46%	1,37%	0,24%	-1,59%
ÉTUDE	2,24%	-19,02%	-46,15%	13,24%	-36%	11,07%
SONDAGE	0,03%	1,33%	-39,20%	4,08%	3,05%	6,38%
MOYENNE	-6,39%	3,30%	2,01%	8,97%	-25%	-41,65%
DONNÉES	0,06%	21,26%	3,41%	-65%	-19%	-41,16%
GRAPHIQUES	-63,83%	-54,70%	1,69%	-63%	4,43%	20,29%
TABLEAUX	-27,66%	-32,05%	-7,85%	-26%	0,28%	15,74%
ENQUÊTE	6,15%	9,36%	4,70%	-85%	0,64%	-24,53%
COMPARAISON	-0,54%	-84,43%	23,28%	12,07%	-40%	-38,00%
ANALYSE	0,25%	-34,43%	26,94%	-28%	0,77%	-47,79%
REPRÉSENTATION	-100,00%	-41,60%	4,10%	-15%	-25%	17,80%
DIAGRAMME	-35,83%	0,09%	10,44%	-34%	15,22%	-68,00%
POPULATIONS	-100,00%	-37,71%	2,58%	6,21%	-20%	8,15%
OUTIL	-100,00%	1,41%	34,49%	-6,19%	1,49%	-100,00%
ÉVALUATION	5,99%	14,91%	-20,80%	3,70%	-43%	-46,86%
PROBABILITÉ	-26,32%	2,94%	7,99%	8,82%	-41%	-44,89%
COURBES	-100,00%	-18,75%	17,41%	-100%	5,60%	7,42%
écart-type	3,86%	1,59%	30,11%	-41%	-30%	-78,44%
ÉCHANTILLON	-13,51%	1,59%	-17,36%	3,15%	10,57%	-35,31%
NOMBRES	-5,27%	-11,01%	-24,58%	-68%	12,94%	10,53%
MÉDIANE	0,90%	1,90%	-6,83%	17%	-6%	-70,82%
CLASSEMENT	-100,00%	-22,14%	-20,80%	19%	21,44%	-100,00%
RÉSULTATS	-100,00%	40,44%	-20,80%	-57%	-50%	-38,00%
MESURE	1,73%	-58,47%	22,06%	14,03%	0,97%	-100,00%
INTERPRÉTATION	2,23%	-11,01%	26,94%	-100%	10,22%	-64,57%

PROPORTION	13,30	-2,25	9,58	11,94	12,25	-2,82
FORMULES	-0,65	-2,09	8,90	11,09	11,38	-2,62
variance	12,35	-2,09	8,90	-1,91	-1,62	-2,62
DIFFICILE	-0,60	-1,93	8,21	-1,76	-1,50	-2,42
ensemble	11,40	-1,93	-3,79	10,24	10,50	-2,42
MOYEN	11,40	10,07	-3,79	10,24	10,50	-2,42
INSEE	10,45	-1,77	-3,47	-1,62	-1,37	8,78
PRÉVISIONS	-0,55	9,23	-3,47	9,38	9,63	-2,22
RECHERCHE	-0,55	9,23	7,53	-1,62	9,63	-2,22
SCIENCE	-0,55	9,23	-3,47	9,38	9,63	8,78
bilan	-0,50	8,39	6,84	-1,47	-1,25	-2,02
OBSERVATION	-0,50	-1,61	-3,16	8,53	-1,25	7,98
QUESTIONNAIRE	-0,50	8,39	-3,16	8,53	8,75	-2,02
RECUEIL	-0,50	8,39	6,84	-1,47	-1,25	-2,02
COMPRÉHENSION	8,55	-1,44	6,16	-1,32	7,88	-1,81
FRÉQUENCE	-0,45	-1,44	6,16	-1,32	-1,12	-1,81
logique	92,55	295,56	6,16	270,68	229,88	371,19
MÉTHODE	-0,45	7,56	6,16	-1,32	-1,12	-1,81
PART	-0,45	-1,44	-2,84	7,68	-1,12	7,19
répartition	8,55	-1,44	6,16	-1,32	-1,12	-1,81
compliqué	-0,40	-1,28	5,47	6,82	7,00	-1,61
VARIABLES	-0,40	-1,28	5,47	-1,18	7,00	-1,61

PROPORTION	2,23%	-55,51%	6,06%	7,89%	2,06%	-29,15%
FORMULES	-100,00%	-4,17%	21,31%	0,80%	12,10%	-100,00%
variance	2,81%	-4,17%	43,80%	-48%	-100,00%	-61,85%
DIFFICILE	-100,00%	-100,00%	63,47%	-43%	-100,00%	-17,34%
ensemble	12,26%	-48,09%	-47,20%	12,07%	14,30%	-58,67%
MOYEN	3,48%	10,66%	-47,20%	12,07%	14,30%	-100,00%
INSEE	4,28%	-100,00%	-13,61%	-38%	-27%	31,68%
PRÉVISIONS	-100,00%	13,36%	-13,61%	4,08%	6,51%	-54,91%
RECHERCHE	-100,00%	2,53%	20,29%	-38%	16,90%	-100,00%
SCIENCE	-100,00%	2,53%	-42,40%	4,08%	6,51%	8,91%
bilan	-100,00%	16,61%	41,55%	-32%	-100,00%	-100,00%
OBSERVATION	-100,00%	-100,00%	-100,00%	6,21%	-20%	62,42%
QUESTIONNAIRE	-100,00%	16,61%	-68,32%	6,21%	8,59%	-0,80%
RECUEIL	-100,00%	4,70%	70,77%	-100%	-100,00%	-100,00%
COMPRÉHENSION	6,41%	-100,00%	2,58%	-100%	49,21%	-100,00%
FRÉQUENCE	-100,00%	-30,79%	67,53%	-100%	-100,00%	-44,89%
logique	-0,49%	-0,15%	67,53%	-0,49%	0%	-0,22%
MÉTHODE	-100,00%	20,58%	35,05%	-100%	-11%	-100,00%
PART	-100,00%	-100,00%	-64,80%	8,82%	-11%	44,33%
répartition	18,11%	-30,79%	35,05%	-24%	-100,00%	-100,00%
compliqué	-100,00%	-100,00%	45,20%	12,07%	0,02%	-100,00%
VARIABLES	-100,00%	-22,14%	45,20%	-100%	14,30%	-100,00%

ANNEXE AK
- LISTE DES LEMMES SOUS MODA LISA

	Effectifs	Fréquence
MATHÉMATIQUES	210	34,2%
POURCENTAGE	204	33,2%
CHIFFRES	158	25,7%
CALCUL	122	19,9%
SONDAGE	99	16,1%
ÉTUDE	93	15,1%
MOYENNE	84	13,7%
DONNÉES	58	9,4%
GRAPHIQUES	55	9,0%
TABLEAUX	55	9,0%
ENQUÊTE	46	7,5%
COMPARAISON	40	6,5%
ANALYSE	37	6,0%
REPRÉSENTATION	32	5,2%
DIAGRAMME	31	5,0%
POPULATIONS	31	5,0%
OUTIL	29	4,7%
ÉVALUATION	28	4,6%
PROBABILITÉ	27	4,4%
COURBES	23	3,7%
écart-type	23	3,7%
ÉCHANTILLON	23	3,7%
NOMBRES	21	3,4%
MÉDIANE	17	2,8%
CLASSEMENT	16	2,6%
MESURE	15	2,4%
RÉSULTATS	15	2,4%
INTERPRÉTATION	14	2,3%
PROPORTION	14	2,3%
FORMULES	13	2,1%
variance	13	2,1%
DIFFICILE	12	2,0%
ensemble	12	2,0%
INSEE	11	1,8%
MOYEN	11	1,8%
PRÉVISIONS	11	1,8%
RECHERCHE	11	1,8%
SCIENCE	11	1,8%
bilan	10	1,6%
MÉTHODE	10	1,6%
QUESTIONNAIRE	10	1,6%
RECUEIL	10	1,6%
COMPRÉHENSION	9	1,5%
logique	9	1,5%
OBSERVATION	9	1,5%
PART	9	1,5%
répartition	9	1,5%
VARIABLES	8	1,3%
Total / répondants	614	

