UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Analyse des disparités de genre dans les performances en mathématiques à l'école secondaire : cas de la DPE Bujumbura Mairie

Mbonimpa, Dieudonné; Sous la direction de: Professeur Gabriel Vyuzura

2017
UB, Faculté des lettres et sciences humaines
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1385

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE L'EDUCATION

ANALYSE DES DISPARITES DE GENRE DANS LES PERFORMANCES EN MATHEMATIQUES A L'ECOLE SECONDAIRE

Cas de la DPE Bujumbura Mairie

Par

Dieudonné MBONIMPA

Sous la direction de:
Professeur Gabriel VYUZURA

Mémoire présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du grade de Licencié en Sciences de l'Education

Bujumbura, Juillet 2017

DEDICACE

A nos parents ;

A nos frères et sœurs.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

%	: Pour cent (pourcentage)
A/A	: Année Académique
B.E.P.E.S	: Bureau d'Etude des Programmes d'Enseignement Secondaire
C.V	: Coefficient de variation
Cand.	: Candidature
E.S.F	: Expansion Scientifique Française
Ed.	: Edition
Et al	: et ses collaborateurs
F	: Féminin
F.P.S.E	: Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education
G.F.E.N	: Groupe Français de l'Education Nouvelle
Idem	: Même chose
L .M	: Lettres Modernes
L	: Lycée
L. Mun.	: Lycée municipal
L.N.D	: Lycée Notre Dame
M	: Masculin
MINEDUC	: Ministère de l'Education Nationale
O.A.G	: Observatoire de l'Action Gouvernementale
Op cit	: Opere citato, c'est -à-dire ouvrage déjà cité
P	: Page
P.U.F	: Presses Universitaires de France
S/T	: Sous Total
SC_A	: Scientifique A
SC_B	: Scientifique B
T	: Total
U.B	: Université du Burundi
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations Unies Pour l'Education, la Science et la Culture)

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, c'est pour nous un réel plaisir et un devoir moral d'exprimer notre reconnaissance à toutes personnes qui ont contribué à sa réalisation.

A cet effet, nous tenons à remercier spécialement Monsieur Gabriel VYUZURA, Professeur à la faculté de psychologie et des sciences de l'éducation pour avoir accepté de diriger ce travail. Nous lui sommes reconnaissant pour les conseils qu'il n'a cessé de nous prodiguer avec patience et bienveillance. Ses conseils judicieux, sa rigueur scientifique, son amour du travail et sa disponibilité nous ont été d'une grande importance.

Nos sincères remerciements vont à l'endroit de tous nos enseignants qui, depuis l'école primaire jusqu'a l'université, nous ont dispensé une formation tant morale qu'intellectuelle. Qu'ils trouvent en l'aboutissement du présent travail le fruit de leurs efforts.

Nous ne manquerions pas d'exprimer nos sentiments de profonde gratitude envers nos parents, nos frères et sœurs ainsi que les amis qui nous ont moralement et matériellement soutenu durant tout notre séjour à l'école.

Enfin, que toute personne qui de près ou de loin, a participé d'une quelconque manière à la réalisation du présent travail, trouve ici l'expression de notre sincère gratitude.

A tous et à chacun, nous disons merci.

Dieudonné MBONIMPA

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Evolution de la scolarisation des femmes en 1965 et 1980 10

Tableau n°2 : Les notes moyennes sur 20, des élèves fréquentant en 1985-1986 les classes de seconde (enquête du ministère de l'éducation nationale portant sur dix mille élèves) 11

Tableau n° 3 : Classement de huit activités professionnelles par les élèves de Troisième en fonction du sexe 13

Tableau n°4 : Prévalence des troubles psychiatriques spécifiques chez l'adulte (douze derniers mois) par sexe. 15

Tableau n°5 : Voici quelques exemples de caractéristiques positives (dans l'ensemble les stéréotypes relatifs aux hommes sont plus positifs que ceux relatifs aux femmes) . 16

Tableau n°6 : Répartition des écoles et des élèves de l'échantillon en grappes et en strates. 31

Tableau n°7 : Répartition de l'échantillon 33

Tableau n°8 : Résultats obtenus en mathématiques des écoles secondaires publiques par sexe et par section 37

Tableau n°9 : Résultants obtenus en mathématiques des écoles secondaire privées par sexe et par section 38

Tableau n°10 : Répartition des résultats au lycée Saint-Esprit 40

Tableau n°11 : Répartition des résultats au lycée N.D.ROHERO 41

Tableau n°12 : Répartition des résultats au Lycée Municipal de KAMENGE (Section L.M) 42

Tableau n°13: Répartition des résultats au Lycée Municipal de CIBITOKE (Section L.M) 43

Tableau n°14: Répartition des résultats au Lycée de l'AMITIE (Section L.M) 44

Tableau n°15: Répartition des résultats au Lycée de l'HUMANITE (Section L.M) 45

Tableau n°16: Répartition des résultats au Lycée de CIBITOKE I (Section L.M) 46

Tableau n°17: Répartition des résultats au Lycée de la COMIBU NYAKABIGA (Section L.M) 47

Tableau no18: Répartition des résultats au Lycée du Saint Esprit 48

Tableau no19: Répartition des résultats au Lycée N.D. ROHERO 49

Tableau n°20: Répartition des résultats au Lycée Municipal de KAMENGE 50

Tableau n°21: Répartition des résultats au Lycée Municipal de CIBITOKE 51

Tableau n°22: Répartition des résultats au Lycée de l'AMITIE 52

Tableau n°23: Répartition des résultats au Lycée de l'HUMANITE 53

Tableau n°24 : Synthèse des résultats selon le type d'écoles et la section 54

Tableau n°25 : Synthèse des résultats selon le type d'écoles et le sexe 54

Tableau n°26: Synthèse des résultats selon le type de section et le sexe 55

Tableau n° 27 : Résultats des élèves en mathématiques et leurs carrés selon le type d'école, la section et le sexe. 58
Tableau n° 28: Sommation des résultats des écoles publiques selon la section et le sexe. 59
Tableau n° 29 : Sommation des résultats des élèves des écoles privées selon la section et le sexe 59
Tableau n°30 : Sommation des résultats des élèves selon le type d'école et le sexe. 59
Tableau n°31 : Sommation des résultats des élèves selon la section et le sexe. 59
Tableau n°32 : Sommation des résultats des élèves selon le type d'école et la section 60
Tableau n°33 : Sommaire de l'analyse de la variance à trois dimensions (ANOVA) 64
Tableau n°34 : Calcul de l'erreur-type d'une moyenne unique σX 67
Tableau n°35 : Tableau de DUNCAN 67
Tableau n°36 : Calcul de l'erreur type d'une moyenne unique. 68
Tableau n°37 : Tableau de DUNCAN. 68
Tableau n°38 : Calcul de l'erreur type d'une moyenne unique : 69
Tableau n°39 : Tableau de DUNCAN 69

RESUME

Dans notre recherche, nous avons fait une analyse des disparités de genre dans les performances en mathématiques à l école secondaire en Mairie de Bujumbura. Ce travail est rédigé en six chapitres regroupés en deux parties essentielles : La première partie dénommée « Cadre théorique et considérations méthodologiques »regroupe : L'élucidation des termes-clés, l'aperçu général sur les disparités entre sexes en matière de scolarisation dans le monde et au Burundi en particulier, quelques facteurs explicatifs des disparités de réussite à l'école secondaire entre les différents types d'établissements scolaires ainsi que la démarche méthodologique adoptée pour recueillir des données sur terrain.

Dans la deuxième partie, nous avons présenté les données et interprété les résultats de la recherche en les regroupant au tour de deux thèmes : Présentation des données et analyse descriptive des résultats ainsi que l'analyse relationnelle des résultats : Analyse de la variance à trois dimensions. Les résultats de l'étude nous ont montré que la première hypothèse spécifique selon laquelle, les garçons plus que les filles réussiraient mieux en mathématiques, a été infirmée. Quant à la deuxième hypothèse spécifique selon laquelle les élèves des écoles publiques plus que ceux des écoles privées réussiraient mieux en mathématiques, a été confirmée. Quant à la troisième hypothèse spécifique selon laquelle les élèves de la section SC_B plus que ceux de la section LM réussiraient mieux en mathématiques, a été confirmée.

En définitive, notre hypothèse générale selon laquelle « il y aurait des disparités de réussite en mathématiques, qui s'expliquent par le type d'école, la section et le sexe, a été confirmée.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE i
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ii
REMERCIEMENTS iii
LISTE DES TABLEAUX iv
RESUME vi
TABLE DES MATIERES vii
0. INTRODUCTION GENERALE 1
0.1. Justification du choix du sujet 2
0.2. Délimitation du sujet 3
CHAPITRE I : ELUCIDATON DES CONCEPTS-CLES 5
1.0. Introduction 5
1.1 Disparité 5
1.2 Echec scolaire 5
1.3. Réussite scolaire 6
1.4. Les mathématiques 6
1.5 Apprentissage 7
1 .6. Evaluation 8
1.7. Conclusion sur le chapitre 8
CHAPITRE II : APERCU GENERAL SUR LES DISPARITES ENTRE SEXES EN MATIERE DE SCOLARISATION 9
2.0. Introduction 9
2 .1 Les différences de performance entre garçons et filles 10
2.1.1. Réussite scolaire et sexe 10
2 .1.2 Personnalité et sexe 11
2.1.2.1. Intérêts et valeurs 12
2.1.2.2 : L'orientation vers la réussite 13
2.1.2.3 L'agressivité 14
2.1.2.4. Psychopathologie 15
2.1.3 La socialisation différentielle des filles et des garçons 15
2.2 L'éducation de la fille dans le Burundi moderne et ses bienfaits 16
2.2.1. La participation de la femme instruite à la vie politico-économique du pays 17
2.2.2. La participation de la femme à la vie socio- culturelle 18
2.3. La politique de réduction des disparités entre les sexes 18

2.4. Conclusion sur le chapitre 19

CHAPITRE III : QUELQUES FACTEURS EXPLICATIFS DES DISPARITES DE REUSSITE A L'ECOLE SECONDAIRE ENTRE LES DIFFERENTS TYPES D'ETABLISSEMENTS SCOLAIRES 20

3.0. Introduction 20

3.1 La distance entre l'école et le domicile de l'élève 20

3.2 Les pré requis des élèves 22

3.3 La qualification des enseignants 22

3.4. L'équipement et le matériel didactique 23

3.5. Conclusion sur le chapitre 24

CHAPITRE IV : PROBLEMATIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE 25

4.0. Introduction 25

4.1. Problématique 25

4.2. Hypothèses de recherche 27

4.2.1 Hypothèse générale 27

4.2.2 Hypothèses spécifiques 27

4.3. Variables de recherche et leur justification 27

4.3.1 Types d'écoles 27

4.3.2. La section suivie au secondaire 28

4.3.3. Le sexe 28

4. 4. Démarche méthodologique 28

4.4.1. Population d'enquête 28

4.4.2. Echantillonnage 29

4.4.3. Technique de récolte des données : Technique documentaire 34

4.5. Conclusion sur le chapitre 35

CHAPITRE V : PRESENTATION DES DONNEES ET ANALYSE DESCRIPTIVE DES RESULTATS 37

5.1. Présentation des données 37

5.2. Analyse descriptive des résultats 38

5.2.1. Répartition des résultats selon la section 39

5.2.1.1. Répartition des résultats en mathématiques pour la section L.M 40

5.2.1.2. Répartition des résultats en mathématiques pour la section SCB 48

5.3 Conclusion sur le chapitre 55

CHAPITRE VI : ANALYSE RELATIONNELLE DES RESULTATS : ANALYSE DE LA VARIANCE A TROIS DIMENSIONS 56

6.0 Introduction 56

6.1. Les conditions d'application de l'analyse de la variance 56

6.2. Les avantages de l'analyse de la variance 56

6.3. Les limites de l'analyse de variance 57

6.4. Tableaux synthétiques des résultats 57

6.5. Analyse de la variance à trois dimensions 60

6.5.1. Calcul des sommes des carrés 60

6.5.2. Le test de DUNCAN 66

6.5.2.1. Au niveau des types d'écoles 66

6.5.2.2. Au niveau du sexe 67

6.5.2.3. Au niveau des sections d'enseignement 68

6.6. Conclusion sur le chapitre 69

CONCLUSION GENERALE 71

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 73

ANNEXES 75

0. INTRODUCTION GENERALE

Le domaine de l'enseignement du primaire au supérieur comporte des lacunes en matière d'atteinte des objectifs fixés. Ceci dans la mesure où beaucoup de notions d'importance capitale sont peu exploitées par les enseignants et de ce fait, mal acquises par les élèves. C'est la raison pour la quelle, pour essayer d'approfondir ces notions souvent enseignées d'une manière superficielle, des séminaires ou des stages de formation des enseignants en cours d'emploi au niveau primaire et au niveau secondaire sont organisés dans le souci de réduire les échecs.

Nous préférons axer notre intérêt sur les problèmes que rencontrent les garçons et les filles du second cycle de l'enseignement secondaire général dans l'apprentissage des mathématiques parce que le constat est que pour la plupart des échecs relevés dans beaucoup de classes, les mathématiques prennent le devant sur les autres disciplines tant au niveau primaire qu'au secondaire . C'est ainsi que certains élèves se jugent incapables de suivre les sections scientifiques dont les mathématiques constituent le véritable pilier.

AVANZINI .G[1].souligne l'importance des mathématiques en évoquant qu'Auguste COMTE place cette discipline au premier rang parmi les sciences enseignées à tous les niveaux, alors que l'opinion courante surtout celle des philosophes, admet qu'elle est la discipline la plus simple. Il se met d'accord avec Auguste COMTE en affirmant lui aussi que les mathématiques n'ont pas besoin des autres disciplines pour être acquises et se développer. Au contraire ces dernières ont toutes besoin de la mathématique pour leur essor et leur formulation.

Le phénomène de l'apprentissage occupe une place de choix parmi les préoccupations de l'enseignant. Les enfants et même les adultes fréquentent les écoles pour apprendre. La société et ses institutions tant privées que publiques, mettent tout en œuvre pour les orienter dans la bonne direction et leur faciliter au maximum leur apprentissage.
Au niveau primaire, secondaire, dans les centres de formation et tout au long de la vie, nous continuons à apprendre. Nous acceptons d'emblée le concept de l éducation permanente qui suggère un apprentissage continu. TOUSIGNANT, R., affirme d'ailleurs que « *le facteur essentiel du changement et du développement individuel ou social, se trouve dans la capacité d'appendre des êtres humains de tout âge* »[2].

Les chercheurs et les chercheuses multiplient les efforts pour comprendre ce phénomène complexe. Ils essaient de couvrir les mécanismes internes par lesquels nous apprenons. Ils tentent d'analyser le processus complexe de l'apprentissage, d'identifier les stades de développement de l'enfant et ainsi de découvrir le moment où certains apprentissages se font le plus facilement. Ils proposent de nouvelles approches méthodologiques et de nouveaux outils didactiques pour favoriser des apprentissages mieux intégrés et plus permanents. Il est donc normal que ces chercheurs s'intéressent aussi à la façon de mesurer l'effort de l'apprentissage et d'évaluer les résultats obtenus. C'est cette dimension de l''apprentissage de la mathématique que nous allons étudier dans notre recherche.

---

[1] AVANZINI, G., *Echec scolaire*, Paris, Editions de centurion, 1977, p.140

[2] TOUSIGNANT, R., *Les principes de la mesure et de l'évaluation des apprentissages*, 2ème édition revue et augmentée, 1982, p.1

Cependant parmi les sciences dites abstraites, la mathématique est la seule enseignée dès le début du cycle primaire. Les élèves s'orientent alors dans la section littéraire pour la simple raison que c'est là où ils éprouvent moins de difficultés. Cette peur d'affronter les mathématiques commence à l'école primaire jusqu' au niveau de l'enseignement secondaire qui nous intéresse essentiellement.

Sur le terrain, nous observons une certaine faiblesse des résultats dans différentes branches, ceux des mathématiques prenant toujours le devant. Or un des objectifs de l'enseignement doit être de tout mettre en œuvre pour faire réussir les élèves. L'échec de l'élève est en partie l'échec de l'enseignant.

Le concept de « bon » ou de « mauvais » élève a perdu de sens, une bonne ou mauvaise classe n'a plus de consistances. C'est dans l'ensemble des relations enseignant –enseigné que résident les critères d'efficacité du processus éducatif. Sur ce, une attention particulière doit être portée sur l'enseignement des mathématiques car, elles sont une discipline dont ses composantes ne doivent pas être négligées pour la résolution des problèmes de la vie.

Enfin pour mener bien notre recherche, nous avons préféré la subdiviser en deux parties : La première est consacrée au cadre théorique et aux considérations méthodologiques. Dans la deuxième partie, nous passerons à l'analyse des données et l'interprétation des résultats et une conclusion générale viendront clôturer notre travail.

0.1. Justification du choix du sujet

Le choix de notre sujet de recherche n'est pas guidé par un simple hasard. Il résulte d'une motivation précise comme le soutient A.LEON : *« La décision d'entreprendre une recherche peut procéder de motivations et de cheminements divers. Le plus souvent, il s'agit de travaux personnels (mémoires, notes de recherche) accomplis dans le cadre d'une formation du second cycle universitaire.»*[3]

En effet, la lecture de certains ouvrages burundais et étrangers qui sont en rapport avec les disparités de réussite dans l'enseignement secondaire, le cours de sociologie de l'éducation, les observations quotidiennes, les informations recueillies ici et là , nous ont beaucoup inspiré car ils pointent du doigt l'inégalité des chances de réussite dans l'enseignement entre les écoles, entre le sexe et entre les sections d'enseignement. C'est ainsi que le sentiment de faire une analyse genre des performances en mathématiques à l'école secondaire s'est réveillé en nous.

Plus d'une personne pourrait également se demander pourquoi nous avons centré notre étude sur l'apprentissage des mathématiques. L'apprentissage des mathématiques revêt une importance capitale chez l'élève pour des raisons suivantes : il permet à l'élève, tout en le préparant à des études ultérieures, de s'initier au mode de pensée et l'expression qui caractérise la mathématique par l'apprentissage de certains concepts fondamentaux. C'est un moyen privilégié pour développer des connaissances notamment les concepts, les propriétés, les algorithmes, les méthodes, les habiletés, etc. Il permet de développer certaines habiletés intellectuelles telles que :

---

[3] LEON, (A) et al. , *Manuel de psychopédagogie expérimentale*, paris, PUF, 1979, p.39

structurer, abstraire, mathématiser, estimer, généraliser...ainsi que le développement des habiletés plus générales comme le raisonnement, le jugement, etc.

Enfin, il permet le développement des attitudes d'ordre affectif (attitudes positives face aux mathématiques et par rapport à la résolution des problèmes, confiance en soi...) notamment le développement de certaines attitudes d'ordre social valorisant le travail en équipe.

0.2. Délimitation du sujet

Le travail que nous nous proposons de mener porte sur l'analyse des disparités de genre dans les performances en mathématiques à l école secondaire. Nous nous limitons à ce niveau parce que certains garçons et filles commencent à choisir des sections et s'orienter dans les sections qui ne comprennent pas beaucoup de mathématiques pour la simple raison que c'est là où ils éprouvent moins de difficultés. Sur ce, les recherches menées en sociologie de l'éducation prouvent que les filles préfèrent mieux s'orienter dans les sections à caractère littéraire que dans les sections à caractère scientifique. Quand aux garçons, ils s'intéressent aux sciences plus que les filles. Bien plus, les filles ne préfèrent pas souvent faire les études supérieures. Nous pensons que ces différences liées au sexe peuvent avoir un impact sur les disparités des réussites en mathématiques entre les filles et les garçons.

Ensuite, ce travail ne porte pas sur tous les deux cycles de l'enseignement secondaire. Nous nous ne limitons qu'au cycle supérieur de l'enseignement général. Toutes les sections d'enseignement général (L.M., SC_B., SC_A., section économique) ne sont pas toutes prises en considération. La section SC_A et la section économique sont omises, car elles ne sont pas présentes dans les différents types d'écoles publiques et les écoles privées pour les sections L.M ; et SC_B, et nous avons seulement pris considération les classes de seconde lettre et scientifique de ces deux sections.

Mieux aurait valu faire l'étude sur toutes l'étendue du territoire national, mais il s'avère très difficile de parcourir toutes les provinces car le sujet serait trop vaste pour être abordé en intégralité dans un travail comme le nôtre où nous sommes limité dans le temps et par les moyens. C'est pourquoi ce travail porte sur une seule province, Bujumbura-Maire, avec l'espoir d'obtenir des résultats satisfaisants à notre recherche.

