

Chapitre 2 : Approche bayésienne “cachée” et approche fréquentiste “ambiguë” dans les manuels français de classes Première S et ES

Pablo Carranza*, Alain Kuzniak**

*Laboratoire André Revuz- Université Paris-Diderot
pfcarranza@gmail.com

**Laboratoire André Revuz- Université Paris-Diderot
alain.kuzniak@orleans-tours.iufm.fr
<http://people.math.jussieu.fr/kuzniak/>

Résumé. A partir d’une analyse de manuels présentant un premier enseignement des probabilités en relation avec la statistique, nous esquissons l’espace de travail potentiel existant sur ce thème en classe de Première en France. L’approche statistique implicite nous permet de dégager certaines règles de fonctionnement de cet espace et de décrire une tendance soit très fortement formelle et calculatoire soit assez confuse où joue alors ce que nous appelons l’intrication des signifiés

1 Introduction

A l’issue d’une étude épistémologique, nous avons pu identifier une forme duale de la signification de la probabilité qu’expriment d’une part l’approche fréquentiste et d’autre part l’interprétation bayésienne. Cette dualité de signifié peut, en se manifestant dans un même problème, induire des erreurs d’interprétation dans la démarche inférentielle.

Les auteurs des programmes français actuels de lycée ont choisi de ne retenir que l’approche fréquentiste pour présenter la notion de probabilité sans aucune prise en compte de la notion bayésienne. Cependant, nous avons pu vérifier (Carranza et Kuzniak, 2006) que la dualité des signifiés se manifestait de manière implicite et cachée dans l’enseignement. Pour mettre en évidence ce phénomène, nous avons étudié certains exercices proposés dans les manuels et aussi dans les sujets d’examen. Nous souhaitons revenir d’une manière plus systématique sur cette question en étudiant de manière exhaustive les exercices posés dans les manuels de Première ES et S (élèves de 16–17 ans).

Après avoir rapidement présenté ce que sont pour nous les deux interprétations de la probabilité, nous décrirons les variables que nous avons retenues pour décrire le contenu des exercices de façon à analyser la présence d’un éventuel signifié de la probabilité et son mode de traitement proposé par les manuels. Plus précisément, nous cherchons à savoir si les exercices proposés dans les manuels restent dans un contexte fréquentiste ou si, comme nous le pensons, ils s’en échappent et dans ce cas quel type de signifié apparaît de manière cachée ou non.

2 La dualité de signifié

Le concept de probabilité admet plusieurs signifiés et ceci, comme l’a notamment montré Hacking (2002), depuis son émergence à la fin du 17^e siècle. Ces diverses interprétations peuvent être réunies dans deux grands groupes se rattachant à un des deux courants inférentiels, l’un fréquentiste et l’autre bayésien que nous avons retenus pour notre travail

Notion fréquentiste

Pour un certain type d’expériences susceptibles de se reproduire sous les mêmes conditions (au moins mentalement), la fréquence d’apparition d’un événement donné se stabilise progressivement lorsque le nombre de réalisations croît considérablement. Dans ce cas, la probabilité est la tendance du système à produire un événement donné. Cette première notion trouve sa justification dans la loi faible des grands nombres.

Notion Bayésienne

Dans cette autre approche, la probabilité représente une mesure de crédibilité sur une proposition donnée compte tenu des informations disponibles. Ainsi la probabilité n’est pas une caractéristique de l’objet mais la mesure de la crédibilité accordée par un sujet à une proposition donnée. Cette fois la justification de cette probabilité s’appuie sur la notion de probabilité conditionnelle et sur le théorème de Bayes : les probabilités attribuées initialement à un événement peuvent différer d’un observateur à l’autre mais elles évolueront ensuite de manière convergente en intégrant les nouvelles informations selon les critères donnés par la formule de Bayes.

L’intrication des signifiés

Les deux interprétations de la probabilité sont souvent étroitement reliées et enchevêtrées dans de nombreuses situations où elles apparaissent simultanément. Pour désigner ce phénomène, nous parlerons d’intrication des signifiés.