Minimum de 8 occurrences pour les lemmes

ANNEXE AL
- TABLEAU DE CONTINGENCE SOUS MODA LISA

	L1 Socio	L3 SE	L3 SE FP	L1 Psycho	L1 InfoCom	L1 SE	Total
MATHÉMATIQUES	11	40	43	43	25	48	210
POURCENTAGE	12	33	65	30	17	47	204
CHIFFRES	11	20	42	11	24	50	158
CALCUL	7	19	37	20	15	24	122
SONDAGE	5	17	19	18	15	25	99
ÉTUDE	7	9	17	26	8	26	93
MOYENNE	4	16	27	19	8	10	84
DONNÉES	3	19	20	3	6	7	58
GRAPHIQUES	1	4	18	3	9	20	55
TABLEAUX	2	6	16	6	7	18	55
ENQUÊTE	5	11	16	1	6	7	46
COMPARAISON	2	1	19	10	3	5	40
ANALYSE	2	4	18	4	5	4	37
REPRÉSENTATION		3	11	4	3	11	32
DIAGRAMME	1	5	12	3	8	2	31
POPULATIONS		3	10	6	3	9	31
OUTIL		5	16	4	4		29
ÉVALUATION	3	8	7	5	2	3	28
PROBABILITÉ	1	5	10	6	2	3	27
COURBES		3	10		4	6	23
écart-type	2	4	12	2	2	1	23
ÉCHANTILLON	1	4	6	4	5	3	23
NOMBRES	1	3	5	1	5	6	21
MÉDIANE	1	3	5	5	2	1	17
CLASSEMENT		2	4	5	5		16
MESURE	1	1	7	4	2		15
RÉSULTATS		7	4	1	1	2	15
INTERPRÉTATION	1	2	7		3	1	14
PROPORTION	1	1	5	3	2	2	14
FORMULES		2	6	2	3		13
variance	1	2	8	1		1	13
DIFFICILE			9	1		2	12
ensemble	2	1	2	3	3	1	12
INSEE	1		3	1	1	5	11
MOYEN	1	3	2	2	3		11
PRÉVISIONS		3	3	2	2	1	11
RECHERCHE		2	5	1	3		11
SCIENCE		2	2	2	2	3	11
bilan		3	6	1			10
MÉTHODE		3	6		1		10
QUESTIONNAIRE		3	1	2	2	2	10
RECUEIL		2	8				10
COMPRÉHENSION	1		3		5		9
logique		1	7			1	9
OBSERVATION				2	1	6	9
PART			1	2	1	5	9
répartition	2	1	5	1			9
VARIABLES		1	5		2		8
Total	93	287	570	270	230	368	1 818

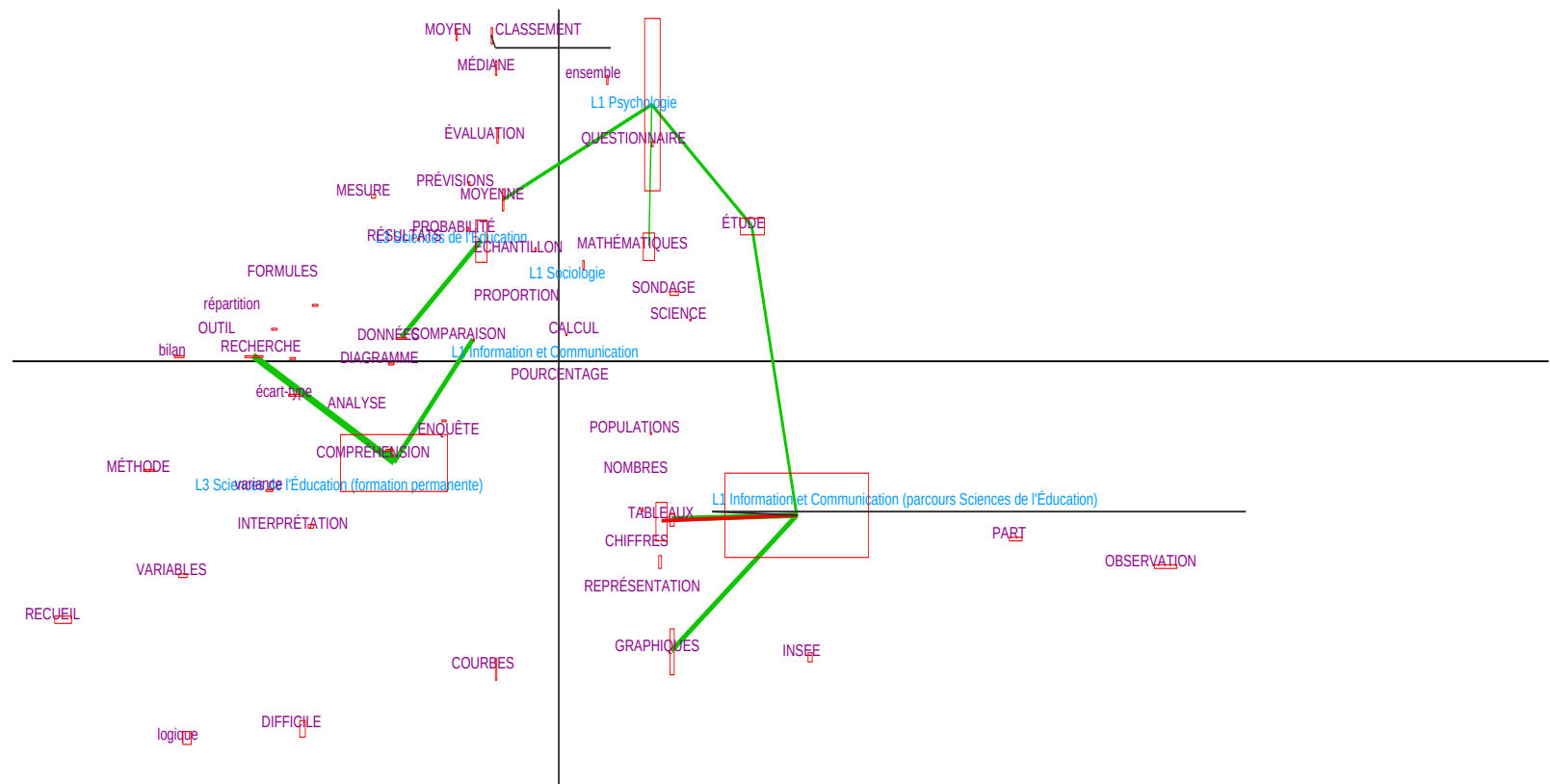
Khi2=298,1 ddl=235 p=0,003 (Val. théoriques < 5 = 200) V de Cramer=0,181

ANNEXE AM
- LISTE DES LEMMES SOUS MODA LISA

	L1 Socio	L3 SE	L3 SE FP	L1 Psycho	L1 InfoCom	L1 SE	Total
MATHÉMATIQUES	11	40		43	25	48	210
POURCENTAGE	12	33	65	30		47	204
CHIFFRES	11	20	42		24	50	158
CALCUL	7	19	37	20	15	24	122
SONDAGE	5	17		18	15	25	99
ÉTUDE	7	9		26	8	26	93
MOYENNE	4	16	27	19	8		84
DONNÉES	3	19	20		6	7	58
GRAPHIQUES	1		18		9	20	55
TABLEAUX	2	6	16	6	7	18	55
ENQUÊTE	5	11	16		6	7	46
COMPARAISON	2		19	10	3	5	40
ANALYSE	2	4	18	4	5	4	37
REPRÉSENTATION		3	11	4	3	11	32
DIAGRAMME	1	5	12	3	8		31
POPULATIONS		3	10	6	3	9	31
OUTIL		5		4	4		29
ÉVALUATION	3	8	7	5	2	3	28
PROBABILITÉ	1	5	10	6	2	3	27
COURBES		3	10		4	6	23
écart-type	2	4	12	2	2		23
ÉCHANTILLON	1	4	6	4	5	3	23
NOMBRES	1	3	5	1	5	6	21
MÉDIANE	1	3	5	5	2	1	17
CLASSEMENT		2	4	5	5		16
MESURE	1	1	7	4	2		15
RÉSULTATS			4	1	1	2	15
INTERPRÉTATION	1	2	7		3	1	14
PROPORTION	1	1	5	3	2	2	14
FORMULES		2	6	2	3		13
variance	1	2		1		1	13
DIFFICILE				1		2	12
ensemble	2	1	2	3	3	1	12
INSEE	1		3	1	1	5	11
MOYEN	1	3	2	2	3		11
PRÉVISIONS		3	3	2	2	1	11
RECHERCHE		2	5	1	3		11
SCIENCE		2	2	2	2	3	11
bilan		3	6	1			10
MÉTHODE		3	6		1		10
QUESTIONNAIRE		3	1	2	2	2	10
RECUEIL		2					10
COMPRÉHENSION	1		3				9
logique		1				1	9
OBSERVATION				2	1		9
PART			1	2	1		9
répartition	2	1	5	1			9
VARIABLES		1	5		2		8
Total	93	287	570	270	230	368	1 818