Un travail de recherche s'inscrit dans l'espace comme dans le temps. Comme les résultats obtenus par l'élève en mathématiques subissent des modifications appréciables au fur du temps, nous ne traitons que les résultats obtenus aux évaluations internes des élèves pour l'année scolaire 2014-2015.

PREMIERE PARTIE : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

CHAPITRE I : ELUCIDATON DES CONCEPTS-CLES

1.0. Introduction

Nous ne pouvons pas nous lancer dans la recherche proprement dite sans préciser le sens de concepts-clés qui seront utilisés tout au long de ce travail. Ainsi, le concept est une abstraction. Il prend une signification dans un contexte où il est utilisé. Il peut changer de sens suivant la manière dont il est considéré et suivant les auteurs.

Etant donné que ce problème de termes risque de désorienter le lecteur, il nous est important de bien définir les concepts-clés de notre recherche, afin d'éviter toute ambigüité dans la compréhension de notre travail. Il s'agit des termes suivants : disparité, échec scolaire, réussite scolaire, mathématiques, apprentissage et évaluation.

1.1 Disparité

Le terme " disparité" apparaît souvent dans les travaux de recherche sur le fonctionnement d'un ou des systèmes éducatifs. On se sert du terme « disparité » quand il s'agit d'une comparaison des performances entre deux systèmes, entre les écoles, entre les sexes, etc. Selon le Dictionnaire Petit Robert, disparité signifie : « *Absence d' accord, d'harmonie entre les éléments, disparates, contraste, hétérogénéité. Or, disparate selon le même dictionnaire vient du mot latin disparitus qui signifie inégal, dont la diversité ou la différence est choquante »*[4]

En analysant cette définition, nous constatons que disparité est synonyme d'inégalité visible, significative. Ainsi, quand nous parlons de disparité de réussite entre une école et une autre, entre tel système scolaire et tel autre, entre tel sexe et tel autre, entre une section et une autre, entre une discipline et une autre, etc., nous voulons signifier les inégalités ou les différences qui s'observent entre les différentes unités d'analyse.

1.2 Echec scolaire

L'échec scolaire est une situation où l'apprenant réussit mal et ne répond pas à ses vœux et à ceux des parents. Selon FOULQUIE : *« L'échec scolaire est un fait pour un écolier ou un étudiant, de n'avoir pas pu, faute de succès suffisant, parvenir au terme du cycle d'études entrepris. Il peut résulter tout simplement d'une disproportion entre les ambitions personnelles ou familiales et les aptitudes »*[5].

Dans une société où la réussite scolaire implique généralement la réussite de la vie sociale, l'échec scolaire constitue un drame pour la personne et pour sa famille. C' est pourquoi les mauvaises notes, les redoublements et les abandons scolaires sont perçus comme un échec de la vie.

Poursuivant dans le même ordre d'idées, G.AVANZINI rejoint P.FOULQUIE dans ces termes : « Est en échec, soit l'élève dont les performances sont inférieures à celles qu'exige le

[4] ROBERT, P., *Dictionnaire le petit Robert*, Paris, le Robert, 1977, p.1705
[5] FOULQUIE, P., *Dictionnaire de la langue pédagogique*, Paris, PUF, 1971 p.302

niveau officiel de sa classe ou de son cours ou les normes de l'examen qu'il prépare, soit celui à qui, quelques soient ses prestations générales ou particulières, interdisent l'orientation qu'on souhaiterait lui donner et que lui-même ambitionnait de prendre »[6]

Chez G.AVANZINI, comme chez P.FOULQUIE, l'échec pour l'élève n'est pas seulement le fait d'avoir une note inférieure à celle exigée pour avancer d'une classe à une autre ou d'un niveau à un autre comme la plupart des gens le croient. L'échec, c'est aussi le fait d'être orienté dans une section qu'on ne souhaite pas. De ce fait, l'échec est loin d'être une affaire d'un individu, puisque la famille y est aussi impliquée.

1.3. Réussite scolaire

La réussite et l'échec scolaire sont deux faces d'une même réalité. C'est pourquoi il s'avère nécessaire de cerner l'autre face, c'est-à-dire la réussite scolaire. En effet, une personne qui réussit dans l'exercice de ses fonctions est celle qui atteint le but qu'elle s'était fixé ou qui accomplit la tache qu'elle avait entreprise.

N.SILLAMY est plus explicite à ce sujet : « *La réussite est une situation d'une personne qui atteint le but qu'elle s'était fixé ou qui a réalisé la tâche qu'elle avait entreprise.* »[7]

L'idée de l'auteur, comme nous la trouvons dans cette citation, met un accent particulier sur la situation d'une personne. Quant à P.FOULQUIE, il insiste sur les résultats : « *La réussite est le fait d'aboutir à un résultat heureux ou résultat désiré.* »[8]

Comme nous le constatons, les deux auteurs, se complètent dans la définition qu'ils donnent à la réussite.

En ce qui nous concerne, nous dirons que la réussite scolaire pour un élève est une situation où il obtient, lors d'une évaluation, une note lui permettant d'avancer d'une classe à une autre, d'un cycle à un autre, d'un niveau d' enseignement à un autre et d'avoir un diplôme en conséquence.

1.4. Les mathématiques

Les mathématiques sont donc considérées comme un élément fondamental de la formation des individus dans un monde marqué par la prééminence de la science et de la technique, par opposition à la société agricole et artisanale qui s'éloigne. Sur ce sujet J -P.KAHANE cité par R.CHARNAY ajoute :

« *la mathématique est une langue universelle, dont les éléments doivent être connus de tous les hommes; c'est un sport universel, accessible à tous les enfants ;c'est une science vivante dont le mouvement, dans ses grandes lignes, doit pouvoir être saisi par tous les citoyens ; c'est la continuation d'une longue histoire, l'annonce d'une histoire future, qui intéresse tous les êtres*

---

[6] AVANZINI, G., *Op cit,* p.166
[7] SILLAMY, N., *Dictionnaire encyclopédique de psychologie,* Paris, Bordas, 1980, p.1032
[8] FOULQUIE, P., *op.cit,* p. 420

humains à venir. Elle a sa place, complètement et pour tout le monde, dans la culture de notre temps »[9]

Sur ce, il faut enseigner, très tôt, les fondements des mathématiques aux jeunes élèves parce qu'elles sont nécessaires à la formation de l'intelligence chez l'enfant et parce qu'elles sont indispensables, à cause de leur applicabilité universelle, pour comprendre le monde actuel et y être acteur. Voici par exemple ce que Y.CHEVALLARD cité par R. CHARNAY dit à ce sujet : *« Les mathématique sont l'un des ingrédients de base avec lesquels se construisent les sociétés actuelles et que, comme pour l'électricité si on coupait les mathématiques, tout ou presque cesserait de fonctionner sauf que nous mettrions davantage de temps à prendre conscience que nous ne savons plus vivre sans elles. »*[10]

De ce qui précède, chacun sait confusément que les mathématiques sont partout présentes, dans les objets techniques qui nous entourent, dans l'informatique, dans les laboratoires, dans les entreprises... mais sans les voir jamais, chacun les reconnaît comme passage obligé de la formation des élèves... tout en constatant que, devenus adultes, ils n'en utiliseront probablement quelques rudiments.

1.5 Apprentissage

La définition de l'apprentissage dont il est question ici tient compte de ce qui se passe à l'intérieur de la personne, de la sensation et de la réaction ; bref cette définition considère l'apprentissage comme un processus d'acquisition des connaissances, des habiletés et des attitudes.

Selon R. TOUSSIGNANT : *« L'apprentissage est un acte volontaire et individuel qui se produit quand une personne en vient à savoir, à pouvoir ou à ressentir quelque chose de nouveau, peu importe que les autres aient déjà appris la même chose. »*[11]

En effet, le phénomène de l'apprentissage nous est assez familier pour que, grâce à l'observation quotidienne, nous arrivions à en dégager quelques caractéristiques importantes pour nos pratiques pédagogiques. Nous constatons, par exemple, que toute forme d'apprentissage entraîne un changement chez la personne qui apprend.

Apprendre, c'est changer, en ce sens qu'il existe une différence entre quelqu'un qui ne savait pas avant d'apprendre et quelqu'un qui sait après avoir appris ; ensuite entre celui ou celle qui ne comprenait pas d'abord, et qui comprend ; entre celui ou celle qui ne savait pas comment s'y prendre et qui le sait maintenant. Selon, N.SILLAMY : *« l'apprentissage est une acquisition d'un nouveau comportement à la suite d'un entraînement particulier. »*[12]

---

[9] CHARNAY, R., *Pourquoi des mathématiques à l'école ?*, Paris, ESF, 1996, P.7
[10] *Idem*, p.30
[11] TOUSIGNANT, R., *op.cit* p.5
[12] SILLAMY, N., *Dictionnaire de psychologie d'un enseignement rénové*, Paris, Armand Colin, 1972.

L'apprentissage est donc un moyen de s'approprier les connaissances sous l'intervention de l'enseignant. Il intervient dans le maintien ou la modification d'un comportement de l'individu dans une situation donnée. Dans cette logique, nous comprenons que dans l'acte pédagogique, le maître a le rôle d'enseigner et les élèves d'apprendre les connaissances transmises par les enseignants.

1 .6. Evaluation

Comme notre travail traite d'un thème qui concerne l'acte pédagogique, nous ne pouvons pas passer sans éclaircir le terme d'évaluation. Etymologiquement, le mot "évaluation" vient du latin « Valere » qui signifie « valoir ». Evaluer veut dire alors apprécier les qualités, les capacités ou les valeurs d'une personne ou d'un objet dans une situation donnée par rapport à une norme ou un critère de base précis. Les propos de R. de TOUSIGNANT confirment ceci car pour lui, *« Evaluer, c'est déterminer la valeur d'un objet, apprécier le talent d'une personne, estimer les mérites d'un travail d'une œuvre artistique, d'une réalisation quelconque »*[13]

En effet, l'évaluation au sens restreint mérite une place importante dans l'enseignement dont elle fait partie intégrante. G. DE LANDSHEERE définit l'évaluation comme « *un processus systématique visant à déterminer dans quelle mesure des objectifs éducatifs sont atteints par les élèves. »*[14]

De cette définition, l'évaluation consiste en une mesure du travail de l'élève, des résultats qu'il a obtenus dans l'acquisition des connaissances et l'assimilation de l'enseignement.

1.7. Conclusion sur le chapitre

Dans le présent chapitre, il était question de définir certains concepts jugés indispensables dans notre travail afin d'éviter toute confusion dans l'esprit du lecteur. Un accent particulier a été mis sur les concepts de disparité, échec scolaire, réussite scolaire, mathématiques, apprentissage et évaluation. Ces derniers montrent l'orientation même de notre étude et en font partie intégrante.

---

[13] TOUSIGNANT, R., *op.cit*, p.9

[14] DE LANDSHEERE, G., *évaluation continue et examen, précis de docimologie*, Paris, Fernand Nathan, 1980, p.17

CHAPITRE II : APERCU GENERAL SUR LES DISPARITES ENTRE SEXES EN MATIERE DE SCOLARISATION

2.0. Introduction

Selon P.H. COOMBS, les disparités en matière d'éducation ont prévalu à travers l'histoire dans presque toutes les sociétés essentiellement pour des raisons culturelles. Ces premières continuent à exister particulièrement dans les pays en voie de développement : « *Les disparités entre les sexes constatées dans les pays industrialisés se remarquent de façon plus criante dans les pays en voie de développement.* »[15]

L'éducation des filles conditionne tous les éléments dont dépend l'évolution d'une société : régulation des naissances, santé de la famille, hygiène personnelle, nutrition, réceptivité aux innovations, etc. Comme le souligne jacques DELORS :

« *L'éducation des femmes et des jeunes est, de ce point de vue un des meilleurs investissements dans l'avenir. Que l'objectif soit d'améliorer la santé des familles, la scolarisation des enfants ou la vie communautaire, c'est en éduquant les mères et en promouvant de manière générale la condition féminine que les sociétés ont le plus de chances de voir leurs efforts aboutir.* »[16]

Les disparités dont il est question ici existent bel et bien, même si les écarts varient dans le temps et dans l'espace particulièrement avec le niveau de développement des sociétés comme le montre le tableau n°1

---

[15] SIBOMANA, P., *Sociologie de l'éducation*, cours inédit, Bujumbura, U.B, F.P.S.E., 2ème Licence, 1999.
[16] DELORS, J., *L'éducation : un trésor est caché dedans*, Paris, Odile Jacob, UNESCO, 1996, p.208

Tableau n°1 : Evolution de la scolarisation des femmes en 1965 et 1980[17]

	Ecole primaire %		Ecole secondaire %		Enseignement Supérieur %	
	1965	1980	1965	1980	1965	1980
Pays développés	49	49	50	51	38	47
Pays en développement	41	43	32	39	27	34
Afrique (non compris les Etats arabes	40	42	35	38	26	32
Etats arabes	35	41	27	37	20	31
Amérique latine	49	49	48	51	37	42
Europe (y compris l' URSS)	49	49	51	52	39	46
L'Amérique du nord	49	50	50	50	39	

Nous remarquons que pour l'enseignement primaire, les disparités sont généralement moins criantes sauf dans les pays arabes (35% en 1965 et 41% en 1980). Dans ces derniers, les disparités entre les sexes sont plus prononcées à tous les niveaux de l'enseignement : primaire, secondaire et supérieur.

Dans les pays en voie de développement, les disparités diminuent certes avec le temps, mais elles sont d'autant plus accentuées qu'on avance dans le cursus scolaire.

Enfin, dans les pays développés, les disparités ont presque disparu à tous les niveaux de l'enseignement voire se sont orientées autrement puisque les filles sont dans certains cas, plus scolarisées que les garçons dans l'enseignement supérieur notamment en Amérique du Nord.

2 .1 Les différences de performance entre garçons et filles

La différence entre garçons et filles n'est pas seulement biologique, elle est aussi, nous le verrons, une construction sociale.
Aussi, lorsque nous parlons de différence entre sexes, nous désignons plutôt des différences entre le jeune masculin et le jeune féminin.

2.1.1. Réussite scolaire et sexe

Aux Etats-Unis, entre 1960 et 1964, une enquête a été réalisée par M. HUTEAU[18] dans douze pays afin de comparer, l'efficience en mathématiques des élèves de 13 à 14 ans.
Les résultats ont montré une légère supériorité des garçons. Les filles réussissaient mieux dans un seul pays (Israël).

[17] COOMBS, P.H., *La crise mondiale de l'éducation*, New York, Oxford, University Press, 1989, p.245
[18] HUTEAU, M., *psychologie différentielle* : cours et exercices, 2ème Edition, entièrement revue et corrigée, Paris, Dunod, 2002, p.212

Une enquête de même type a été conduite de 1980 à 1982, toujours sur des élèves de 13-14 ans, mais cette fois-ci dans vingt pays et avec une estimation analytique des connaissances en mathématiques (arithmétique, algèbre, géométrie, opérations de mesure et statistiques descriptives). Compte tenu de l'évolution des programmes, il n'a pas été possible d'utiliser de nouveau les épreuves de la première enquête.

Dans six pays dont la France, les garçons réussissent systématiquement mieux que les filles; dans cinq pays, ce sont les filles qui réussissent systématiquement mieux que les garçons ; dans chacun des neuf pays restants, les garçons réussissent mieux que les filles pour certains aspects des mathématiques et les filles mieux que les garçons pour d'autres aspects. Voyons cela à titre d'exemple

Tableau n° 2 : Les notes moyennes sur 20, des élèves fréquentant en 1985-198 les classes de seconde (enquête du ministère de l'éducation nationale portant sur dix mille élèves)[19]

Disciplines	Garçons	Filles
Mathématique	8,8	7,6
Physique	7,9	6,4
Français	9,7	11,0
Anglais (écrit)	7,0	8,0
Sciences naturelles	9 ,6	9,4

Si les écarts filles-garçons sont amplifiés quand on passe des observations objectives à la notation scolaire, ils le sont encore lorsqu'on passe de la notation scolaire à l'auto-évaluation. Bien qu'elles soient considérées comme de meilleurs élèves, les filles tendent, toujours relativement aux garçons à sous-estimer leur niveau de réussite. Ceci est particulièrement vrai en mathématiques, les filles sont plus nombreuses que les garçons à penser qu'il faut être doué pour réussir en mathématiques et... qu'elles ne possèdent pas ce don. Les élèves forts en mathématiques (d'après leurs notes) se reconnaissent comme tels à 84% chez les garçons et à 55% seulement chez les filles, ceux qui sont faibles se reconnaissent comme tels à 39% chez les garçons et à 49% chez les filles. Ces observations renvoient à des différences de personnalité: les filles dans ce secteur, ont moins de confiance en elles que les garçons, elles ont d'elles-mêmes une image de soi moins positive.

2 .1.2 Personnalité et sexe

La psychologie populaire distingue les hommes et les femmes selon de très nombreux traits. En 1974, MACCOBY et JACKLIN cités par M. HUTEAU[20], considéraient que *« Les hommes et les femmes ne se distinguent clairement que sur un seul trait de personnalité, l'agressivité, qui est*

[19] HUTEAU, M., *op.cit*, p.213
[20] *Idem*, p.214

plus grande chez les garçons et les femmes ». Pour les autres traits elles considéraient, soit que les données recueillies ne permettaient pas de se prononcer, soit que la croyance à des différences entre les sexes n'était pas fondée.

Pour le même auteur, dans le domaine cognitif « étaient bien établies la supériorité relative des garçons pour les aptitudes spatiales et en mathématiques, et celle des filles pour les aptitudes verbales »

En fait, sujets masculins et sujets féminins ne se distinguent pas seulement par leur agressivité, mais aussi, sous certaines conditions, par leurs intérêts et valeurs, leur orientation vers la réussite et leur sociabilité. Ils développent aussi des pathologies mentales différentes.

2.1.2.1. Intérêts et valeurs

Les différences d'intérêts entre filles et garçons apparaissent précocement. Dès 3-4 ans, les filles manifestent des préférences pour les jeux et les activités qui correspondent au stéréotype masculin. Bien qu'ils soient peu stables au cours de l'enfance et au début de l'adolescence, les intérêts professionnels sont sensiblement différents chez les filles et les garçons. Nous allons le voir dans le tableau qui suit que les garçons préfèrent étudier, rechercher, inventer, fabriquer, réaliser, produire, tandis que les filles préfèrent informer, communiquer, aider, soigner, s'occuper des autres.

Tableau n° 3 : Classement de huit activités professionnelles par les élèves de Troisième en fonction du sexe[21]

	Garçons	filles
-Organiser, encadrer, diriger	4,9	4,7
-Etudier, rechercher, inventer	5,0	4,5
-informer, communiquer	4,0	5,0
-aider, soigner, s'occuper des autres	3,7	5,2
-fabriquer, réaliser, produire	4,6	3,5
-vendre, faire du commerce	4,0	4,0
- enseigner	3,4	4,4
-administrer, gérer	3,7	3,7

Le même auteur continue à préciser qu'une grande majorité des garçons parmi les élèves de troisième disent vouloir devenir ingénieur (86%) ou mécanicien (97%) et une grande majorité des filles disent vouloir devenir institutrice (78%) ou secrétaire (89%). L'examen des valeurs conduit à de différenciations voisines: Valeurs théoriques et économiques donnent chez les garçons, valeurs sociales et esthétiques chez les filles.

2.1.2.2 : L'orientation vers la réussite

En parlant d'orientation vers la réussite, on désigne des phénomènes divers: ambition sociale, besoin d'accomplissement, confiance en soi. Les filles, nous l'avons déjà noté, sont moins nombreuses que les garçons dans les filières de formation conduisant le plus facilement à des positions sociales prestigieuses. Malgré de réels progrès vers une orientation scolaire et professionnelle des filles et garçons plus égalitaire, cette différentiation sexuelle est toujours très marquée.

Pour l'essentiel, elle ne provient pas d'un processus de sélection qui prendrait en compte les aptitudes ou les compétences scolaires mais d'un processus d'auto-sélection : les filles sont moins attirées par les filières prestigieuses que les garçons et elles ne mettent pas autant d'acharnement qu'eux à y accéder (il faut dire aussi que les parents attachent plus d'importance à la réussite des garçons qu'à celles des filles).

La moindre ambition des filles ne trouve pas seulement son origine dans des valeurs relatives à la réussite. Elle s'explique aussi par la sous-estimation de leurs capacités que nous avons déjà relevées , par une présence, beaucoup plus grande chez elles , des projets familiaux , par un « calcul »qui les conduit à penser qu'il n'est peut-être pas très rentable de s'investir dans la réussite professionnelle compte tenu des difficultés d'insertion des femmes et des contraintes de leurs rôles domestiques.

