

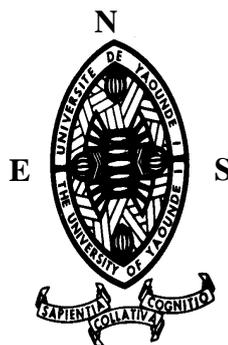
REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix-Travail-Patrie  
\*\*\*\*\*

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I  
\*\*\*\*\*

ÉCOLE NORMALE SUPERIEURE DE  
YAOUNDÉ  
\*\*\*\*\*

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE  
L'ÉDUCATION  
\*\*\*\*\*

SECTION : SCIENCES DE  
L'ÉDUCATION



REPUBLIC CAMEROUN  
Peace-Work-Fatherland  
\*\*\*\*\*

UNIVERSITY OF YAOUNDE I  
\*\*\*\*\*

HIGHER TEACHERS' TRAINING  
COLLEGE YAOUNDE  
\*\*\*\*\*

DEPARTMENT OF SCIENCES OF  
EDUCATION  
\*\*\*\*\*

SECTION: SCIENCES OF  
EDUCATION  
\*\*\*\*\*

*FACTEURS SOCIOAFFECTIFS EN MATHÉMATIQUES  
ET ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE DANS LES  
ENIEG : UNE ÉTUDE GENRÉE*

*Mémoire rédigé et soutenu publiquement en vue de l'obtention du  
Diplôme de Professeur de l'Enseignement Normal 2<sup>e</sup> grade (DIPEN II)*

*par :*

***TEAGUE TSOPGNY Armel Valdin***

*Master en psychologie de l'éducation*

*sous la direction de :*

***MAINGARI Daouda***

*Maitre de Conférences*

***Décembre 2018***

## SOMMAIRE

<b>DÉDICACE</b> .....	iii
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	iv
<b>LISTES DES ABRÉVIATIONS</b> .....	v
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	vi
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	vii
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	ix
<b>RÉSUMÉ</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE</b> .....	1
<b>CHAPITRE 1. PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE</b> .....	3
<b>1.1.Contexte et justification</b> .....	3
<b>1.2.Position du problème</b> .....	5
<b>1.3.Questions de recherche</b> .....	8
<b>1.4.Objectifs de recherche</b> .....	8
<b>1.5. Intérêts de l'étude</b> .. ..	9
<b>1.6.Délimitation de l'étude</b> .....	10
<b>CHAPITRE 2. Insertion théorique de l'étude</b> .....	12
<b>2.1.Cadre définitoire des concepts</b> .....	12
<b>2.2.Revue de la littérature</b> .. ..	14
<b>2.3 Théories explicatives</b> .....	41
<b>2.4. Formulation des Hypothèses</b> .....	43
<b>2.5.Définition des variables et indicateurs</b> .....	44
<b>2.6.Tableau synoptique</b> .....	45
<b>CHAPITRE 3 : Méthodologie</b> .. ..	47
<b>3.1. Type d'étude</b> .....	47

<b>3.2. Définition de la population d'étude..</b> .....	<b>47</b>
<b>3.3. Définition de l'échantillon de l'étude.....</b>	<b>48</b>
<b>3.4. Description des outils de collecte des données... ..</b>	<b>49</b>
<b>3.5. Validation de l'instrument..</b> .....	<b>50</b>
<b>3.6. Procédure de collecte des données</b> .....	<b>51</b>
<b>3.7. Méthode de traitement et d'analyse des données.....</b>	<b>52</b>
<b>CHAPITRE 4 : Présentation et analyse des résultats.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1. Présentation des résultats</b> .....	<b>56</b>
<b>4.2. Analyse des résultats</b> .....	<b>71</b>
<b>CHAPITRE 5 : Interprétation des résultats et implications professionnelles.....</b>	<b>88</b>
<b>5.1. Interprétation des résultats</b> .....	<b>88</b>
<b>5.2. Implications professionnelles..</b> .....	<b>98</b>
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b> .....	<b>104</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>106</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>I</b>

**A**

**Ma fille**

**Teague Tsopgny Nguemkap Wendy Esdrace**

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail de recherche n'aurait pu être possible sans la patience et surtout la générosité de certaines personnes. À cet effet, je profite de cet espace pour leur exprimer mes remerciements.

Toute ma reconnaissance :

Au professeur Maingari Daouda, mon directeur de mémoire, pour m'avoir toujours très consciencieusement guidé dans l'élaboration de ce travail. Je lui suis particulièrement reconnaissant pour sa disponibilité, ses précieux conseils et son amabilité.

A tous les enseignants du Département des Sciences de l'Education, pour les enseignements reçus durant toute ma formation.

Au personnel administratif de L'ENIEG Bilingue de Yaoundé qui m'a permis de collecter les données pour ma recherche, et bien évidemment à tous les enseignants qui ont participé à notre étude sans laquelle la réalisation de ce travail aurait été impossible.

Aux camarades Mbakop Djaba Jorges et Djeugue Mathurin pour m'avoir considérablement assisté dans la collecte des informations à L'ENIEG de Mbalmayo, et à Ngoumou lors de leur stage.

A ma camarade, Nana Mbezou Audrey Inna pour son assistance au niveau des analyses des données.

A tous mes promotionnaires et tout particulièrement Kameni Sido Armand, Akongwi Christopher, Ngyiesuh Patience et Gildas Nwesseza Sofa, pour leur multiple assistance.

A mon père Teague Pierre et ma mère Djiatsa Véronique Christine qui n'ont cessé de m'accorder un soutien incommensurable dans mes études.

A Njopvouï Carolle Annie pour son amour et son assistance considérable pendant la rédaction de ce travail.

A mes aînés, Ateague Djonang Brice Rovanol, Tsomejio Valdin Hudson, Dongmo Teague Rosine Adélaïde et Temgoua Yves qui n'ont jamais cessé de m'apporter une assistance certaine dans mes études, à tous les niveaux.

Je tiens également à remercier infiniment ma famille et tout particulièrement ma tante Tsague Régine et mes cadets Ateague Medonkeng Marius Cabrel, Ateague Metago Clémence, Ateague Tonlio Pierre Merveille et Ateague Patience Vanelle, pour m'avoir toujours encouragé dans mes projets d'étude.

## **LISTES DES ABREVIATIONS**

BUCREP : Bureau Central des Recensements et des Etudes de Population.

ENIEG : Ecole Normale d'Instituteurs de l'Enseignement Générale

ENS : Ecole Normale Supérieure

EPT : Education Pour Tous.

ESG : Enseignement Secondaire Général

Ha : hypothèse alternative

Ho : hypothèse nulle

MINESEC : Ministère des Enseignements Secondaires.

MINESUP : Ministère de l'Enseignement Supérieur.

MS : Menace du stéréotype

ODD : Objectifs du Développement Durable

PENI : Professeur des Écoles Normales d'Instituteurs

SEP : Sentiment d'efficacité personnelle

TSCOSP : Théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique

SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

UNESCO : Organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : modèle minimal

Figure 2 : Interpréter, c'est...

Figure 3 : *Histogramme de répartition du niveau d'adhésion aux stéréotypes en fonction du genre*

figure 4 : *Histogramme de répartition du sentiment d'efficacité personnelle en fonction du genre*

figure 5 : *Histogramme de Répartition du degré d'anxiété en fonction du genre*

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau N°1 : *Récapitulation des hypothèses, des variables, des modalités et des indicateurs.*

Tableau N°2 : *Effectif de la population par établissement*

Le tableau N° 3 : *Répartition de la taille de l'échantillon par établissement et par sexe.*

Tableau N° 4 : *Répartition des enseignants ayant enseigné la statistique à l'ENIEG selon le genre*

Tableau N° 5 : *Répartition des enseignants selon qu'ils ont choisi d'enseigner la statistique, en fonction du genre.*

Tableau N°6 : *Répartition des enseignants en fonction du genre et selon le rendement obtenu après enseignement de la statistique*

Tableau N° 7 : *Répartition des enseignants en fonction du genre et selon qu'ils aimeraient encore enseigner la statistique, dans leur carrière.*

Tableau N° 8 : *Répartition des enseignants selon qu'ils aimeraient bien enseigner la statistique dans leur carrière, en fonction du genre.*

Tableau N° 9 : *Réponses des enseignants sur l'item 1 pour la mesure du stéréotype.*

Tableau N°10 : *Réponses des enseignants sur l'item 2 pour la mesure du stéréotype.*

Tableau N°11 : *Réponses des enseignants sur l'item 3 pour la mesure du stéréotype.*

Tableau N°12 : *Réponses des enseignants sur l'item 4 pour la mesure du stéréotype.*

Tableau N°13 : *Réponses des enseignants sur l'item 5 pour la mesure du stéréotype*

Tableau N°14 : *Réponses des enseignants sur l'item 6 pour la mesure du stéréotype.*

Tableau N°15 : *Réponses des enseignants sur l'item 1 pour la mesure de l'anxiété*

Tableau N°16 : *Réponses des enseignants sur l'item 2 pour la mesure de l'anxiété*

Tableau N°17 : *Réponses des enseignants sur l'item 3 pour la mesure de l'anxiété*

Tableau N°18 : *Réponses des enseignants sur l'item 4 pour la mesure de l'anxiété*

Tableau N°19 : *Réponses des enseignants sur l'item 5 pour la mesure de l'anxiété*

Tableau N°20 : *Réponses des enseignants sur l'item 6 pour la mesure de l'anxiété*

Tableau N°21 : *Réponses des enseignants sur l'item 1 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

Tableau N°22 : *Réponses des enseignants sur l'item 2 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

Tableau N°23 : *Réponses des enseignants sur l'item 3 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