ANNEXE AN
- AFC SOUS MODA LISA - PLAN AXES 1 ET 2

		Absol. (1)	Relat. (1)	Absol. (2)	Relat. (2)
L1 Sociologie	1	0,06	0,00	1,18	0,06
L3 SE	2	2,12	0,12	5,70	0,17
L3 SE FP	3	19,11	0,72	7,83	0,16
L1 Psychologie	4	2,88	0,13	23,66	0,59
L1 InfoCom	5	0,00	0,00	0,00	0,00
L1 SE	6	25,80	0,78	11,60	0,19
MATHÉMATIQUES	1	2,13	0,46	3,80	0,45
POURCENTAGE	2	0,08	0,06	0,09	0,04
CHIFFRES	3	2,09	0,32	5,32	0,44
CALCUL	4	0,00	0,06	0,13	0,62
SONDAGE	5	1,62	0,71	0,61	0,14
ÉTUDE	6	4,28	0,59	2,28	0,17
MOYENNE	7	0,33	0,13	2,93	0,67
DONNÉES	8	1,79	0,34	0,04	0,00
GRAPHIQUES	9	0,86	0,18	6,21	0,73
TABLEAUX	10	0,85	0,45	1,81	0,52
ENQUÊTE	11	0,76	0,22	0,20	0,03
COMPARAISON	12	0,37	0,09	0,02	0,00
ANALYSE	13	1,34	0,69	0,37	0,10
REPRÉSENTATION	14	0,40	0,21	1,70	0,48
DIAGRAMME	15	1,08	0,40	0,00	0,00
POPULATIONS	16	0,31	0,24	0,20	0,08
OUTIL	17	3,36	0,84	0,00	0,00
ÉVALUATION	18	0,13	0,05	1,91	0,47
PROBABILITÉ	19	0,27	0,27	0,62	0,34
COURBES	20	0,11	0,05	2,91	0,77
écart-type	21	1,99	0,84	0,03	0,00
ÉCHANTILLON	22	0,01	0,02	0,38	0,27
NOMBRES	23	0,17	0,12	0,62	0,23
MÉDIANE	24	0,08	0,06	1,95	0,80
CLASSEMENT	25	0,09	0,02	2,27	0,34
MESURE	26	0,63	0,31	0,54	0,14
RÉSULTATS	27	0,36	0,10	0,29	0,04
INTERPRÉTATION	28	1,07	0,58	0,51	0,15
PROPORTION	29	0,01	0,02	0,06	0,07
FORMULES	30	0,96	0,57	0,05	0,01
variance	31	1,35	0,61	0,28	0,07
DIFFICILE	32	0,98	0,26	2,15	0,32
ensemble	33	0,03	0,01	1,28	0,29
INSEE	34	0,85	0,46	1,29	0,37
MOYEN	35	0,14	0,07	1,57	0,45
PRÉVISIONS	36	0,10	0,13	0,46	0,31
RECHERCHE	37	0,97	0,54	0,00	0,00
SCIENCE	38	0,23	0,40	0,02	0,02
bilan	39	1,79	0,72	0,00	0,00
MÉTHODE	40	2,08	0,83	0,15	0,03
QUESTIONNAIRE	41	0,10	0,08	0,63	0,28
RECUEIL	42	3,05	0,75	0,89	0,12
COMPRÉHENSION	43	0,31	0,05	0,10	0,00
logique	44	1,54	0,51	1,70	0,30
OBSERVATION	45	4,11	0,89	0,50	0,06
PART	46	2,32	0,82	0,38	0,07
répartition	47	0,90	0,28	0,01	0,00
VARIABLES	48	1,39	0,66	0,49	0,12



PEM local. $\chi^2=298,1$; ddl=235 ; $p=0,003$ (Val. théoriques $< 5 = 200$) ; V de Cramer=0,181

	L1 Socio	L3 SE	L3 SE FP	L1 Psycho	L1 InfoCom	L1 SE
MATHÉMATIQUES			-35%	7%		
POURCENTAGE				-1%	-34%	
CHIFFRES				-53%		14%
CALCUL		-1%			-3%	
SONDAGE	-1%		-39%			
ÉTUDE			-42%	15%		10%
MOYENNE				9%		-41%
DONNÉES		20%		-65%		
GRAPHIQUES		-54%		-63%		20%
TABLEAUX						16%
ENQUÊTE				-85%		
COMPARAISON		-84%	24%			
ANALYSE			25%			
REPRÉSENTATION						18%
DIAGRAMME					13%	-68%
POPULATIONS			1%			
OUTIL			35%			-100%
ÉVALUATION						
PROBABILITÉ						
COURBES				-85%		
écart-type			30%			-68%
ÉCHANTILLON						
NOMBRES						
MÉDIANE			-6%			
CLASSEMENT					18%	-85%
MESURE						-84%
RÉSULTATS		33%				
INTERPRÉTATION						
PROPORTION						
FORMULES						-81%
variance			38%			
DIFFICILE			58%			
ensemble						
INSEE						
MOYEN						
PRÉVISIONS						
RECHERCHE						
SCIENCE						
bilan						
MÉTHODE						
QUESTIONNAIRE						
RECUEIL			64%			
COMPRÉHENSION					43%	
logique			60%			
OBSERVATION			-82%			51%
PART						37%
répartition						
VARIABLES						

ANNEXE A0
- LISTE DES LEMMES SOUS SPHINX LEXICA PAR ORDRE
DECROISSANT D'OCCURRENCE

Sous Sphinx	L1 InfoCom	L1 SE	L1 Psycho	L1 Socio	L3 SE FI	L3 SE FP	TOTAL
chiffres	40	55	21	20	44	67	247
mathématiques	33	50	52	14	47	49	245
pourcentage	24	50	33	16	47	68	238
donner	27	15	23	11	54	62	192
calculer	16	27	20	10	27	44	144
étudier	11	30	30	8	24	23	126
population	14	28	28	5	25	22	122
sondages	15	31	20	5	26	21	118
moyen	11	9	24	3	15	29	91
permettre	13	6	11	6	17	17	70
graphiques	15	22	3	2	5	21	68
tableau	11	18	7	2	8	17	63
enquêter	8	9	1	6	16	19	59
analyser	9	4	8	3	6	27	57
faire	7	7	5	5	17	16	57
être	7	3	6	3	18	17	54
comparer	3	5	11	2	4	26	51
nombre	6	10	9	4	8	12	49
représenter	6	12	5	0	7	12	42
échantillon	8	3	10	2	9	8	40
évaluer	2	4	6	6	9	10	37
diagramme	9	3	3	2	5	12	34
outil	6	0	5	0	5	16	32
phénomènes	5	2	10	2	10	1	30
écart	2	1	4	2	6	14	29
probabilité	2	3	7	2	5	10	29
type	2	1	3	2	8	12	28
différence	3	1	9	2	6	6	27
moyenne	3	3	1	3	12	5	27
ensemble	4	1	7	5	6	2	25
groupe	6	3	5	4	2	5	25
pouvoir	3	2	5	0	10	5	25
classer	7	0	6	0	4	7	24
courbes	5	6	0	0	3	10	24
mesure	4	0	6	1	3	10	24
quantité	2	0	2	2	3	15	24
résultat	1	3	4	1	8	6	23
par_rapport_à	2	2	5	1	6	6	22
personne	3	4	5	1	8	1	22
par_exemple	2	5	3	1	7	3	21
sujet	4	1	2	1	10	2	20
informer	6	0	2	2	4	5	19

rechercher	3	0	2	0	6	8	19
fait	4	2	2	3	5	2	18
servir	2	0	5	0	7	4	18
général	2	1	3	4	5	2	17
à partir_de	1	1	5	2	5	2	16
interpréter	2	1	1	1	3	8	16
représentatif	2	2	3	1	5	3	16
sciences	3	4	3	0	3	3	16
voir	2	4	2	1	5	2	16
caractériser	1	5	2	1	5	1	15
médian	2	1	5	1	1	5	15
précision	3	2	0	0	5	5	15
proportion	2	2	4	2	1	4	15
société	1	1	1	2	6	4	15
comprendre	6	0	0	1	2	5	14
domaine	4	2	0	0	7	1	14
formule	3	1	2	0	2	6	14
Insee	1	5	1	1	3	3	14
observer	2	7	4	1	0	0	14
récolter	1	1	0	0	3	9	14
variance	0	1	1	1	3	8	14
chose	1	3	2	0	6	1	13
compliquer	2	3	2	0	0	6	13
agir	1	0	0	0	2	9	12
compter	2	2	1	0	3	4	12
conclusions	1	1	0	2	4	4	12
connaître	1	1	4	0	5	1	12
évoquer	2	0	2	1	6	1	12
méthode	2	0	0	0	3	7	12
opinion	3	2	2	1	2	2	12
critères	3	2	3	0	0	3	11
fréquence	0	1	0	1	2	7	11
loi	0	0	2	0	1	8	11
partie	0	5	2	1	3	0	11
prévoir	2	1	2	0	3	3	11
questionnaire	2	3	2	0	3	1	11
rapport	0	1	1	0	3	6	11
répartir	1	0	1	3	1	5	11
situation	0	1	4	1	2	3	11
afin_de	3	0	1	0	2	4	10
bilan	0	0	1	0	3	6	10
réalité	5	0	1	1	1	2	10
regrouper	2	0	2	1	3	2	10
utiliser	1	0	2	0	4	3	10
difficulté	0	2	1	0	0	6	9
évolution	1	0	1	1	2	4	9
logique	0	1	0	0	1	7	9
quelque_chose	1	1	1	2	1	3	9
schéma	2	1	0	0	3	3	9
comportement	1	4	1	0	1	1	8