Pour MCCLELLAND cité par HUTEAU, M : *« La motivation à l'accomplissement (neef for achievement) est l'aspiration à atteindre dans une compétition un but conforme à des normes d'excellence. »*[22]

[21] HUTEAU, M., *op.cit.* p.215

Ainsi définie, cette motivation semble inclure l'ambition professionnelle qui vient d'être évoquée. Elle s'en distingue surtout par son mode d'opérationnalisation qui s'inspire directement du test projectif TAT : On présente au sujet des dessins ambigus dans lesquels figurent des personnages où il est susceptible de s'identifier et on lui demande de les interpréter. Il obtient un score de besoin d'accomplissement d'autant plus élevé que les évocations de la réussite sont nombreuses dans son discours.

Chez les garçons, les scores de besoin d'accomplissement corrèlent avec la réussite scolaire ou encore avec l'effort consenti pour réussir dans une tâche, ce qui n'est pas le cas chez les filles. Chez les garçons, les scores d'accomplissement augmentent lorsque la consigne oriente vers la réussite (en suggérant par exemple que les réponses témoignent de l'intelligence), ce qui n'est pas le cas chez les filles. A partir des résultats de ce genre, certains ont considéré que l'accomplissement concernait assez peu les filles et les femmes. On doit cependant noter que ces résultants sont très dépendants du mode d'observation et qu'on ne les retrouve pas lorsque le besoin d'accomplissement est opérationnalisé au moyen de questionnaires.
On a souvent noté que les sujets féminins avaient moins confiance en eux mêmes que les sujets masculins (la sous-estimation de leurs capacités scolaire témoigne de ce manque de confiance. Mais il ne s'agit pas d'un manque de confiance en soi généralisé. A ce sujet, LENNY[23] a montré que ce manque de confiance n'apparaissait que lorsqu'une au moins des conditions suivantes était remplie :

1) La tâche doit être perçue comme une tâche plutôt masculine, c'est-à-dire évoquer des rôles masculins ou des compétences que l'on attribue plus fréquemment aux garçons ;
2) Le sujet doit éprouver certaines difficultés à évaluer les résultats de son action (l'information en retour est inexistante ou ambiguë), sinon le sentiment de confiance en soi est le même chez les filles et garçons ;
3) Les conditions d'exécution de la tâche doivent permettre une évaluation sociale ou des comparaisons sociales, sinon, là encore, il n'y a pas de différences en fonction du sexe.

2.1.2.3 L'agressivité

De tous les traits de personnalité, l'agressivité est celui qui distingue le plus systématiquement les filles et les garçons, les hommes et les femmes D'après MACCOBY et JACKLIN : *« les sujets masculins sont plus agressifs que les sujets féminins »*[24]

De multiples indices, directs et indirects, témoignent de cette plus grande agressivité des garçons et des hommes.

Les garçons s'engagent plus fréquemment dans les conduites agressives (querelles, coups, insultes, bris d'objets...), ils imitent plus facilement des modèles agressifs (personnes réelles, acteurs de cinéma, personnages des bandes dessinées), leur agressivité est plus difficile à réduire que celle des filles, et lorsqu'ils ont la possibilité de punir, ils en font un plus grand usage.

---

[22] HUTEAU, M ; *op.cit*, p215
[23] Idem, p216
[24] *Ibidem*, p219

Les garçons perçoivent plus facilement les informations en rapport avec des contenus agressifs, les mémorisent mieux, ils donnent plus fréquemment une interprétation en termes d'agressivité des informations ambigües. On peut rapprocher l'agressivité de la tendance à être dominant et de la tendance à occuper des positions de leaders. La dominance, qui consiste à vouloir influencer les autres pour leur faire adopter nos propres manières de voir, ne s'accompagne pas nécessairement d'agressivité, elle peut utiliser les voies de la persuasion douce ou de la séduction. On observe néanmoins que les hommes, plus agressifs, sont aussi plus dominants. Il en va de même avec le leadership qui est aussi plus fréquent chez les hommes.

2.1.2.4. Psychopathologie

Les hommes et les femmes ne développent pas les mêmes pathologies mentales .Dans une enquête épidémiologique réalisée aux Etats- Unis, on a demandé à vingt mille personnes âgées de plus de 18ans d'indiquer les troubles dont ils avaient souffert lors des douze derniers mois. Leurs réponses ont été analysées à partir d'une définition assez large du trouble mental puisque un sujet sur cinq a été considéré affecté. Cette enquête nous apprend deux choses :

- Le taux de morbidité psychiatrique est le même pour les hommes et pour les femmes ;
- Les hommes et les femmes ne souffrent pas des mêmes troubles dans les mêmes proportions.

Tableau n°4 : Prévalence des troubles psychiatriques spécifiques chez l'adulte (douze derniers mois) par sexe[25]

Affection	Hommes %	Femmes %	Ratio selon le sexe
-Troubles obsessionnels	1, 34	1,9	1,4Fpour 1H
-Troubles phobiques	6,3	12,9	2,0Fpour 1H
-Episodes dépressifs	2,2	5,0	1,3F pour 1H
-Abus/dépendance à l'alcool	11,9	2,2	5,4H pour 1F
-Abus/dépendance aux drogues	4,1	1,4	2,9H pour 1F
-Personnalité antisociale	2,1	0,4	5,3H pour 1F
-Schizophrénies	0,9	1,1	1,2F pour 1H
-Psychoses maniaco-dépressives	0,5	0,7	1,4 F pour 1H

2.1.3 La socialisation différentielle des filles et des garçons

Si le rôle des facteurs biologiques dans les différences inter-sexes est parfois discuté, il y a un accord général pour souligner l'importance des facteurs de milieu dans la genèse de ces différences. Ces facteurs sont de deux types. Il y a des facteurs proprement éducatifs : ayant des idées et des attentes sur ce que doivent être et ce que sont les conduites masculines et féminines, les parents ne se comportent pas de la même manière avec les filles et avec les garçons et les éduquent différemment. Il y a aussi des facteurs qui peuvent être qualifies de sociaux : Les rôles masculin et féminin étant effectivement différents les modèles auxquels peuvent s'identifier les garçons ne sont pas les mêmes .Les théories de l'apprentissage, apprentissage par renforcement

[25] HUTEAU, M., *op.cit*, p.222

dans le premier cas et apprentissage par imitation dans le second, postulent que l'effet répété de ces facteurs produit des différences stables entre les sexes.

A l'origine des différences de comportements éducatifs selon le sexe de l'enfant, on trouve des représentations stéréotypées, c'est-à-dire schématiques et largement partagées de ce que sont les hommes et les femmes. Ces stéréotypes, bien connus, sont faciles à mettre en évidence

Tableau n°5 : Quelques exemples de caractéristiques positives (dans l'ensemble les stéréotypes relatifs aux hommes sont plus positifs que ceux relatifs aux femmes)[26]

Hommes	Femmes
Agressifs	Ne parlent pas grossièrement
Indépendants	Parlent facilement
Froids	ont du tact
Dissimulent ses émotions	Agréables
Objectifs	Comprennent les sentiments éprouvés par les autres
Dominants	Religieuses
Aiment les mathématiques et les sciences	Tranquilles
Actifs	ont besoin de sécurité
Compétitifs	Apprécient les arts et la littérature

Dans ces stéréotypes, les femmes apparaissent orientées vers les personnes et les hommes orientés vers les choses et la réussite ; les femmes et les hommes agissent. On voit bien comment ces stéréotypes peuvent induire des conduites différentes chez filles et les garçons.

Si les parents pensent que les garçons sont plus intéressés par les mathématiques et davantage disposés à y réussir, ils encourageront plus fréquemment chez eux les activités en rapport avec les mathématiques. Ces différences de comportement parental auront comme conséquence un plus grand intérêt pour les mathématiques chez les garçons et, à terme et en moyenne, une meilleure réussite. Ce phénomène sera renforcé si les professeurs de mathématiques sont des hommes et l'on insiste sur le fait que les grands mathématiciens ont été des hommes.

2.2 L'éducation de la fille dans le Burundi moderne et ses bienfaits

Au Burundi, dès l'avènement de l'école, la fille burundaise accède difficilement à l'instruction mais suite aux impératifs sociaux, économiques et politiques que connaît le pays, la jeune fille burundaise bénéficiera peu à peu du droit à l'instruction. Cependant, l'instruction de la fille continue à être bloquée à cause de la mentalité traditionnelle qui pèse encore chez certains parents et qui veut que la fille soit d'abord destinée aux travaux domestiques comme mère ménagère.

[26] HUTEAU, M., *op.cit*, p.225

Certains préjugés sexistes continuent à peser sur le sexe féminin : « nta mashuri y'umukobwa » (l'instruction de la fille n'est pas nécessaire) ; « diporome y' umukobwa ni umugabo » (le diplôme de la fille est le mari), …

Cependant, ces préjugés gagneraient à être dépassés puisqu'on sait qu'une femme instruite participe valablement à la vie politique et socio-économique du pays.

2.2.1. La participation de la femme instruite à la vie politico-économique du pays

Bien formée, la femme pourrait mieux participer dans tous les domaines de la vie socio-économique du pays. Malheureusement, les disparités qu'on observe dans la scolarisation ont des retombées en la matière comme cela ressort des propos du Ministère de l'Action Sociale et de la Promotion de la Femme :

« Il existe une inégalité entre l'homme et la femme dans la fréquentation des différents groupes professionnels. La majorité des femmes occupe des places d'exécution tandis qu'elles sont faiblement représentées parmi les cadres de direction. En outre, certains emplois tels que le secrétariat, la dactylographie, l'animation sociale sont féminisés alors que les hommes sont mieux repartis dans toutes les catégories d'emplois. »[27]

Avec la disparition des inégalités en matière de scolarisation, les inégalités socio- économiques et socio- professionnelles s'estomperont sûrement.

Politiquement, comme nous l'avons déjà vu dans les passages consacrés à l'éducation traditionnelle, la femme était destinée uniquement aux activités ménagères c'est-à-dire qu'elle était quasi absente sur la scène publique, ce qui n'est plus actuellement le cas puisque depuis les années 1970, les femmes ont été encouragées à partir à la vie socio- politique du pays de façon ouverte :

«L'Etat du Burundi a pris certaines mesures pour assurer le développement et le progrès des femmes en vue de leur garantir l'exercice et la jouissance des droits de la personne humaine et des libertés fondamentales sur une base égalitaire. C'est ainsi qu'il y a eu dans le domaine politique un Ministère de l'action sociale et de la promotion de femme. »[28]

Toutes ces initiatives visent l'amélioration de la situation des femmes, leur accès à l'éducation, à l'emploi, à la formation et au bien- être. Néanmoins, il a été constaté que l'inégalité reconnue entre l'homme et la femme est plus théorique que pratique parce que :

« Les femmes burundaises continuent de subir de biens de traitement inégalitaires. Or, la promotion de la femme doit être considéré non dans le sens général de l'émancipation de celle-

---

[27] République du Burundi , Ministère de l'action sociale et de la promotion de la femme, *Rapport du Burundi sur la mise en application des stratégies prospectives de Nairobi,* Bujumbura, octobre 1994, P. 118

[28] NIMENYA, F., *les vestiges de l'inégalité des sexes en droits positifs*, Mémoire, Bujumbura, UB, Faculté de Droit, Avril 2000, p.2

ci, mais aussi en faveur du principe d'équité par rapport à d'autres groupes, notamment les hommes mais cela n'est pas le cas. »[29]

En fait, on sait que les femmes sont peu représentées dans les postes de responsabilité et cela ne tient pas seulement au fait qu'elles sont moins scolarisées au niveau le plus élevé du cursus scolaire puisque la discrimination semble entrer en jeu.

2.2.2. La participation de la femme à la vie socio- culturelle

L'école est un lieu prépuce pour engager des modifications profondes et durables de comportements, de pensée, car elle intervient auprès des individus Les jeunes en soustrayant momentanément à l'empreinte des habitudes familiales, ce qui fait que l'entrée dans l'univers scolaire bouleverse toujours les habitudes antérieures et crée de nouveaux besoins.

Le statut de la femme burundaise est depuis longtemps déterminé par son rôle d'épouse et de mère. Sa valeur dans la société était fonction du nombre d'enfants mis au monde, particulièrement de sexe masculin. Bien que reléguée au second plan dans la vie en société, la femme, en tant qu'épouse et mère, était respectée et consultée même s'il ne lui était pas permis de s'exprimer en public.

Même actuellement, dans des fêtes ou cérémonies où elle est la première concernée, la femme s'exprime par délégation.

Les débuts difficiles de la scolarisation des filles, qui au départ ne fréquentaient que les écoles ménagères, d'infirmières et monitrices, ont contribué à maintenir les femmes au second plan. Avec la création de l'U.F.B (Union des Femmes Burundaises), les femmes ont pris conscience du rôle qu'elles pouvaient jouer dans la société, au-delà de celui d'épouse et de mère. Cependant, le poids des préjugés continue à peser sur elles car : *« très peu de femmes occupent la première place à l'Assemblée Nationale, dans l'administration publique, la magistrature, les sociétés publiques et privées. »*[30]

Par ailleurs, la société Burundaise traditionnelle était plus sévère et plus exigeante envers les filles. Une fille enceinte était par exemple condamnée à mort par sa propre famille. Très récemment encore, elle était définitivement chassée du système scolaire. Ces quelques exemples montrent que même s'il ya eu de notables changements, des améliorations restent nécessaires pour qu'on aille peu à peu vers l'inégalité des sexes.

2.3. La politique de réduction des disparités entre les sexes

L'élimination complète des disparités est difficile à réaliser surtout dans les pays sous-développés comme le Burundi. Cependant, le principe fondamental qui doit guider toutes les recherches en la matière est de voir comment on peut procéder à leur atténuation. Pour ce, certains auteurs ont essayé de proposer des voies de solution pour y arriver.

---

[29] République du Burundi, Ministère de l'action sociale et de la promotion de femme: *Convention sur l'élimination de toutes les formes de la discrimination à l'égard des femmes,* rapport initial de la mise en application, Bujumbura, décembre 1990, p.10

[30] République du Burundi, *Ministère de l'action sociale et de la promotion de la femme, op.cit, P.11*

Protais SIBOMANA propose par exemple le changement des mentalités anti-scolaires vis-à-vis du sexe féminin[31].Dans le même sens, l'UNESCO suggère qu'il faut sensibiliser les parents aux inégalités par des émissions de télévision et de radio, l'aide et le soutien aux actions informelles qui, directement sur le terrain, œuvrent pour aider les jeunes et les femmes depuis l'apprentissage de la lecture jusqu'aux perfectionnements professionnels qui leur permettent des mutations techniques et des progrès dans la carrière : réflexion sur les programmes, l'enseignement et les carrières scientifiques[32].

Selon Mairie Angélique SAVANE, des mesures devraient être prises pour diminuer ou déraciner les effets de ces inégalités sur le plan national et international. Pour elle, il faut que les mentalités évoluent afin que les femmes soient considérées comme des agents économiques, devant jouir des mêmes droits que les hommes en ce qui concerne l'accès aux terres, au crédit, aux technologies et à la formation

2.4. Conclusion sur le chapitre

Dans ce chapitre, nous avons montré que certaines filières sont beaucoup plus préférées que d'autres selon le sexe des élèves. Nous avons montré aussi que les sections à caractère littéraire sont beaucoup préférées par les filles que les sections scientifiques qui sont beaucoup préférées par les garçons.

Dans les lignes qui suivent, nous allons voir quelques facteurs explicatifs des disparités de réussite à l'école secondaire entre les différents types d'établissements scolaires.

---

[31] SIBOMANA, P., *op.cit*

[32] UNESCO, *la formation scientifique des filles: enseignement au-dessus de tout soupçon*? Paris, éditions URIS, Juillet 1995, p.18

CHAPITRE III : QUELQUES FACTEURS EXPLICATIFS DES DISPARITES DE REUSSITE A L'ECOLE SECONDAIRE ENTRE LES DIFFERENTS TYPES D'ETABLISSEMENTS SCOLAIRES

3.0. Introduction

Normalement, pour escompter une meilleure production, il faut investir tant en ressources humaines, matérielles que financières. En matière de l'éducation, la réussite scolaire est conditionnée par beaucoup de facteurs. Il doit y avoir à titre d'exemple un personnel enseignant suffisant et qualifié. L'école doit en outre disposer des équipements et du matériel pédagogique nécessaires à savoir : Le laboratoire et ses équipements, une bibliothèque bien équipée, etc. Aussi, la réussite scolaire des élèves est généralement conditionnée par un encadrement pédagogique régulier. Cet encadrement est possible seulement quand l'école est dotée d'un leadership compétent, capable d'assurer une bonne organisation du personnel enseignant, du personnel administratif et des élèves.

Cependant, ces facteurs liés au processus organisationnel ne sont pas suffisants à eux seuls, il faut également que l'élève ait des connaissances de base pour pouvoir affronter aisément le programme élaboré pour la classe dans laquelle il est affecté.

L'importance du présent chapitre est de montrer quelques facteurs qui ont un impact sur l'activité d'enseignement- apprentissage, important aussi de montrer comment ces facteurs influencent la réussite ou l'échec des élèves dans les différents types d'établissements scolaires.

3.1 La distance entre l'école et le domicile de l'élève

Plusieurs facteurs imputables à l'élève influencent la réussite (ou l'échec) et entraînent des différences individuelles en matière d'apprentissage. Il s'agit de la capacité intellectuelle, la motivation, l'état sanitaire, l'environnement social, le niveau socio- culturel des parents, l'héritage culturel et linguistique, l'ethos pédagogique de classe, etc.

A côté de tout cela, des facteurs non imputables à l'élève ont un impact sur la réussite dans différents types d'écoles. Nous pouvons dire par exemple la distance entre l'école et le domicile de l'élève. Une enquête menée par Direction Générale des Bureaux pédagogiques du MINEDUC[33] a montré que dans 65,84% des écoles, les élèves doivent parcourir une distance supérieure à 3 km et dans 30,48% des écoles, les élèves parcourent plus de 5 km. Dans ce cas, seulement 3,68% des écoles ont des élèves qui parcourent une distance de moins de 3 km pour arriver à l'école.

Dans la majorité des écoles (96,32%), les élèves parcourent une distance de plus de 3 km pour arriver à l'école. La grande majorité des écoles se trouvant dans le milieu rural, c'est que la majorité des élèves qui font une distance de plus de 3 km pour arriver à l'école sont de ces écoles,

[33]MINEDUC, Direction Générale des Bureaux pédagogiques, *enquête sur les acquis scolaires des élèves de 8ème-année en mathématiques et en sciences liées à la vie courante*, MLAII, Rapport définitif, Bujumbura, Aout 2004, p.96

et c'est précisément les élèves des écoles à régime d'externat (et surtout les collèges et les lycées communaux).

Dans les collèges et les lycées communaux, certains élèves habitent près de l'école, c'est-à-dire qu'ils doivent faire un parcours de moins de 3 km (3,68% des élèves), et d'autres sont très loin de l'école, c'est-à-dire qu'ils doivent parcourir plus de 5 km (dans 30,48% des élèves).Pour ceux qui sont éloignés de l'école, éventuellement qu'ils peuvent arriver à l'école en retard et/ou fatigués. Cette fatigue et ce retard sont occasionnés par les conditions climatiques à savoir la pluie, le soleil et les conditions naturelles comme les montagnes, les rivières, etc. et d'autres événements éventuels liés au trajet.