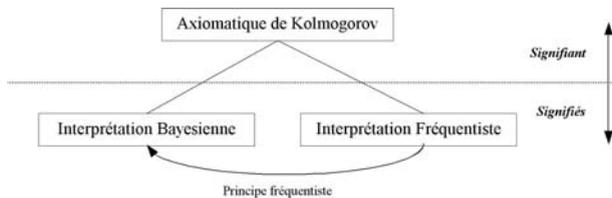


FIG. 1 – Le principe fréquentiste

La principale source de cette intrication s’appuie sur le principe fréquentiste (Fig. 1) où l’attente à long terme en tant que seule source d’information du système est considérée comme la raison fondant le degré de certitude (Droesbeke, Fine et al. 2002), page 25 ; (Gärdenfors, Sahlin et al. 1988), page 110 ; (Hacking and Dufour 2004), page 149). Ainsi, lorsqu’on lance

un dé non pipé, la fréquence d'apparition du trois est $1/6$ et on pense alors avec une certitude de $1/6$ que le résultat du lancer à venir sera un trois.

3 La dimension cachée

Nous posons comme hypothèse que la dualité de signifié est une caractéristique inhérente à la probabilité et qu'elle se manifeste nécessairement dans l'enseignement même si officiellement il l'ignore comme c'est le cas dans les programmes actuels de l'enseignement français de lycée où la probabilité n'est présentée que comme fréquentiste.

Dans ce texte, nous nous interrogeons plus particulièrement sur les éventuelles manifestations de cette dualité dans les exercices proposés dans les manuels de Première ES et S. Nous avons choisi ces niveaux de programme car la probabilité y est introduite en relation avec la statistique ce qui nous permet d'observer le jeu entre les trois pôles que nous avons articulés dans la figure 1. Dans les programmes publiés en 2000, il est explicitement demandé d'éclairer le lien entre *lois de probabilité et distributions de fréquence* grâce à un *énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres*. Pour cela, l'accent est mis sur la modélisation d'expériences aléatoires répétitives et sur la simulation d'expériences. Ces programmes marquent une rupture avec l'approche axiomatique classique et s'inscrivent dans une initiation à la statistique. Ils conseillent d'éviter les calculs systématiques et sans but d'espérance ou de variance.

La classe de ES est une section à dominante économique et sociale, les élèves ne suivront pas pour la plupart des études scientifiques par la suite à la différence de ceux qui suivent la classe de S qui est à dominante scientifique. Il est donc intéressant de voir si l'orientation différente des élèves va faire prendre en compte de manière différente la question de la dualité des signifiés et sa relation avec le modèle ensembliste de Kolmogorov.

Notre étude de manuels vise à décrire des espaces de travail potentiels (Kuzniak 2004) en dégagant certains principes de fonctionnement de ces espaces. L'analyse statistique implicite (Gras, Ag Almouloud et al. 1996 ; Gras et Bailleul 2000) nous permet de valider certaines règles d'inférence partielle du type "si a alors presque b" dans les exercices proposés dans les manuels. Nous pourrions ainsi examiner des règles telles que "si un problème réunit des conditions pour une interprétation bayésienne alors une interprétation n'est pas demandée" ou alors "si une interprétation est demandée alors il s'agit d'un problème fréquentiste".

Bien sûr, ces variables a priori du problème ne suffisent pas à déterminer une interprétation donnée. La gestion en classe est aussi essentielle et dans notre travail de recherche, nous avons aussi incorporé cette dimension qui ne figurera pas ici où nous avons choisi de nous concentrer sur l'espace de travail que proposent les manuels aux élèves et aux professeurs. Cependant les tendances que nous espérons découvrir avec l'analyse implicite doivent nous renseigner sur l'espace de travail potentiel disponible pour certaines interprétations de la probabilité à partir des exercices des manuels. Il s'agit en tout cas d'analyser la compatibilité ou la cohérence entre la notion de probabilité à institutionnaliser et l'ensemble de situations lui donnant le sens visé. L'intérêt ne se limite pas à ce seul cadre et notre étude s'intègre dans toutes celles qui portent sur les difficultés constatées sur le plan interprétatif d'une démarche statistique dont la source est la dualité de signifié (Gårdenfors, Sahlin et al. 1988 ; Régnier et Oriol 2001 ; Batanero, Godino et al. 2004)