économie	0	2	0	0	1	5	8
établir	2	0	1	0	4	1	8
globalité	1	3	0	1	2	1	8
humanité	2	0	1	0	4	1	8
mieux	5	0	1	0	1	1	8
réaliser	1	5	2	0	0	0	8
référencer	0	0	2	2	2	2	8
terme	3	0	1	0	4	0	8
tirer	1	1	0	1	2	3	8
varier	2	0	0	0	2	4	8
TOTAL	470	528	522	208	738	955	3421

ANNEXE AP - AFC SOUS SPHINX LEXICA

Variance expliquée par les facteurs

	f1	f2	f3	f4	f5
Valeur propre	0,087	0,063	0,041	0,035	0,029
% expliqué	34,08%	24,87%	16,07%	13,64%	11,34%
% cumulé	34,08%	58,95%	75,02%	88,66%	100,00%

Coordonnées des modalités en colonne

	f1	f2	f3	f4	f5
L1 InfoCom	-0,004	-0,085	-0,28	-0,369	0,097
L1 SE	-0,485	0,387	-0,077	0,088	-0,031
L1 Psycho	-0,199	-0,17	0,395	-0,157	-0,06
L1 Socio	-0,048	-0,182	0,085	0,256	0,609
L3 SE FI	-0,011	-0,315	-0,139	0,179	-0,139
L3 SE FP	0,398	0,203	0,054	0,025	-0,023

Contributions des modalités en colonne

	f1	f2	f3	f4	f5
L1 InfoCom	0,00%	1,55%	26,37%	53,82%	4,52%
L1 SE	41,86%	36,54%	2,24%	3,43%	0,50%
L1 Psycho	6,99%	6,93%	58,11%	10,84%	1,87%
L1 Socio	0,16%	3,16%	1,07%	11,48%	78,05%
L3 SE FI	0,03%	33,69%	10,22%	19,95%	14,53%
L3 SE FP	50,96%	18,13%	1,99%	0,49%	0,53%

Cosinus carrés des modalités en colonne

	f1	f2	f3	f4	f5
L1 InfoCom	0	0,031	0,34	0,588	0,041
L1 SE	0,589	0,375	0,015	0,019	0,002
L1 Psycho	0,157	0,114	0,617	0,098	0,014
L1 Socio	0,005	0,069	0,015	0,137	0,774
L3 SE FI	0,001	0,582	0,114	0,189	0,114
L3 SE FP	0,778	0,202	0,014	0,003	0,003

Coordonnées des modalités en ligne

	f1	f2	f3	f4	f5
chiffres	-0,08	0,168	-0,16	0,031	0,13
mathématiques	-0,228	0,006	0,095	-0,06	-0,014
pourcentage	-0,073	0,131	0,019	0,102	0,011
donner	0,205	-0,14	-0,074	0,049	-0,045
calculer	-0,01	0,119	0,027	0,067	0,034
étudier	-0,325	0,04	0,197	0,033	-0,03
population	-0,305	0,02	0,126	-0,035	-0,102
sondages	-0,324	0,085	-0,032	0,023	-0,087
moyen	0,076	-0,039	0,295	-0,169	-0,102
permettre	0,055	-0,206	-0,05	-0,076	0,11
graphiques	-0,156	0,53	-0,299	-0,169	0,055
tableau	-0,193	0,342	-0,136	-0,103	-0,018
enquêter	0,144	0,025	-0,271	0,232	0,142
analyser	0,415	0,173	0,104	-0,162	0,066
faire	0,091	-0,121	-0,139	0,185	0,049
être	0,236	-0,236	-0,106	0,114	-0,092
comparer	0,371	0,27	0,4	-0,056	-0,053
nombre	-0,151	0,084	0,098	0	0,094
représenter	-0,173	0,333	-0,113	-0,051	-0,187
échantillon	-0,042	-0,276	0,102	-0,26	-0,019
évaluer	0,041	-0,164	0,173	0,3	0,299
diagramme	0,253	0,046	-0,211	-0,288	0,147
outil	0,561	0,039	0,071	-0,287	-0,144
phénomènes	-0,316	-0,616	0,202	-0,163	-0,073
écart	0,482	0,018	0,176	0,121	-0,004
probabilité	0,114	-0,014	0,338	0,015	-0,005
type	0,425	-0,104	0,044	0,215	-0,04
différence	-0,008	-0,357	0,42	-0,139	-0,007
moyenne	0,006	-0,378	-0,334	0,406	0,039
ensemble	-0,191	-0,561	0,249	-0,018	0,495
groupe	-0,095	-0,085	0,077	-0,264	0,526
pouvoir	-0,013	-0,391	-0,028	0,043	-0,371
classer	0,215	-0,24	0,047	-0,589	-0,097
courbes	0,144	0,494	-0,359	-0,119	-0,085
mesure	0,38	-0,075	0,299	-0,308	-0,002
quantité	0,769	0,203	0,163	0,082	0,129
résultat	0	-0,187	0,078	0,257	-0,225
par_rapport_à	0,046	-0,198	0,187	0,032	-0,142
personne	-0,414	-0,37	-0,034	0,042	-0,176
par_exemple	-0,317	-0,098	-0,115	0,208	-0,161
sujet	-0,044	-0,638	-0,398	0,106	-0,174
informer	0,255	-0,304	-0,263	-0,332	0,312
rechercher	0,484	-0,179	-0,118	-0,042	-0,263
fait	-0,149	-0,356	-0,225	0,03	0,422

servir	0,097	-0,531	0,18	-0,051	-0,383
général	-0,108	-0,51	0,086	0,268	0,581
à_partir_de	-0,178	-0,515	0,37	0,131	0,089
interpréter	0,512	0,136	-0,045	0,061	0,04
représentatif	-0,103	-0,261	0,006	0,065	-0,075
sciences	-0,295	0,112	-0,068	-0,206	-0,183
voir	-0,351	-0,076	-0,18	0,168	-0,067
caractériser	-0,573	-0,01	-0,143	0,334	-0,112
médian	0,1	-0,03	0,511	-0,314	0,086
précision	0,216	-0,01	-0,469	0,032	-0,229
proportion	-0,066	0,016	0,366	-0,143	0,345
société	0,168	-0,346	-0,136	0,446	0,116
comprendre	0,459	-0,086	-0,567	-0,566	0,335
domaine	-0,161	-0,443	-0,775	-0,008	-0,282
formule	0,356	0,108	-0,029	-0,317	-0,116
Insee	-0,367	0,331	-0,156	0,299	0,002
observer	-1,031	0,477	0,199	-0,19	0,148
récolter	0,742	0,336	-0,102	0,183	-0,236
variance	0,587	0,203	0,147	0,353	-0,036
chose	-0,398	-0,289	-0,192	0,281	-0,441
compliquer	0,137	0,572	0,122	-0,265	-0,071
agir	1,006	0,368	-0,03	0,094	-0,192
compter	0,108	0,1	-0,215	-0,037	-0,215
conclusions	0,273	-0,168	-0,218	0,468	0,311
connaître	-0,267	-0,578	0,239	0,005	-0,437
évoquer	-0,034	-0,786	-0,193	0,136	-0,086
méthode	0,777	0,102	-0,247	-0,013	-0,19
opinion	-0,185	-0,074	-0,12	-0,26	0,194
critères	-0,12	0,224	0,158	-0,648	-0,009
fréquence	0,689	0,36	0,048	0,426	0,073
loi	0,856	0,35	0,486	0,03	-0,238
partie	-0,896	0,17	0,032	0,448	-0,044
prévoir	0,083	-0,165	-0,047	-0,172	-0,237
questionnaire	-0,462	-0,032	-0,165	-0,11	-0,245
rapport	0,516	0,177	0,1	0,3	-0,347
répartir	0,504	-0,036	0,224	0,266	0,86
situation	-0,049	-0,178	0,661	0,072	-0,005
afin_de	0,461	-0,096	-0,252	-0,433	-0,082
bilan	0,732	0,041	0,149	0,283	-0,364
réalité	0,175	-0,271	-0,471	-0,814	0,501
regrouper	0,105	-0,488	0,002	-0,112	0,129
utiliser	0,254	-0,427	0,056	0,058	-0,382
difficulté	0,46	0,804	0,31	0,099	-0,17
évolution	0,498	-0,112	0,075	0,111	0,18
logique	0,864	0,659	0,089	0,262	-0,218
quelque_chose	0,15	0,028	0,126	0,195	0,664

schéma	0,252	-0,052	-0,491	-0,023	-0,212
comportement	-0,745	0,588	-0,173	0,02	-0,182
économie	0,428	0,732	-0,015	0,32	-0,233
établir	0,063	-0,692	-0,413	-0,103	-0,328
globalité	-0,48	0,233	-0,403	0,358	0,23
humanité	0,063	-0,692	-0,413	-0,103	-0,328
mieux	0,07	-0,35	-0,675	-1,206	0,195
réaliser	-1,2	0,751	0,076	-0,164	-0,129
référencer	0,119	-0,46	0,487	0,406	0,569
terme	-0,108	-0,835	-0,62	-0,367	-0,239
tirer	0,27	0,05	-0,241	0,273	0,24
varier	0,663	0,006	-0,385	-0,188	-0,13