Dans ces conditions, les élèves arrivent à l'école pendant que leurs corps et leurs esprits sont fatigués, ce qui fait que l'amélioration des capacités intellectuelles potentielles devient difficile. Généralement, rares sont les moyens de transport. Dans certains coins, on peut se servir à peine du vélo. Si on doit se déplacer à vélo, la sensation de la fatigue est incluse, même si l'on finit par s'habituer. Normalement, le trajet de la maison à l'école devrait être au maximum 30 minutes, comme le fait remarquer G.VERMEIL : «*Les études dont j'ai pris connaissance sont d'accord pour donner à la durée du déplacement entre le domicile et l'école une limite supérieure d'une 1/2heure, ceci étant étendu pour un trajet à pieds effectué dans les conditions normales.* »[34]

Malheureusement, la grande majorité des élèves des établissements communaux font le trajet d'une durée très supérieure à 30 minutes et à pieds pour se rendre à l'école. Bien que les élèves des collèges et lycées communaux fournissent leurs efforts pour arriver à l'école, les conditions naturelles et climatiques déjà citées déclenchent la fatigue. Celle-ci, au même titre que la maladie, occasionne un rythme de travail fort lent et un degré de travail non souhaité. A ce propos, J.NDAYISABA et N. DE GRANDMONT s'expriment : « *L'enfant malade ou réellement fatigué a effectivement un rythme de travail fort lent et un degré d'attention très faible. Il n'est pas surprenant qu'on le traite de paresseux.* »[35]

L'élève qui arrive en classe étant fatigué a des problèmes de commencer et de terminer son travail. On peut le prendre pour un paresseux si on ignore ce problème occasionné par la distance parcourue. La conséquence en est l'échec scolaire comme J.NDAYISABA et N.DE GRANDMONT le soulignent : « *L'enfant paresseux se caractérise essentiellement par sa lenteur ainsi que sa difficulté à commencer une tâche et à la terminer. Evidemment, la conséquence en est l'échec scolaire.* »[36]

Après l'école, les élèves des collèges et lycées communaux retournent à la maison. Ils effectuent la même distance qu'ils avaient parcourue pour l'école, et arrivent à la maison étant aussi fatigués. La conséquence liée à cette longue distance parcourue pour aller à l'école et retourner à la maison en est l'échec scolaire.

Enfin, 3,68% des écoles ont des élèves qui font moins de 3 km pour arriver à l'école et la majorité écrasante de ces écoles sont à régime d'internat. Et là, les élèves sont logés et nourris

---

[34] VERMEIL, G., *La fatigue à l'école*, Paris, les éditions E.S.F., 5eme édition, 1987, p.63

[35] NDAYISABA, J. et DE GRANDMONT, N., *Les enfants différents*, Montréal, les éditions logiques, 1999, p.331

[36] Idem, p. 330

à l'école. Ils ne subissent pas de contraintes liées à la nature, au climat et aux évènements liés éventuellement au trajet, qui font que les élèves arrivent en classe étant fatigués. Il y a lieu de comprendre qu'au début des cours, les élèves sont en forme, ont un effort de travail considérable et un degré d'attention élevé. Il est clair que c'est la réussite qui s'en suit.

3.2 Les pré requis des élèves

Les prés requis des élèves sont constitués par l'ensemble de ces connaissances acquises au cours des années scolaires précédentes. Pour vérifier le niveau des prés requis des élèves, l'enseignant peut, dès le premier jour des cours, donner une évaluation sur les notions supposées avoir été déjà vues par les élèves dans la classe antérieure. Les prés requis des élèves sont nécessaire pour la poursuite normale de la scolarité, dans la mesure où l'enseignement dans les différents niveaux et dans les différentes classes est organisé de telle sorte qu'il fait une suite logique. Quand on avance dans une classe donnée avec des lacunes dans un cours, il y aura des répercussions sur le même cours, pourquoi pas dans d'autres cours, étant donné que les cours sont généralement complémentaires.

Pour le cas de notre sujet, ce facteur lié aux prés requis des élèves peut expliquer les disparités de réussite observées entre les différents types d'établissements scolaires. La plupart des élèves orientés dans les écoles communales sont ceux qui ont des résultats médiocres par rapport à ceux orientés dans les écoles publiques non communales.

3.3 La qualification des enseignants

La qualification du personnel enseignant pour un enseignement de qualité a toujours été reconnue, aussi bien dans le système éducatif Burundais que dans d'autres systèmes. Parallèlement à la reforme des programmes, on devrait penser à la formation des enseignants. L'amélioration de la qualité de l'enseignement doit inévitablement passer par la formation et la qualification des enseignants. Le besoin de la formation de l'enseignant peut être justifié par le rôle qu'il joue dans le processus éducatif.

Pour bien accomplir ses fonctions, l'enseignant doit être qualifié et maîtriser ce qu'il enseigne. Cette nécessité de la formation des enseignants a été également reconnue par M.DEBESSE et G.MIALARET :

« La nécessité d'une formation supérieure pour les enseignants quel que soit le niveau auquel ils enseignent s'impose de plus en plus. Une formation, non seulement supérieure mais cohérente et efficace, donne aux enseignants un bagage adéquat à leur tâche et aurait pour conséquence une grande sécurisation du savoir-enseigné. »[37]

Il ressort de cette citation qu'une qualification de l'enseignant s'impose pour mener à la tâche enseignante. Cela procure une certaine sécurité à l'enseignant et lui épargne certaines erreurs. Pour bien faire son métier, l'enseignant doit avoir une qualification dans la matière qu'il dispense. J. DELORS est arrivé à proposer un nouveau de qualification requis pour pouvoir enseigner à l'école secondaire et produire de bons résultats : « *L'objectif devrait être de faire en*

[37] DEBESSE, M. et MIALARET, G., *Traité des sciences pédagogiques*, Paris, P.U.F., 1978, P.83

sorte que tous les enseignants, mais plus particulièrement ceux du secondaire, aient suivi les études supérieures.»[38]

La qualité de l'éducation et la faculté de l'apprentissage des élèves dépendent en grande partie des enseignants. Leur responsabilité et leur dévouement influencent considérablement l'activité scolaire. A ce point, P.H.COOMBS y insiste : « *La qualité de l'éducation et la faculté d'apprentissage des élèves dépendent largement de la compétence et de la personnalité des enseignants et du développement avec lequel ils exercent leur métier.* »[39]

Chez les élèves qui évoluent dans les écoles où les enseignants ne sont pas qualifiés, ce ne sont que les échecs qu'ils accumulent. Par conséquent, ils accumulent des retards au fur du temps, comme l'a dit G. F. E. N. : *«Si l'élève reste dans les mains des enseignants non qualifiés, ce sont les échecs qui s'accumulent chez lui au fur des étapes scolaires(...).Si l'échec persiste, et c'est bien souvent le cas, les retards s'accumulent au fur des étapes scolaires.* »[40]

La relation enseignant-élève est une relation qui peut favoriser l'échec. Dans les établissements où cette relation est bonne, c'est la réussite pour beaucoup d'élèves qui s'en suit. Pour d'autres où cette relation enseignant-élève est mauvaise, ces sont les échecs que les élèves accumulent. Cette relation enseignant-élève est à l'origine des inégalités de réussite entre les écoles et va toujours en faveur de celles où elle est bonne. Le pédagogue doit faire son bilan et accepter sa part de responsabilité face à la réussite ou à l'échec.

3.4. L'équipement et le matériel didactique

Le manque d'auxiliaires pédagogiques est l'un des facteurs à la base des échecs et des disparités de réussite entre certaines écoles. Cela constitue un problème réel et sérieux au sein du système éducatif Burundais et spécialement à l'école secondaire, dans la mesure où le nombre d'élèves augmente sans cesse, alors que les équipements en matériels didactiques et en manuels pour les élèves ne suivent pas le même rythme.

Selon le Directeur du B. E. P. E. S cité par A.NDIKUMASABO :*« le Gouvernement devrait corriger cette situation sinon, l'enseignement risque de connaitre de sérieux revers. Dans certains établissements, le matériel didactique n'existe pas et là où il existe, il est trop vieux.* »[41]

L'importance du livre a été remarquée également par F.MACAIRE et P.RAYMOND :

«Le livre est un excellent moyen de révision : La leçon terminée, l'élève la retrouve dans son livre et tout en l'apprenant, se remémore les explications du maître(...), le livre habitue l'enfant au travail personnel. Il est important qu'il s'habitue à travailler seul, à chercher, et ce travail apporte à la formation de la volonté, une contribution importante. »[42]

---

[38] DELORS, J., *op.cit*, p.165

[39] COOMBS,P.H.,*op.cit*,P.245

[40] G.F.E.N., L'échec scolaire, « *Doué ou non Doué* », Paris, Editions sociales, 1976, p.23

[41] NDIKUMASABO, A., *Essai d'évaluation des acquisitions en géographie du Burundi chez les élèves de 7ème en Mairie de Bujumbura*, Mémoire inédit ,Bujumbura,U.B.,F.P.S.E,2001,P.66

[42] MACAIRE, F., et RAYMOND, P., *Notre beau métier*, ISSY-les- Moulin eaux, Essai d'évaluation des Saint Paul, 1971, p.172

Le livre est donc un instrument pédagogique d'une importance capitale au tant pour l'enseignant que pour l'élève. L'absence ou l'insuffisance des livres peut influencer négativement les résultats des élèves, que ce soit au niveau des examens internes qu'au niveau des examens externes. Les collèges communaux et certaines écoles privées en souffrent cruellement.

En effet, une bibliothèque bien équipée en ouvrages récents permet aux élèves et aux enseignants ou autres personnes qui éprouvent la soif du savoir d'être à jour, dans leurs connaissances. Cependant, force est de constater que la plupart des écoles tant publiques que privées sont dépourvues de bibliothèques. Malgré ce manque criant de bibliothèques dans certaines écoles, il y en a d'autres qui en disposent. C'est le constat de J.NDAYISABA : *« Toutes les écoles évidemment ne sont pas dans les mêmes conditions. Les établissements comme l'école indépendante ou l'école internationale possèdent des laboratoires suffisamment équipées ainsi qu'une bibliothèque accessible aux élèves.»*[43]

Donc, les conditions matérielles d'apprentissage différent d'une école à une autre. Il s'agit en fait d'une question de ressources dont disposent les écoles.

3.5. Conclusion sur le chapitre

Dès le début de ce chapitre, nous avons dit que l'objectif de ce dernier était de montrer quelques facteurs qui ont un impact sur l'activité d'enseignement-apprentissage. Selon les types d'écoles, nous avons montré que la distance entre l'école et le domicile de l'élève et celui de l'enseignant a un impact sur les activités scolaires selon que l'élève (et/ou l'enseignant) habite près ou loin de l'école. Les prés requis des élèves, la qualification des enseignants, la disponibilité du matériel didactique, sont les quelques facteurs dont leurs influences sur les différents types d'écoles ont été montrées.

[43] NDAYISABA, J., *Etudes sur les normes de travail des écoles secondaires privées de la Mairie de Bujumbura* et *celles des écoles d'enseignement secondaire communal de la province de Gitega, contraste et Misère pédagogique*, Bujumbura, O.A.G,2005,P.36

CHAPITRE IV : PROBLEMATIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE

4.0. Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons le problème qui fait l'objet de notre étude ainsi que la démarche méthodologique suivie. C'est ici que nous formulons l'hypothèse générale et les hypothèses spécifiques ainsi que les variables de notre recherche. Dans ce même chapitre, il question d'indiquer la population d'enquête, le mode d'échantillonnage, le déroulement de la recherche ainsi que la technique de récolte des données.

4.1. Problématique

L'élève de l'école secondaire vit dans une institution particulière, au sein de laquelle différentes personnes collaborent envie d'assurer son encadrement et sa formation générale. Dans cette action éducative, la position du professeur de mathématiques en particulier se présente d'une manière ambigüe : d'une part, il est titulaire de l'une des branches principales, souvent cause exogène des échecs et il enseigne une matière ayant une utilité évidente pour la vie de tous les jours. D'autre part, c'est également une personne qui enseigne des notions abstraites n'existant pas dans le monde extérieur et dont certaines semblent, dans l'esprit de l'élève, des purs produits de l'imagination. Sur ce, l'APMEP [44](Association des professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) nous éclairent à ce sujet :

« Du fait de la prolongation de la scolarité obligatoire, la mission de l'école primaire n'est plus d'enseigner les connaissances indispensables dans la vie courante mais surtout de former les esprits, de donner à chacun la capacité de s'adapter aux conditions largement imprévisibles de l'avenir. »

« C'est qu'on appelle un peu vite la mathématique moderne, ce qu'il conviendrait mieux d'appeler la conception constructive, axiomatique, structurelle des mathématiques, fruit de l'évolution des idées, s'adapte « comme un gant »,nous permettront-nous de dire, à la formation de la jeunesse de notre temps. »

En effet, bien souvent pour les élèves de l'école secondaire, les professeurs de mathématiques ont certains points communs : Ce sont des terreurs dans la classe, des personnages rigides et sans pitié, caractérisés par une rigueur excessive et froideur mécanique dans la cotation et l'évaluation de l'élève.

Cependant, contrairement à une idée rependue, les filles ne réussissent guère mieux que les garçons à l'école. Au bout du compte, ces derniers continuent à être davantage présents au niveau le plus sélectif. Ni les filles, ni les garçons, ne sont meilleurs élèves par nature mais leurs modes de vie, leur éducation, les choix de leurs parents ou le fonctionnement du système éducatif restent différenciés selon le sexe. Ces réalités expliquent plus ou moins la grande réussite scolaire dans certains domaines, et surtout, les choix d'orientation vers telle ou telle filière.

[44] CHARNAY, R., *op.cit*, p.30

Par ailleurs, pour les enseignements scientifiques, on observe généralement une supériorité moyenne des garçons. Voici ce qu'en disent à ce propos BAUDELOT et ESTABLET :

« Dès l'école primaire, on observe une supériorité moyenne des filles en français qui s'explique par leur précocité verbale. Alors que dans le domaine verbal, la plupart des différences disparaissent, celle-ci se maintient. Elle est très nette en troisième, plus marquée que le petit avantage des garçons en mathématiques. »[45]

Ainsi, bien que la mathématique soit l'une des deux matières principales au programme, elle n'a pas engendré autant d'écrits que le français sur les difficultés d'apprentissage qui sont rattachées. Cela s'explique en grande partie par le fait que, lorsque l'élève éprouve des difficultés d'apprentissage dans les deux matières fondamentales, les enseignants privilégient souvent l'intervention dans la langue d'enseignement. Pourtant, des échecs en mathématiques empêcheront des élèves de l'école secondaire d'accéder à la profession de leur choix.

Les professeurs de mathématiques, membres du corps professoral terriblement redoutés par les élèves lors de la délibération et agents probables de stress au cours des examens, sont incontestablement de tels êtres pour l'élève.

Cependant, dans certains établissements de l'enseignement secondaire, l'opinion sur les professeurs de mathématiques est souvent, chez de nombreux élèves en général, très satisfaisante, en particulier par les aspects menaçants de sa partie affective. Comme l'affectivité est le moteur de l'apprentissage, on peut penser que de tels élèves ont ou auront plus tard des difficultés en mathématiques. M.HUTEAU nous éclaire à ce sujet :

« Pour les mathématiques, en France, aujourd'hui, globalement, les garçons réussissent un petit peu mieux que les filles. Cette supériorité des garçons provient de leurs meilleurs scores en géométrie et en raisonnement, pour le calcul arithmétique et l'algèbre, les filles réussissent plutôt un petit peu mieux. »[46]

Cela s'explique par le fait qu'il y a chez nombre de gens des préjugés bien enracinés et une certaine peur des mathématiques. Il y a une idée qui s'est repandue selon laquelle l'apprentissage des mathématiques nécessite des facultés particulières que la majeure partie des gens ne peut assimiler, que les notions élémentaires, la compréhension de certains concepts mathématiques les dépasse totalement.

Ensuite, les mathématiques sont utiles pour l'apprentissage et la compréhension d'autres disciplines parce qu'il y a là une raison plus sérieuse que celle de l'usage quotidien de pousser plus avant la formation mathématique des élèves. Souvent présentées comme « le langage de la science », plus particulièrement de la physique, les mathématiques offrent en effet, des outils féconds dans nombre de domaines, comme en témoignent par exemple le développement relativement récent des statistiques et probabilités.

---

[45] HUTEAU, M., *op.cit*, p.212
[46] Idem, p.211

Enfin, dans cette recherche, nous cherchons à faire analyse genre des performances en mathématiques à l'école secondaire dans le but de voir les élèves qui réussissent mieux que les autres en mathématiques. Pour résumer nos propos, nous nous posons les questions suivantes :

- En tenant compte du type d'école fréquenté et de la section suivie, y aurait-il des disparités de réussite en mathématiques entre sexes ?
- Y aurait-il des disparités de réussite en mathématiques entre la section L.M et la section SCB en Mairie de Bujumbura ?
- Y aurait-il des disparités de réussite en mathématiques entre les écoles publiques et les écoles privées en Mairie de Bujumbura ?

A toutes ces questions, nous nous proposons quelques réponses provisoires :

4.2. Hypothèses de recherche

4.2.1 Hypothèse générale

- En tenant compte du type d'écoles et de la section suivie, il y aurait des disparités de réussite en mathématiques entre les élèves du sexe masculin et ceux du sexe féminin.

4.2.2 Hypothèses spécifiques

- Les garçons plus que filles réussiraient mieux en mathématiques
- Les élèves des écoles publiques plus que ceux des écoles privées réussiraient mieux en mathématiques ;
- Les élèves de la section SC_B plus que ceux de la section L.M réussiraient mieux en mathématiques.

4.3. Variables de recherche et leur justification

4.3.1 Types d'écoles

Toutes les écoles de la Mairie de Bujumbura n'ont pas les mêmes caractéristiques. Certaines offrent à leurs élèves des conditions d'apprentissage plus ou moins favorables tandis que d'autres offrent à leurs élèves des conditions d'apprentissage précaires. Quand nous parlons des conditions d'apprentissage, nous faisons allusion par exemple à la disposition des équipements de laboratoire, des manuels pour les élèves et pour les enseignants, de l'état des infrastructures scolaires (les salles des cours, des latrines, etc.), etc.

Ainsi, nous pensons que ces différences au niveau des conditions d'apprentissage entre divers types d'écoles peuvent occasionner des disparités de réussite en mathématiques entre les écoles secondaires publiques et les écoles secondaires privées.

4.3.2. La section suivie au secondaire

La variable « section suivie au secondaire » a été choisie du fait que les disciplines enseignées en Scientifique B et en Lettre Modernes de même que la façon d'évaluer les apprentissages diffèrent d'une section à une autre. De surcroît, les disciplines sur lesquelles portent les examens diffèrent selon que l'on a affaire à la section L.M ou à la section SCB. De ce fait, nous pensons que toutes ces différences peuvent influer sur les résultats obtenus en classe.

4.3.3. Le sexe

La répartition des élèves selon le sexe n'est pas équitable dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire général. Les filles sont moins nombreuses et plusieurs d'entre elles préfèrent l'enseignement général technique. Qui plus est, les filles qui ont embrassé l'enseignement général accordent une grande préférence aux filières à caractère littéraire.

Comme les garçons et les filles n'ont pas les mêmes préférences pour les sections du deuxième cycle d'enseignement général, nous avons cru que la réussite serait liée à la préférence des sections selon le sexe, ce qui pourrait avoir des répercussions sur la réussite en mathématiques.

4. 4. Démarche méthodologique

Toute recherche qui se veut scientifique nécessite une démarche méthodologique adéquate c'est-à-dire celle reconnue par le monde scientifique. Pour montrer les conditions dans lesquelles notre recherche a été menée, nous voudrions préciser, dans les lignes qui suivent, notre population d'enquête, le mode d'échantillonnage ainsi que le déroulement de la recherche.

4.4.1. Population d'enquête

Une population d'enquête est l'ensemble de tous les individus constituant le champ d'une enquête. Voici comment P.RONGERE définit une population d'enquête : « *Le nombre total des unités ou individus qui peuvent entrer dans le champ de l'enquête et parmi lesquelles sera choisi l'échantillon.* »[47]

La population d'enquête selon l'auteur est soit le nombre total de groupe, de choses qui sont homogènes, soit des personnes présentant les mêmes caractéristiques.

En définissant la population d'enquête, J.NIYONGABO, lui, insiste sur le sens statistique : « *Au sens statistique, le terme population se réfère à un ensemble de données ou mesures prises sur des sujets ou des objets. Il désigne donc la totalité des unités de n'importe quel genre prise en considération par le chercheur.* »[48]

Dans ce sens, la population peut être constituée par des sujets ou des objets qui intéressent le chercheur. Ainsi notre population d'enquête est constituée par les élèves des Humanités générales (Sections L.M et SC_B), année scolaire 2014-2015 en Mairie de Bujumbura.

---

[47] RONGERE, P., *Méthodes des sciences sociales*, 3eme éd., Paris, Dalloz, 1975, p.56

[48] NIYONGABO, J., *Statistique*, cours inédit, Bujumbura, U.B,FPSE,1ere cand.,A/A 2001-2002.