- Tableau N°24 : *Réponses des enseignants sur l'item 4 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*
- Tableau N°25 : *Réponses des enseignants sur l'item5 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*
- Tableau N°26 : *Réponses des enseignants sur l'item 6 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*
- Tableau N°27 : *Répartition du choix d'enseignement de la statistique chez les PENI, selon genre*
- Tableau N° 28 : *Répartition de la moyenne et de l'écart type au niveau de la mesure du stéréotype de masculinité dans l'enseignement de la statistique chez les PENI*
- Tableau N°29 : *Répartition des PENI dans les choix d'enseignement de la statistique, selon le niveau d'adhésion aux stéréotypes*
- Tableau N°30 : *Répartition de la moyenne et de l'écart type au niveau du sentiment d'efficacité personnelle chez les enseignants suivant le genre*
- Tableau N°31 : *Répartition des PENI dans les choix d'enseignement de la statistique, selon le niveau du sentiment d'efficacité personnelle*
- Tableau N° 32 : *Répartition de la moyenne et de l'écart type au niveau de l'anxiété les enseignants*
- Tableau N°33 : *Répartition des PENI dans les choix d'enseignement de la statistique, selon le niveau d'anxiété*

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexes 1 : séries et filières faites par les PENI

Annexes 1.1 : séries faites au secondaire

Annexes 1.2 : Filières faites à l'université

Annexe 2 : tests de fiabilité des échelles de mesure

Annexe 2.1. Fiabilité de l'échelle de mesure des stéréotypes

Annexe 2.2. Fiabilité de l'échelle de mesure du sentiment d'efficacité personnelle

Annexe 2.3. Fiabilité de l'échelle de mesure de l'anxiété

Annexe 3. Moyenne des indices à chaque item des variables socioaffectives

Annexes. 3.1. Indices du stéréotype à chaque item

Annexes 3.2. Indices du sentiment d'efficacité personnelle à chaque item

Annexes 3.3. Indices d'anxiété à chaque item

Annexe 4 : corrélations entre stéréotypes, sentiment d'efficacité personnelle et anxiété

Annexe 5 : Genre et choix de d'enseignement de la statistique

Annexe 6 : Analyse des variables socioaffectives sous le prisme du genre

Annexe 7 : Stéréotypes et choix de d'enseignement de la statistique

Annexe 8 : Sentiment d'efficacité personnelle et choix de d'enseignement de la statistique

Annexe 9 : Anxiété et choix de d'enseignement de la statistique

Annexe 10 : instrument de collecte des données

Annexe 11 : autorisation de recherche

## RÉSUMÉ

La présente étude porte sur les « *facteurs socioaffectifs en mathématiques et enseignement de la statistique dans les ENIEG : une étude genrée* ». Elle pose le problème de la masculinisation de l'enseignement de la statistique en contexte de féminisation des ENIEG. En effet, il a maintes fois été constaté que les étudiants venant des sciences humaines et sociales éprouvent des difficultés à apprendre le domaine des mathématiques en général et plus précisément la statistique pourtant dans les ENIEG, ils sont appelés à enseigner cette discipline. Pour cela, notre objectif général est d'étudier les facteurs socioaffectifs en mathématiques en fonction du genre auprès des professeurs des ENIEG, en vue de rendre compte des difficultés éprouvés par ces derniers dans l'enseignement de la statistique. Sur la base de la théorie de la menace du stéréotype et de la théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle, nous avons postulé qu'il existe un certain nombre de facteurs socioaffectifs traduisant des difficultés chez les professeurs des ENIEG face à l'enseignement de statistique et ceci en fonction du genre. Plus précisément, nous avons eu quatre hypothèses spécifiques. Pour les tester, une collecte de données par questionnaire a été effectuée pour mesurer les aspects socioaffectifs en lien avec l'enseignement de la statistique chez 85 PENI (14 hommes et 71 femmes) issus des ENIEG de Yaoundé et Mbalmayo. Les résultats indiquent que les données collectées confortent nos hypothèses. En effet, les trois premières hypothèses ont été intégralement confirmées lorsque la quatrième relative à l'anxiété l'a été en partie. Après interprétation de ces résultats, il en ressort de multiples implications professionnelles et éventuellement des suggestions.

Mots clés : *mathématiques, statistique, anxiété, stéréotypes, sentiment d'efficacité personnelle.*

## ABSTRACT

The present study focuses on "socioaffectives" factors in mathematics and statistics teaching in GTTC: A gendered study". It raises the problem of the masculinization of statistics teaching in the context of feminization of GTTC. Indeed, it has been repeatedly found that students coming from the human and social sciences have difficulties to learn the field of mathematics in general and specifically the statistics yet in GTTC, they are called to teach it. For this, our general objective is to study the socioaffective factors in mathematics according to gender toward GTTC teachers, in order to account for the difficulties experienced by these latter in the teaching of statistic. Based on the stereotype threat theory and the social cognitive framework for career choice counseling, we postulated that there are a number of socioaffective factors that reflect difficulties for GTTC teachers in dealing with teaching of statistics and this according to gender. Specifically, we had four specific assumptions. To test them, a data collection by the use of a questionnaire was carried out to measure the socioaffective aspects related to the teaching of statistics by 85 teachers (14 men and 71 women) from the GTTC of Yaoundé and Mbalmayo. The results indicate that the data collected supports our assumptions. Indeed, the first three hypotheses have been fully confirmed when the fourth relating to anxiety was partially confirmed. After interpreting these results, there comes out many professional implications and possible suggestions.

Key words : *mathematics*, statistics, stereotypes, self-efficacy, anxiety

## INTRODUCTION GENERALE

En analysant la participation des femmes à l'enseignement des sciences et de la technologie, la littérature soutient que le problème des femmes dans les filières scientifiques se pose en amont et en aval du système éducatif. Pour ces auteurs, il est évident qu'en amont, la situation se traduit par un faible taux de participation des filles aux études scientifiques. Ce qui voudrait tout simplement dire que, c'est cette faible orientation des filles vers les mathématiques qui est à l'origine de la faible la participation des femmes à l'enseignement des mathématiques. Ainsi, la participation des femmes à l'enseignement des mathématiques s'avère presque nulle (Bouya, 1993).

En effet, l'étude de la répartition des filles et des garçons dans les différentes filières a permis de constater que les filles et les garçons ne s'orientent pas de la même façon (Duru-Bellat, 2004 ; Mosconi, 2004, 2006 ; Murcier, 2005 ; Petrovic, 2004 ; Stevanovic, 2008, 2012 ; Vouillot, 2002, 2010, 2012). Au Cameroun par exemple, avant l'entrée des élèves au second cycle de l'enseignement général, le nombre de filles est supérieur à celui des garçons dans les classes de troisièmes, mais inférieur à celui des garçons à partir de la seconde C où les mathématiques sont dominantes. Les filles optent donc plus pour la voie littéraire au détriment de la voie des mathématiques (Teague Tsopgny, 2017). Ainsi, les femmes ont tendance à éviter le domaine des mathématiques au cours des études.

Or au Cameroun, dans les écoles de formation des professeurs des écoles normales d'instituteurs (PENI) on compte généralement plus de femmes titulaires de licences en psychologie, sociologie, anthropologie, philosophie, histoire, etc. C'est-à-dire que la plupart d'entre elles ont un profil littéraire pourtant, sur le terrain elles seront appelées à enseigner certaines disciplines ayant trait aux mathématiques, comme c'est le cas avec la statistique appliquée à l'éducation. La conséquence évidemment étant que, sur le terrain, on observera que ce sont ces hommes minoritaires dans les effectifs des professeurs des Ecoles Normales d'Instituteurs d'enseignement Générale (ENIEG) qui semblent plus intéressés par cet enseignement. On assiste là donc à ce qu'on pourra appeler, la féminisation des ENIEG et la masculinisation de l'enseignement de la statistique dans ces institutions. Dans ce contexte, le domaine de l'enseignement de la statistique se trouve confronté à une double préoccupation à savoir : d'une part, un personnel enseignant au profil plus ou moins non conforme au contenu à dispenser (et sa conséquence en termes d'efficacité des enseignants) et d'autre part, celle des disparités de genre qui sont déjà présentes dans l'étendue de la

population des enseignants des ENIEG. Pourtant, les Objectifs du Développement Durable (ODD) au numéro 5, insistent sur l'égalité entre les sexes dans le monde l'éducation.

C'est dans cette optique qu'il s'est avéré préoccupant d'analyser les facteurs socioaffectifs en mathématiques d'une manière générale, en lien avec l'enseignement de la statistique dans les ENIEG, sous le prisme du genre. Pour mener à bien cette investigation, le travail est structuré en cinq chapitres.

Nous amorçons notre réflexion à partir du premier chapitre consacré à la problématique de l'étude. Dans ce chapitre, sont présentés les éléments tels que : le contexte et justification, le problème, les questions, les objectifs de recherche, l'intérêt de l'étude et enfin, la délimitation de l'étude.

Le second chapitre présente le cadre théorique de la recherche où cinq points principaux sont retenus à savoir : la définition des concepts, la revue de la littérature, les choix théoriques opérés, la formulation des hypothèses, la définition des variables et indicateurs et le tableau synoptique.

Le troisième chapitre constitue le cadre méthodologique du travail. Dans cette logique, plusieurs aspects sont abordés à savoir : Le type de recherche, la définition de la population, la définition de l'échantillon d'étude, l'instrument de collectes des données, la validation de l'instrument de collecte des données, la procédure de collecte des données et enfin, les techniques d'analyses de ces données.

Le quatrième chapitre rend compte de la présentation et l'analyse des résultats.

Le cinquième chapitre enfin interprète et décline les implications professionnelles de la recherche.

