

INTERET DE LA STATISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE EN COTE D'IVOIRE

TIEKOU* Zaté Elwis

Résumé – L'importance de la statistique dans l'enseignement secondaire en Côte d'Ivoire est indiscutable aujourd'hui. Cependant son enseignement laisse entrevoir de nombreuses difficultés. Dans ce travail, nous avons pour ambition d'évoquer ces difficultés tant au niveau des apprenants qu'au niveau des enseignants.

Mots-clefs : intérêt, statistique, enseignement secondaire, relation didactique

Abstract – Today, the importance of statistics in secondary school is indisputable. However, its teaching faces many difficulties. Our aim in this present work is to tackle these difficulties both for Mathematics teaching and learners.

Keywords: Interest, statistical, secondary education, didactic relation

I. INTRODUCTION : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

La nécessité pour un citoyen d'aujourd'hui de comprendre et d'interpréter la statistique qui est présente de plus en plus dans les médias n'est plus à démontrer. Actuellement, il est difficile de participer aux débats sans comprendre et interpréter des données et sans juger de la validité des résultats. C'est pourquoi de nombreux pays, dont la Côte d'Ivoire, ont inséré la statistique dans leurs curricula scolaires sous la discipline des Mathématiques. Ce qui permet aux enseignants de mathématiques d'élargir leurs domaines de compétence.

Ainsi, avons-nous jugé utile de travailler sur ce thème pour deux raisons : d'une part, il est abordé dans pratiquement toutes les classes du secondaire sauf en terminale C, et d'autre part, tous les étudiants en CAP/PL¹ de l'Ecole Normale Supérieure d'Abidjan à la fin de leur formation doivent produire un mémoire dans lequel ils sont appelés à faire de la statistique c'est-à-dire définir une population sur laquelle ils feront des enquêtes, analyseront et interpréteront les résultats.

Pour mieux appréhender ce thème, nous nous sommes posé initialement les questions suivantes :

- La statistique profite-t-elle réellement aux élèves du secondaire ?
- Quels sont les rapports entre les élèves du secondaire et la statistique ? mais aussi entre les enseignants et la statistique ?

Ainsi, les objectifs fixés par notre recherche sont :

- Analyser le contenu du programme dans sa globalité sur l'ensemble du secondaire en statistique dans le programme éducatif ivoirien.
- Etudier l'intérêt de la statistique pour les apprenants et les enseignants.

Pour ce faire, nous avons supposé d'une part que tous les enseignants de mathématiques ont une formation en statistique et d'autre part que les élèves reçoivent effectivement les cours de statistique comme prévu dans le programme.

* Ecole Normale Supérieure d'Abidjan – Côte d'Ivoire – tzate01@yahoo.fr

¹ Certificat d'Aptitude Pédagogique du Professeur de Lycée.

II. CADRE THEORIQUE

Dans l'optique d'améliorer le contenu à enseigner en statistique, plusieurs conférences ont eu lieu notamment celle organisée en 2008 à Monterrey au Mexique. Lors de cette dernière, Gail Burrill (USA) et Rolf Biehler (Allemagne) ont rédigé un article (Burril & Biehler, 2013) dans lequel ils organisent les idées statistiques fondamentales autour de sept concepts à savoir : les données, la variable, les distributions, les représentations, les corrélations et associations entre variables, les modèles probabilistes, l'échantillonnage et l'inférence. Et sur la base de ces idées, plusieurs curricula scolaires ont été caractérisés. C'est dans ce cadre que Batenero, Fine et Raoult (2013) ont, dans l'éditorial de la revue *Statistique et Enseignement*, publié un article dans lequel ressortent deux points communs et essentiels des comparaisons internationales de curriculum : la nécessité que l'enseignement de la statistique contribue à former l'élève en tant que futur citoyen à la littérature numérique et la préoccupation centrale de la formation des enseignants de Mathématiques à la culture statistique.