4.4.2. Echantillonnage

Pour espérer des résultats les plus fiables et les plus objectifs possibles, on devrait orienter la recherche vers la population toute entière. Cependant, cette population est, pour la plupart des cas, trop nombreuse pour être enquêtée en totalité. Par ailleurs, le temps et les ressources financières dont on dispose sont pour la plupart des fois limitées. Devant une pareille situation, le chercheur opte de mener la recherche sur un nombre restreint de sujets présentant les mêmes caractéristiques que la population d'enquête. Ce nombre restreint de sujets tirés de la population d'enquête pour être enquêté s'appelle **échantillon**. A propos de l'échantillonnage, G.DE LANDSHEERE est plus explicite dans la définition suivante :*« Echantillonner, c'est choisir un nombre limité d'individus, d'objets ou d'événements dont l'observation permet de tirer des conclusions (inférences)applicables à la population entière à l'intérieur de laquelle le choix a été fait »*[49]

L'auteur parle d'un nombre limité d'individus, des objets ou des événements selon donc la nature de la population visée par la recherche. Mais il ne précise pas exactement le nombre en termes de pourcentage. Toutefois, il prend soin de préciser que le nombre d'individus retenu doit être limité et permettre de tirer des conclusions applicables à la population entière au sein de laquelle l'échantillon a été tiré. Autrement dit, le nombre d'individus doit être représentatif de la population entière. Cette idée d'un nombre d'individus représentatif de la population, a été également avancée par J.P.ROSSI et ses Collaborateurs : *« L'échantillon doit être représentatif de la population parente que l'on veut étudier et présenter une homogénéité sur les critères choisis. »*[50]

L'idée avancée par ces auteurs est proche de celle de G.DE LANDSHEERE que nous avons évoqué précédemment. Tous convergent sur l'idée d'un échantillon représentatif de la population. En ce qui nous concerne, nous pensons que ce qui importe le plus c'est la technique d'échantillonnage utilisée. Il faut indiquer ici que le choix de la méthode appropriée dépend de la nature même de la population à étudier et l'habileté du chercheur.

Dans notre recherche, nous avons combiné plusieurs méthodes. Nous avons d'abord choisi la méthode d'échantillonnage par grappes. A propos, voici comment G-R.CHEVRY s'exprime : *« L'échantillonnage par grappes permet de tirer des échantillons de certaines unités sans dresser, ni même posséder la liste(ou le fichier) de ces unités, lorsqu'on possède la liste de certains groupes (grappes) de ces unités. »*[51]

Comme nous avons consulté les listes des candidats ayant fait les examens en classe des différentes écoles, nous avons tiré notre échantillon dans les écoles des sections L.M et SC_B. C'est donc la population des deux grappes (c'est-à-dire les élèves des écoles de la section SC_B et les élèves des écoles de la section L.M.) qui constitue la base de l'échantillon.

---

[49] DE LANDSHEERE, G., *Introduction à la recherche en éducation*, 4eme éd. revue et augmentée, Paris, Armand colin-Bourrelier, Thone, Liège 1976, p.337.

[50] ROSSI, J.P., et al. *Les méthodes de recherche en psychologie*, Paris, Dunod, 1999, p.65

[51] CHEVRY, G-R., *pratique des enquêtes statistiques*, Paris, P.U.F., 1962, p.187.

Pour aller dans la voie de trouver un échantillon le plus représentatif de l'ensemble, nous avons procédé par la méthode de stratification des écoles constituant la base de l'échantillon. Cette méthode consiste à constituer dans l'ensemble de la population des groupes homogènes, comme le souligne G-R.CHEVRY :

« La stratification de la base de l'échantillon avant tirage de l'échantillon répond à cette idée tout à fait naturelle et intuitive qu'avant de remplacer l'univers à observer par un simple échantillon, il serait indiqué de constituer dans cet univers des groupes homogènes, de façon à normaliser, si l'on ose dire les incertitudes du hasard et à obtenir un échantillon global plus représentatif de l'ensemble. »[52]

Pour aborder dans le même sens que G-R.CHEVRY, nous avons subdivisé les écoles desquelles nous avons tiré l'échantillon en strates qui sont : les écoles publiques et les écoles privées.

Concernant la méthode du choix au hasard, G-R CHEVRY la définit comme suit :

« La méthode du choix au hasard consiste à choisir, pour les soumettre à l'enquête, un certain nombre d'unités selon un système mécanique ou autre indépendant du sujet et du but de l'enquête, le choix étant organisé de façon que chaque unité de l'ensemble ait la même chance d'être incluse dans l'échantillon. »[53]

En ce qui nous concerne, pour déterminer le nombre d'élèves à soumettre à l'enquête, nous avons retenu huit écoles qui représentent l'ensemble des écoles constituant notre population. Ces écoles ont été choisies au hasard tout en nous inspirant du conseil de G-R.CHEVRY sur ce point : *« Pour réaliser un véritable choix au hasard, il faut que le choix de l'échantillon soit assimilable à un tirage de boules dans une urne, et pour cela établir ce qu'on appelle un plan d'échantillonnage. »*[54]

Le plan d'échantillonnage dans notre travail a été donc le rangement des écoles dans les différents groupes selon les sections. Concrètement, le choix au hasard des écoles constituant notre échantillon s'est opéré comme suit :

- Pour les écoles publiques, nous avons écrit le nom de chaque école sur un bout de papier. Les papiers ont été ensuite pliés puis mélangés dans une boîte, les yeux fermés ; cela pour éviter de biaiser la véritable méthode au hasard. Enfin, nous avons tiré de la boîte quatre bouts de papier contenant les noms de quatre écoles publiques retenues pour faire partie de l'ensemble des écoles constituant notre échantillon d'enquête.
- Pour les écoles privées, le procédé a été le même que celui employé dans le choix des écoles publiques. Ainsi, quatre écoles privées ont été retenues pour faire partie de notre échantillon d'enquête.

Le tableau qui suit montre les écoles qui ont été retenues pour étude ainsi que l'échantillon d'enquête qui la constitue après l'opération de la méthode du choix au hasard.

---

[52] CHEVRY, G-R., *op.cit*, p.193
[53] *Idem*, p.77
[54] *Ibidem.*, p.79

Tableau n°6 : Répartition des écoles et des élèves de l'échantillon en grappes et en strates

Types d'écoles	Ecoles	Sections				TOTAUX		
		SC_B		L.M				
		F	G	F	G	F	G	T
Publiques	L.Saint -Esprit	24	15	8	10	32	25	57
	L.N.D ROHERO	33	19	16	8	49	27	76
	L.Mun. KAMENGE	18	13	7	14	25	27	52
	L.Mun. CIBITOKE	9	17	19	8	27	25	52
	S/T	**84**	**64**	**50**	**40**	**133**	**104**	**237**
Privées	L. AMITIE	16	7	7	9	23	16	39
	L.HUMANITE	6	7	14	25	20	32	52
	L. CIBITOKE I	-	-	8	8	8	8	16
	L. COMIBU NYAKABIGA	-	-	18	7	18	7	25
	S/T	**22**	**14**	**47**	**49**	**69**	**63**	**132**
TOTAL		**106**	**78**	**97**	**89**	**202**	**167**	**369**

Comme le tableau le montre, nous avons retenu huit écoles dont quatre publiques et quatre privées. Chacune de ces écoles comprend à la fois les sections L.M et SC_B, sauf deux écoles privées à savoir L.CIBITOKE I et L.COMIBU NYAKABIGA qui comprennent les sections L.M seulement. Ces huit écoles comptent au total 369 élèves dont 202 filles et 167 garçons. La section SCB compte 184 élèves c'est-à-dire 106 filles et 78 garçons.

Après la méthode de choix au hasard des écoles faisant partie de notre échantillon, nous avons procédé au choix des élèves à soumettre à l'enquête. Nous n'avons pas jugé opportun de soumettre à l'enquête les 369 élèves repartis dans les huit écoles choisies. Les propos de G-R CHEVRY soutiennent notre option : « *Lorsqu'on a tiré un échantillon de grappes, il n'est pas nécessaire de soumettre à l'enquête toutes les unités constituant chacune des grappes.* »[55]

Il n'est pas donc nécessaire de soumettre tous les 369 élèves à notre enquête. Par la méthode d'échantillonnage systématique, nous avons choisi les élèves pouvant constituer notre échantillon. Selon J.NIYONGABO, voici ce qu'une méthode d'échantillonnage systématique.

« Un échantillon systématique est construit à partir d'une liste numérotée en prenant comme premier élément celui qui correspond au nombre entier qu'on peut noter, choisi au hasard entre 1 et N/n (où N=nombre total d'éléments ou taille de la population étudiée, et n=nombre d'éléments de l'échantillon voulu.).Les nombres choisis sont successivement : a, a+N/n,

[55] CHEVRY, G-R., *op.cit.*, p.189

a+2N/n,...a+ (n-1) N/n. Les nombres devront être arrondis à l'unité dans le cas où N/n n'est pas un nombre entier. »[56]

Cette définition nous a guidé dans le choix des élèves pour notre échantillon d'enquête. Ainsi, pour chaque école des différentes strates, nous avons d'abord établi une liste des garçons et celle des filles dans le strict respect de l'ordre de succession sur les fiches des points. Pour chaque école publique et pour chaque école privée, nous avons retenu 5 élèves. Nous avons opéré ce choix dans le but de garder les grappes plus ou moins semblables.

Pour les filles, voici les écoles et les numéros qui ont été retenus après avoir exploité la méthode d'échantillonnage systématique section par section.

I. Section Lettres Modernes

1. Lycée du Saint-Esprit (N=8) :1, 3, 5, 7, 8
2. Lycée Notre Dame de ROHERO (N=16):3, 6, 9, 12, 15
3. Lycée Municipal de KAMENGE (N=7):1, 2, 3, 4, 5
4. Lycée Municipal de CIBITOKE (N=19): 3, 7, 11, 15, 19
5. Lycée de l'AMITIE (N=7): 1, 2, 3, 4, 5
6. Lycée de l' HUMANITE (N=14) : 2, 5, 8, 11, 14
7. Lycée de CIBITOKE I (N=8): 1, 3, 5, 7, 8
8. Lycée de la COMIBU NYAKABIGA (N=18): 2, 6, 10, 14, 18.

II. Section Scientifique B

1. Lycée du Saint –Esprit (N=24) : 4, 9, 14, 19, 24
2. Lycée Notre Dame de ROHERO (N=33) : 5, 12, 19, 26, 33
3. Lycée Municipal de KAMENGE (N=18): 2, 6, 10, 14, 18
4. Lycée Municipal de CIBITOKE (N=9): 1, 3, 5, 7, 9
5. Lycée de l'AMITIE (N=16): 3, 6, 9, 12, 15
6. Lycée de l'HUMANITE (N=6): 1, 2, 3, 4, 5

Pour les garçons, voici les écoles et les numéros qui ont été retenus :

II. Section Lettres Modernes

1. Lycée du Saint-Esprit (N=10): 2, 4, 6, 8, 10

[56] NIYONGABO, J., *Statistique*, cours inédit, Bujumbura, U.B, FPSE, 1ere cand. A/A 2001-2002

2. Lycée Notre Dame de ROHERO (N=8): 1, 3, 5, 7, 8
3. Lycée Municipal de KAMENGE (N=14): 2, 5, 8, 11, 14
4. Lycée Municipal de CIBITOKE (N=8): 1, 3, 5, 7, 8
5. Lycée de l'AMITIE (N=9): 1, 3, 5, 7, 9
6. Lycée de l'HUMANITE (N=25) : 5, 10, 15, 20, 25
7. Lycée de CIBITOKE I (N=6) : 1, 2, 3, 4, 5
8. Lycée de la COMIBU NYAKABIGA (N=7): 1, 2, 3, 4, 5

II. Section Scientifique B

1. Lycée du saint- Esprit (N=15): 2, 5, 8, 11, 14
2. Lycée Notre Dame de ROHERO (N=19) : 2, 6, 10, 14, 18
3. Lycée Municipal de KAMENGE (N=13) : 1, 3, 6, 9, 12
4. Lycée Municipal de CIBITOKE (N=17) : 4, 7, 10, 13, 16
5. Lycée de l'AMITIE (N=7) : 1, 2, 3, 4, 5
6. Lycée de l'HUMANITE (N=7) : 1, 2, 3, 4, 5

Le tableau qui suit montre la répartition de notre échantillon d'enquête

Tableau n°7 : Répartition de l'échantillon

Types d'écoles	Ecoles	Sections				TOTAUX		
		SC_B		L.M				
		F	G	F	G	F	G	T
Publiques	L.Saint –Esprit	5	5	5	5	10	10	20
	L.N.D ' ROHERO	5	5	5	5	10	10	20
	L.Mun. KAMENGE	5	5	5	5	10	10	20
	L.Mun. CIBITOKE	5	5	5	5	10	10	20
	S/T	**20**	**20**	**20**	**20**	**40**	**40**	**80**
Privées	L. AMITIE	5	5	5	5	10	10	20
	L.HUMANITE	5	5	5	5	10	10	20
	L. CIBITOKE I	-	-	5	5	5	5	10
	L. COMIBU NYAKABIGA	-	-	5	5	5	5	10
	S/T	**10**	**10**	**20**	**20**	**30**	**30**	**60**
TOTAL		**30**	**30**	**40**	**40**	**70**	**70**	**140**

4.4.3. Technique de récolte des données : Technique documentaire

S'exprimant sur les techniques de récolte des données, voici les propos de J.NDAYISABA :*« Il y a des techniques de récolte des données classiques, mais un chercheur peut être amené à mettre au point sa propre démarche, pour autant qu'elle peut lui permettre d'obtenir l'information recherchée. »*[57]

Certes, selon J.NDAYISABA, les techniques de récolte des données sont multiples, mais le chercheur a toujours la liberté de choisir certaines de ces méthodes qui sont convenables pour lui fournir les informations ou les données recherchées. De ce fait, le choix de ces techniques tient compte de la nature du sujet de recherche et de la population d'enquête.

En ce qui nous concerne, nous avons fait une analyse genre des performances en mathématiques à l'école secondaire. Notre enquête s'est effectuée sur les résultats des élèves ayant fait les évaluations en classe, année scolaire 2014-2015, faisant partie de notre échantillon d'enquête. Ce faisant, la technique documentaire nous a semblé la mieux indiquée pour récolter les données.

Les techniques documentaires sont des méthodes utilisées pour recueillir les informations contenues dans les documents. D'après J.M DE KETELE et X.ROEGIERS, il s'agit de : *« La littérature scientifique relative à l'objet d'étude et dont le but est l'exploration de la littérature en d'élaborer une problématique théorique (cadre théorique et hypothèses). »*[58]

Les techniques documentaires servent ainsi à étudier les documents susceptibles de fournir les informations désirées. Notre étude a porté sur les documents de nature « documents ouverts.» D'après J.M DE KETELE et X.ROEGIERS, les documents ouverts sont des documents pouvant servir au recueil de données : formulaires, questionnaires, grilles d'évaluation, fiches, cahiers d'exercices...

Tenant compte du but de notre recherche, notre enquête a porté sur les fiches des points des élèves ayant fait les évaluations en classe année scolaire 2014-2015. Nous avons exploré toutes les fiches mais notre analyse s'est focalisée sur les fiches des points des élèves choisis comme échantillon d'enquête.

---

[57] NDAYISABA J., *Méthodologie de la recherche*, cours inédit, Bujumbura, U.B., FPSE., 2eme candi. A/A 2002-2003

[58] DEKETELE, J.M et ROEGIERS,X.,*Méthodologie de recueil d'information*, Paris, Bruxelles, De Boeck, Université, 3eme éd.1996,p.32

4.5. Conclusion sur le chapitre

Nous avons débuté ce chapitre par la problématique. Après avoir vu en long et en large comment se pose le problème qui nous a poussés à nous investir dans ce travail, nous nous sommes posé les questions qui nous ont poussé à formuler les hypothèses de la recherche, tout en précisant et justifiant les variables à contrôler.

Nous avons ensuite embrassé le point où nous avons bien défini notre population d'enquête et l'échantillon, et avec l'usage de plusieurs méthodes que nous avons soulignées, nous avons pu déterminer l'échantillon et ce chapitre a été clôturé par la technique de récolte des données à savoir la Technique documentaire.

DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION, ANALYSE DES DONNEES ET INTERPRETATION DES RESULTATS

CHAPITRE V : PRESENTATION DES DONNEES ET ANALYSE DESCRIPTIVE DES RESULTATS

5.1. Présentation des données

L'objet de ce sous chapitre est de présenter les résultats obtenus en mathématiques des écoles secondaires publiques et des écoles secondaires privées, année scolaire 2014-2015.

Tableau n°8 : Résultats obtenus en mathématiques des écoles secondaires publiques par sexe et par section

Sexes / Ecoles	Filles		Garçons	
	L.M	SC_B	L.M	SC_B
L. du Saint Esprit	45,1	57,4	56,3	52,5
	75,8	48,4	39,3	62,5
	53,3	66,2	32,9	53,1
	69,7	50,9	56,2	56,7
	56,3	38,4	57,2	42,1
L.N.D ROHERO	62,91	43,5	75,27	62,4
	35,97	71,2	53,33	53,5
	45,83	67,2	72,91	57,63
	61,80	69	81,11	63,51
	46,25	54,5	34,16	66,22
L. Mun. KAMENGE	60,27	65,33	38,88	67,5
	53,33	47,22	27,63	70,83
	54,16	57,77	53,88	67,68
	63,33	53,70	66,94	41,94
	47,91	45,92	45,13	59,62
L. Mun. CIBITOKE	38,75	62,96	25,83	59,8
	41,38	54,62	40,41	62,4
	36,52	45,18	30,55	58,51
	62,2	64,44	38,3	45,75
	50,83	53,7	37,36	78,33

Tableau n°9 : Résultants obtenus en mathématiques des écoles secondaire privées par sexe et par section

Sexes / Ecoles	Filles		Garçons	
	L.M	SC_B	L.M	SC_B
L.AMITIE	63,8 55,8 66,5 71,5 51,9	65,5 64,4 57,8 51,8 68,3	75,2 72,7 33,8 59,4 58,2	63,5 61,6 67,5 72,5 52,2
L.HUMANITE	49,44 42,22 43,88 44,72 36,11	55,22 61,57 78,95 65,46 59,53	55,83 43,61 47,22 55,55 51,94	54,2 47,27 51,66 71,94 86,85
L.CIBITOKE I	59,7 48,3 53,2 50 73,6	-	50,5 43,6 55 69,4 41,6	-
L.COMIBU NYAKABIGA	24 23,6 25 15,6 13,6	-	19,5 37,5 30,8 54,3 30	-

Nous venons de présenter les données sur les résultats des élèves des écoles publiques et des écoles privées telles que nous les avons trouvés sur les fiches des points lors de notre enquête. Nous n'en avons fait aucune analyse ni commentaire parce que ce n'était pas l'objet du chapitre. Or, nous savons que la présentation des données brutes de la recherche à elle seule, na pas d'importance capitale. Il faut donc en faire une analyse à l'aide des mesures statistiques adéquates .C'est ce que nous avons fait dans le sous chapitre suivant.

5.2. Analyse descriptive des résultats

Partant de la répartition des résultats selon les écoles, nous faisons une analyse descriptive à travers le calcul de la moyenne arithmétique (x), de l'écart type (σ) et du coefficient de variation (C.V). Selon A.MYERS et C.HANSEN, *la moyenne arithmétique est une mesure de tendance centrale, calculée en divisant la somme de tous les scores d'une série d'observations par le nombre total d'observations*[59]

Généralement, quand il s'agit d'une série d'observations des résultats des élèves, la moyenne arithmétique est supérieure à la note inferieure de la série et inferieure à la note supérieure de la série. C'est pourquoi on l'appelle « mesure de tendance centrale.» La moyenne arithmétique est symbolisée par $\overline{X}$. Voici la formule pour calculer la moyenne : $\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N}$

[59] MYERS, A., et HANSEN, C., *psychologie expérimentale*, Paris, éd.de Boeck, 2003, p.391

Où Σ=Sommation

$\overline{X}$=Scores d'une série d'observations

N=Nombre total d'observations

Quant à l'écart, il permet de caractériser la distribution ou l'étalement d'une série d'observations autour de la moyenne. Quant il est faible, cela signifie que les données d'observations sont regroupées autour de la moyenne, donc peu dispersées[60].

Pour une série d'observations des résultats des élèves par exemple, il arrive que la note inferieure de la série soit de loin inférieure à la moyenne arithmétique. Il arrive aussi que la note supérieure dépasse de loin la moyenne arithmétique. D'ou l'écart-type mesure l'étalement ou la dispersion des observations par rapport à la moyenne.