4 Présentation des variables retenues

Notre étude s’appuie essentiellement sur deux manuels, l’un de première ES et l’autre de première S, ce qui est peu par rapport à l’ensemble des collections disponibles, mais notre propos n’est pas de comparer ces manuels mais bien de parvenir à identifier le rôle possible des différentes interprétations. En complément des deux manuels retenus, nous avons aussi étudié deux autres manuels pour nous servir de garde-fous contre les généralisations trop hâtives (Carranza 2009).

Les deux manuels observés ont été édités en 2001 : le manuel de première ES (287 pages) est édité par Bréal (Breal ES par la suite) et celui de Première S (432 pages) par Nathan (Nathan S).

Le manuel Breal ES propose pour le chapitre probabilité, trente et un exercices (page 98 à 103) répartis en trois sections. “Maîtriser le cours” : Exercices 1 à 12. “Savoir-faire fondamentaux” : Exercices 13 à 19. “S’entraîner” : Exercices 20 à 31.

Pour le manuel Nathan, le nombre d’exercices est beaucoup plus important et il y en a soixante-treize (page 224 à 234) répartis en quatre sections : “Maîtriser le cours” : Exercice 1 à 20. “Pour apprendre à chercher” : Exercices 21 à 25. “Pour progresser” : Exercice 26 à 67. “Problèmes de synthèse” : Exercice 68 à 73.

Variables étudiées

Nous avons retenu pour notre étude un certain nombre de variables, les unes d’ordre pédagogique prennent en compte des points classiques dans la gestion des exercices comme son rôle dans les apprentissages, sa longueur, sa place dans le chapitre. Mais nous avons aussi considéré un certain nombre de variables qui sont plus étroitement liées à l’articulation entre signifiant et signifié et aussi de manière encore plus spécifique à l’interprétation en termes fréquentiste ou bayésien.

Nous avons considéré 21 variables, toutes prenant des valeurs binaires (0 ou 1). Nous allons expliciter les critères à satisfaire pour que les variables prennent la valeur 1.

Variables concernant la longueur du texte de l’exercice A :

Après plusieurs regroupements nous avons retenu deux classes à effectifs supérieurs à 10 :

Codage	Etiquette	Description
A1	Lignes(1-10)	L’exercice a 10 lignes au plus
A2	Lignes(11-40)	L’exercice a plus de 10 lignes

TAB. 1 – *Longueur de l’exercice*

Variables concernant le nombre de questions B :

En relation avec la variable précédente, le nombre des questions posées à l’élève est pris en compte par cette variable.

Codage	Etiquette	Description
B1	Questions(1-2)	L'exercice a moins de trois questions
B2	Questions(3-4)	L'exercice a trois ou quatre questions
B3	Questions(5 et plus)	L'exercice a plus de quatre questions

TAB. 2 – *Nombre de questions*

Avec ces deux variables, nous souhaitons voir la relation entre la notion la probabilité en jeu et la taille des exercices. Dans l'ensemble des manuels que nous avons observés, il faut noter que plus des deux-tiers des exercices ont moins de 10 lignes et par contre plus des deux-tiers ont plus de trois questions.

Variables concernant le contexte de l'exercice E :

Cette catégorie, particulièrement importante pour notre étude, nous renseigne sur le type de contexte proposé à l'élève lors des exercices. S'agit-il notamment d'un contexte issu des supports traditionnels du calcul probabiliste, du contexte de la classe ou d'une situation de travail dans la société. Ou alors, note-t-on une absence de contexte ou une référence à d'autres domaines mathématiques. Le regroupement est dû à des raisons d'effectifs.