Pour le premier point, de nombreux auteurs y ont travaillé comme Dutarte (2010) qui a retracé l'évolution de la statistique dans le second degré en France passant du calcul statistique au développement de la pensée statistique et a montré l'apport de l'outil informatique dans les simulations des phénomènes aléatoires permettant une analyse statistique efficiente. Par ailleurs, l'article de Bello et Régnier (2015) a permis de comprendre que ces savoirs doivent revêtir une importance épistémologique mais surtout obéir aux exigences du gouvernement par l'usage des thématiques comme l'inflation, la croissance, l'espérance de vie, le chômage, la pauvreté...

Quant au deuxième point, les travaux de Gattuso et Pannone (2000) lors d'une étude déroulée à l'intérieur d'un projet d'intérêt national « sperimentazione di nuove strategie didattiche per l'apprendimento della statistica » portée sur 91 enseignants de mathématiques en Italie ont montré que plus de 41,80% des enseignants du secondaire n'ont pas reçu de formation en statistique. Et ce constat est confirmé par Rouan et El Idrissi (2014) par une étude sur les enseignants de mathématiques au secondaire au Maroc.

La statistique étant une technique de recueil et d'analyse des données, elle se divise en deux grandes familles : la statistique descriptive dont le but est de décrire ou de résumer les données exhaustives et la statistique inférentielle dont le but est d'effectuer des estimations et des prévisions à partir d'un sous-ensemble de la population. L'importance de la statistique a été montrée pour les élèves, pour les enseignants et même pour l'administration. Aussi quelques domaines d'applications de la statistique ont été cités.

Pour les élèves, la statistique aide à organiser les données et permet de regarder avec sérénité des données à grande échelle. Quant aux enseignants, la statistique leur donne le niveau général de la classe et le degré de son homogénéité. Pour l'administration scolaire, la statistique est un outil de gestion et permet une bonne planification et une prévision sur certaines situations comme par exemple la gestion des effectifs des élèves.

Le thème de la statistique dans le programme éducatif ivoirien se situe dans le domaine « organisation des données » ; il est généralement placé, dans les progressions des enseignants, en fin d'année scolaire et le volume horaire qui lui est consacré est de 141 heures par rapport au volume horaire total en mathématiques qui est de 2 145 heures. En comparaison, 626 heures sont consacrées à l'étude des fonctions et 45 heures à l'arithmétique. Ces proportions témoignent que la statistique n'est pas aussi méprisée qu'on pouvait le croire en termes de volume horaire.

Les notions statistiques à enseigner dépendent des objectifs de chaque pays. En Côte d'Ivoire, le programme de la statistique dans l'enseignement secondaire est basé essentiellement sur la statistique descriptive et sur trois types d'outils qui sont :

- des synthèses des observations : tableaux, effectifs, regroupement en classes, pourcentages, fréquences, effectifs cumulés, fréquences cumulées ;
- des représentations : diagrammes en bâtons, diagrammes à bande, diagramme circulaire et semi-circulaire, histogrammes;
- des caractérisations numériques d'une série statistique : caractéristiques de position (moyenne, mode, médiane) et de dispersion (variance, écart-type, écart moyen).

Aussi, ressort-il que la statistique poursuit deux objectifs généraux dans le premier cycle du secondaire, qui sont d'une part initier les apprenants à la lecture des tableaux et à l'utilisation des représentations graphiques et d'autre part faire acquérir aux apprenants quelques notions de la statistique.

Dans le second cycle du secondaire, la statistique poursuit également deux objectifs généraux qui sont : approfondir les notions vues au premier cycle et faire des prévisions.