L'écart-type est symbolisé par σ. Voici alors la formule pour calculer l'écart-type :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(Xi-\overline{X})^2}{N}}$$

Le coefficient de variation quant à lui, *« Permet de nous donner le degré d'homogénéité d'une distribution de données. Plus il est faible, plus une série d'observations est homogène. »*[61]

Une série d'observations est homogène quand le coefficient de variation(C.V) est à 15%, les résultats sont hétérogènes c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne. Voici la formule pour calculer le coefficient de variation :

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}}$$

5.2.1. Répartition des résultats selon la section

Dans ce point, il s'agit de dresser des tableaux à travers lesquels nous avons calculé la sommation des résultats (Xi), la sommation des écarts Σ (xi-$\overline{x}$) et la sommation des carrés des écarts Σ (xi-$\overline{x}$)^2 . Ainsi, la sommation des résultats nous aide à calculer la moyenne arithmétique tandis que la sommation des carrés des écarts nous permet de trouver l'écart-type.

A partir de l'écart-type et de la moyenne arithmétique, il nous est possible de calculer le coefficient de variation(C.V). C'est le coefficient de variation qui nous permet de dire si les résultats sont homogènes ou pas, c'est-à-dire le niveau d'éparpillement des résultats par rapport à la moyenne.

[60] INAMAHORO,J. D., *Disparités de réussite à l'examen d'Etat en Mairie de Bujumbura*, Mémoire Inédit, Bujumbura,U.B.,FPSE.,1999,P.58

[61] Idem, p.58

5.2.1.1. Répartition des résultats en mathématiques pour la section L.M

Tableau n°10 : Répartition des résultats au lycée Saint-Esprit

Sujet	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\bar{x})$	Carrés des écarts $(Xi-\bar{x})^2$
1	45,1	-9,11	82,99
2	75,8	1,39	1,93
3	53,3	-0,91	0,83
4	69,7	15,49	239,94
5	56,3	2,09	4,37
6	56,3	2,09	4,37
7	39,3	-14,91	222,31
8	32,9	-21,31	454,12
9	56,2	1,99	3,96
10	57,2	2,99	8,94
N=10	Σxi=542,1	$\Sigma (Xi-\bar{X})=-20,2$	$\Sigma (Xi-\bar{X})^2=1023,76$

$$\bar{X}=\frac{\sum Xi}{N}=\frac{542,1}{10}=54,2$$

$$\sigma=\sqrt{\frac{\sum(Xi-\bar{X})^2}{N}}=\sqrt{\frac{1023,76}{10}}=10,12$$

$$C.V=\frac{\sigma\times100}{\bar{X}}=\frac{10,12\times100}{54,21}=18,67\ (>15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au lycée Saint Esprit, pour la section lettres modernes, est de 54,21%. L'écart-type est de 10,12. Le C.V est de 18,67%(>15%). Donc, les résultats ne sont pas homogènes, ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°11 : Répartition des résultats au lycée N.D.ROHERO

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	62,91	5,96	35,52
2	35,97	-20,98	440,16
3	45,83	-11,12	123,65
4	61,80	4,85	23,52
5	46,25	-10,7	114,49
6	75,27	18,32	335,62
7	53,33	-3,62	13,10
8	72,91	15,96	254,72
9	81,11	24,16	583,7
10	34,16	-22,79	519,38
N=10	$\sum Xi = 569,54$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,04$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 2443,86$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{569,54}{10} = 56,95$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{2443,86}{10}} = 15,63$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{15,63 \times 100}{56,95} = 27,44\ (> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée N.D.ROHERO, pour la section lettres modernes, est de 56,95%. L'écart-type est de 15,63. Le C.V est de 27,44%(>15%). Puisque le C.V est supérieur à 15%, les résultats ne sont pas homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°12 : Répartition des résultats au Lycée Municipal de KAMENGE (Section L.M)

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	60,27	9,12	83,17
2	53,33	2,18	4,75
3	54,16	3,01	9,06
4	63,33	12,18	148,35
5	47,91	-3,24	10,50
6	38,88	-12,27	150,55
7	27,63	-23,52	553,19
8	53,88	2,73	7,45
9	66,94	15,79	249,32
10	45,13	-6,02	36,24
N=10	$\sum Xi = 511,46$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,04$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 1252,58$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{511,46}{10} = 51,15$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1252,58}{10}} = 11,19$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{11,19 \times 100}{51,15} = 21,87(> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au lycée Mun. KAMENGE, pour la section lettres modernes, est de 51,15%. L'écart-type est de 11,19. Le C.V est de 21,87%(>15%). Puisque le C.V est supérieur à 15%, les résultats ne sont pas homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°13: Répartition des résultats au Lycée Municipal de CIBITOKE (Section L.M)

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	38,75	-1,46	2,13
2	41,38	1,17	1,37
3	36,52	-3,69	13,62
4	62,2	21,99	483,56
5	50,83	10,62	112,78
6	25,83	-14,38	206,78
7	40,41	0,2	0,04
8	30,55	-9,66	93,31
9	38,3	-1,91	3,65
10	37,36	-2,85	8,12
N=10	$\sum Xi = 402,13$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,03$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 925,36$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{402,13}{10} = 40,21$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{925,36}{10}} = 9,62$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{9,62 \times 100}{40,21} = 23,92(> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au lycée Municipal de CIBITOKE, pour la section lettres modernes, est de 40,21%. L'écart-type est de 9,62. Le C.V est de 23,92%(>15%). Puisque le C.V est supérieur à 15%, les résultats ne sont pas homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°14: Répartition des résultats au Lycée de l'AMITIE (Section L.M)

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	63,8	2,95	8,70
2	55,8	-5,05	25,50
3	66,5	5,65	31,92
4	71,5	10,65	113,42
5	51,9	-8,95	80,10
6	75,2	14,35	205,92
7	72,7	11,85	140,42
8	33,8	-27,05	731,70
9	59,4	-1,45	2,10
10	58,2	-2,65	7,02
N=10	$\sum Xi = 608,5$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,3$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 1346,8$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{608,5}{10} = 60,85$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1346,8}{10}} = 11,60$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{11,60 \times 100}{60,85} = 19,06(> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée de l'AMITIE, pour la section lettres modernes, est de 60,85%. L'écart-type est de 11,60. Le C.V est de 19,06%(>15%). Puisque le C.V est supérieur à 15%, les résultats ne sont pas homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°15: Répartition des résultats au Lycée de l'HUMANITE (Section L.M)

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi - \overline{X})$	Carré des écarts $(Xi - \overline{X})^2$
1	49,44	2,39	5,71
2	42,22	-4,83	23,33
3	43,88	-3,17	10,05
4	44,72	-2,33	5,43
5	36,11	-10,94	119,68
6	55,83	8,78	77,09
7	43,61	-3,44	11,83
8	47,22	0,17	0,03
9	55,55	8,5	72,25
10	51,91	4,86	23,62
N=10	$\sum Xi = 470,49$	$\sum (Xi - \overline{X}) = -0,01$	$\sum (Xi - \overline{X})^2 = 349,02$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{470,49}{10} = 47,05$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{349,02}{10}} = 5,91$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{5,91 \times 100}{47,05} = 12,56 (< 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée de l'HUMANITE, pour la section lettres modernes, est de 47,05%. L'écart-type est de 5,91. Le C.V est de 12,56%(<15%). Puisque le C.V est inférieur à 15%, les résultats sont homogènes, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°16: Répartition des résultats au Lycée de CIBITOKE I (Section L.M)

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	59,7	5,23	27,35
2	48,3	-6,17	38,07
3	53,02	-1,42	2,02
4	50	-4,47	19,98
5	73,6	19,13	365,96
6	50,5	-3,97	15,76
7	43,6	-10,87	118,16
8	55	0,53	0,28
9	69,4	14,93	222,90
10	41,6	-12,87	165,64
N=10	$\sum Xi = 544,72$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,05$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 976,12$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{544,72}{10} = 54,47$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{976,12}{10}} = 9,88$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{9,88 \times 100}{54,47} = 18,14 (> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée de CIBITOKE I, pour la section lettres modernes, est de 54,47%. L'écart-type est de 9,88. Le C.V est de 18,14%(>15%). Puisque le C.V est supérieur à 15%, les résultats ne sont pas homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°17: Répartition des résultats au Lycée de la COMIBU NYAKABIGA (Section L.M)

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	24	-3,39	11,49
2	23,6	-4	16
3	25	-2,39	5,71
4	15,6	-11,79	139
5	13,6	-13,79	190,16
6	19,5	-7,89	62,25
7	37,5	10,11	102,21
8	30,8	3,41	11,63
9	54,3	26,91	724,15
10	30	2,61	6,81
N=10	$\sum Xi = 273{,}9$	$\sum(Xi-\overline{X}) = -2{,}21$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 1269{,}41$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{273{,}9}{10} = 27{,}39$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1269{,}41}{10}} = 11{,}27$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{11{,}27 \times 100}{27{,}39} = 41{,}14 (> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée de la COMIBU NYAKABIGA, pour la section lettres modernes, est de 27,39%. L'écart-type est de 11,27. Le C.V est de 41,14%(>15%). Puisque le C.V est largement supérieur à 15%, les résultats sont hétérogènes, c'est-à-dire qu'ils sont très dispersés par rapport à la moyenne.

5.2.1.2. Répartition des résultats en mathématiques pour la section SCB

Le travail qui vient d'être fait concernait l'analyse des résultats en mathématiques pour la section L. M. Le présent point fera l'analyse des résultats en mathématiques pour la section SC_B.

Tableau n°18: Répartition des résultats au Lycée du Saint Esprit

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	57,4	4,58	20,98
2	48,4	-4,42	19,54
3	66,2	13,38	179,02
4	50,9	-2	4
5	38,4	-14,42	207,94
6	52,5	-0,32	0,10
7	62,5	9,68	93,70
8	53,1	0,28	0,08
9	56,7	4	16
10	42,1	-10,72	114,92
N=10	$\sum Xi = 528{,}2$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0{,}04$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 656{,}28$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{528{,}2}{10} = 52{,}82$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{656{,}28}{10}} = 8{,}10$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{8{,}10 \times 100}{52{,}82} = 1{,}53 (< 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée du Saint Esprit, pour la section SC_B, est de 52,82%. L'écart-type est 8,10. Le C.V est de 1,53%(<15%). Comme le C.V est inférieur à 15%, nous concluons que les résultats sont homogènes, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n °19: Répartition des résultats au Lycée N.D. ROHERO

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	43,5	-17,37	301,72
2	71,2	10,33	106,71
3	67,2	6,33	40,07
4	69	8,13	66,09
5	54,5	-6,37	40,58
6	62,4	1,53	2,34
7	53,5	-7,37	54,32
8	57,63	3,24	10,50
9	63,51	2,64	6,97
10	66,22	5,35	28,62
N=10	$\sum Xi = 608,66$	$\sum(Xi-\overline{X}) = -0,04$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 657,92$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{608,66}{10} = 60,87$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{657,92}{10}} = 8,11$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{8,11 \times 100}{60,87} = 13,32(< 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée N.D. ROHERO, pour la section SC_B, est de 60,87%. L'écart-type est 8,11. Le C.V est de 13,32%(<15%). Puisque le C.V est inférieur à 15%, nous concluons que les résultats sont homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont peu dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°20: Répartition des résultats au Lycée Municipal de KAMENGE

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	65,33	7,58	57,46
2	47,22	-10,53	110,88
3	57,77	0,02	0,0004
4	53,70	-4,05	16,40
5	45,92	-11,83	139,95
6	67,5	9,75	95,06
7	70,83	13,08	171,07
8	67,68	9,93	98,60
9	41,94	-15,81	249,96
10	59,62	1,87	3,50
N=10	$\sum Xi = 577,51$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,01$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 942,88$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{577,51}{10} = 57,75$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{942,88}{10}} = 9,71$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{9,71 \times 100}{57,75} = 16,81(> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée Mun. KAMENGE, pour la section SC_B, est de 57,75%. L'écart-type est 9,71. Le C.V est de 16,81%(>15%). Nous concluons que les résultats sont hétérogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°21: Répartition des résultats au Lycée Municipal de CIBITOKE

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	62,96	4,39	19,27
2	54,62	-3,95	15,60
3	45,18	-13,39	179,29
4	64,44	5,87	34,46
5	53,7	-4,87	23,72
6	59,8	1,23	1,51
7	62,4	3,83	14,67
8	58,51	-0,06	1,0036
9	45,75	-12,82	164,35
10	78,33	20	400
N=10	$\sum Xi = 585,69$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,23$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 852,87$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{585,69}{10} = 58,57$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{852,87}{10}} = 9,23$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{9,23 \times 100}{58,57} = 15,75(> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée Mun. CIBITOKE, pour la section SC_B, est de 58,57%. L'écart-type est 9,23. Le C.V est de 15,75%(>15%). Nous concluons que les résultats sont hétérogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°22: Répartition des résultats au Lycée de l'AMITIE

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	65,5	3,04	9,24
2	64,4	1,94	3,76
3	57,8	-4,66	21,71
4	51,8	-10,66	113,63
5	68,3	5,84	34,10
6	63,05	0,59	0,35
7	61,6	-0,86	0,74
8	67,5	5,04	25,40
9	72,5	10,04	100,80
10	52,2	-10,26	105,27
N=10	$\sum Xi = 624,65$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,05$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 415$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{624,65}{10} = 62,46$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{415}{10}} = 6,44$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{6,44 \times 100}{62,46} = 10,31(< 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée de l'AMITIE, pour la section SC_B, est de 62,46%. L'écart-type est 6,44. Le C.V est de 10,31%(<15%). Puisque C.V est inferieur à 15%, nous concluons que les résultats sont homogènes, c'est-à-dire qu'ils sont peu dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°23: Répartition des résultats au Lycée de l'HUMANITE

Sujets	Résultats Xi	Ecarts $(Xi-\overline{X})$	Carré des écarts $(Xi-\overline{X})^2$
1	55,22	-8,04	64,64
2	61,57	-1,69	2,86
3	78,95	15,69	246,18
4	65,46	2,2	4,84
5	59,53	-3,73	13,91
6	54,2	-9,06	82,08
7	47,27	-15,99	255,68
8	51,66	-11,6	134,56
9	71,94	8,68	75,34
10	86,85	23,59	556,49
N=10	$\sum Xi = 632,65$	$\sum(Xi-\overline{X}) = 0,05$	$\sum(Xi-\overline{X})^2 = 1436,58$

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{632,65}{10} = 63,26$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1436,58}{10}} = 11,98$$

$$C.V = \frac{\sigma \times 100}{\overline{X}} = \frac{11,98 \times 100}{63,26} = 18,93(> 15\%)$$

La moyenne des résultats en mathématiques, au Lycée de l'HUMANITE, pour la section SC_B, est de 63,26%. L'écart-type est 11,98. Le C.V est de 18,93%(>15%). Puisque C.V est supérieur à 15%, nous concluons que les résultats sont hétérogènes, c'est-à-dire qu'ils sont dispersés par rapport à la moyenne.

Tableau n°24 : Synthèse des résultats selon le type d'écoles et la section

Types d'écoles	Section	Nombre de sujets	$\bar{x}(\%)$	σ	$C.V$
Publiques	SC_B	40	57,49	9,50	16,52
	L.M	40	50,63	13,88	27,41
	S/T	**80**	**54,06**	**11,89**	**21,49**
Privées	SC_B	20	62,86	9,63	15,32
	L.M	40	47,45	16,02	33,76
	S/T	**60**	**52,58**	**14,21**	**27,02**
MOYENNE GENERALE	SC_B	60	59,28	9,54	16,09
	L.M	80	49,04	14,99	30,57
	T	**140**	**53,43**	**12,94**	**24,22**

Dans le tableau ci-dessus, nous constatons que la section SC_B (59,28%) a mieux réussi en mathématiques que la section L.M(49,04%).Si nous considérons le type d'écoles, les écoles publiques(54,06%) ont mieux réussi en mathématiques que les écoles privées (52,58%).Comme nous le constatons, les écoles publiques occupent la 1ere place et les écoles privées la deuxième.

Tableau n°25 : Synthèse des résultats selon le type d'écoles et le sexe.

Type d'écoles	Sexe	Nombre de sujets	$\bar{x}(\%)$	σ	C.V
Publiques	F	40	54,47	10,10	18,54
	M	40	53,65	14,14	26,36
	S/T	**80**	**54,06**	**12,29**	**22,73**
Privées	F	30	51,36	16,82	32,75
	M	30	53,81	14,86	27,61
	S/T	**60**	**52,59**	**15,87**	**30,18**
MOYENNE GENERALE	F	70	53,13	13,40	25,22
	M	70	53,72	14,45	26,90
	T	**140**	**53,43**	**13,94**	**26,09**

D'après le tableau ci-dessus, nous constatons que les garçons ont une moyenne légèrement supérieure à celle des filles (53,72%) contre (53,13%).

Au sein des écoles publiques, les filles (54,72%) ont mieux réussi que les garçons (53,65%).Au sein des écoles privées, les garçons (53,81%) ont mieux réussi en mathématiques que les filles (51,36%).

Le tableau qui suit montre la synthèse des résultats selon les sections et le sexe.

Tableau n°26: Synthèse des résultats selon le type de section et le sexe

Section	Sexe	Nombre de sujets	$\overline{X}(\%)$	σ	$C.V$
L.M	**F**	40	49.33	14,98	30,37
	M	40	48,73	15,10	30,99
SC_B	**F**	30	58,20	10,93	18,78
	M	30	60,38	12,09	20,02
MOYENNE GENERALE	**F**	70	53,13	13,40	25,22
	M	70	53,72	14,45	26,90
	T	**140**	**53,43**	**13,94**	**26,09**

Le tableau ci-dessus montre que la moyenne des résultats pour les garçons est légèrement supérieure à celle des filles (53,72% contre 53,13%). Pour la section L.M, la moyenne pour les filles est supérieure à celle des garçons (49,33% contre 48,73%). Inversement, pour la section SC_B, la moyenne pour les garçons est supérieure à celle des filles (60,38% contre 58,20%).

5.3 Conclusion sur le chapitre

Le chapitre qui vient d'être traité consistait à faire une analyse descriptive des résultats en mathématiques pour l'année scolaire 2014-2015. Nous avons analysé les résultats selon :

- Le type d'écoles (écoles publiques et privées) ;
- Le type de section (L.M et SC_B) ;
- Le sexe des élèves (féminin et masculin).

L'analyse nous a fait constater que les écoles publiques (54,06%) ont mieux réussi en mathématiques que les écoles privées (52,59%). En général, pour les deux types d'école, les résultats en mathématiques sont dispersés par rapport à la moyenne, étant donné que chacun des deux types d'écoles a un C.V supérieur à 15% :

- Les écoles publiques (C.V.=21.99%) ;
- Les écoles privées (C.V=27,02%).

Si nous considérons le type de section, la section SC_B a une moyenne légèrement supérieure à la section L.M (59,28% contre 49,04%).Il faut noter également que les résultats sont dispersés par rapport à la moyenne aussi dans la section L.M (C.V=30,57%) que dans la section SC_B (C.V=16,09%).

Enfin, en considérant le sexe, le constat est que la moyenne pour les garçons (53,72%) est légèrement supérieure à celle des filles (53,13%).Nous constatons également que les résultats sont dispersés par rapport à la moyenne aussi bien chez les garçons (26,90%) que chez les filles (25,22%).

L'analyse descriptive des résultats étant clôturée, le chapitre qui suit est consacré à l'analyse relationnelle des résultats avec le modèle de l'analyse de la variance.

CHAPITRE VI : ANALYSE RELATIONNELLE DES RESULTATS : ANALYSE DE LA VARIANCE A TROIS DIMENSIONS

6.0 Introduction

Le présent chapitre veut analyser les résultats en mathématiques pour les écoles publiques et les écoles privées, en utilisant le modèle de l'analyse de la variance à trois dimensions. Voici comment D.H.SANDERS et ses collaborateurs définissent l'analyse de la variance : *« L'analyse de la variance est un outil statistique pour déterminer s'il existe une différence significative entre trois moyennes échantillonnages ou plus. »*[62]

L'objectif de l'analyse de la variance est d'évaluer la signification des différences observées entre plusieurs moyennes opérant simultanément. C'est aussi l'avis de R.BERTRAND :« *L'analyse de la variance consiste à analyser les données qui dépendent de plusieurs types d'effets opérant simultanément afin de quantifier ces effets et éventuellement d'en évaluer l'importance.* »[63]

En ce qui nous concerne, nous allons vérifier si les variables type d'écoles, type de section et le sexe ont des effets significatifs sur la réussite en mathématiques. Ainsi, le modèle de l'analyse de la variance que nous avons choisi est de type multidimensionnel, il s'agit de l'analyse de variance à trois dimensions.