Codage	Etiquette	Description
E1	Contexte(Urnes ou de Jeux)	Urnes, jeux, cartes etc.
E2	Contexte(Classe-Quotidien)	Référence à l'environnement de l'élève ou d'un travail
E3	Contexte(Sans ou Maths)	Absence de contexte ou contexte purement mathématique

TAB. 3 – *Nature du contexte*

Variables portant sur les hypothèses du modèle F :

Nous cherchons, à partir du statut donné aux hypothèses, à caractériser le raisonnement mis en œuvre dans le problème, pour ainsi émettre des hypothèses sur le signifié potentiel de la probabilité. Si l'on probabilise :

- dans le sens déductif (des hypothèses vers la série infinie), on sera en présence potentiellement d'une interprétation fréquentiste ;
- dans le sens inductif (des hypothèses vers un élément de la série), alors il s'agira plutôt d'une probabilité bayésienne avec un possible apport du principe fréquentiste (Fig. 1) ;
- dans le sens d'une abduction au sens de Peirce (Everaert-Desmedt, 2006) où l'on va de quelques évidences vers des hypothèses plausibles, alors c'est la probabilité bayésienne qui est en germe.

En classe de Première où aucun outil inférentiel n'est enseigné, on ne doit pas s'attendre à probabiliser sur l'hypothèse d'un modèle.

Codage	Etiquette	Description
F1	H-Admises	Hypothèses du modèle sont admises, l’ensemble des événements possibles est spécifié
F2	H-Frequen ou P(A)	Hypothèses admises par la proportion dans un échantillon important ou explicitement fournies
F3	H-ADecider	Hypothèses à décider à partir de la proportion d’un petit échantillon.

TAB. 4 – Statut des hypothèses

Variables concernant la demande du calcul de probabilité H :

Nous nous intéressons ici au statut de la notion de probabilité en tant qu’objet mathématique : le signifiant $P(A)$ est-il demandé (explicitement ou implicitement) ou non ? En croisant ces variables avec l’éventuelle demande d’interprétation (J) nous verrons les liens entre signifiant et signifié dans les exercices.

Codage	Etiquette	Description
H1	Cal-Oui	Calcul de P est explicitement ou implicitement demandé
H2	Cal-Non	Calcul de P n’est pas demandé

TAB. 5 – Calcul de la probabilité

Variables concernant l’explicitation d’un contexte fréquentiste ou non I :

Avec ces variables nous cherchons à renforcer l’identification de la notion de probabilité potentiellement en jeu en la confrontant aux variables F (nature des hypothèses) et K (nature de l’événement). Dans les exercices des manuels, nous avons repéré le phénomène suivant : en général, l’énoncé précise les éléments de l’ensemble des cas possibles puis, une action hypothétique est proposée “on tire au hasard une carte...” avec pour fonction de donner un contexte d’incertitude et aussi de fournir des indices sur la cardinalité de l’événement en question. Enfin, une demande de probabilité est explicitée (Calculer la probabilité que la carte tirée soit ...). Lorsqu’il n’y a aucune référence à la série mais à un élément de la série (la carte tirée), nous sommes dans un contexte bayésien de la probabilité.

Cependant, quelques exercices proposent de vérifier les calculs effectués grâce à des simulations ou à des répétitions de l’expérimentation. Ici, nous sommes en présence encore une fois de la manifestation du principe fréquentiste.

Variables concernant la demande d’interprétation J :

Cette variable confrontée aux variables I (répétition), F (nature des hypothèses) et K (nature des événements) nous informe sur la notion potentielle de la probabilité dans un exercice et du lien avec son signifiant (variables H).

Codage	Etiquette	Description
I1	Rep-Oui	Mention explicite ou implicite de la répétition de l'expérience aléatoire
I2	Rep-Non	Aucune mention de la répétition

TAB. 6 – *Répétition de l'expérience*

Codage	Etiquette	Description
J1	Inter-Oui	L'interprétation de P est explicitement ou implicitement demandée
J2	Inter-Non	Pas d'interprétation de P demandée

TAB. 7 – *Interprétation de la probabilité*

Variables concernant la nature de l'événement à probabiliser K :

Elles visent à observer particulièrement la nature de l'événement A dans l'application $P(A)$.