Le contenu des cours de statistique dans chaque niveau est décliné comme suit :

- en sixième, l'enseignement de la statistique familiarise d'abord l'apprenant au vocabulaire suivant : effectif, effectif total, fréquence et fréquence en pourcentage. Il l'aide ensuite à collecter et à organiser les données sous forme de tableau et enfin l'amène à lire et à interpréter les tableaux statistiques ;
- en cinquième, le vocabulaire est complété par la population, le caractère et la modalité ; l'élève est initié à la lecture et à la représentation de diagrammes à bande et en bâtons et aussi à l'interprétation d'une série statistique ;
- en quatrième, l'enseignement de la statistique initie l'apprenant d'une part à la détermination et l'interprétation des indicateurs essentiels moyenne et mode et d'autre part à la construction et l'interprétation de diagrammes semi-circulaires ;
- en troisième, de nouvelles notions telles qu'effectif cumulé croissant et fréquence cumulée croissante apparaissent ; les élèves apprennent à regrouper des données par classes de même amplitude et à déterminer des nouveaux indicateurs comme la médiane et la classe modale et enfin ils s'initient à la construction et à l'interprétation de diagrammes circulaires et de polygones des effectifs cumulés croissants.

Le programme de la statistique dans le second cycle est fonction de la série selon si elle est scientifique ou littéraire :

- en seconde A, le programme de la troisième est repris avec ajout de la notion d'effectif cumulé décroissant et de la fréquence cumulée décroissante ;
- en seconde C, l'accent est mis sur la détermination des caractéristiques de dispersion (cas d'une variable discrète) et sur la construction de l'histogramme (classe de même amplitude) ;
- en première A, le programme consolide les acquis de la seconde A et complète par l'introduction des caractéristiques de dispersions et par les traitements des données regroupées en classes ;
- en première D et C, le programme de la statistique vise à approfondir l'étude des séries regroupées en classes (non nécessairement de même amplitude) ;
- en terminale A, le programme de la statistique vise à résoudre les problèmes de la vie courante à l'aide des séries statistiques à deux caractères non pondérés. Cependant pour

la prévision, on utilise la méthode des moindres carrés et la méthode de Mayer en Terminale A1 tandis que seule la méthode de Mayer est utilisée en terminale A2 ;

- en terminale D, le programme de la statistique vise à résoudre les problèmes de la vie courante à l'aide des séries statistiques à deux caractères souvent pondérés. La méthode utilisée pour les estimations est celle des moindres carrés ;
- en terminale C, le programme ne confère aucune heure à la statistique.

Il faut souligner que les calculatrices sont autorisées dans tous les niveaux pour les calculs et une innovation en cette année 2018 est l'introduction de l'outil informatique dans les traitements des données avec le logiciel Excel en seconde C.

III. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Dans l'intention de confirmer ou infirmer les hypothèses de notre travail qui sont : (H1) tous les enseignants de mathématiques ont une formation en statistique et (H2) les élèves reçoivent effectivement les cours de la statistique comme prévu dans le programme, une enquête a été effectuée dans la ville de Grand-Lahou, localité située au sud de la Côte d'Ivoire à 132 km d'Abidjan. La population cible de cette enquête est l'ensemble des enseignants de mathématiques et l'ensemble des élèves du Lycée moderne Arsène Assouan Usher de Grand-Lahou. La répartition des classes et des informations relatives à l'enseignement de la statistique figurent en Annexe 1.

Pour mener à bien cette enquête, deux instruments de recueil des données ont été utilisés : un questionnaire adressé aux enseignants et un autre adressé aux apprenants. Nous avons essentiellement utilisé des questions fermées, des questions ouvertes et quelques questions à choix multiples. Pour les enseignants, ces questions avaient pour but de chercher d'éventuelles sources de difficultés dans la préparation et la dispensation des cours de la statistique et l'intérêt que ceux-ci portent à la statistique. Quant aux élèves, nous avons cherché les sources de difficultés dans la compréhension du cours, l'intérêt que ceux-ci portent à la statistique et le nombre de fois que ces derniers ont suivi des cours de statistique depuis la classe de 6^{ème}.