Contributions des modalités en ligne

	f1	f2	f3	f4	f5
chiffres	0,53%	3,24%	4,50%	0,20%	4,20%
mathématiques	4,28%	0,00%	1,58%	0,74%	0,05%
pourcentage	0,43%	1,88%	0,06%	2,11%	0,03%
donner	2,72%	1,75%	0,76%	0,39%	0,40%
calculer	0,01%	0,95%	0,08%	0,55%	0,17%
étudier	4,49%	0,09%	3,50%	0,12%	0,12%
population	3,83%	0,02%	1,38%	0,13%	1,29%
sondages	4,16%	0,39%	0,09%	0,05%	0,91%
moyen	0,18%	0,06%	5,65%	2,19%	0,96%
permettre	0,07%	1,37%	0,12%	0,34%	0,87%
graphiques	0,56%	8,81%	4,34%	1,65%	0,21%
tableau	0,79%	3,40%	0,83%	0,57%	0,02%
enquêter	0,41%	0,02%	3,10%	2,68%	1,20%
analyser	3,30%	0,78%	0,44%	1,26%	0,25%
faire	0,16%	0,39%	0,79%	1,65%	0,14%
être	1,01%	1,39%	0,44%	0,60%	0,47%
comparer	2,37%	1,72%	5,84%	0,13%	0,15%
nombre	0,37%	0,16%	0,34%	0,00%	0,44%
représenter	0,42%	2,15%	0,38%	0,09%	1,49%
échantillon	0,02%	1,41%	0,30%	2,27%	0,02%
évaluer	0,02%	0,46%	0,79%	2,80%	3,35%
diagramme	0,73%	0,03%	1,08%	2,37%	0,74%
outil	3,40%	0,02%	0,12%	2,21%	0,67%
phénomènes	1,01%	5,25%	0,87%	0,67%	0,16%
écart	2,27%	0,00%	0,64%	0,36%	0,00%
probabilité	0,13%	0,00%	2,37%	0,01%	0,00%
type	1,70%	0,14%	0,04%	1,09%	0,05%
différence	0,00%	1,59%	3,40%	0,44%	0,00%
moyenne	0,00%	1,78%	2,15%	3,74%	0,04%
ensemble	0,31%	3,63%	1,11%	0,01%	6,20%
groupe	0,08%	0,08%	0,11%	1,47%	7,00%
pouvoir	0,00%	1,76%	0,01%	0,04%	3,49%
classer	0,37%	0,64%	0,04%	7,02%	0,23%
courbes	0,17%	2,71%	2,21%	0,29%	0,18%
mesure	1,17%	0,06%	1,54%	1,92%	0,00%
quantité	4,78%	0,46%	0,45%	0,14%	0,40%
résultat	0,00%	0,37%	0,10%	1,28%	1,18%
par_rapport_à	0,02%	0,40%	0,55%	0,02%	0,45%
personne	1,27%	1,39%	0,02%	0,03%	0,69%
par_exemple	0,71%	0,09%	0,20%	0,77%	0,55%
sujet	0,01%	3,76%	2,26%	0,19%	0,62%
informer	0,42%	0,81%	0,94%	1,76%	1,88%
rechercher	1,50%	0,28%	0,19%	0,03%	1,33%
fait	0,13%	1,06%	0,65%	0,01%	3,25%

servir	0,06%	2,35%	0,42%	0,04%	2,68%
général	0,07%	2,04%	0,09%	1,03%	5,80%
à_partir_de	0,17%	1,96%	1,57%	0,23%	0,13%
interpréter	1,41%	0,14%	0,02%	0,05%	0,03%
représentatif	0,06%	0,50%	0,00%	0,06%	0,09%
sciences	0,47%	0,09%	0,05%	0,57%	0,54%
voir	0,66%	0,04%	0,37%	0,38%	0,07%
caractériser	1,66%	0,00%	0,22%	1,41%	0,19%
médian	0,05%	0,01%	2,80%	1,24%	0,11%
précision	0,24%	0,00%	2,35%	0,01%	0,79%
proportion	0,02%	0,00%	1,44%	0,26%	1,81%
société	0,14%	0,83%	0,20%	2,52%	0,20%
comprendre	1,00%	0,05%	3,22%	3,77%	1,60%
domaine	0,12%	1,27%	6,01%	0,00%	1,13%
formule	0,60%	0,08%	0,01%	1,18%	0,19%
Insee	0,64%	0,71%	0,24%	1,06%	0,00%
observer	5,01%	1,47%	0,40%	0,43%	0,31%
récolter	2,60%	0,73%	0,11%	0,40%	0,79%
variance	1,62%	0,27%	0,22%	1,47%	0,02%
chose	0,69%	0,50%	0,34%	0,86%	2,56%
compliquer	0,08%	1,96%	0,14%	0,77%	0,07%
agir	4,09%	0,75%	0,01%	0,09%	0,45%
compter	0,05%	0,06%	0,40%	0,01%	0,56%
conclusions	0,30%	0,16%	0,41%	2,21%	1,17%
connaître	0,29%	1,85%	0,49%	0,00%	2,32%
évoquer	0,01%	3,42%	0,32%	0,19%	0,09%
méthode	2,44%	0,06%	0,53%	0,00%	0,44%
opinion	0,14%	0,03%	0,12%	0,68%	0,46%
critères	0,05%	0,26%	0,20%	3,89%	0,00%
fréquence	1,76%	0,66%	0,02%	1,69%	0,06%
loi	2,72%	0,62%	1,86%	0,01%	0,63%
partie	2,98%	0,15%	0,01%	1,86%	0,02%
prévoir	0,03%	0,14%	0,02%	0,27%	0,63%
questionnaire	0,79%	0,01%	0,21%	0,11%	0,67%
rapport	0,99%	0,16%	0,08%	0,84%	1,34%
répartir	0,94%	0,01%	0,40%	0,65%	8,24%
situation	0,01%	0,16%	3,43%	0,05%	0,00%
afin_de	0,72%	0,04%	0,45%	1,58%	0,07%
bilan	1,81%	0,01%	0,16%	0,68%	1,34%
réalité	0,10%	0,34%	1,59%	5,58%	2,54%
regrouper	0,04%	1,10%	0,00%	0,11%	0,17%
utiliser	0,22%	0,84%	0,02%	0,03%	1,48%
difficulté	0,64%	2,69%	0,62%	0,07%	0,27%
évolution	0,75%	0,05%	0,04%	0,09%	0,29%
logique	2,26%	1,80%	0,05%	0,52%	0,43%
quelque_chose	0,07%	0,00%	0,10%	0,29%	4,02%

schéma	0,19%	0,01%	1,55%	0,00%	0,41%
comportement	1,50%	1,28%	0,17%	0,00%	0,27%
économie	0,49%	1,98%	0,00%	0,69%	0,44%
établir	0,01%	1,77%	0,98%	0,07%	0,87%
globalité	0,62%	0,20%	0,93%	0,86%	0,43%
humanité	0,01%	1,77%	0,98%	0,07%	0,87%
mieux	0,01%	0,45%	2,60%	9,79%	0,31%
réaliser	3,88%	2,08%	0,03%	0,18%	0,13%
référencer	0,04%	0,78%	1,36%	1,11%	2,62%
terme	0,03%	2,58%	2,20%	0,91%	0,46%
tirer	0,20%	0,01%	0,33%	0,50%	0,47%
varier	1,18%	0,00%	0,85%	0,24%	0,14%