- A est une série infinie d'événements susceptibles de se reproduire : on est en présence de la notion fréquentiste ;
- A est un événement dont la reproductibilité est ou bien impossible ou bien elle conduirait à modifier les valeurs données à la probabilité ;
- A est un cas générique élément d'une série éventuellement infinie. Dans le cas fréquentiste cela n'a pas de sens de probabiliser sur un élément, pour nous, demander par exemple la probabilité de tirer un six lors du prochain lancer avec un dé équilibré relève de l'approche bayésienne et non fréquentiste.

Codage	Etiquette	Description
K1	Nat-Série	Série infinie d'événements
K2	Nat-CasUnique	La reproductibilité est impossible
K3	Nat-CasGenerique	Cas générique d'une série
K4	Nat-Ambiguë	

TAB. 8 – *Nature de l'événement*

Variables non utilisées

Nous avons pensé que la description d'un événement déjà arrivé permettrait de donner une mesure de certitude en fonction de l'information disponible. Ceci nous a conduits à considérer la temporalité de l'événement. Cependant la très faible occurrence de la variable passé nous a conduits à la supprimer de l'étude : la plupart des exercices décrivent l'événement en utilisant un temps du présent ou un infinitif impersonnel.

D'autre part, dans les deux ouvrages que nous avons retenus, ne figurent pas deux variables importantes, l'une concerne la prise de décision et l'autre l'existence d'expériences simulées.

Si la prise de décision est également absente des autres manuels que nous avons observés, ce n’est pas le cas des expériences simulées, notamment avec tableur, qui représentent 15 % des deux autres manuels et sont naturellement mises en relation avec des expériences répétées.

5 Résultats

Nous allons commencer notre présentation des résultats avec le livre Nathan qui se prête sans doute mieux à une étude statistique compte tenu de la grande abondance des exercices. Avant de commenter nos résultats, voici l’arbre cohésitif.

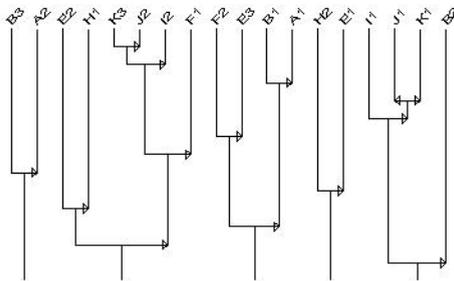


FIG. 2 – Arbre cohésitif Nathan IS

Grâce à une analyse au seuil de 0.90, nous avons pu retenir quatre ensembles qui vont structurer de manière significative l’ensemble des exercices.

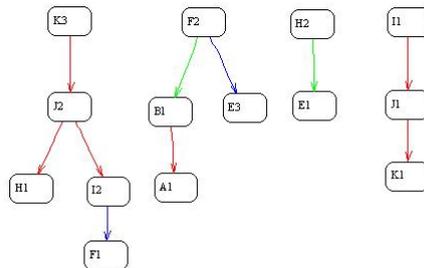


FIG. 3 – Graphe Nathan

Exercices génériques. Le premier ensemble, formé par $[K3, J2, I2, F1, (H1)]$, représente près des deux tiers des exercices donnés dans ce manuel et rend compte de l’exercice type auquel est confronté l’élève de cette classe. Il s’agit de raisonner sur un cas générique (K3) sans que la répétition de l’expérience ne soit suggérée et sans qu’aucune interprétation du résultat ne

soit demandée. En complément, notons que ces exercices sont balisés par la donnée fréquente de l'ensemble des événements (E1). Les exercices prenant appui sur un contexte de classe ou de travail impliquent également la branche H1 qui demande l'explicitation d'un calcul de la probabilité. Ainsi, l'ensemble le plus typique des exercices proposés dans cette classe se situe clairement dans le modèle probabiliste. Celui-ci est donné d'entrée et aucun lien n'est demandé avec une situation à l'origine du modèle.