Voici quelques questions posées aux enseignants et aux élèves :

Q_1^E : Avez-vous déjà eu des difficultés dans la préparation et dans la dispensation des cours de la statistique ?

Q_2^E : Utilisez-vous la statistique dans votre compte rendu ? Si oui, quelles sont les caractéristiques (position et dispersion) que vous utilisez ? et quelles informations vous renvoient ces caractéristiques ?

Q_3^E : Avez-vous eu une formation en statistique après l'université ?

Q_{e1}^3 : As-tu déjà fait le cours de la statistique depuis ta classe de 6^{ème} ?

Q_{e2} : As-tu eu des difficultés dans la compréhension des cours de la statistique ? Si oui, de quel ordre sont tes difficultés ?

Dans l'impossibilité d'avoir l'avis de tous les élèves, l'enquête a porté sur un effectif de 260 élèves de l'établissement parmi lesquels 177 ont répondu favorablement, soit un taux de participation de 68%. La technique utilisée est la méthode stratifiée qui consiste à choisir au

² Questions adressées aux enseignants.

³ Questions adressées aux élèves

hasard un sous-échantillon dans un groupe : les élèves étant regroupés par groupe (classe ou niveau) il était nécessaire de choisir les sous-échantillons par classe ou par niveau.

L'établissement comptait 15 enseignants de mathématiques dont 2 stagiaires. Sur 15 questionnaires distribués, 13 ont pu être récupérés, soit un taux de participation de 86% pour les enseignants.

IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. *Les pratiques des enseignants de Côte d'Ivoire en statistiques*

Ces questionnaires ont permis de constater que tous les enseignants interrogés sont de sexe masculin, ont au moins un an d'ancienneté et ont déjà dispensé le cours de la statistique. Ils évoquent des difficultés dans la préparation du cours mais surtout dans sa dispensation. Ces difficultés sont liées au manque de documentation, et pour celle existante, ils la jugent inappropriée, surtout aux niveaux faibles des apprenants.

En raison des examens nationaux, les cours de statistique sont impérativement faits par les enseignants dans les classes de troisième et de terminale contrairement aux classes intermédiaires. 23% des enseignants utilisent la statistique en dehors des salles de classe et 84% l'utilisent dans leur compte rendu et la caractéristique la plus utilisée est la moyenne.

Parmi les enseignants interrogés, certains sont issus de l'Ecole Normale Supérieure d'Abidjan (ENS) et révèlent n'avoir pas reçu une formation en statistiques.

A l'unanimité, tous les enseignants affirment l'importance de la statistique mais la divergence se pose au niveau de son emplacement dans la progression. Plus de 54% des enseignants souhaitent voir le cours de la statistique programmé au milieu de l'année scolaire.

2. *Le point de vue des élèves sur l'enseignement de la statistique*

En nous appuyant sur les différentes réponses de la question Q_{e1} , nous pouvons affirmer que la plupart des élèves des classes de 5ème et de 4ème ne savent rien de la statistique. Et il ressort que tous les apprenants du second cycle ont une fois au moins fait le cours de la statistique notamment en classe de 3^{ème}. Plus de 64% des apprenants ont rencontré des difficultés dans la compréhension du cours qui sont dues essentiellement aux mauvaises explications des enseignants selon eux et aux formules très compliquées.

3. *Relation entre enseignant ou élève et statistique*

Quant à la relation enseignant-statistique, il ressort que certains professeurs sont moins outillés dans l'interprétation des paramètres ; néanmoins, ils se dotent de certaines méthodes pour faire comprendre à l'élève la façon de calculer les paramètres de position et de dispersion. Pour calculer par exemple la variance, les enseignants se servent très souvent de cette phrase « la variance est la moyenne des carrés moins le carré de la moyenne » et partant de cette phrase, ils demandent aux élèves de faire un tableau à double entrée contenant x_i , x_i^2 et de faire des sommes par la suite.