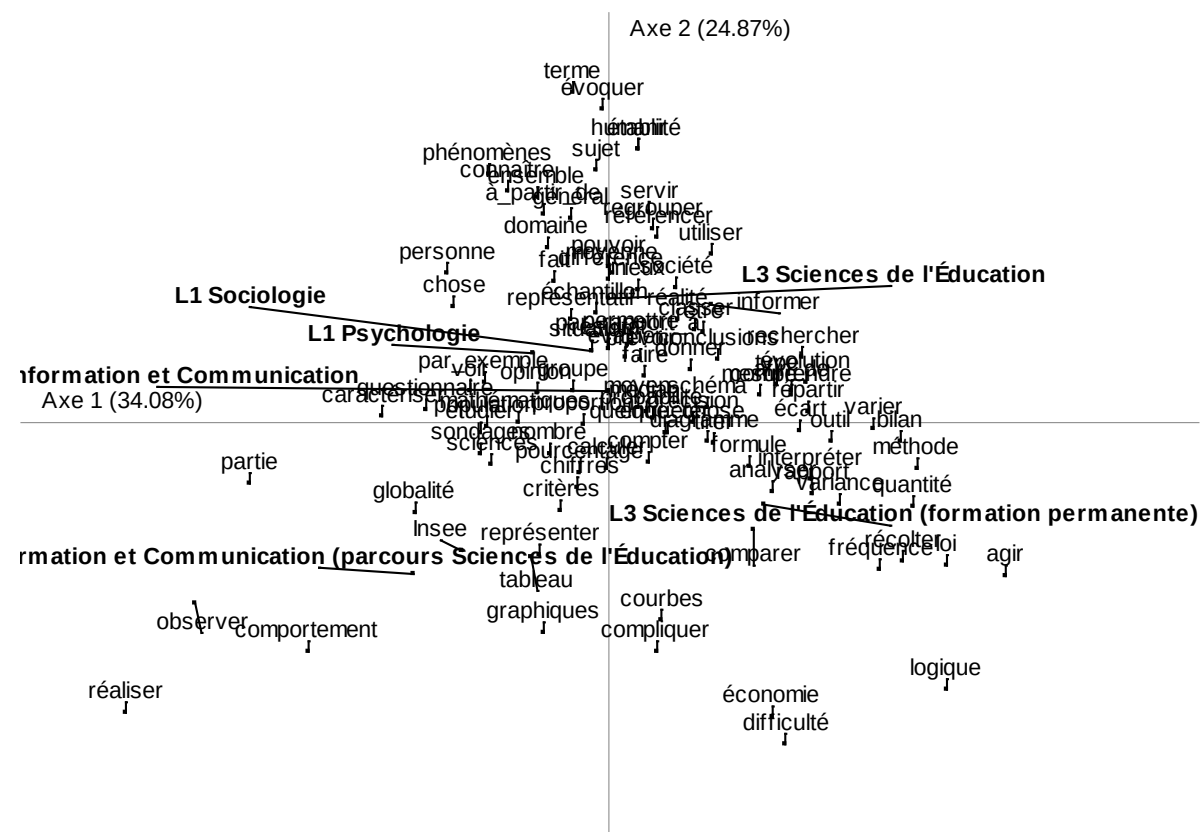
Cosinus carrés des modalités en ligne

	f1	f2	f3	f4	f5
chiffres	0,082	0,364	0,327	0,012	0,215
mathématiques	0,801	0,001	0,139	0,056	0,003
pourcentage	0,161	0,511	0,011	0,313	0,004
donner	0,586	0,275	0,077	0,034	0,029
calculer	0,004	0,685	0,035	0,218	0,056
étudier	0,714	0,011	0,262	0,007	0,006
population	0,77	0,003	0,13	0,01	0,086
sondages	0,865	0,059	0,008	0,004	0,063
moyen	0,043	0,011	0,653	0,215	0,078
permettre	0,046	0,643	0,038	0,088	0,185
graphiques	0,057	0,659	0,21	0,067	0,007
tableau	0,204	0,636	0,101	0,058	0,002
enquêter	0,123	0,004	0,435	0,319	0,119
analyser	0,707	0,122	0,045	0,108	0,018
faire	0,104	0,186	0,246	0,434	0,03
être	0,385	0,386	0,078	0,091	0,059
comparer	0,366	0,194	0,425	0,008	0,008
nombre	0,471	0,145	0,2	0	0,184
représenter	0,157	0,58	0,067	0,013	0,183
échantillon	0,011	0,489	0,066	0,432	0,002
évaluer	0,007	0,113	0,126	0,378	0,376
diagramme	0,298	0,01	0,207	0,386	0,1
outil	0,742	0,004	0,012	0,193	0,049
phénomènes	0,181	0,688	0,074	0,048	0,01
écart	0,836	0,001	0,111	0,052	0
probabilité	0,101	0,002	0,895	0,002	0
type	0,749	0,045	0,008	0,191	0,007
différence	0	0,395	0,546	0,06	0
moyenne	0	0,339	0,265	0,392	0,004
ensemble	0,055	0,477	0,094	0	0,372
groupe	0,025	0,02	0,016	0,189	0,751
pouvoir	0,001	0,52	0,003	0,006	0,47
classer	0,1	0,124	0,005	0,751	0,02
courbes	0,05	0,588	0,31	0,034	0,018
mesure	0,431	0,017	0,268	0,284	0
quantité	0,866	0,061	0,039	0,01	0,024
résultat	0	0,221	0,038	0,42	0,321
par_rapport_à	0,022	0,401	0,359	0,011	0,208
personne	0,502	0,399	0,003	0,005	0,09
par_exemple	0,522	0,05	0,069	0,225	0,134
sujet	0,003	0,669	0,26	0,019	0,05
informer	0,15	0,213	0,159	0,254	0,225
rechercher	0,666	0,092	0,04	0,005	0,197
fait	0,058	0,335	0,134	0,002	0,471

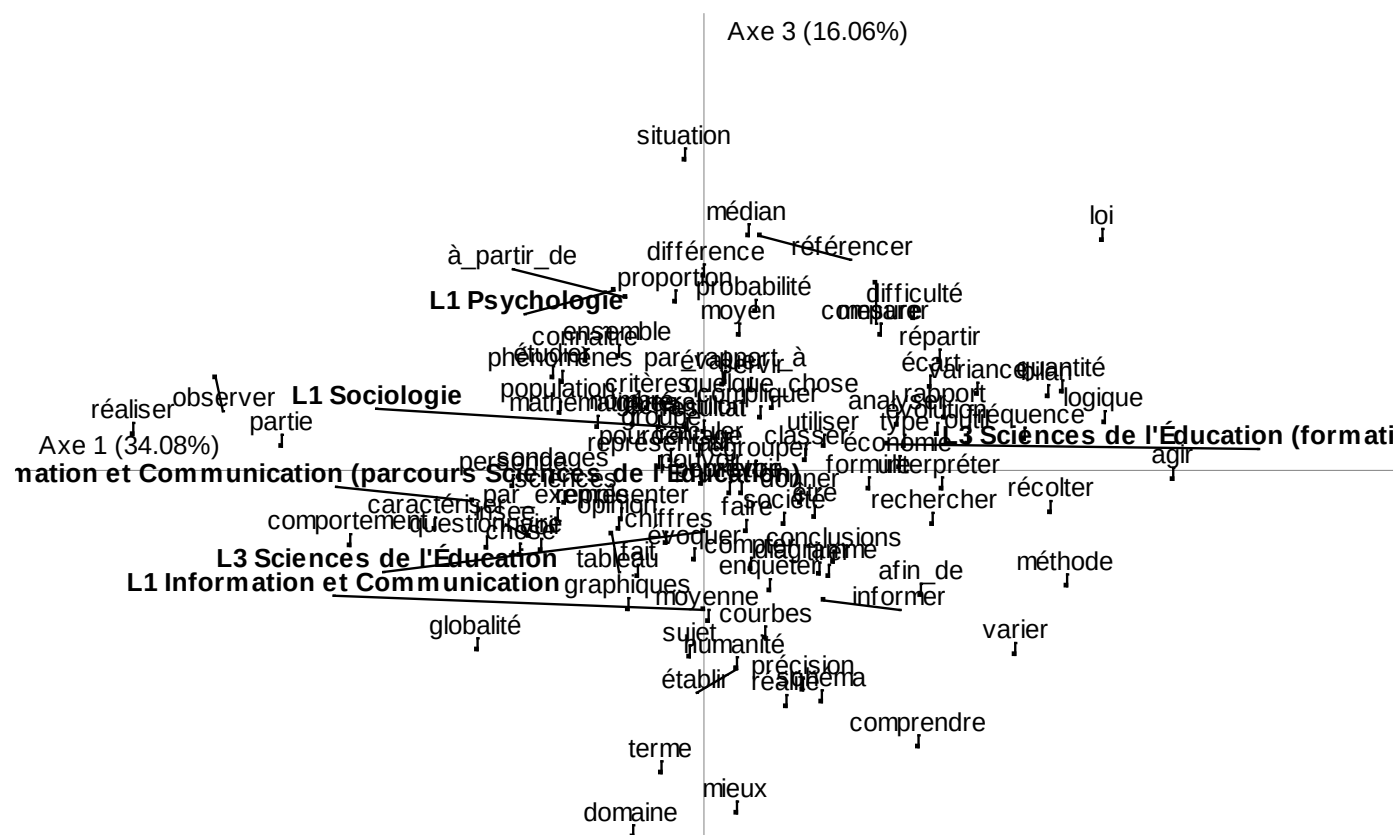
servir	0,02	0,596	0,068	0,005	0,31
général	0,017	0,378	0,011	0,104	0,49
à_partir_de	0,069	0,578	0,298	0,037	0,017
interpréter	0,91	0,064	0,007	0,013	0,006
représentatif	0,12	0,769	0	0,047	0,063
sciences	0,483	0,07	0,026	0,236	0,186
voir	0,634	0,03	0,167	0,145	0,023
caractériser	0,694	0	0,043	0,235	0,027
médian	0,026	0,002	0,691	0,26	0,02
précision	0,146	0	0,687	0,003	0,164
proportion	0,016	0,001	0,481	0,074	0,429
société	0,075	0,316	0,049	0,525	0,035
comprendre	0,217	0,008	0,331	0,329	0,116
domaine	0,029	0,218	0,666	0	0,088
formule	0,501	0,046	0,003	0,396	0,053
Insee	0,377	0,305	0,068	0,25	0
observer	0,766	0,164	0,029	0,026	0,016
récolter	0,721	0,148	0,014	0,044	0,073
variance	0,646	0,077	0,041	0,234	0,002
chose	0,287	0,152	0,066	0,143	0,352
compliquer	0,043	0,75	0,034	0,161	0,011
agir	0,848	0,113	0,001	0,007	0,031
compter	0,101	0,087	0,401	0,012	0,399
conclusions	0,16	0,061	0,102	0,47	0,207
connaître	0,109	0,511	0,087	0	0,293
évoquer	0,002	0,906	0,054	0,027	0,011
méthode	0,849	0,015	0,086	0	0,051
opinion	0,216	0,034	0,09	0,424	0,236
critères	0,028	0,099	0,049	0,824	0
fréquence	0,598	0,163	0,003	0,229	0,007
loi	0,638	0,107	0,206	0,001	0,049
partie	0,775	0,028	0,001	0,194	0,002
prévoir	0,057	0,222	0,018	0,242	0,46
questionnaire	0,68	0,003	0,086	0,039	0,191
rapport	0,514	0,061	0,019	0,174	0,232
répartir	0,227	0,001	0,045	0,063	0,663
situation	0,005	0,067	0,917	0,011	0
afin_de	0,444	0,019	0,132	0,391	0,014
bilan	0,694	0,002	0,029	0,104	0,171
réalité	0,025	0,059	0,179	0,535	0,202
regrouper	0,039	0,855	0	0,045	0,06
utiliser	0,162	0,456	0,008	0,008	0,366
difficulté	0,213	0,651	0,097	0,01	0,029
évolution	0,798	0,04	0,018	0,04	0,104
logique	0,572	0,333	0,006	0,053	0,036
quelque_chose	0,044	0,002	0,031	0,073	0,851