Exercices fréquentistes. La classe [K1,I1,J1] est très homogène dans cet ouvrage et elle présente des exercices basés sur une suite (K1) avec une répétition de l'expérience (I1) et une demande d'interprétation (J1). Ces exercices peu nombreux (en fait six) correspondent à la demande du programme qui souhaite que la probabilité soit introduite à partir de la fréquence.

Exercices d'entraînement. Notons aussi un petit ensemble [F2,E3,B1,A1] d'exercices (une dizaine) qui sont des exercices courts sans contexte et avec la donnée de la probabilité $P(A)$. Il s'agit d'exercices d'application sur la notion de probabilité.

Exercices sur urnes et jeux. La classe [H1,E1] montre seulement que les exercices avec jeux et urnes forment une entité autonome mais on sait par ailleurs qu'elle est fortement connue là encore par l'idée de modèle.

Ainsi, dans cet ouvrage qui respecte le programme, quelques exercices travaillent sur le sens fréquentiste de la probabilité mais l'ensemble apparaît comme un travail intensif dans un modèle qui privilégie le signifiant probabiliste. Si l'on suit l'approche de Peirce, ce travail intensif sur un signifiant laissé à la charge de l'élève (l'interprétant) débouchera sur un signifié profondément dépendant du jeu sur le signifiant. On peut s'attendre à ce que l'élève ne résume les probabilités qu'à un jeu dans le modèle laissant en jachère tout travail sur les signifiés dont nous avons parlé. Ce point sera clarifié par notre étude au niveau des BTS où nous devons nous attendre à retrouver une faible progression dans la compréhension des phénomènes liés au hasard avec des conceptions initiales assez proches de celles que Lahanier-Reuter (1999) a pu dégager chez des élèves plus jeunes.

Donnons maintenant notre analyse de l'ouvrage de première ES.

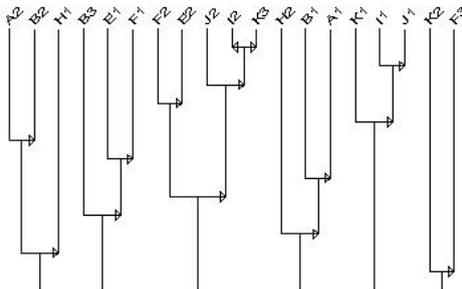


FIG. 4 – Arbre cohésitif Bréal ES

L'arbre cohésitif confirme bien l'impression que nous a donnée cet ouvrage assez atypique qui propose un nombre restreint d'exercices mais d'une très grande variété. La seule présentation de ces exercices ne permet pas aisément de dégager une idée dominante : l'influence du

professeur sera déterminante en supposant qu’il ait lui-même une idée nette des objectifs qu’il poursuit.

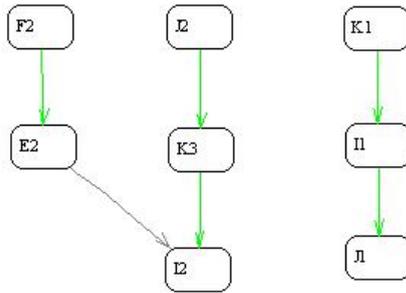


FIG. 5 – Graphes Breal ES (seuil 0.90)

En retenant les graphes implicatifs au même seuil que pour l’ouvrage de première S, nous retrouvons, mais de manière moins marquée, certaines des classes précédentes. C’est ainsi que nous retrouvons la classe fréquentiste [K1,I1,J1] qui s’appuie sur des répétitions d’expériences, cependant son homogénéité est moins grande et un certain nombre d’interprétations ne sont pas demandées dans le contexte de détermination d’une série, ce qui n’était pas le cas précédemment. Nous retrouvons aussi des exercices génériques [J2,K3,I2] mais de façon moins marquée qu’en Première S.