Au niveau de la relation entre apprenant et statistique, les données révèlent que la fréquence d'exécution du programme de mathématique rend ce cours « facultatif » pour les élèves. En effet, ce cours étant fréquemment placé en fin d'année scolaire, très souvent après l'arrêt des notes, les élèves, sachant qu'ils ne seront pas évalués, ne manifestent pas d'engouement dans l'apprentissage et témoignent de peu d'intérêt pour ce cours.

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Il ressort de notre analyse que la statistique est une nouvelle discipline dont un intérêt grandissant lui a été manifesté dans la réforme du curriculum scolaire en Côte d'Ivoire. Mais sa position dans la progression nous laisse entrevoir que cet intérêt n'est pas encore complètement présent dans l'enseignement actuel, comme nous avons pu l'observer. Cependant il est nécessaire de promouvoir l'enseignement de la statistique et de soutenir les enseignants, en leur offrant des formations ad' hoc tout en continuant d'élaborer des matériels pédagogiques et informatiques adéquats au travail en classe. Souhaitons, pour terminer, une collaboration ouverte entre statisticiens, didacticiens et les concepteurs de programmes et manuels scolaires qui pourrait être favorable à la formation statistique du futur citoyen.

Nous comptons étendre cette étude à toute la Côte d'Ivoire en prenant en compte les établissements secondaires techniques et professionnels et aussi envisageons étudier l'évaluation statistique au secondaire.

REFERENCES

- Batenero C., Fine J., Raoult JP. (2013) Le curriculum statistique dans le secondaire : comparaisons internationales. *Revue Statistiques et Enseignement*, 4 (1), p.1-14. <http://www.statistique-et-enseignement.fr/>
- Bello S., et Régnier JC. (2015) Savoirs statistiques et curriculum au Brésil. *CFIES'4 2015 du 21 au 23 janvier 2015-Université de Bordeaux (France)*. <http://cfies2015.sfds.asso.fr/>
- Burril, G., Biehler, R. (2013) Les idées statistiques fondamentales dans le curriculum scolaire. *Revue Statistiques et Enseignement*, 4 (1), p.5-24. <http://www.statistique-et-enseignement.fr/>
- Dutarte P. (2010) Evolutions de la pratique statistique dans l'enseignement du second degré en France. *Revue Statistiques et Enseignement vol 2, n°1, p.31-42*. <http://www.statistique-et-enseignement.fr/ojs/>
- Gattuso L., Pannone M. (2000) Une expérimentation d'enseignement de statistique et les enseignants qui l'on vécue. <http://ciridis.stat.unipg.it>
- Rouan O., El Idrissi. A (2014) Enseignement de la statistique au secondaire au Maroc. *Revue Statistiques et Enseignement, vol5, n°1, p.53-82* <http://www.statistique-et-enseignement.fr/>
- Vidal A. (2004) Statistique descriptive et inférentielle avec Excel. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Guide pédagogique et progression de mathématiques 2016-2017

ANNEXE 1

VOLUME HORAIRE CONSACRE A LA STATISTIQUE ET SA POSITION
DANS LE PROGRAMME EN COTE D'IVOIRE.

Niveau de classe	Volume horaire	Volume horaire en statistique	Pourcentage statistique	Nombre de chapitres	Position occupée
6 ^{ème}	132	8	6,06 %	13	12
5 ^{ème}	132	7	5,30%	12	11
4 ^{ème}	132	8	6,06 %	11	10
3 ^{ème}	132	8	6,06 %	14	11
2A	99	8	8,08%	6	6
1A ₁	132	16	12,12%	7	6
TleA ₁	165	20	12,12%	8	6
1A ₂	99	12	12,12%	7	6
Tle A2	132	14	10,60 %	7	5
2C	165	8	3,55%	15	15
1D	165	9	5,34%	13	13
Tle D	198	12	8,08%	12	10
1C	198	11	5,55%	15	13
Tle C	264	0	0%	16	