## **CHAPITRE 1. PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE**

Ce chapitre rend compte de l'ensemble des questionnements qui se posent autour du sujet de recherche. La problématique de l'étude participe à la construction de l'objet de toute recherche. D'après Rossi (1989, p.15), « *la première tâche du chercheur est de construire une problématique, de conceptualiser un problème* ». Pour ce faire, un certain nombre de points retiendront notre attention parmi lesquels : le contexte et justification, le problème, les questions, les objectifs de recherche l'intérêt de l'étude et enfin, la délimitation de l'étude. Dans cet ordre d'idées, nous débutons par le contexte et justification de l'étude qui pose le constat de toute recherche, ce qui a suscité notre curiosité.

### **1.1. Contexte et justification**

La Déclaration universelle des droits de l'homme ratifiée par les Nations unies en 1948 a élevé l'éducation au rang de droit humain fondamental. Tous les pays d'Afrique subsaharienne l'ont ratifiée comme ils l'ont fait pour l'agenda de l'Education pour Tous (EPT) en 1990 et la Déclaration du Forum mondial sur l'éducation (FME) organisé en 2000 à Dakar au Sénégal. Les 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> Objectifs du Développement Durable (ODD) sont un autre instrument au niveau mondial pour aborder l'offre d'éducation à tous les niveaux et éliminer toutes les disparités de genre dans la sphère éducative.

Pour répondre à la préoccupation d'égalité de genre au niveau du Cameroun, plusieurs mesures ont été adoptées parmi lesquelles : création du Ministère de la Promotion de la Femme et de la Famille (MINPROFF) dont l'une des missions principales est de réduire le gap socioéconomique entre les hommes et les femmes ; le Plan d'Action National de l'EPT (PAN-EPT) inspiré du Cadre d'Action de Dakar qui a été validé en 2002 par l'ensemble des acteurs de la communauté éducative ; le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE) où l'Etat présente une série de mesures visant la promotion du genre (la sensibilisation des parents) et du Document Stratégique du Secteur de l'éducation et de la Formation (DSSEF) de 2006 révisée et validée en 2013 qui court jusqu'en 2020.

Cependant, malgré le dévouement et l'engagement de la communauté internationale pour aborder les questions liées au genre dans l'éducation à tous les niveaux, les disparités entre les genres sont un rappel constant de l'échec des objectifs et des cibles définis par les

conférences, les conventions et les déclarations internationales ratifiées par de nombreux pays africains et le Cameroun en particulier.

En étudiant la structure par sexe de la population des élèves inscrits dans les classes scientifiques, un rapport du Bureau Central des Recensements et des Etudes de la Population « *laisse apparaître des disparités relativement importantes du rapport de masculin/féminin autour de la moyenne nationale qui est de 160,4% ; soit 160 garçons pour 100 filles. En effet, les garçons demeurent nettement plus nombreux que les filles dans les filières scientifiques* » (BUCREP, 2014, p. 23). Dans la même lancée, le Rapport d'analyse des données statistiques du Ministère des Enseignements Secondaires (MINESEC, 2015), a fait remarquer que, de toutes les filles du second cycle de l'enseignement secondaire général, 62,38% sont inscrites dans les séries littéraires contre 37,62% dans les séries scientifiques. Par contre, chez les garçons, presque la moitié se retrouve dans les séries scientifiques. En effet, aux examens du Probatoire et du Baccalauréat, le nombre de filles est supérieur à celui des garçons dans les séries littéraires (52,88% contre 47,12% au Probatoire et 53,99 contre 46,01% au Baccalauréat), mais inférieur dans les filières scientifiques (40,53% contre 59,47% au Probatoire et 36,99% contre 63,01% au Baccalauréat). Ce qui n'est pas sans incidence plus tard au niveau de l'enseignement universitaire et la sphère professionnelle puisque, dans les facultés scientifiques à dominance mathématiques, les écarts sont encore plus importants.

Plus saillant encore, les filles choisissent moins les mathématiques dans leur programme de formation universitaire. Pour rendre compte de cela, les statistiques du Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP, 2015) présentent l'université de Yaoundé I et l'université Douala aux premiers rangs des universités d'Etat détenant le plus grand nombre d'étudiants inscrits en mathématiques. Pour le compte de l'année 2014 à l'université de Yaoundé I par exemple, sur un total de 1859 inscrits en mathématiques, on avait enregistré 84,62% de garçons contre seulement 15,38% de filles. De même, à l'université de Douala, sur un total de 928 inscrits en mathématiques, on ne notait que 16,05% de filles contre 83,95% de garçons.

En conséquence, plus tard, on observe très peu de femmes qui opèrent dans le domaine de l'enseignement des sciences mathématiques. En effet, il est évident de remarquer qu'en matière d'enseignement, très peu de femmes sont enseignantes en mathématiques. Puisque, déjà dans les écoles normales, leur nombre demeure largement inférieur à celui des hommes.

A titre illustratif, les statistiques du Ministère de l'Enseignement Supérieur (MINESUP, 2015) au Cameroun montrent qu'en 2014, pour ce qui est de la filière mathématiques dans les Ecoles Normales Supérieures, seules 22% de femmes faisaient partie des effectifs des étudiants. Par contre, dans la filière Sciences de l'Education, les femmes représentaient plus de 75 % des effectifs pour les promotions 2016 et 2017 à l'ENS de Yaoundé. Dans ce contexte, il n'est donc pas surprenant de constater que sur le terrain, dans les ENIEG les hommes Professeurs des Ecoles Normales des Instituteurs (PENI) soient moins représentés que les femmes. Le cas de la région du centre lorsqu'on se limite à ses quatre ENIEG d'application (ENIEG de Yaoundé, ENIEG de Mfou, ENIEG de Ngoumou et ENIEG de Mbalmayo) est tout à fait illustratif. En effet, l'ensemble des PENI de ces ENIEG est estimé à environ 283 pour l'année en cours (2018). La proportion des femmes parmi cet effectif s'élevant 84% contre seulement 16% pour les hommes.

Au regard de ce qui précède, on pourrait postuler que les femmes sont plus enclines à éviter les domaines d'enseignement ayant trait aux mathématiques. Pourtant, lorsqu'on se réfère aux programmes d'enseignement des ENIEG, on constate que les femmes auront toujours à faire aux mathématiques dans le cadre de l'enseignement des statistiques. Dans ce cas, le fait inquiétant est que, lorsqu'on s'intéresse à l'enseignement du cours de statistique dans ces quatre établissements dominés par les femmes, force est de constater que cet enseignement semble ne pas susciter le même intérêt chez les enseignants de façon générale. En fait, parmi les 239 femmes PENI enregistrées dans ces ENIEG, on ne notait que 4% de femmes consacrées à l'enseignement des statistiques par contre, du côté des hommes, on notait 16% parmi leur effectif (44 au total).

Dans ces conditions, il devient judicieux de porter une attention particulière au cas de l'enseignement de la statistique dans les ENIEG de façon générale au Cameroun.

## **1.2. Position du problème**

Dans un article publié en 2005, Regnier aborde la question de la place de la statistique dans la formation en sciences humaines et sociales, envisageant tour à tour la statistique comme discipline de base, discipline de service, discipline d'ouverture, discipline-objet de la didactique, discipline-objet de la recherche en statistique dans son application à la recherche en sciences de l'éducation. Dans la même veine, Mandap (2016) relève

l'importance du cours de statistique dans le cursus de formation universitaire en soulignant que les habiletés en matière de quantification aide les étudiants au cours de leurs recherches, les prépare à une carrière professionnelle future. Mais, contre toute attente, Bihan-Poudec (2010) présente une situation toute particulière : « Étrange et inutile », « ennuyeuse et inintéressante », la statistique ne suscite guère d'enthousiasme notamment auprès des étudiants en sciences humaines et sociales. Maints enseignants de statistique signalent les difficultés qu'ont les étudiants à utiliser à bon escient les techniques statistiques que ces derniers maîtrisent pourtant. De même, dans la documentation scientifique internationale, nombre d'auteurs soulignent les faibles performances des étudiants en statistique en Sciences humaines et sociales (Bihan-Poudec, 2010).

A en croire Hanna, Shevlin, et Dempster, (2008) s'il existe un cours le plus détesté au sein des sciences humaines et sociales, c'est bien celui de statistique. Dans la même veine, Mialaret (1991, p.6) précise que : « *ce n'est pas faire injure aux étudiants en sciences humaines que de dire que, en général, ils ne sont pas très forts en Mathématiques* » Le moins que l'on puisse dire est que le cours de statistique n'est pas celui que les étudiants préfèrent (Bihan-Poudec, 2014). Dans cette logique, Vallet (2005) avance que l'idée selon laquelle, le premier obstacle à l'apprentissage de la statistique chez les étudiants en Sciences humaines et sociales est la discipline elle-même en tant que démarche d'objectivation, car cette « *approche quelque peu désincarnée* » (p. 76) entre en conflit avec l'intérêt principal de ces étudiants qui porte sur le sujet, son vécu.