La dernière classe, reliée à la précédente par I2 (pas d’interprétation demandée) mais au seuil de 0.82 est la classe [F2,E2]. Elle est nouvelle et spécifique de la section ES, il s’agit de proposer des exercices dans un contexte quotidien (classe ou travail) : ils sont relativement très nombreux (plus de la moitié des exercices) et s’appuient prioritairement sur la donnée de la probabilité. Tout se passe comme si, du fait que cet enseignement s’adressait à des élèves qui ne deviendront pas des scientifiques, il était nécessaire d’ancrer davantage l’enseignement des probabilités dans une interaction avec la réalité source du modèle. Cependant, d’une certaine façon, les auteurs se trouvent pris dans une contradiction car ils ne peuvent interpréter correctement dans une approche fréquentiste la plupart des problèmes qu’ils donnent et qui relèvent nettement de la deuxième approche du signifié.

6 Conclusion

En examinant de manière exhaustive les exercices proposés dans des manuels de première, nous espérons dresser une carte de l’espace de travail probabiliste potentiel des élèves de Première. Nos résultats confirment la priorité qui est donnée dans l’enseignement français à l’axe qui va de l’interprétation fréquentiste à l’axiomatique de Kolmogorov mais dans sa forme molle.

Les élèves travaillent ensuite entièrement dans ce modèle en manipulant des signifiants qui finissent par acquérir un signifié assez éloigné des interprétations fondamentales qui ont donné

lieu à l'émergence de la probabilité et qui donnent aussi du sens à son usage dans le monde réel. Il faut noter cependant une différence sensible entre les deux manuels observés sans pour autant conclure à une spécificité liée à la classe, l'un s'engage moins dans la voie ensembliste et se trouve donc davantage confronté de manière plus ouverte à la question de l'intrication des signifiés. Dans les deux cas, mais de manière un peu différente, nous voyons, en germe, naître toutes les questions futures posées à l'enseignement des statistiques par la difficile adéquation que les élèves devront réaliser entre réalité et modèle dans la résolution des problèmes qui seront issus de la réalité.

REFERENCES

- Batanero, C., Godino, J. D., et al. (2004). Training teachers to teach probability *Journal of statistical education* 12(1)
- Carranza, P., et Kuzniak, A. (2006). Dualité de la notion de probabilité et enseignement de la statistique au Lycée en France. *Colloque EMF 2006*, Sherbrooke.
- Carranza, P. (2009) *La dualité de la probabilité dans l'enseignement de la statistique* Thèse Université Paris-Diderot.
- Droesbeke, J.-J., Fine, J., et al. (2002). *Méthodes bayésiennes en statistique*. Paris, Sfds.
- Everaert-Desmedt, N. (2006), La sémiotique de Peirce, dans Hébert, L. (dir.), Signo [en ligne], Rimouski.
- Gärdenfors, P., Sahlin, N.-E., et al. (1988). *Decision, Probability and Utility*, Cambridge University Press.
- Gras, R., S. Ag Almouloud, et al. (1996). *L'Implication Statistique* Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Gras, R. and M. Bailleul, Eds. (2000). *La Fouille dans les données par la méthode d'analyse statistique implicative*. Caen, ARDM.
- Hacking, I. (2002). *L'émergence de la probabilité*, Paris, Seuil.
- Hacking, I. et Dufour, M. (2004). *L'ouverture au probable*. Paris, Armand Colin.
- Kuzniak, A. (2004) *Paradigmes et espaces de travail géométriques* Université Paris-Diderot
- Lahanier-Reuter, D. (1999) *Conceptions du hasard et enseignement des probabilités et statistiques*. Paris, PUF
- Régnier, J.-C. et Oriol, J.-C. (2001). *Fonctionnement didactique de la simulation en statistique*. Journées de Statistique Lyon 2003, Lyon, France, Sfds.

Summary

Based on a study of textbooks on the topics of probability in relation to statistics, we sketch the potential working space existing at Grade 11 in France. A strong calculative and formal approach or a more vague tendency are highlighted by a statistical implicative analysis. In the second case, what we call the intricacy of probability's signifiers seems to have a real importance