6.1. Les conditions d'application de l'analyse de la variance

Pour exploiter adéquatement l'analyse de la variance, certaines conditions doivent être respectées[64] :

- La normalité des populations : les distributions des populations doivent être normales ;
- L'homogénéité des variances : les populations d'où sont prélevées les échantillons doivent posséder la même variance ;
- L'indépendance des données : les échantillons doivent être indépendants.

Nous avons signalé que l'analyse de la variance à trois dimensions nous a semblée la plus convenable pour la vérification de nos hypothèses. Nous avons choisi ce modèle parce qu'il présente certains avantages.

6.2. Les avantages de l'analyse de la variance65

Le principal avantage de l'analyse de la variance à trois (ou plus) dimensions est qu'elle permet d'évaluer l'importance de chaque variance considérée à l'aide de la technique du test d'hypothèse. Elle permet également de comparer trois ou plusieurs moyennes d'échantillons et de conclure si elles sont égales ou pas.

---

[62] BARAHINDUKA, E., *Analyse critique des disparités à l'homologation* de 1985 *à 1996*.Mémoire inédit, Bujumbura, U.B, FPSE. , 2000, P.37

[63] NIYONGABO, J., *statistique*, cours inédit, Bujumbura, U.B, FPSE., 1ere cand. A/A 2011-2002

[64] Idem

[65] Ibidem

L'analyse de la variance à trois dimensions nous a été d'importance capitale dans la réalisation de notre travail. Il était question d'évaluer l'effet, sur les résultats en mathématiques, de trois variables à savoir la variable type d'école, type de section et le sexe. L'analyse de la variance présente des avantages mais il connait aussi certaines limites.

6.3. Les limites de l'analyse de variance [66]

L'analyse de la variance ne permet pas de déterminer combien de moyennes sont différentes les unes des autres. Par ailleurs, il est impossible de déceler avec cette technique, les moyennes qui différent. Mais, par des comparaisons multiples, on peut surmonter cette difficulté .La méthode des comparaisons est aussi connue sous le nom de Test de DUNCAN.

6.4. Tableaux synthétiques des résultats

Avant de procéder à l'analyse de la variance proprement dite, il nous a fallu dresser des tableaux synthétiques des résultats. Le tableau qui suit montre les résultats des élèves en mathématiques et leurs carrés selon le type d'école, la section et le sexe.

[66] NIYONGABO,J., *op.cit*

Tableau n° 27 : Résultats des élèves en mathématiques et leurs carrés selon le type d'école, la section et le sexe

Types d'écoles								
	Publiques				Privées			
Sections	L.M		SC_B		L.M		SC_B	
Sexes	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	X_3	X_3^2	X_4	X_4^2
Filles	45,1	2034,01	57,4	3294,76	63,8	4070,44	65,5	4290,25
	75,8	5745,64	48,4	2342,56	55,8	3113,64	64,4	4147,36
	53,3	2840,89	66,2	4382,44	66,8	4422,25	57,8	3340,84
	69,7	4858,09	50,9	2590,81	71,5	5112,25	51,8	2683,24
	56,3	3169,69	38,4	1474,56	51,9	2693,61	68,3	4664,89
	62,92	3958,93	43,5	1892,25	49,44	2444,31	55,22	3049,25
	35,97	1293,84	71,2	5069,44	42,22	1782,53	61,57	3790,86
	45,83	2100,39	67,2	4515,84	43,88	1925,45	78,95	6233,10
	61,80	3819,24	69	4761	44,72	1999,88	65,46	4283,70
	46,25	2139,06	54,5	2970,25	36,11	1303,93	59,53	3543,82
	60,27	3632,47	65,33	4268,01	59,7	3564,09	-	-
	53,33	2844,09	47,22	2229,73	48,3	2332,89	-	-
	54,16	2933,30	57,77	3337,37	53,02	2811,12	-	-
	63.33	4010,69	53,70	2883,69	50	2500	-	-
	47,91	2295,37	45,92	2108,65	73,6	5416,96	-	-
	38,75	1501,56	62,96	3963,96	24	576	-	-
	41,38	1712,30	54,62	2983,34	23,6	556,96	-	-
	36,52	1333,71	45,18	2041,23	25	625	-	-
	62,2	3868,84	64,44	4152,51	15,6	243,46	-	-
	50,83	2583,69	53,7	2883,69	13,6	184,96	-	-
S/T	**1061,65**	**58675,84**	**1117,54**	**64146,09**	**912,29**	**47679,63**	**628,53**	**40027,31**
Garçons	56,3	3169,69	52,5	2756,25	75,2	5655,04	68,5	3975,30
	39,3	1544,49	62,5	3906,25	72,7	5285,29	61,6	3794,56
	32,9	1082,41	53,1	2819,61	33,8	1142,44	67,7	4556,25
	56,2	3158,44	56,7	3214,89	59,4	3528,36	72,5	5256,25
	57,2	3271,84	42,1	1772,41	58,2	3387,24	52,2	2724,84
	75,27	5665,57	62,4	3893,76	55,83	3116,99	54,2	2934,64
	53,33	2844,09	53,5	2862,95	43,61	1901,83	47,27	2234,45
	72,91	5315,87	57,63	3321,22	47,22	2229,73	51,66	2668,75
	81,11	6578,83	63,51	4033,52	55,55	3085,80	71,94	5175,36
	34,16	1166,90	66,52	4424,91	51,94	2697,76	86,85	7542,92
	38,88	1511,65	67,5	4556,25	50,5	2550,25	-	-
	27,63	763,42	70,33	5016,89	43,6	1900,96	-	-
	53,88	2903,05	67,68	4580,58	55	3025	-	-
	66,94	4480,96	41,94	1758,96	69,4	4116,36	-	-
	45,13	2036,72	59,62	3554,54	41,6	1730,56	-	-
	25,83	667,19	59,8	3576,04	19,5	380,25	-	-
	40,41	1632,97	62,4	3893,76	37,5	1406,25	-	-
	30,55	933,30	58,51	3423,42	30,8	948,64	-	-
	38,3	1466,89	45,75	2093,06	54,3	2948,49	-	-
	37,36	1395,77	78,33	6135,59	30	900	-	-
S/T	**963,59**	**51590,05**	**1182,82**	**71594,16**	**985,65**	**52637,24**	**628,77**	**40863,32**
TOTAL	**2025,24**	**110265,85**	**2300,36**	**135740,25**	**1897,94**	**100316,87**	**1257,3**	**80890,63**

Nous venons de calculer les sommes des résultats des élèves en mathématiques, ainsi que les sommes des carrés. Les tableaux ci-après montrent la somme des résultats les types d'écoles et les sections d'enseignement.

Tableau n° 28: Sommation des résultats des écoles publiques selon la section et le sexe

Sections / Sexes	L.M	SC_B	TOTAL
FILLES	1061,65	1117,54	2179,19
GARCONS	963,59	1182,82	2146,41
TOTAL	2025,24	2300,36	4325,6

Globalement, les filles réussissent apparemment mieux que les garçons. Cependant, ces derniers ont de meilleurs résultats en SC_B., alors que les premières les ont en L.M.

Tableau n° 29 : Sommation des résultats des élèves des écoles privées selon la section et le sexe

Sections / Sexes	L.M	SC_B	TOTAL
FILLES	912,29	628,53	**1540,82**
GARCONS	985,65	628,77	**1614,42**
TOTAL	**1897,94**	**1257,3**	**3155,24**

Globalement, les garçons réussissent apparemment mieux que les filles. Ce pendant, les garçons ont de meilleurs résultats en L.M et les ont également en SC_B.

Tableau n°30 : Sommation des résultats des élèves selon le type d'école et le sexe

Types d'écoles / Sexes	PUBLIQUES	PRIVEES	TOTAL
Filles	2179,19	1540,82	**3720,01**
GARCONS	2146,41	1614,42	**3760,83**
TOATAL	**4325,6**	**3155,24**	**7480,84**

Comme cela a été vu ailleurs, les écoles publiques ont de meilleurs résultats que les écoles privées.

Tableau n°31 : Sommation des résultats des élèves selon la section et le sexe

Sections / Sexes	L.M	SC_B	TOTAL
FILLES	1973,94	1746,07	**3720,01**
GARCONS	1949,24	1811,59	**3760,83**
TOTAL	**3923,18**	**3557,66**	**7480,84**

Globalement, les garçons réussissent un peu mieux que les filles. Les garçons sont meilleurs en SC_B tandis que les filles ont de meilleurs résultats en L.M.

Tableau n°32 : Sommation des résultats des élèves selon le type d'école et la section.

Types d'écoles / Sections	PUBLIQUES	PRIVEES	**TOTAL**
L.M	2025,24	1897,94	**3923,18**
SC_B	2300,36	1257,3	**3557,66**
TOTAL	**4325,6**	**3155,24**	**7480,84**

La section L.M connaît des résultats un peu plus élevés que la section SC_B.

6.5. Analyse de la variance à trois dimensions

L'analyse de la variance à trois dimensions vient de vérifier trois hypothèses que nous avons formulées au niveau du chapitre IV traitant de la méthodologie de la recherche pour notre travail. En ce qui nous concerne, l'analyse de la variance s'est effectuée sur trois facteurs avec leurs niveaux ou dimensions :

- Le type d'école : Les écoles publiques et les écoles privées ;
- Le type de section : Section L.M et section SC_B ;
- Le sexe : Sexe féminin et sexe masculin.

Signalons en passant que l'analyse de la variance n'avait d'autre but que de vérifier l'effet des trois facteurs ci-haut évoqués. Dans les opérations que nous avons faites, nous avons pris le type d'école pour le facteur A, la section pour le facteur B, et le sexe pour le facteur C. Comme nous l'avons montré, le facteur A comprend deux niveaux ou dimensions, le facteur B deux niveaux ou dimensions et le facteur C deux niveaux également.

Dans les lignes qui suivent, nous montrons le cheminement des opérations que nous avons faites dans l'analyse de la variance à trois dimensions. Ces opérations sont résumées en deux grandes étapes à savoir :

- Calcul des sommes des carrés(S.C) ;
- Sommaire de l'analyse de la variance à trois dimensions.

6.5.1. Calcul des sommes des carrés

La somme des carrés est obtenue en élevant au carré la somme des écarts de la moyenne du groupe. A ce sujet voici les propos d'A. MYERS et C.H. HANSEN : *« La somme des carrés(SC) est une expression abrégée qui désigne la somme des écarts élevés au carré de la moyenne du groupe. »*[67]

[67] MEYERS, A. et HANSEN, C.H., *op.cit*, p.431

Ainsi, nous avons commencé par calculer la somme des carrés totaux.

a)Calcul de la somme des carrés totaux

$SCT = \Sigma X^2 - \frac{T^2}{N}$ Où

Σx^2 =La somme des carrés des résultats des élèves ;

T^2 =Le carré de la somme des résultats des élèves ;

N=Nombre d'élèves.

$$\Sigma X^2 = 110265,85 + 135740,25 + 100316,87 + 80890,63 = 427213,6$$

$$T^2 = (2025,24 + 2300,36 + 1897,94 + 1253,3)^2 = 55903136,39$$

$$N = 140 S.C.T = 427213,6 - \frac{55903136,39}{140} = 27905,48$$

b) Calcul de la somme des carrés des résultats selon le type d'écoles.

$S.C.A = \frac{\sum {T_k}^2}{n} - \frac{T^2}{N}$ Où

$\sum {T_k}^2$ =Somme des carrés des totaux des résultats selon le type d'écoles ;

n =Nombre de sujets pour chaque type d'écoles ;

T^2 =Le carré de la somme des résultats des élèves ;

N =Nombre d'élèves.

Alors, on a : $S.C.A = \frac{(4325,6^2+3155,24^2)}{70} - \frac{7480,84^2}{140}$

$$= 40519,35 - 399735,48$$

$$= \mathbf{9783,87}$$

C) calcul de la somme des carrés des résultats selon la section

$S.C.B = \frac{\sum {T_k}^2}{n} - \frac{T^2}{N}$

$$S.C.B = \frac{(3923,18^2 + 3557,66^2)}{70} - \frac{7480,84^2}{140}$$

$$= 400689,80 - 399735,48 \quad = \mathbf{954,32}$$

d) Calcul de la somme des carrés des résultats selon le sexe

$S.C.C = \frac{\sum {T_k}^2}{n} - \frac{T^2}{N}$

$$S.C.C = \frac{(3720{,}01^2 + 3760{,}83^2)}{70} - \frac{7480{,}84^2}{140}$$

$$= 399747{,}38 - 399735{,}48$$

$$= \mathbf{12}$$

e) Calcul de la somme des carrés de l'interaction des résultats selon le type d'école et la section

$$S.C.AB = \frac{1}{n}\sum {T_k}^2 - \frac{T^2}{N} - S.C.A - S.C.B$$

$$S.C.AB = \frac{1}{35}(2025{,}24^2 + 2300{,}36^2 + 1897{,}94^2 + 1253{,}3^2) - \frac{7480{,}84^2}{140} - 9783{,}87 - 954{,}32$$

$$= 416176{,}87 - 399735{,}48 - 9783{,}87 - 954{,}32$$

$$= \mathbf{5703{,}2}$$

f) Calcul de somme des carrés de l'interaction des résultats selon le type d'écoles et le sexe

$$S.C.AC = \frac{1}{n}\sum {T_k}^2 - \frac{T^2}{N} - S.C.A - S.C.C$$

$$S.C.AC = \frac{1}{35}(2179{,}19^2 + 2146{,}41^2 + 1540{,}82^2 + 1614{,}42^2) - \frac{7480{,}84^2}{140} - 9783{,}87 - 12$$

$$= 409612{,}09 - 399735{,}48 - 9783{,}87 - 12$$

$$= \mathbf{80{,}74}$$

g) Calcul de la somme des carrés de l'interaction des résultats selon la section et le sexe

$$S.C.BC = \frac{1}{n}\sum {T_k}^2 - \frac{T^2}{N} - S.C.B - S.C.C$$

$$S.C.BC = \frac{1}{35}(1973{,}94^2 + 1746{,}07^2 + 1949{,}24^2 + 1811{,}59^2) - \frac{7480{,}84^2}{140} - 954{,}32 - 12$$

$$= 400759{,}84 - 399735{,}48 - 954{,}32 - 12$$

$$= \mathbf{57{,}2}$$

h) Calcul de la somme des carrés de l'interaction des résultats selon le type d'écoles, la section et le sexe

$$S.C.ABC = \frac{1}{n}\sum {T_k}^2 - \frac{T^2}{N} - S.C.A - S.C.B - S.C.C$$

$$S.C.ABC = \frac{1}{17,5}(1061,65^2 + 1117,54^2 + 963,59^2 + 1182,82^2 + 912,29^2 + 628,53^2 + 985,65^2 + 628,77^2) - \frac{7480,84^2}{140} - 9783,87 - 954,32 - 12$$

$$= 417014,05 - 399735,48 - 9783,87 - 954,32 - 12$$

$$= \mathbf{6528,38}$$

i) Calcul de la somme des carrés-erreur

S.C.erreur=S.C.T-S.C.A-S.C.B-S.C.C-S.C.AB-S.C.AC-S.C.BC-S.C.ABC

$$= 27905,48 - 9783,87 - 954,32 - 12 - 5703,2 - 80,74 - 57,2 - 6528,38$$

$$= \mathbf{4785,77}$$

Nous venons d'effectuer les différentes opérations pouvant nous aider à évaluer les résultats de notre recherche. La synthèse des résultats de ces différentes opérations se trouve dans le tableau qui va suivre, lequel nous aide à calculer le rapport F. Ce dernier est une statistique qui représente le rapport de la variabilité observée entre les groupes de traitement et la variabilité observée à l'intérieur des groupes. Voici comment se calcule le rapport F :

« Le rapport F se calcule avec les qualités suivantes : La somme des carrés entre les groupes et la somme des carrés à l'intérieur des groupes. Chacune de ces qualités est divisée par le nombre de leur degré de liberté respectifs (dl).Ce qui permet d'obtenir le carré moyen entre les groupes et le carré moyen à l'intérieur des groupes. »[68]

Ainsi, les carrés moyens sont obtenus en divisant les sommes de carrés par les degrés de libertés correspondants. Le rapport F est donc obtenu en divisant le carré moyen (C.M.) par le carré moyen erreur(C.M.erreur).

Nous proposons la synthèse des résultats dans le tableau qui suit :

[68] MEYERS, A. et HANSEN, C.H., *op.cit*, p.459

Tableau n°33 : Sommaire de l'analyse de la variance à trois dimensions (ANOVA)

Source de variation	dl	S.C	C.M	F
Types d'écoles : A	1	9783,87	9783,87	269,90
Section : B	1	954,32	954,32	26,33
Sexe : C	1	12	12	0,33
A×B	1	5703,2	5703,2	157,33
A×C	1	80,74	80,74	2,23
B×C	1	57,2	57,2	1,58
A×B×C	1	6528,38	6528,38	180,09
Erreur	132	4785,77	36,25	-
TOTAL	139	2790,48	-	-

Nous venons de calculer le rapport F. Cependant, nous ne connaissons pas, à ce niveau, sa signification statistique. C'est pourquoi nous avons jugé bon de comparer les valeurs de F calculées aux valeurs de F lues dans la table. C'est d'ailleurs la remarque faite par A.MEYERS et C.H.HANSEN sur ce point : *« Pour qu'on puisse évaluer leur signification statistique respective, les rapports F calculés vont être comparés aux valeurs critiques de F. »*[69]

La comparaison des rapports F calculés avec les valeurs critiques de F lues dans la table permettent de vérifier les hypothèses émises dans les différentes étapes de l'analyse de la variance, telles que présentées par D.H. SANDERS[70] :

1. Hypothèses de recherche

Selon SANDERS et ses collaborateurs, il ya deux types d'hypothèses à savoir : l'hypothèse nulle(H_O) et l'hypothèse alternative(H_1). Si nous gardons A comme type d'école, B comme la section et comme le sexe.

2. Seuil de signification α=0,05

3. Condition d'application du test :

- La population normale ;
- L'échantillon de petite taille ;
- La variance inconnue.

4. La statistique qui convient :

$S_1{}^2$ *et* $S_2{}^2$*avec* $RCF = \frac{C.M}{C.M.E}$ *avec* $dl(k-1)$ Où

[69] MEYERS, A. et HANSEN, C.H., *op. Cit.* p.452.
[70] *Idem*, p.452

$$RCF = Rapport\ critique\ de\ F$$
$$C.M = Carré\ moyen$$
$$C.M.E = Carré\ moyen\ erreur$$

5. Règle de décision :

Selon H_I et au seuil de signification α=0,05, la valeur critique de A, A×B, A×C, A×B×C est(1,132) :1 étant le degré de liberté pour chacune de ces expressions 132 étant le degré de liberté erreur.

Pour trouver la valeur critique de F(1,132) dans la table, nous avons fait la moyenne des valeurs critiques de F(1,120) et F (1, α) lues dans la table.

Voici comment nous avons procédé :

F (1,120)=3,92 (F lue dans la table)

F (1, α)=3,84 (F lue dans la table).

$F(1,132)=\frac{3,92+3,84}{2} = 3,8$

Nous allons ainsi adopter les règles de décisions suivantes :

- Accepter l'hypothèse nulle(H_O) pour RCF<3,88
- Rejeter l'hypothèse nulle(H_0) pour RCF>3,88

6. **Calcul du rapport critique**

7. **Décision et conclusion :**

- Puisque RCF=269,90 et F=3,88 (RCF>F), nous concluons que le type d'école a un effet significatif sur la réussite en mathématiques.
- Puisque RCF=26,33 et F=3,88, donc RCF>F, le facteur section a un effet significatif sur la réussite en mathématiques.
- Puisque RCF=0,33 et F=3,88, donc RCF<F, le facteur sexe n'a pas d'effet significatif sur la réussite en mathématiques.
- Puisque RCF=157,33 et F=3,88, donc RCF>F, le facteur interaction type d'école et la section a un effet significatif sur la réussite en mathématiques.
- Puisque RCF=2,23 et F=3,88, donc RCF<F, le facteur interaction type d'école et le sexe n'a pas d'effet significatif sur la réussite en mathématiques.
- Puisque RCF=1,58 et F=3,88, donc RCF<F, le facteur interaction section et le sexe n'a pas d'effet significatif sur la réussite en mathématiques.
- Puisque RCF=180,09 et F=3,88, donc RCF>F, le facteur interaction type d'école, la section et le sexe a un effet significatif sur la réussite en mathématiques.