schéma	0,18	0,008	0,683	0,001	0,127
comportement	0,576	0,358	0,031	0	0,034
économie	0,209	0,611	0	0,117	0,062
établir	0,005	0,621	0,221	0,014	0,139
globalité	0,367	0,087	0,258	0,204	0,084
humanité	0,005	0,621	0,221	0,014	0,139
mieux	0,002	0,059	0,219	0,701	0,018
réaliser	0,701	0,275	0,003	0,013	0,008
référencer	0,015	0,222	0,25	0,173	0,34
terme	0,009	0,543	0,299	0,105	0,044
tirer	0,274	0,009	0,218	0,281	0,218
varier	0,686	0	0,232	0,055	0,027

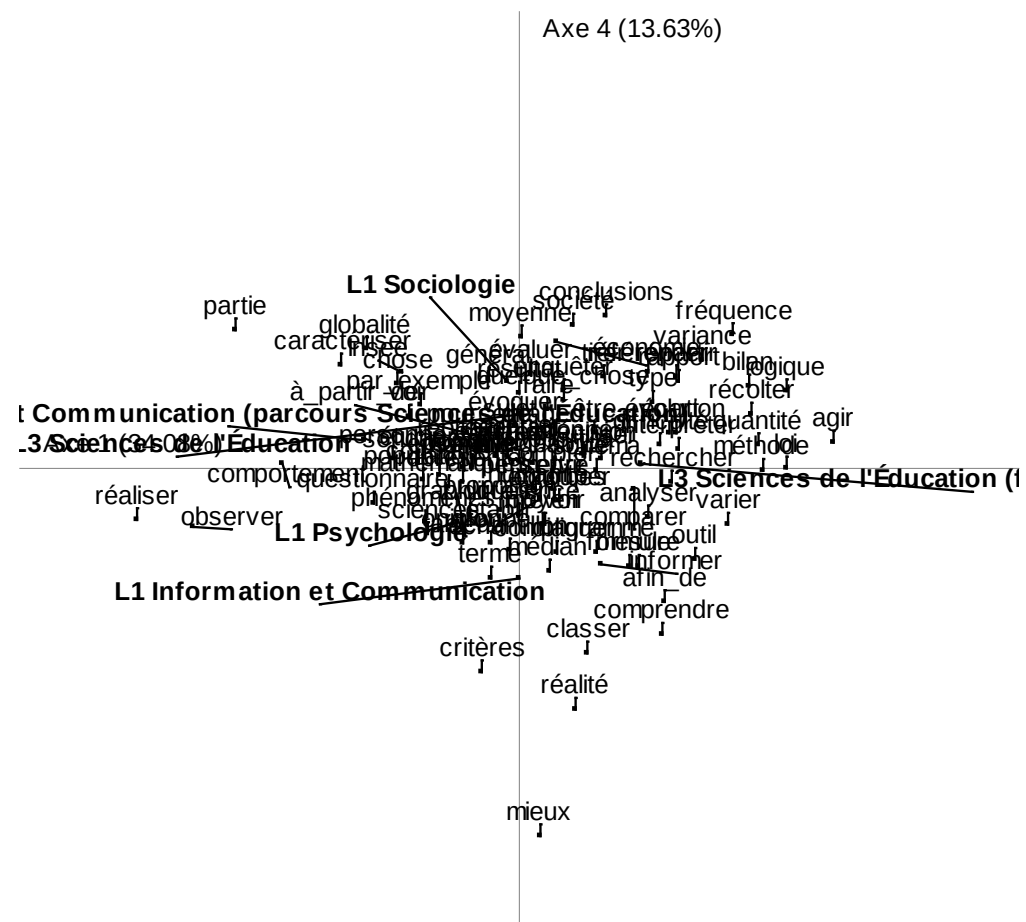
Axes 1 – 2



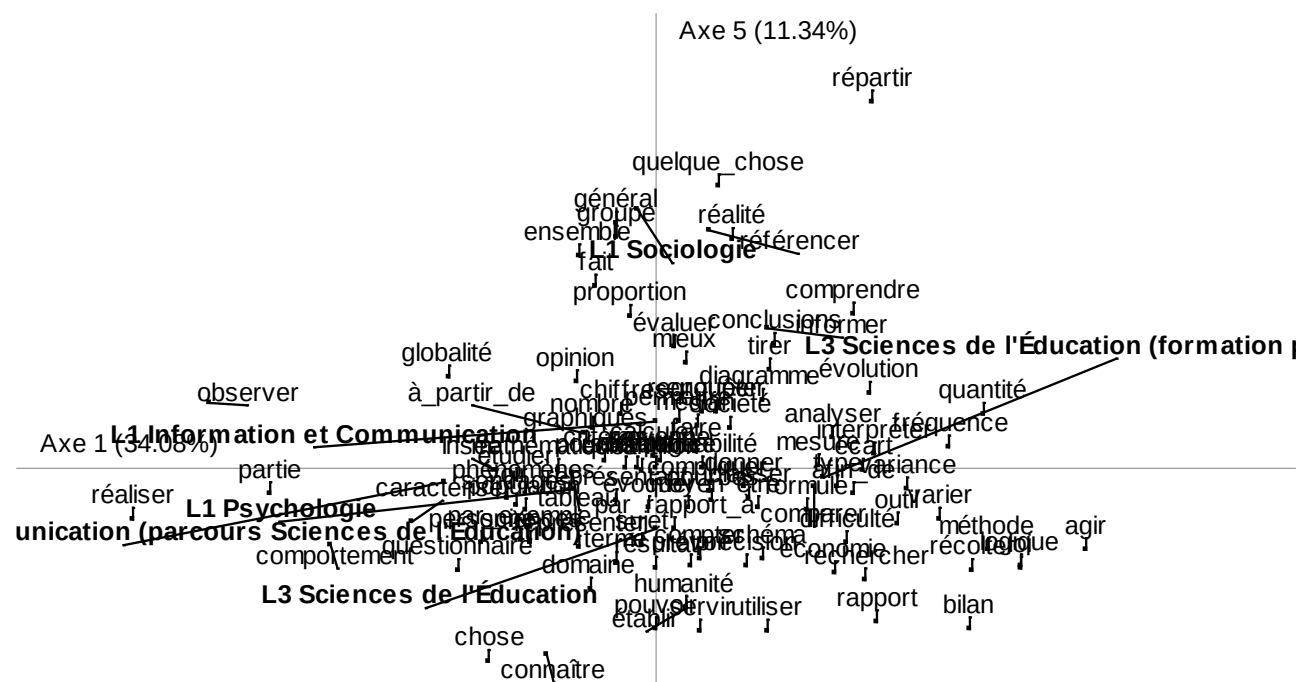
Axes 1 – 3



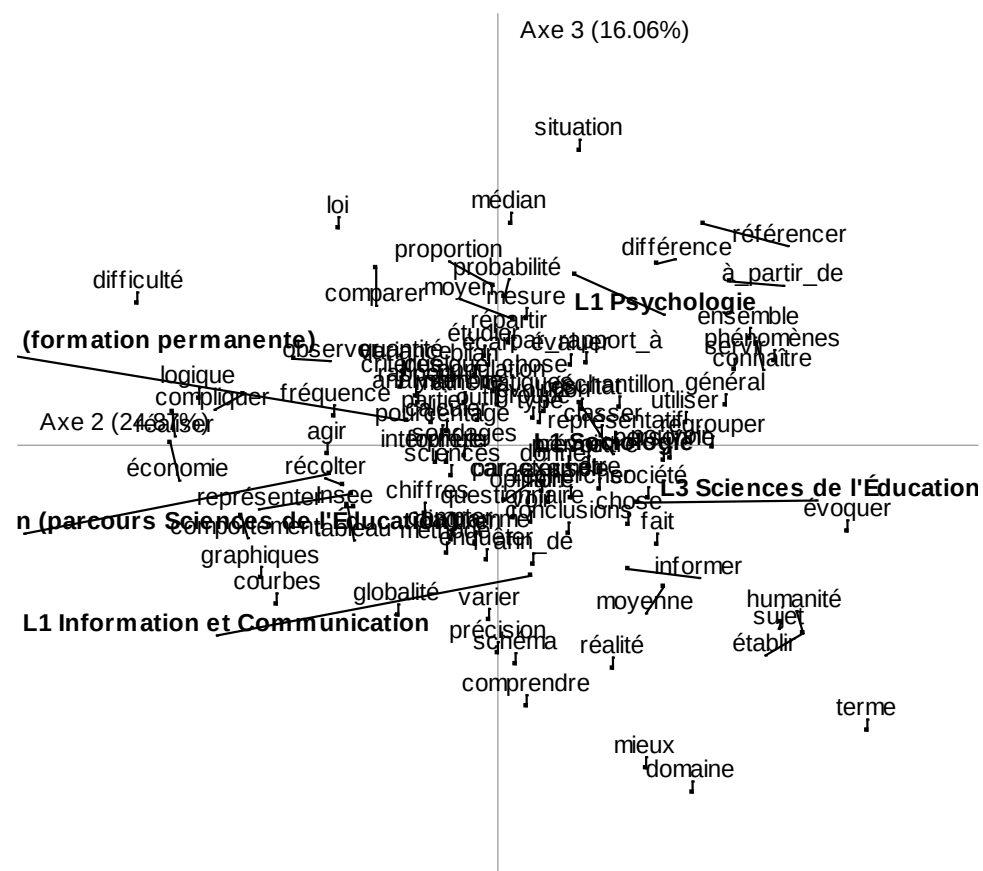
Axes 1 – 4



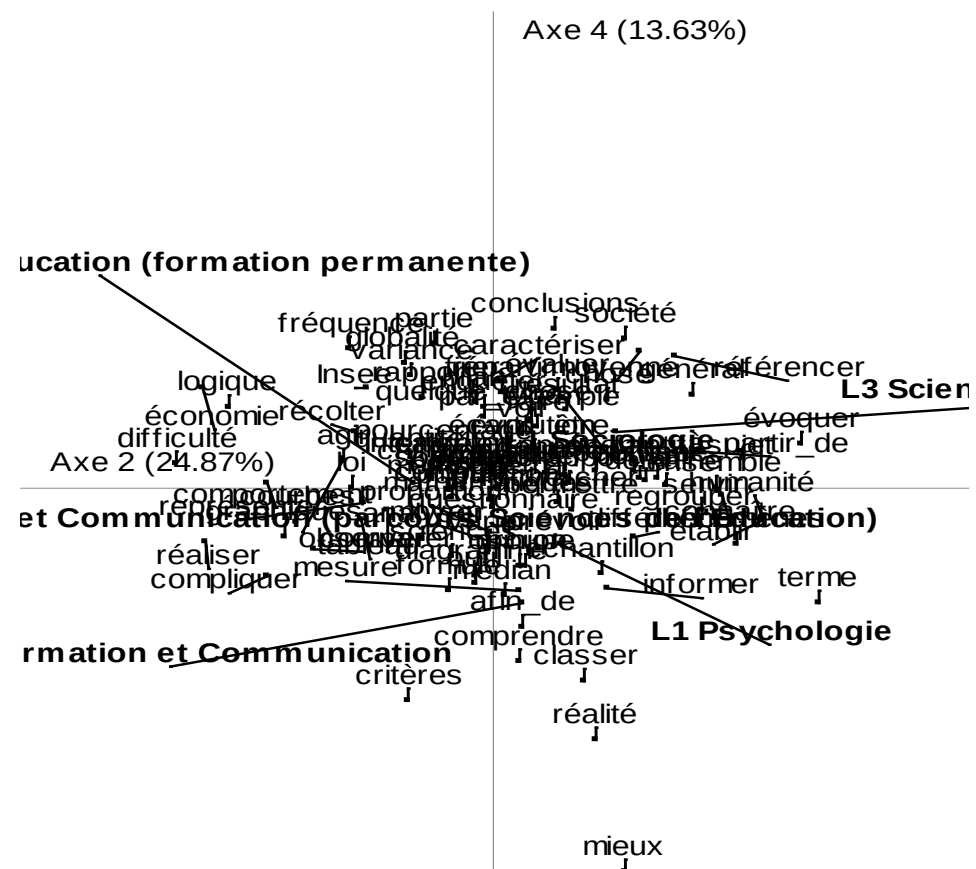
Axes 1 – 5



Axes 2 – 3



Axes 2 – 4



ANNEXE AR

- TEXTE DES REPONSES AVEC TENEUR AFFECTIVE

Attitude négative(18)

– de l'urticaire car derrière il y a des maths ! ; un outil de propagande car on peut, me semble-t-il, faire dire aux chiffres ce qu'on a bien envie de leur faire dire L3 SE Arradon

n'y aurait-il pas un lien avec cette matière profondément ennuyeuse que l'on nomme mathématiques L1 Socio Angers

les mathématiques, matière qui correspond à un très mauvais "ancrage" personnel, scolaire... L3 SE FP Angers

maths, chiffres, prise de tête L1 Socio Angers

mon horreur des mathématiques L1 Psycho Angers

les stats c'est horrible ! Je les déteste ou peut être je les hais, je sais pas trop encore L1 Psycho Angers

maths→ peur L1 Psycho Angers

spontanément ça me repousse plutôt ! Cela me fait penser à des tableaux avec des moyennes ... ou bien des prévisions (pr politique par exemple) L1 IC SE Angers

mauvais souvenirs du programme de terminale S en mathématiques L1 IC SE Angers

chiffres, math, j'aime pas, sondages, population, calcul, pourcentages, données L1 IC SE Angers