Pour rendre compte de cette désaffection des étudiants vis-à-vis de la statistiques, les auteurs attribuent ses causes aux facteurs socioaffectifs dans le domaine des mathématiques en général à savoir : les croyances relatives au sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques (Bergeron, 2016 ; Galand & Vanlede, 2004 ; Gueudet et al., 2012, Lecomte, 2004 ; Lent, 2008, Vouillot, 2012), l'anxiété en statistiques (Baloglu, 2003 ; Bihan-Poudec, 2014 ; Durussel & Perret, 2012 ; Hanna, Shevlin, & Dempster, 2008 ; Jeanrenaud, 2016 ; Lebrun, 2017 ; Mandap, 2016) et les stéréotypes de genre (Codou & Kerzil, 2007 ; Delisle, 2008, Désert, 2004 ; Steele & Aronson en 1995; Stevanovic, 2012 ; Vouillot, 2002, 2012). Par conséquent, on pose que les filles développent en moyenne, un sentiment d'efficacité personnelle moindre à l'égard des mathématiques que les garçons (Blanchard, 2010, Cosnefroy, 2010), et ressentent plus d'anxiété, en raison de leur adhésion aux stéréotypes de genre en mathématiques. Mialaret (1991, p.6) souligne d'ailleurs à ce sujet dans l'ensemble

que : « *dès qu'ils aperçoivent une formule ils paniquent et les calculs et raisonnements les plus élémentaires leur paraissent obstacle insurmontable* »

De ce qui précède, il est clair que si la statistique constitue un sérieux problème pour les étudiants des sciences humaines et sociales, alors, il est difficile voire impossible d'envisager une carrière faisant appel à ces capacités, pire encore lorsqu'il s'agit de son enseignement. Ainsi, lorsqu'on se réfère au Cameroun, la situation semble inquiétante avec le cas des professeurs des ENIEG. En effet, la plupart d'entre eux sont des anciens étudiants des facultés des sciences humaines et sociales, et parmi les disciplines qu'ils sont sensés enseigner sur le terrain, celle de statistique en fait partie. La question est d'autant pertinente lorsqu'on sait que cette population d'enseignants est constituée en majorité de femmes. Puisque, la littérature semble unanime sur le fait que ces dernières éprouvent plus de difficultés avec le savoir mathématiques.

Dans cette lancée, force est de constater la plupart des travaux sinon tous, explorent la problématique de l'enseignement/apprentissage des statistiques en insistant uniquement sur le cas des apprenants tout en occultant le fait que des difficultés même en termes de maîtrise du savoir, peuvent également se poser du côté de l'enseignant. Pourtant, comme le soulignait déjà (Baloglu, 2003), l'une des causes majeures des difficultés éprouvées par les étudiants en statistiques est attribuée aux enseignants en rapport avec le volet didactique et pédagogique notamment la méthode et l'attitude de l'enseignant. De ce fait, l'idée de la formation à l'esprit statistique par la didactique de la statistique si chère à Regnier (2005), serait mise en péril. De plus, on serait loin des trois préoccupations majeures à remplir pour acquérir le rôle d'enseignant prônées par Bihan-Poudec (2014). En effet, il serait erroné d'envisager se soucier de la transmission de la statistique et de se préoccuper de sa réception par l'apprenant, sans une parfaite maîtrise de la discipline.

S'il est admis qu'il existe parmi les professeurs des ENIEG, ceux qui ont connu des difficultés lors de leurs parcours en tant qu'étudiant, il ne serait donc pas illusoire voire stérile d'envisager une piste de recherche au sujet des facteurs socioaffectifs non plus en lien avec les apprenants, mais plutôt, sous le prisme de l'enseignement de la statistique chez les enseignants. Pire encore dans un contexte de féminisation des sciences de l'éducation. Vue que Regnier (2005) avait déjà souligné que des problématiques centrées sur la question de la prise en considération des représentations sociales dans le système didactique ou sur celle de la façon dont celles-ci agissent pour faire obstacle à la diffusion de la statistique dans la

société devraient trouver en la didactique de la statistique, un cadre théorique tout à fait pertinent. Dans cette logique, la présente recherche, loin d'être une production concurrentielle des travaux antérieurs est bien au contraire, une contribution aux connaissances produites dans le champ de la didactique de la statistique.

### **1.3. Questions de recherche**

#### **1.3.1. Question de recherche générale**

Au regard de ce qui précède, la question qu'on serait en droit de poser est la suivante : quels sont les facteurs socioaffectifs en mathématiques susceptibles de traduire des difficultés face à l'enseignement de la discipline de statistique chez les professeurs des ENIEG en fonction du genre ?

#### **1.3.2. Questions de recherche spécifiques**

De façon plus spécifique,

**QR 1 :** En quoi le genre détermine-t-il l'enseignement la statistique chez les professeurs d'ENIEG ?

**QR 2 :** comment l'adhésion aux stéréotypes de genre en maths/statistique est-il associé au choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs d'ENIEG selon le genre ?

**QR 3 :** comment le sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique est-il associé au choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs d'ENIEG selon le genre ?

**QR 4 :** comment l'anxiété en maths/statistique est-il associé au choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs d'ENIEG selon le genre ?

A partir de ces questionnements, l'étude vise un certain nombre d'objectifs.

### **1.4. Objectifs de recherche**

#### **1.4.1. Objectif général**

La présente étude se propose d'étudier les facteurs socioaffectifs en mathématiques en fonction du genre auprès des professeurs des ENIEG, en vue de rendre compte des difficultés éprouvées par ces dernier(e)s dans l'enseignement de la statistique. Pour ce faire, la mesure de l'adhésion aux stéréotypes de genre en mathématiques, celle du sentiment d'efficacité personnelle en statistiques et de l'anxiété en statistiques s'avèrent ici judicieuses.

#### **1.4.2. Objectifs spécifiques**

De façon plus opérationnelle,

- Nous envisageons montrer que le choix d'enseignement de la statistique dans les ENIEG fluctue selon le genre ;
- Nous envisageons mesurer l'adhésion aux stéréotypes de genre en mathématiques auprès des professeur(e)s des ENIEG afin de l'isoler dans la compréhension des difficultés éprouvées par ces derniers en statistiques ;
- Il est également question d'analyser en fonction du genre le sentiment d'efficacité personnelle en statistiques chez les professeures des ENIEG dans l'optique d'envisager son implication dans l'enseignement des statistiques ;
- L'étude entrevoit analyser enfin en fonction du genre, l'anxiété en statistiques chez les professeurs des ENIEG en vue d'envisager son implication dans l'enseignement des statistiques.

De ces visions on peut déduire que l'étude regorge certainement des intérêts

### **1.5. Intérêts de l'étude**

L'intérêt d'un travail de recherche rend compte à la fois de l'utilité, de son importance et de sa valeur. Ainsi, il est évident que toute personne que lira notre travail pourra trouver en cela, d'une manière quelconque certains aspects qu'il jugera lui-même utile. Mais, il convient tout de même de préciser les éléments importants qui transparaissent sur les trois plans que sont scientifique, didactique et psychologique.

#### **1.5.1. Sur le plan scientifique,**

Tout d'abord, l'étude détient un apport théorique résidant dans le fait qu'elle étudie auprès de la population enseignante, des facteurs socioaffectifs en maths/statistique, chose qui a le plus souvent été faite uniquement en contexte d'apprentissage. Sur ce point, notre étude est un complément des connaissances sur le plan de la science. De plus, notre étude est fondée sur la lecture critique du modèle théorique de la menace du stéréotype proposé par Steele et Aronson (1995) dans l'explication du faible intérêt des femmes pour les mathématiques. En effet, dans le cadre de ce travail nous voulons montrer que les femmes PENI adhèrent faiblement aux stéréotypes selon lesquels les maths/statistique sont l'affaire des hommes mais, ont tendance à éviter l'enseignement de statistiques. C'est-à-dire que, la thèse des stéréotypes de genre n'est pas valable pour l'explication de l'évitement de l'enseignement la statistique chez les femmes à l'ENIEG.

### **1.5.2. Sur le plan didactique**

En cela, l'étude clarifie les facteurs socioaffectifs en mathématiques susceptibles de constituer un obstacle en enseignement de la statistique. Que ce soit au moment de la transposition didactique ou dans la pratique effective de cet enseignement. Vue que, un enseignant qui n'aime pas une matière ou ne détient pas des bases solides en cette matière, ne saurait filtrer l'information pertinente pour l'apprenant, ni la transmettre dans des conditions idoines.

### **1.5.3. Sur le plan psychologique**

L'étude met en exergue les variables socioaffectives pouvant participer à la construction d'une attitude négative en statistique précisément mais pouvant être généralisée à d'autres disciplines à enseigner dans les ENIEG. En cela, la présente recherche révèle à quel niveau, à partir de ces variables, les enseignants peuvent exercer leur profession dans un mal-être psychologique, fait d'anxiété et de croyances négatives vis à vis de l'activité à mener. Cependant, l'étude propose des voies et moyens pour y remédier.

## **1.6. Délimitation de l'étude**

Il est question ici de circonscrire les différents paramètres dans lesquels notre travail s'inscrit. Pour cela, nous opérons une délimitation sur les trois plans que sont : théorique, temporaire, géographique.

### **1.6.1. Délimitation théorique**

Elle peut aussi être vue sous l'angle de ta délimitation thématique. Ainsi, notre étude s'inscrit dans le champ plus général des sciences de l'éducation et plus particulièrement, celui de la psychologie de l'éducation et de la didactique.

### **1.6.2. Délimitation temporaire**

Au plan temporaire, l'étude s'effectue sur une durée d'un an environ. Il s'agit de la période du mois de novembre en 2017, marquant notre entrée à l'ENS, à la période de (14 décembre) 2018, date à laquelle nous sommes censés déposer le mémoire au département des sciences de l'éducation.

### **1.6.3. Délimitation géographique**

Au plan géographique, l'étude se dans deux villes de la région du centre. Il s'agit du site de l'ENIEG publique bilingue située au quartier longkak dans la ville de Yaoundé,

l'arrondissement de Yaoundé 1<sup>er</sup>, département du Mfoundi. Aussi, le site de L'ENIEG de Mbalmayo située au quartier Oyak arrondissement de Mbalmayo, dans le département du Nyong Eosso'o.