En définitive, nous pouvons répondre à nos questions de recherche de la manière suivante :

1. Il existe des disparités de réussite en mathématiques entre les différents types d'écoles en Mairie de Bujumbura ;

2. Il existe des disparités de réussite en mathématiques entre les écoles publiques et les écoles privées ;
3. Il existe des disparités de réussite en mathématiques entre les sections SC_B et L.M ;
4. Il n'existe pas des disparités de réussite en mathématiques entre les garçons et les filles en Mairie de Bujumbura.

6.5.2. Le test de DUNCAN

Comme nous l'avons déjà souligné, le test F est un test global permettant de montrer uniquement que les différents traitements donnent des résultats statistiquement différents, mais ne permet pas de dire si les variables diffèrent les unes des autres. C'est pourquoi nous avons choisi de procéder à des comparaisons multiples (test de DUNCAN) tout en allant dans l'ordre qui est présenté par J.NIYONGABO. Ainsi, le test de DUNCAN, comme nous l'avons souligné, suit quatre étapes[71] :

- Ranger les moyennes par ordre croissant ;
- Calculer l'erreur-type d'une moyenne unique ;
- Calculer l'écart réduit significatif pour le test de DUNCAN ;
- Multiplier l'écart réduit par l'erreur-type d'une moyenne unique pour déterminer ce que DUNCAN appelle : les écarts significatifs les plus courts(R).

6.5.2.1. Au niveau des types d'écoles

- Ecoles publiques :$\bar{X}$ =54,06
- Ecoles privées :$\bar{X}$ =52,58

1. Rangement des moyennes par ordre croissant :

$\bar{X}$=52,58 et $\bar{X}$=54,06

2. Calcul de l'erreur-type d'une moyenne unique ($\hat{\sigma}\overline{X}$) :

$$\frac{SC.Inter}{SC.Intra} = \frac{C.M\ Inter}{S.M\ Intra}$$

$$S.C\ Intra\ type\ d'écoles = S.C.T - S.C\ .Types\ d'écoles$$

$$27905{,}48 - 9783{,}87 = 18121{,}61$$

[71] NIYONGABO, J., *op.cit.*

Tableau n°34 : Calcul de l'erreur-type d'une moyenne unique $\hat{\sigma}\bar{X}$

Source de variation	Dl	S.C	C.M
Inter	1	9783,87	9783,87
Intra	138	18121,61	131,32
TOTAL	139	27905,48	-

$$\hat{\sigma}\bar{X} = \sqrt{\frac{C.M.E}{n}} = \sqrt{\frac{131,32}{70}} = 1,37$$

3. Calcul de l'écart réduit significatif pour deux moyennes :

dl (2,100)=2,80

dl (2, α)=2,77

Ces deux valeurs (2,80 et 2,77) sont lues dans la table B d'écart-réduit significatif pour le test de DUNCAN (α=0,050), pour dl(2,138), on aura : $\frac{2,80+2,77}{2} = 2,785$

4. Calcul de l'écart réduit significatif le plus court :

R=1,37×2,785=3,81

Tableau n°35 : Tableau de DUNCAN

Type d'écoles	PRIVEES : 52,58%	PUBLIQUES : 54,06%	R
PRIVEES : 52,58%	-	1,48	3,81

Nous remarquons que la différence des moyennes n'est pas supérieure à 3,81. Nous concluons qu'il n'ya pas une différence statistiquement significative entre les résultats des écoles Publiques et Privées en mathématiques.

6.5.2.2. Au niveau du sexe

$\bar{X}$ Pour le masculin=53,72

$\bar{X}$ Pour le féminin=53,13

1. Rangement des moyennes par ordre croissant :

$\bar{X}$ =53,13 et $\bar{X}$=53,72

2. Calcul de $\hat{\sigma}\bar{X}$

SC Intra sexe =S.C.T-S. C sexe.

=27905,48-12=27893,48

Tableau n°36 : Calcul de l'erreur type d'une moyenne unique.

Source de variation	dl	S.C	C.M
Inter	1	12	12
Intra	138	27893,48	202,13
TOTAL	139	27905,48	-

$$\hat{\sigma}\bar{X} = \sqrt{\frac{C.M.E}{n}} = \sqrt{\frac{202,13}{70}} = 1,70$$

1. Calcul de l'écart réduit significatif pour les deux moyennes :

dl (2,100)=2,80

dl (2, α)=2,77

Signalons que les deux valeurs sont lues dans la « table B. Table d'écart réduit significatif »pour le test de DUNCAN α=0,05 : dl(2,138)=$\frac{2,80+2,77}{2} = 2,785$

2. Calcul de l'écart réduit significatif le plus court :

R=1,70×2,785=4,73

Tableau n°37 : Tableau de DUNCAN.

Sexe	F =53,13	M =53,72	R
F =53,13	-	0,59	4,73

Nous constatons que la différence des moyennes n'est pas supérieure à 4,73. Nous concluons qu'il n'y a pas une différence statistiquement significative des résultats des élèves en mathématiques entre le sexe masculin et le sexe féminin.

6.5.2.3. Au niveau des sections d'enseignement

Pour SC_B,$\bar{X} = 59,28$

Pour L.M,$\bar{X} = 49,04$

1. Rangement des moyennes par ordre croissant :

$$\bar{X} = 49,04 \quad et \quad \bar{X} = 59,28$$

2. Calcul de l'erreur type d'une moyenne unique :

S.C .Intra section d'enseignement=S.C.T-S.C section d'enseignement.

=27905,48-954,32=26951,16

Tableau n°38 : Calcul de l'erreur type d'une moyenne unique :

Source de variation	dl	S.C	C.M
Inter	1	954,32	954,32
Intra	138	26951,16	195,30
TOTAL	139	27905,48	-

$$\widehat{\sigma \overline{x}} = \sqrt{\frac{C.M.E}{n}} = \sqrt{\frac{195,30}{70}} = 1,67$$

3. Calcul de l'écart réduit significatif pour les deux moyennes :

$$dl(2,138)=\frac{2,80+2,77}{2} = 2,785$$

4. Calcul de l'écart réduit significatif le plus court :

R=1,67×2,785=4,65

Tableau n°39 : Tableau de DUNCAN

Sections	L.M=49,04	SC_B=59,28	R
L.M	-	10,24	4,65

Nous remarquons que la différence des moyennes (L.M, SC_B) qui est de 10,24 est supérieure à l'écart significatif le plus court R(4,65). Nous concluons qu'il y a une différence statistiquement significative entre les résultats SC_B et L.M en mathématiques.

6.6. Conclusion sur le chapitre

Dans la deuxième partie de notre travail intitulée « Présentation, analyse des données et interprétation des résultats », nous avons développé deux chapitres. Le premier chapitre s'intitule « présentation des données et l'analyse descriptive des résultats ».Nous y avons présenté les données c'est-à-dire les résultats des élèves des écoles choisies en mathématiques pour l'année scolaire 2014-2015. Nous avons ensuite fait l'analyse descriptive des résultats en calculant la moyenne arithmétique, l'écart-type et le coefficient de variation selon le type d'école, la section et le sexe.

Les résultats des calculs de la moyenne arithmétique nous ont fait constater que la première place est occupée par les écoles publiques avec une moyenne de 54,06%, la dernière place revient aux écoles privées avec une moyenne de 52,58%.

Par ailleurs, le calcul de la moyenne des résultats selon la section nous a fait conclure que la SC_B(59,28) a mieux réussi que la section L.M(49,04). Si nous considérons le sexe, nous avons remarqué que la moyenne pour les garçons (53,72%) est supérieure à celle des filles(53,13). Après l'analyse descriptive, nous avons ensuite fait une analyse relationnelle qui nous a amené à déterminer les réponses à nos questions de recherche. Nous avons ensuite utilisé le test de DUNCAN.

CONCLUSION GENERALE

Le travail que nous venons de réaliser était relatif à l'analyse des disparités de genre dans les performances en mathématiques à l école secondaire en Mairie de Bujumbura. Comme c'est l'exigence pour le travail scientifique, nous avons d'abord introduit le travail puis présenté ce qui nous a motivé dans le choix de notre sujet de mémoire et enfin délimité ce dernier et le terrain de l'enquête.

Le cheminement de notre travail s'est en fait effectué en deux parties. La première partie où quatre chapitres ont été développés s'intitule **Cadre théorique et Considérations méthodologiques**. Le premier chapitre faisait état de l'élucidation des termes-clés ; le deuxième chapitre passait en revue l'aperçu général sur les disparités entre sexes en matière de scolarisation dans le monde et au Burundi en particulier. Le troisième chapitre a porté sur quelques facteurs explicatifs des disparités de réussite à l'école secondaire entre les différents types d'établissements scolaires. Le quatrième chapitre était consacré à la méthodologie de la recherche.

Dans la deuxième partie intitulée **présentation, analyse des données et interprétation des résultats,** deux chapitres ont été développés. Le premier chapitre est intitulé présentation des données et analyse descriptive des résultats. Le deuxième chapitre s'intitule analyse relationnelle des résultats : analyse de la variance à trois dimensions.

Ces deux chapitres ont été développés dans la perspective de répondre aux questions suivantes :

1. Existe-t-il des disparités de réussite en mathématiques entre les écoles publiques et les écoles privées ?
2. Existe-t-il des disparités de réussite en mathématiques entre la section SC_B et la section L.M ?
3. Existe-t-il des disparités de réussite en mathématiques entre les filles et les garçons ?

Pour répondre à toutes ces questions, nous avons procédé à l'analyse descriptive et l'analyse de la variance à trois dimensions. Les constats faits à partir de toutes ces analyses ne concernent que notre échantillon, faudrait-il souligner.

L'analyse descriptive a fait le classement des écoles en mathématiques selon leurs types. Ce classement place les écoles publiques (54,06%) en première position, viennent enfin les écoles privées (52,58%) en deuxième position.

Si nous considérons le classement des résultats selon le sexe, l'analyse descriptive des résultats nous fait constater ce qui suit :

- Dans les écoles publiques, les filles (54,47%) ont mieux réussi en mathématiques que les garçons (53,65%) ;
- Dans les écoles privées, les garçons (53,81%) ont mieux réussi en mathématiques que les filles (52,36%).

Dans l'ensemble, la synthèse des résultats de l'analyse descriptive montre que :

- Les écoles publiques (54,06%) ont mieux réussi en mathématiques que les écoles privées (52,58%) ;
- La section SC_B (59,28%) a une moyenne supérieure à celle de la section L.M (49,04%) ;
- Les garçons (53,72%) ont mieux réussi en mathématiques que les filles (53,13%).

Après l'analyse descriptive des résultats, nous avons procédé à l'analyse relationnelle. Dans l'analyse de la variance par le test F, nous avons pu nous rendre compte que parmi les trois variables choisies, seul le facteur sexe n'a pas d'effet significatif sur la réussite en mathématiques.

Après la synthèse des résultats de l'analyse de la variance à trois dimensions(ANOVA), nous avons continué avec l'analyse le test de DUNCAN. Ainsi, après avoir vérifié toutes les étapes, nous avons dégagé des conclusions suivantes :

1. Notre première hypothèse selon laquelle les garçons plus que les filles réussiraient mieux en mathématiques, a été infirmée ;
2. La deuxième hypothèse selon laquelle les écoles publiques plus que les écoles privées réussiraient mieux en mathématiques, a été confirmée ;
3. La troisième hypothèse selon laquelle les élèves de la section SC_B plus que ceux de la section L.M réussiraient mieux en mathématiques, a été confirmée.

Compte tenu de ce qui précède, notre hypothèse générale selon laquelle il existe des disparités de réussite en mathématiques, qui s'expliquent par le type d'école, la section et le sexe, a été confirmée. C'est- à -dire que le facteur type d'école a un effet significatif sur les résultats en mathématiques et le facteur section a un effet significatif sur les résultats en mathématiques sauf le facteur sexe qui n'a pas d'effet significatif sur les résultats en mathématiques.

Le modèle d'analyse utilisé dans notre travail ne permet pas d'expliquer les facteurs d'échec en mathématiques. Ce faisant, il nous a été difficile d'expliquer en profondeur les facteurs qui sont à l'origine de la faible réussite en mathématiques dans les écoles privées. Cela étant, il est connu de tous que les facteurs d'échec et de réussite scolaires sont multiples et intimement liés.

Il y en a qui sont en rapport avec l'organisation du système éducatif en général et de l'école en particulier (moyens humains, moyens financiers, moyens matériels, etc., il y en a d'autres qui sont liés à l'élève lui- même (méthode de travail, quotient intellectuel, état de santé, etc.)

En définitive, nous pensons qu'une étude qui se proposerait d'étudier les facteurs d'échecs en mathématiques, pour les écoles privées, pour la section L.M et pour les filles, serait la bienvenue.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

I. Ouvrages généraux

1. AVANZINI, G., *Echec scolaire*, Paris, éditions de centurion, 1977
2. CHARNAY, R., *Pourquoi les mathématiques à l'école ?* Paris, ESF, 1996
3. CHEVERY, G-R ; *Pratique des enquêtes statistiques*, Paris, P.U.F, 1962
4. COOMBS, P.H. *La crise mondiale de l'éducation,* New York, Oxford, University Press, 1989
5. DE LANDSHEERE, G. *Introduction à la recherche en éducation,* 4eme édition revue, et augmentée, Paris, Armand colin-Bourrelier, Thone, liège, 1976
6. DE LANDSHEERE, G., *Evaluation continue et examen,* Précis de docimologie, Paris, Fernand Nathan, 1980
7. DEBESSE, M. et MIALARET, G., *Traité des Sciences Pédagogiques*, Paris, P.U.F, 1978
8. DEKETELE, J.M et ROEGIERS, X., Méthodologie de recueil d'information, Paris, Bruxelles, De Boeck, Université, 3eme éd.1996
9. DELORS, J., *L'éducation : un trésor est caché dedans,* Paris, Odile Jacob, UNESCO, 1996
10. G.F.E.N., *L'échec scolaire, « Doué ou non Doué»,* Paris, édition sociale, 1976
11. HUTEAU, M., *Psychologie différentielle* : cours et exercice, 2 è me édition, entièrement revue et corrigée, Paris : Dunod, 2002
12. LEON, (A) et Al., *Manuel de psychopédagogie expérimentale*, Paris, P.U.F 1979.
13. MACAIRE, F. et RAYMOND, P., *Notre beau métier*, ISSY-Les Moulineaux, Saint Paul, 1971
14. MYERS, A. et HANSEN, C.H., *Psychologie Expérimentale*, Paris, éd. de Boeck, 2003.
15. NDAYISABA, J. et DE GRANDE MONT, N., *Les enfants différents*, Montréal, les éditions logiques, 1999
16. NDAYISABA, J., *Etude sur les Normes de travail des Ecoles Secondaires Privées de la Mairie de Bujumbura et celles de l'Enseignement Secondaire Communal de la Province de GITEGA, Contraste et Misère Pédagogique*, Bujumbura, OAG.2005
17. NIYONGABO, J., *Impact d'allocation et de l'utilisation des ressources éducatives en milieu scolaire*, Thèse, Université d'Ottawa, 1993
18. RONGERE, P., *Méthodes des Sciences Sociales*, 3 ème édition, Paris, Dalloz, 1975
19. ROSSI, J.P., et Al., *Les méthodes de recherche en psychologie*, Paris Dunod, 1999
20. TOUSIGNANT, R., *Les principes de la mesure et de l'évaluation des apprentissages,* 2ème édition revue et augmentée, 1982
21. VERMEIL, G., *La fatigue à l'école*, Paris, les éditions ESF., 5 ème édition, 1987

II. Dictionnaires

1. FOULQUIE, P., *Dictionnaire de la Langue Pédagogique*, Paris, PUF, 1971
2. ROBERT, P., *Dictionnaire le petit Robert*, Paris, le Robert, 1977
3. SILLAMY, N., *Dictionnaire de Psychologie d`un Enseignement rénové*, Paris, Armand Colin, 1972
4. SILLAMY, N., *Dictionnaire encyclopédiques de psychologie*, paris, Bordas, 1980

III. Mémoires et cours.

1. BARAHINDUKA, E., *Analyse critique de disparité à l`homologation de 1989 à 1996* .Mémoire Inédit, Bujumbura, UB, FPSE, 2000
2. NDIKUMASABO, A., *Essai d`évaluation des acquisitions en géographie du Burundi chez les élèves de 7 ème en Mairie de Bujumbura*, mémoire Inédit, Bujumbura U.B, FPSE, 2001
3. NIMENYA, F., Les vestiges de l'inégalité des sexes en droits positifs, Mémoire, Bujumbura, UB, Faculté de droit, Avril 2000
4. NIYONGABO, J., *Statistique*, Cours, UB, FPSE, 1ère cand., A/A 2001-2002
5. SIBOMANA, P., *Sociologie de l`éducation*, cours inédit, Bujumbura, UB, FPSE, 2 ème Licence, 1999

IV. Autres documents

1. MINEDUC, Direction Générale des Bureaux Pédagogiques, *Enquête sur les acquis scolaires des élèves de 8 ème année en Mathématiques et en Sciences liées à la vie courante*, MLAII, Rapport définitif, Bujumbura, Août 2004
2. PENNA, CV., *Les planifications des services de bibliothèque et de documentation*, Paris, UNESCO, 1971
3. République du Burundi, Ministère de l`Action Sociale et de la promotion de la femme, *Rapport du Burundi sur la mise en application des stratégies prospectives de NAIROBI*, Bujumbura, Octobre, 1994
4. République du Burundi, Ministère de l`action sociale et de la promotion de la Femme : *convention sur l`élimination de toutes les formes de discrimination à l`égard des femmes*, rapport initial de la mise en application, Bujumbura, Décembre, 1990
5. UNESCO, La formation scientifique des filles : enseignement au-dessus de tout soupçon ? Paris, éditions URIS, juillet 1995

ANNEXES

Table B . Table d'"Ecart réduit significatif "
pour le test de Duncan $\alpha = .05$

d.1.	Nombre des moyennes à comparer													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
1	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
2	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
3	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
4	3.93	4.01	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
5	3.64	4.74	3.79	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83
6	3.46	3.58	3.64	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
7	3.35	3.47	3.54	3.58	3.60	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61
8	3.26	3.39	3.47	3.52	3.55	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
9	3.20	3.34	3.41	3.47	3.50	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
10	3.15	3.30	3.37	3.43	3.46	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.48
11	3.11	3.27	3.35	3.39	3.43	3.44	3.39	3.46	3.43	3.46	3.45	3.46	3.47	3.47
12	3.08	3.23	3.33	3.36	3.40	3.42	3.38	3.44	3.42	3.46	3.45	3.46	3.47	3.47
13	3.06	3.21	3.30	3.35	3.38	3.41	3.37	3.44	3.41	3.45	3.45	3.46	3.47	3.47
14	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37	3.39	3.37	3.42	3.41	3.45	3.44	3.46	3.47	3.47
15	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36	3.38	3.36	3.42	3.40	3.44	3.44	3.46	3.46	3.47
16	3.00	3.15	3.23	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.45	3.46	3.47	3.47
17	2.98	3.13	3.22	3.28	3.33	3.36	3.38	3.40	3.42	3.44	3.45	3.46	3.47	3.47
18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.45	3.46	3.47	3.47
19	2.96	3.11	3.19	3.26	3.31	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.46	3.47	3.47
20	2.95	3.10	3.18	3.25	3.30	3.34	3.36	3.38	3.40	3.43	3.44	3.46	3.46	3.47
22	2.93	3.08	3.17	3.24	3.29	3.32	3.35	3.37	3.39	3.42	3.44	3.45	3.46	3.47
24	2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38	3.41	3.44	3.45	3.46	3.47
26	2.91	3.06	3.14	3.21	3.27	3.30	3.34	3.36	3.38	3.41	3.43	3.45	3.46	3.47
28	2.90	3.04	3.13	3.20	3.26	3.30	3.33	3.35	3.37	3.40	3.43	3.5	3.46	3.47
30	2.89	3.04	3.12	3.20	3.25	3.29	3.32	3.35	3.37	3.40	3.43	3.44	3.46	3.47
40	2.86	3.01	3.10	3.17	3.22	3.27	3.30	3.33	3.35	3.39	3.42	3.44	3.46	3.47
60	2.83	2.98	3.08	3.14	3.20	3.24	3.28	3.31	3.33	3.37	3.40	3.43	3.45	3.47
100	2.80	2.95	3.05	3.12	3.18	3.22	3.26	3.29	3.32	3.36	3.40	3.42	3.45	3.47
∞	2.77	2.92	3.02	3.09	3.15	3.19	3.23	3.26	3.29	3.34	3.38	3.41	3.44	3.47

Tableau A. Table de "F" $\alpha = .05$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	252	253	254
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.79	2.65	2.60	2.53	2.56	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.81
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.70	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00