discipline appartenant aux mathématiques ; termes tels que pourcentage, moyenne, etc. Je ne garde pas un très bon souvenir des statistiques L3 SE Angers

maths, calculs compliqués, plein de nombres partout, pourcentage, logique (que je n'ai pas !!!), galère !!! bref trop dur ! L3 SE FP IFCS2003-04

renvoient aux mathématiques donc difficile ; nécessité d'avoir des données qui sont le point de départ de traitements statistiques ; chiffres, moyennes... ; ennui ?? L3 SE FP IFCS2003-04

calculs, réfléchir, apprendre et comprendre les maths, c'est dur, calculs angoissants, c'est revenir en terminal, c'est très loin de moi, pourcentage L3 SE FP IFCS2003-04

calculs, graphiques, problèmes, pénibles, difficultés, variance, écart-type... L3 SE FP IFCS2003-04

dont 3 avec argumentation négative

les chiffres, des proportions, des calculs qui fait rentrer les gens dans des cases. L'homme devient objet froid pour une vue d'ensemble de la société ; des instituts comme l'INSEE... enquêtes L3 SE Angers

des chiffres, beaucoup de chiffres. Je pense que les statistiques sont réductrices vis-à-vis de la réalité, car fondées sur un échantillon infime de la population

jugement (hâtif ?) L1 Socio Angers

Ambivalence (1)

chiffre, calcul → appréhension ; formules à mémoriser ; mais aussi, point positif, aspect pratique d'application possible des maths outil d'analyse après enquête facilite la lisibilité des résultats L3 SE FP IFCS

Attitude positive (2)

les années de lycée quand j'étais en cours de maths et d'économie ; j'adore les stats car ils montrent les habitudes de la population L3 SE FP IFCS2003-04

rappel des maths, bons souvenirs, groupe de personnes représentatif... L3 SE FP IFCS2003-04