Au demeurant, il était question dans cette première articulation de présenter le problème, les questions, les objectifs, l'intérêt et la délimitation de l'étude. Après l'avoir fait dans le cadre de la problématique de l'étude, intéressons-nous à présent au second chapitre qui rend compte de l'insertion théorique.

## CHAPITRE 2. INSERTION THÉORIQUE DE L'ÉTUDE

Après la définition des concepts clés du thème, nous présentons tour à tour dans ce chapitre, la revue de la littérature, les théories explicatives, la formulation des hypothèses, Définition des variables et indicateurs, pour achever avec le tableau synoptique.

### 2.1.Cadre définitoire des concepts

Le cadre définitoire des concepts permet de comprendre le sens que le chercheur donne à son travail, à partir de la clarification des concepts clés du thème. Étant donné que notre sujet porte sur les « *facteurs socioaffectifs en mathématiques et enseignement de la statistique dans les ENIEG : une étude genrée* », quatre concepts clés sont à retenir. Ainsi, nous allons définir les concepts de facteurs socioaffectifs, mathématiques, statistique et genre.

#### 2.1.1. La notion de facteurs socioaffectifs

De prime abord, *Le nouveau petit Robert* (1998, p. 881) conçoit le facteur comme « *chacun des éléments d'un résultat* ». Pour ce qui est de socioaffectif, on peut bien voir que c'est une notion composée de deux aspects que sont, les aspects sociaux et des aspects affectifs. Selon la logique de Genoud et Guillod (2014) les facteurs socioaffectifs constituent la résultante de la combinaison de perceptions, de représentations, d'émotions, d'expériences, et de l'analyse de leurs résultats. Ce qui laisse entendre que ces aspects sociaux et affectifs sont mis ensemble grâce notamment aux aspects cognitifs pour construire chez la personne une certaine attitude. D'ailleurs, Genoud et Guillod (2014) préfèrent parler d'attitude socioaffective vue qu'elle est constituée du registre cognitif se référant aux croyances, connaissances et pensées relatives à l'objet, du registre affectif en lien avec les émotions ou ressentis plus ou moins plaisants ou déplaisants, le troisième registre enfin se rapportant aux comportements, ces derniers pouvant être placés sur un continuum entre l'évitement et l'approche.

Etant donné que les facteurs socioaffectifs ici étudiés se rapportent aux mathématiques, nous les définissons comme des éléments résultant de la combinaison des représentations sociales, des croyances et des émotions et qui participent à la construction des attitudes vis-à-vis des sciences mathématiques. De façon opérationnelle, ces facteurs

sont : les stéréotypes de masculinité en mathématiques, le sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique et l'anxiété en maths/statistique.

### **2.1.2. Le concept de mathématiques.**

De façon générale, *Le nouveau petit Robert* (1998, p.1367) conçoit les mathématiques comme :

Un ensemble de connaissances abstraites résultant de raisonnements logiques appliqués à des objets divers tels que les nombres, les figures, les structures et les transformations. Elles possèdent plusieurs branches telles que : l'arithmétique, l'algèbre, l'analyse, la géométrie, la logique mathématique (...).

Les mathématiques interviennent dans d'autres disciplines scientifiques comme la physique, la chimie, l'informatique, la statistique et bien d'autres domaines du savoir. Pour cela, nous retenons dans notre travail que les mathématiques est un corps de connaissances privilégiant les chiffres et symboles, les calculs, les formules qui interviennent dans des situations d'enseignement/apprentissage.

### **2.1.3. Le concept de Statistique**

Bihan-Poudec (2014, p.43), relève que la statistique est « *un instrument construit par les êtres humains pour lire et connaître le monde à partir de ses fragments, car ce monde ne peut jamais être appréhendé dans sa totalité spatiale et temporelle* ». À cela, il ajoute que quels que soient les domaines où la statistique est enseignée, s'y trouvent distingués les termes de statistique et de statistiques : « *Schématiquement, le premier terme renvoie à la discipline elle-même, le second soit aux données, soit aux résultats obtenus* » (Bihan- Poudec, 2014, p. 42). Dans la même veine, Coutanson (2010), précise la statistique peut être conçue comme une discipline scientifique dont le rôle pourrait être celui de « *décrire, par rapport à une famille de critères pertinents, un ensemble d'objets parfaitement déterminé. La méthode consiste [alors] à construire des groupes d'objets homogènes vis-à-vis des valeurs observées, des critères, puis à dénombrer chacun de ces groupes* ».

Au regard de ce qui précède, il est clair que la statistique est la science de l'étude des ensembles nombreux en vue de la compréhension et la prise de décision. Ainsi, les auteurs parviennent à opérer une distinction entre la statistique et les mathématiques. En effet, en citant Moore (1997), Bihan-Poudec (2014) relève que « *la statistique a sa propre cohérence et que les idées statistiques ne sont pas mathématiques par nature* ». De même, Petocz et Sowe (2012) situe cette différence entre la statistique et les mathématiques au niveau de la

place accordée à l'aléatoire : fondamentale pour la première, nulle pour la seconde. Cela implique des logiques différentes : inductive pour la statistique et déductive pour les mathématiques.

#### **2.1.4. Le concept de genre**

Abessolo (2008, p21) aborde le genre comme « *une thématique introduite dans le champ de la réflexion sur les déterminants des inégalités sociales et de la différenciation des rôles et statuts des individus dans la société* ». À cela, il ajoute que Le genre renvoie à la dimension psychique, il correspond à la masculinité et la féminité.

Ainsi, le genre est la construction sociopsychologique des images de la femme et de l'homme. On distingue ici le sexe de nature biologique c'est-à-dire de la constitution anatomique, du genre. Étant donné que le genre se construit sur la base des disposition sexuelles, nous apprécions le genre dans cette étude à partir du sexe des enseignants. Ce qui nous conduit à parler du genre masculin pour faire allusion aux hommes et du genre féminin pour les femmes.

Après avoir présenté le cadre définitoire de ce travail, attardons-nous à présent sur la revue de la littérature

#### **2.2.Revue de la littérature**

Dans cette partie, sont présentés les travaux relatifs aux difficultés d'apprentissage des mathématiques de façon générale. Ainsi, les facteurs explicatifs de l'orientation mitigée des filles vers les mathématiques seront présentés. Il s'agit des facteurs d'influence dans le choix scolaire des filles en mathématiques, lesquelles permettent d'expliquer leur sous-représentation dans cette voie disciplinaire. De façon précise, nous insisterons tour à tour sur les études au sujet du rôle joué par la famille, la présence des stéréotypes de genre à l'école en lien avec les mathématiques, la menace du stéréotype, le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques, l'anxiété en statistique et par la fin, un espace sera réservé à la didactique de la statistique. Mais, avant d'analyser les facteurs d'influence dans le choix des filles pour les mathématiques, une vue d'ensemble sur l'orientation mitigée des filles en mathématiques sera faite.

### **2.2.1. Considérations d'ordre général sur l'orientation mitigée des filles vers les séries scientifiques, notamment en mathématiques.**

En analysant les choix d'orientation de la femme africaine en général et la femme camerounaise en particulier, Fonkoua (2006) remarque la faiblesse de l'engagement des filles dans les filières scientifiques et techniques. D'après lui, dans l'univers universitaire du Cameroun, les filles et les femmes sont concentrées en littérature, en sciences sociales, en droit, en économie ou encore en sciences médicales. Très peu d'entre elles s'orientent vers les séries des sciences exactes et fondamentales telles que les mathématiques, physiques, informatiques ou vers l'ingénierie. Il explique cette tendance en précisant que, dès la petite enfance, les filles et les garçons se comportent très différemment face aux matières techniques et scientifiques, plus particulièrement en mathématiques. Ainsi, on pourrait penser que ceci est du fait des images ou des modèles que l'entourage véhicule par rapport aux représentations de la femme des fonctions et tâches qu'elle doit assumer. Dans cette lancée, Toczek (2005) soutient que la société par tous les moyens fait ressentir que les filles réussissent moins en sciences et techniques que les garçons. Ce qui épouse la logique de Mosconi (2004) lorsqu'elle pose que :

Du point de vue de la socialisation que de la transmission des savoirs, l'école tend à reproduire les rapports sociaux de sexe comme rapports inégaux entre les filles et les garçons. L'école, loin de corriger les inégalités sexuées produites dans la famille, contribue à les confirmer, tant par les processus de socialisation scolaire que par les savoirs transmis et les processus d'orientation qui en découlent. (p.18)

Ce qui voudrait tout simplement dire qu'avant d'être observées à l'école, les inégalités sexuées sont d'orée et déjà construites à la maison, en famille. Ainsi, la famille aurait un rôle à jouer dans l'orientation mitigée des filles en mathématiques.

### **2.2.2. Le rôle de la famille dans l'explication de l'orientation mitigée des filles en mathématiques.**

De nombreuses études indiquent l'importance de l'influence familiale sur le développement des choix des adolescents à l'école. Le niveau d'études des parents, leur soutien, l'ambiance familiale, la chaleur affective, l'autorité parentale, le fait qu'ils stimulent intellectuellement leurs enfants contribuent au développement des ambitions professionnelles des adolescents (Stevanovic & Mosconi, 2007). Ce qui est rendu possible par l'éducation parentale, qui a une place de choix dans la formation de la personnalité de

l'enfant. Il s'agira dans cette partie, de montrer comment les connaissances produites sur l'éducation familiale ont permis de mettre en évidence le rôle que pourrait jouer la famille dans l'orientation des filles vers les mathématiques. Pour ce faire, nous présentons tout d'abord ce qui en est de l'éducation familiale.

### **2.2.2.1.L'éducation familiale.**

L'éducation familiale est avant tout, la première forme d'éducation que l'enfant reçoit. Elle se passe à la maison, en famille au contact des parents, des frères, des sœurs et des autres membres de la famille (oncles, tantes, grand-parents, etc.). Ici, le père et la mère sont considérés comme les principaux acteurs. Sur cette question, Mosconi (2004), défend la thèse selon laquelle les pratiques éducatives dans leur ensemble obéissent à une logique complexe. C'est dans la famille que se constitue tout d'abord l'identité sexuée. Ainsi, l'enfant rencontre d'abord dans sa propre famille les rapports sociaux de sexe tels qu'ils ont été institués par la société. En même temps, dans leurs manières de traiter leurs filles et leurs fils, les familles sont plus ou moins égalitaires ou inégalitaires. Dans cette lancée, Murcier (2005) souligne qu'il existe des différences au sein du couple en termes de comportements et d'attentes selon le sexe de l'enfant mais aussi en fonction du sexe du parent. Les attitudes et les représentations parentales sont donc également différenciées.

A en croire Morin-Messabel (2014), c'est la connaissance du sexe de l'enfant qui déterminerait, chez les parents, des représentations, des comportements différenciés, participant ainsi à la construction d'une identité sexuée à l'adolescence. Dans cette optique, Chatard (2004) propose que, différents éléments permettent de penser que l'identité de genre et la connaissance des stéréotypes de genre précèdent la production de comportements stéréotypiques chez les enfants. Pour corroborer ce point de vue, Murcier (2005) précise que :

Bien avant que celui-ci ait conscience de son identité sexuée, elle existe dans l'esprit de ses parents. Avant la naissance, ils se sont préparés, ont imaginé l'enfant, lui ont donné un prénom. Il a déjà une place imaginaire et réelle dans la filiation. Celui-ci est déjà largement inscrit dans l'histoire parentale et familiale. (p.1)

Ce qui voudrait dire que, dès la grossesse, l'enfant est perçu par ses parents comme garçon ou fille avant toute autre caractéristique. Ce qui influence semble-t-il les représentations, les attitudes et les investissements parentales.

Vu sous cet angle, Morin-Messabel (2014) souligne que, dans le processus d'apprentissage social les parents récompensent plus souvent le comportement approprié au

sexe de l'enfant. A en croire Toczek (2005), on encouragera les petites filles à s'exprimer, à développer leur habileté verbale que l'on associera à la sociabilité, aux relations avec les autres. Les mères respectent l'autonomie des garçons bien plus qu'elles ne le font envers les filles. Les expressions motrices que l'on associe à l'agressivité, au dynamisme et à l'indépendance sont valorisées pour les garçons, bien plus que chez les filles chez qui on préférera des comportements de passivité, de dépendance, de conformité et d'obéissance.

Par ailleurs, pour ce qui est de la division des tâches dans la famille, Murcier (2005, p.4) soutient que : les « *les filles assurent généralement une part plus importante du travail domestique, celle-ci [tâche] étant en moyenne deux fois plus élevée que celle des garçons* ». Plus encore, les catalogues de jouets réservent aux filles les jouets imitant les techniques domestiques (poupées), les techniques de séduction (accessoires de beauté et déguisements) les soins et les services à autrui (panoplies d'infirmière, d'institutrice ou de secrétaire), alors que ceux des garçons ont trait aux techniques sophistiquées (camions, jeux vidéos, etc.), à la guerre, à la construction, etc. (Toczek, 2005). Ce qui conduit Mosconi (2004) à mentionner que, la société, en faisant de ces jouets « techniques » des jouets de garçon, apprend aux enfants que ce sont les hommes qui ont un monopole au moins relatif sur les techniques les plus sophistiquées et sur les savoirs qui permettent de les maîtriser, et préfigure la division socio-sexuée du travail et des savoirs dans le monde adulte.

Au regard de ce qui précède, il est clair que l'éducation familiale est très différenciée, ceci en fonction du sexe de l'enfant. Par-là, les parents proposent à leurs enfants, différentes voies possibles dans lesquelles ils pourront s'investir en tant que filles ou garçons. Puisque, dans ce processus, l'enfant perçoit les prescriptions d'être selon son sexe d'assignation et les intègre. C'est dans ce contexte que Stevanovic et Mosconi (2007) posent qu'à l'adolescence, le poids de l'éducation parentale plus ou moins en adéquation avec les normes de sexe influence les choix d'orientation des garçons et des filles. Dès lors, il convient de montrer comment cela peut être rendu possible, et plus précisément en mathématiques.

#### **2.2.2.2. Le rôle des familles dans l'orientation des filles vers la voie des mathématiques.**

En analysant les processus d'orientation en fin de troisième, Roux et Davailon (2001) relèvent trois facteurs parmi lesquels le volet familial prime sur la valeur scolaire et la proposition du conseil de classe. A en croire ces auteurs,

Les vœux d'orientation des familles sont la première étape de la procédure, le conseil de classe rend ensuite un avis et propose une orientation. En cas de désaccord, la famille peut demander un entretien avec le chef d'établissement ; la décision de ce dernier peut être contestée par la famille. (Roux & Davailon, 2001, p. 1).

Dans cette logique, Stevanovic (2008) note que, les parents n'envisagent pas le même type de baccalauréat pour leurs filles et leurs fils. En effet, ils envisagent plus volontiers pour les garçons un baccalauréat professionnel ou technique et plus souvent pour les filles un baccalauréat général. Quand bien même ils demandent une orientation en second cycle général, ils privilégient la voie des mathématiques pour les garçons et les lettres pour les filles.

Par ailleurs, Stevanovic et Mosconi (2007, p.65) soutiennent que l'environnement familial a, semble-t-il, avoir plus d'influence sur les ambitions professionnelles des filles que sur celles des garçons. En ce sens, plusieurs travaux ont montré un lien fort entre l'investissement des parents et le déroulement du cursus scolaire de leurs enfants en mathématiques. En ce sens, les études de Toczek (2005), soulignent que les parents des garçons ont tendance à survaloriser les mathématiques pour leur enfant, comparativement aux parents des filles jouant ainsi un rôle important dans le choix des filles en mathématiques. Toutefois, les rôles exercés par la mère et par le père sur le cheminement scolaire et professionnel des jeunes filles ne seraient pas identiques.

Dans cette lancée, le rôle de la mère dans le processus de choix a été étudié et ces études ouvrent la porte à d'intéressantes interprétations pour ce qui est de l'orientation des filles vers les mathématiques. Par exemple, Bergeron (2016) dans ses travaux, présente une étude longitudinale menée sur une période de douze ans par Bleeker et Jacobs (2004). En effet, cette étude a montré que les mères qui ont des croyances stéréotypées à propos des mathématiques et entretiennent de faibles perceptions quant aux capacités de leurs filles. Ces perceptions de la part de la mère, lors de la première année de l'étude, seraient pour ces auteurs directement liées aux faibles perceptions de leurs compétences chez les jeunes filles et à leur choix de carrière durant les années subséquentes. De plus, pour les jeunes filles dont la mère prédisait une faible chance de réussite en mathématiques, les résultats montrent qu'elles étaient, dans une proportion de 66%, moins susceptibles de choisir des profils de carrières en mathématiques.

Ainsi, les croyances des mères modèleraient en quelque sorte les perceptions de leurs filles et influenceraient leurs choix futurs. En d'autres termes, les caractéristiques non-

traditionnelles des mères, comme exercer une profession dans le domaine des mathématiques, auraient des répercussions positives sur les choix de programmes de formation de leurs filles en ce domaine.

Pour sa part, le rôle du père dans le processus de choix des jeunes femmes est tout de même très significatif. Par exemple, les travaux de Scott et Mallinckrodt (2005) que Bergeron (2016) mentionne dans son étude ont montré que, lorsque le père a un comportement intrusif et contrôlant, les jeunes filles se sentent significativement moins compétentes et moins aptes à réussir dans des filières de formation avec mathématiques intensives. En ce sens, les auteurs expliquent que l'absence d'amour de la part du père limiterait le soutien nécessaire et la confiance en soi pour faire face aux défis d'une carrière non-traditionnelle. Ce qui laisse présumer le fait que le père serait celui qui influence plus le choix des filles quant aux carrières en mathématiques, par rapport à la mère (Bergeron 2016).

En somme, les mécanismes d'influence parentaux dans l'orientation des filles vers les mathématiques sont complexes. D'une part, l'éducation familiale au moyen des activités proposées à la maison et les vœux exprimés par les parents au sujet des professions futures de leurs enfants influencent positivement ou négativement les considérations et les intérêts des filles en mathématiques. Ainsi, *« les attentes des parents sont en mesure de modifier la perception de soi de leurs enfants. Dès lors, l'image de soi et les attentes des enfants seraient largement influencées par les croyances de leurs parents, bien plus que par leurs propres résultats scolaires »* (Toczek, 2005, p. 3). D'autre part, les caractéristiques de la mère et du père comme leurs croyances stéréotypées, les perceptions entretenues à l'égard de leur fille ou leur occupation semblent avoir une incidence plus grande sur la trajectoire de leur fille en mathématiques que les encouragements qui lui sont offerts. Cependant, ces travaux restent limités au cadre familial sans toutefois prendre en compte le milieu scolaire même où les interactions de toutes sortes sont manifestes.

### **2.2.3. La stéréotypie des disciplines à l'école : le cas des mathématiques**

Par définition, les stéréotypes sont un ensemble de croyances partagées à propos des caractéristiques personnelles, généralement des traits de personnalité mais souvent aussi des comportements propres à un groupe de personnes. D'après Delay et Pichot (1984, p.400), *« on parle de stéréotype pour désigner les éléments du complexe qui ne sont pas faits d'impressions sensibles immédiates et qui sont communs au moins relativement aux membres du groupe auquel le sujet appartient »*. Ainsi, le stéréotype peut être positif ou

négatifs. Mais, le stéréotype dont il est question dans cette étude est celui du stéréotype de genre négatif ayant trait aux caractéristiques genrées des apprenants notamment en mathématiques. Plus précisément, il s'agit de la croyance selon laquelle, contrairement aux garçons, les filles n'ont pas les aptitudes nécessaires pour réussir en mathématiques. Ce qui aurait pour conséquence, l'évitement de cette voie disciplinaire par ces dernières en matière d'orientation.

Dans leur article théorique, Plante et al. (2010) exposent l'étendue des stéréotypes de genre favorisant les garçons en mathématiques et les filles en langues, ainsi que leur influence sur la réussite et le cheminement scolaire. A cet effet, ils trouvent qu'en mathématiques, l'analyse des écrits révèle qu'en dépit de stéréotypes explicites pro masculins moins saillants qu'auparavant, les élèves entretiennent toujours implicitement ces croyances. Cela étant, les choix disciplinaires opérés par les élèves à l'école prennent leur source dans les représentations sociales et individuelles que l'on a des hommes et des femmes, des rôles de sexe et donc du masculin et du féminin, et sont «*instrumentalisés*» par la nécessité d'affirmation identitaire en tant que fille ou garçon, femme ou homme (Vouillot, 2002, 2012). Une identité qui d'après Chazal, Guimond, Lorenzi-Cioldi et Désert (2004, p.115), «*découle des représentations collectives (stéréotype) du masculin et du féminin* ». Pour cela, les choix d'orientation, qui révèlent aux yeux des autres ce qu'on veut devenir, restent aussi conformes aux stéréotypes du masculin et du féminin (Vouillot, 2002).

Sur ces bases, Gianettoni, Simon-Vermot et Gauthier (2010) précisent que le choix d'une formation ou d'une profession atypique est coûteux sur le plan identitaire pour les garçons et les filles étant donné que l'orientation vers une «*filière atypique* » (filières scientifiques pour les filles et littéraires pour les garçons) semble conduire à une transgression des normes du genre pour ces derniers. Il est donc clair que si les femmes veulent conquérir les domaines scientifiques et technologiques à travers l'éducation et la formation, il faut admettre que les barrières et stéréotypes, ainsi que d'autres préjugés doivent être brisés (Bouya, 1993). Dans ce cas, la question que l'on serait en droit de se poser est celle de savoir, comment ces stéréotypes se transmettent-ils à l'école ?

### **2.2.3.1.Des contenus et supports pédagogiques de mathématiques sous l'empreinte des stéréotypes sexuels**

Pour rendre compte de la reproduction des stéréotypes de sexes qui ont lieu à l'école, Mosconi (2004) propose deux concepts clés dans cette analyse, à savoir le «*curriculum*

caché » et le masculinisme des contenus d'enseignement. Tandis que le « curriculum caché » renvoie à des représentations, des comportements, des rôles, des valeurs qui contribuent à instituer chez les élèves des identités de sexe, des positions sexuées différentes et inégales, le masculinisme est « *ce particularisme qui non seulement n'envisage que l'histoire ou la vie sociale des hommes, mais encore double cette limitation d'une affirmation (il n'y a qu'eux qui comptent et leur point de vue)* ». (Mosconi, 2004, p. 18).

En ce sens, Petrovic apporte des illustrations au sujet du « curriculum caché » :

Dans l'ensemble du système scolaire, les supports et contenus pédagogiques véhiculent également des représentations stéréotypées des rôles selon le sexe en considérant le sexe masculin comme référent universel du genre humain. Dans le quotidien de la classe, le contenu des exercices proposés aux élèves est souvent plus proche des intérêts des garçons que des filles. Les femmes sont en grande majorité réduites à leur rôle de mère et d'épouse (...). Cette notion de « curriculum caché » est centrale dans l'analyse de la reproduction des stéréotypes de sexes en lieu à l'école. Les filles et les garçons perçoivent ce qui n'est pas explicitement annoncé mais qui est laissé à voir et attendus d'eux et d'elles tout au long de leur scolarité : les mathématiques ne sont pas rendues accessibles et valorisés pareillement selon leur sexe. Ceci a comme effet, quand ce n'est pas de creuser un écart dans la réussite à cette matière, d'amener les filles à se dévaloriser et à disparaître progressivement des filières à haut prestige professionnel (pp. 164-165).

Par ailleurs, Mosconi (2004) soutient que les filles manquent de modèles et ont du mal à imaginer qu'elles pourraient apporter une contribution personnelle à un domaine de pratique sociale ou scientifique tandis que, les garçons de leur côté, sont indéfiniment confortés dans leur conviction de l'infériorité des femmes dans tous ces domaines. Dans la même veine, Bouya (1993) souligne que « *l'information sur les savantes et les "inventeures" en mathématique est absente. Très peu de filles, y compris celles qui sont inscrites en série C (mathématiques) et D (sciences naturelles) ne connaissent que Marie Curie* ». A cet effet, Stevanovic (2012) soutient le fait que, lorsque les filles intègrent les filières scientifiques dans le but d'accéder aux métiers scientifiques, elles n'entrent pas avec les mêmes représentations et manifestent une plus grande difficulté d'identification au modèle scientifique. L'auteur précise tout de même que les filles font face à des barrières institutionnelles et culturelles que ne rencontrent pas leurs camarades garçons.

Ainsi, Petrovic (2004), dans une analyse longitudinale relève les effets des contenus et supports pédagogiques sous l'emprise du stéréotype :

Des différences de réussites en mathématiques se creusent au fil de la scolarité élémentaire à l'avantage des garçons. Les filles ont moins confiance en leurs compétences en mathématiques et déclarent aimer moins cette matière que les garçons. Ainsi, il n'est relevé aucune différence concernant les explications des réussites et des échecs en début de parcours. Par contre, en fin de CM2 et à niveau égal, les filles perçoivent leur niveau moins positivement que les garçons. En français, c'est le schéma inverse qui est observé. Il semble avéré que si aucune différence n'est observée en début de la scolarité, après contact prolongé avec l'école, les filles et les garçons se distinguent en termes de performances et d'attitudes. (p.159)

De même, Mariotti (2002, p.4) précise que l'un des supports de construction de ces représentations stéréotypées des élèves peut se trouver dans les divers guides mis à disposition des élèves à partir de la classe de Troisième et relayés oralement par les professeurs et les conseillers d'orientation.

Il est donc avéré que la division sexuée des disciplines notamment en mathématiques se manifeste bien dès l'école élémentaire au moyen des contenus et supports pédagogiques qui véhiculent les messages subtils martelant ainsi dans la conscience des apprenants, des stéréotypes de genre en mathématiques. Pour rendre compte de l'influence de ces stéréotypes sur le parcours des filles en mathématiques, Steele et Aronson (1995) ont mis en évidence le phénomène de la menace du stéréotype qui sera présenté au niveau des théories explicatives.

### **2.2.3.2. Les comportements discriminatoires des enseignants en mathématiques dans les interactions entre les filles et les garçons en situation de classe.**

A en croire Murcier (2005), Mosconi (2006) et Duru-Bellat (2004), une observation fine et une analyse des pratiques enseignantes ont permis de mettre en évidence des différences de conduites envers les élèves selon leur sexe.

En 2001, Stipek, Givvin, Salmon et MacGyverse étudient les croyances des enseignants en mathématiques et trouvent qu'elles sont fortement corrélées aux attentes qu'ils ont de leurs élèves et à leurs manières d'enseigner. Pour corroborer ce point de vue, Duru-Bellat (2004), soutient que :

En mathématiques, discipline connotée comme masculine, les maîtres expriment des différences en termes d'attentes dès la fin du primaire. Alors même que filles et garçons réussissent (encore) aussi bien en mathématiques, ils prédisent pour les garçons des réussites ultérieures supérieures à celles des filles. Au quotidien, on observe que les enseignants interagissent significativement plus avec les garçons qu'avec les filles et leur consacrent plus de temps. Les enseignants stimulent également moins les filles : on observe moins d'encouragements à trouver la bonne réponse (et moins de temps laissé pour répondre), moins de remarques d'ordre cognitif (et de haut niveau cognitif), moins de questions ouvertes (...). Les garçons reçoivent plus de contacts strictement pédagogiques et font l'objet d'une notation plus sévère, sans doute parce que les maîtres tiennent compte, dans leurs notes et de leurs comportements (...). Ainsi, les filles qui choisissent d'investir « *quand même* » dans les études de mathématiques s'exposent alors à une véritable « *peur du succès* », c'est-à-dire une peur d'être perçue comme entrant en concurrence avec les garçons (p.67).

Dans le même ordre d'idées, Bouya (1993) analyse les réactions des enseignants au sujet des mathématiques et soutient que l'enseignement des mathématiques en Afrique francophone est entouré d'un certain voile mythique relatif à la difficulté de cette discipline dans la mesure où il se dégage chez les élèves comme une sorte de terreur entretenue sciemment ou inconsciemment par les enseignants. En ce sens, elle explique que :

Le professeur de mathématiques apparaît comme un être austère, sévère et, à la rigueur, il est déshumanisé dans l'esprit des élèves qui voient en lui une sorte de machine à formules. L'enseignant, particulièrement en mathématiques, "terrorise" les élèves. Ce point de vue se justifie par le caractère sélectif de cette discipline. Les meilleures élèves sont celles qui ont de bonnes notes en mathématiques, physique et chimie ou biologie (sinon, elles sont frustrées). (Bouya (1993, p. 20).

A cet effet, Murcier (2005) confirme que dans les matières scientifiques estimées davantage masculines (les mathématiques et les sciences physiques ou la technologie), les interactions et encouragements à destination des filles sont moins développés. Dans ce cas, il revient donc à l'enseignant lui-même de détruire l'image négative que les élèves se font de lui et de sa discipline et surtout, éviter en classe toute allusion faite à la faiblesse du sexe féminin, à son statut et au rôle traditionnel imposé par la société. Car, pareilles attitudes de

la part des enseignants découragent complètement les meilleures volontés et la motivation déjà faible des filles (Bouya, 1993).

Par ailleurs Schreiber et Toma (2006) abordent la problématique du genre en milieu scolaire et relèvent trois formes de discrimination perpétrées par les enseignants :

Premièrement, il aurait une discrimination passive qui se manifeste lorsqu'un enseignant ne dit pas à une fille d'aller en première S en donnant comme argument qu'il faut respecter le choix des élèves, mais encourage un garçon à aller contre son gré en donnant comme argument qu'il en a des capacités ; deuxièmement, il y aurait une discrimination active qui se manifeste lorsqu'à niveau égal, les enseignants proposent plus les filières scientifiques aux garçons qu'aux filles. Enfin, il y aurait également une auto-discrimination qui se manifeste par exemple lorsque les filles vont moins vers les filières scientifiques que les garçons car elles se sentent moins compétentes et moins à leur place (Schreiber &Toma, 2006, p.5).

Au regard de ce qui précède, il est établi que les stéréotypes de genre en mathématiques sont bel et bien présents dans le cadre scolaire à partir des manuels et contenus pédagogiques et se manifeste au niveau des enseignants.

## **2.2.4. Le sentiment d'efficacité personnelle**

### **2.2.4.1.Approche conceptuelle du sentiment d'efficacité personnelle**

D'après Galand et Vanlede (2004, P.4), le sentiment d'efficacité personnelle se définit comme « *le jugement que porte une personne sur sa capacité d'organiser et d'utiliser les différentes activités inhérentes à la réalisation d'une tâche à exécuter* ». De même, les croyances relatives aux sentiments d'efficacité personnelle concernent « *les jugements que les personnes portent sur leurs propres capacités d'organisation et de réalisation des activités qui permettent d'atteindre des types de résultats déterminés* » (Lent, 2008, p.3). Le sentiment d'efficacité personnelle se présente dans d'autres travaux sous les vocables de « *l'efficacité personnelle perçue* », « *sentiments de compétences* », « *auto-efficacité* » ou encore « *efficacité perçue* ».

Partant de là et dans un cadre plus restreint, les croyances des individus concernant leur compétence à accomplir une tâche avec succès ont suscité un intérêt remarquable chez les chercheurs en psychologie. Ainsi, la notion de sentiment d'efficacité personnel s'inscrit dans le cadre théorique plus général de la théorie sociale cognitive de Bandura (1977). Cette

conception théorique décrit les conduites des personnes comme étant le produit d'interactions entre : les facteurs internes (les croyances, les pensées, les attentes et notamment les sentiments d'efficacité personnelle, les buts...), l'environnement et les comportements (si l'environnement influence mon comportement, je peux aussi contribuer à transformer mon environnement grâce à mon comportement). Comme l'illustre Blanchard (2010),

Bandura défend ainsi l'idée d'un déterminisme réciproque entre ces trois grands ensembles de facteurs. Si à certains moments, nous pouvons modifier notre environnement afin de répondre à nos désirs, à d'autres moments nous nous trouvons devant des facteurs de l'environnement que nous ne pouvons pas contrôler. Une telle conception du fonctionnement humain ne fixe donc pas les individus dans des rôles d'objets dénués de tout pouvoir et entièrement à la merci des forces de l'environnement mais elle ne les considère pas non plus comme des agents entièrement libres qui peuvent déterminer complètement leurs propres devenir.

En effet, d'après Bandura (1997), une personne s'engage plus ou moins facilement dans un comportement en fonction de ses attentes et, notamment, de ses sentiments d'efficacité personnelle. En effet, si une personne pense qu'elle n'est pas capable de réussir dans un type d'activité, elle ne s'y engagera pas. Une conception qui rend compte des capacités d'autoévaluation des personnes et prend en compte le rôle des affects dans ces conduites d'auto-évaluation. Les réactions affectives qui accompagnent l'activité autorégulatrice orientée vers les buts, sont fortement enracinées dans les croyances relatives aux probabilités de succès et dans les croyances en matière d'efficacité personnelle. En ce sens, « *les croyances relatives aux compétences personnelles et le fait de progresser vers les buts qu'on s'est fixé, sont des déterminants puissants des émotions qui jouent elles-mêmes un rôle dans les processus d'autorégulation des conduites* » (Blanchard, 2010, p.167). Cela étant, des croyances fortes en matière d'efficacité personnelle ainsi que des attentes de niveau élevé relatives à l'atteinte de but, suscitent le plus souvent des états émotionnels adaptés. Les croyances qui amènent une personne à se sentir inefficace et à penser qu'elle ne progresse pas suffisamment vers un but, produisent généralement des états émotionnels pénibles qui peuvent engendrer des comportements et des pensées inefficaces qui perturbent l'autorégulation des conduites, ce qui peut aboutir au découragement et à l'abandon (Blanchard, 2010 ; Galand & Vanlede, 2004 ; Lecomte, 2004 ; Lent, 2008).

Après avoir abordé l'approche conceptuelle au sujet du sentiment d'efficacité personnelle, il convient de clarifier les sources du sentiment d'efficacité personnelle.

#### **2.2.4.2. Les sources du sentiment d'efficacité personnelle**

Une revue des travaux sur le concept de sentiment d'efficacité personnelle permet de préciser les sources du sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1997 ; Blanchard, 2010 ; Bergeron, 2016 ; Galand & Vanlede, 2004 ; Gueudet et al, 2012 ; Gwénaëlle & Bressoux, 2007 ; Lecomte, 2004 ; Lent, 2008 ; Masson, 2011). En effet, pour Bandura (1997), les sentiments d'efficacité personnelle se développent essentiellement à partir de quatre catégories d'expériences :

- **Les expériences actives de maîtrise.**

Les expériences actives de maîtrise constituent la source la plus influente sur l'efficacité. Sur ce point, François (2009, p. 522) propose que « *le meilleur moyen de développer un sentiment d'efficacité personnelle est de vivre des expériences qu'on maîtrise et réussit* ». Alors que les succès renforcent le sentiment d'efficacité, ce dernier est mis à mal en cas d'échecs. Cependant la relation n'est pas simplement dichotomique. Si l'individu connaît plusieurs succès faciles, un échec peut avoir plus d'impact (négatif) si l'individu a appris au travers d'échecs passés que le succès requiert habituellement un effort soutenu. Masson (2011) précise à ce sujet que :

C'est bien la lecture que fait l'individu de ses performances qui va impacter le sentiment d'efficacité personnelle et non pas la performance en elle-même. C'est le traitement cognitif de l'information que lui renvoient les performances sur lesquels l'individu va s'appuyer pour analyser son succès ou son échec. Le même niveau de performance peut aussi bien élever l'efficacité personnelle, ne pas l'impacter, comme la diminuer selon la façon dont l'individu perçoit et analyse le feed-back de réussite. (p.35)

- **Les expériences réalisées par d'autres personnes.**

Ces expériences peuvent conduire l'observateur à penser que, lui aussi, serait capable de réaliser la même action après un entraînement approprié ou en suivant les mêmes procédures que celles qui sont exécutées par la personne observée (qui remplissent alors une fonction de modèle). En ces sens, les travaux de Morin-Massebel (2014), Durand-Delvigne, (2013), Bagès et al, (2008) et Marx & Roman, (2002) dans le cadre de la théorie de la menace du stéréotype sont tout à fait illustratifs. En effet, ils s'accordent sur le fait que l'exposition à des modèles de réussite faisant partie du groupes Stéréotypé, comme c'est le cas des filles

en mathématiques, peut amener ces dernières à contrer les effets du stéréotype et avoir des sentiments d'efficacité personnelle plus élevés en cette discipline.

- **La persuasion verbale**

La persuasion verbale peut amener une personne à croire qu'elle peut réussir dans des tâches où elle a préalablement échoué mais le sentiment d'efficacité induit de cette manière est souvent peu durable si les encouragements ne sont pas suivis par une expérience de réussite (Blanchard, 2010). En ce sens, les encouragements contribuent à renforcer les croyances de l'individu en ses capacités et à obtenir ce qu'il souhaite. Un individu confronté à des difficultés sera en effet plus enclin à maintenir ses efforts s'il y est encouragé, et si une personne qu'il considère comme référant lui montre qu'elle-même est confiante en ses capacités à réussir. A ce sujet, Masson (2011, p.36) souligne que, « *on retrouve là l'aptitude que le pédagogue devra encourager, montrant ainsi que l'élève possède les capacités de réussir* ».

- **L'état physiologique de l'individu**

L'état physiologique de l'individu est une autre source du sentiment d'efficacité personnelle. Comme le précise Blanchard (2010, p. 168), « *les personnes qui souffrent de peurs intenses et d'inhibitions sont rarement prêtes à s'engager dans des actions qu'elles redoutent. C'est ainsi qu'un état émotionnel négatif peut faire barrage à certaines réalisations* ». A ce sujet, les recherches faites dans le cadre de la théorie de la menace du stéréotype et qui soutiennent une peur, une anxiété perturbatrice dont sont victimes les filles en mathématiques peuvent permettre de comprendre pourquoi en cette matière, les filles ont un sentiment d'efficacité personnelle bas par rapport à celui des garçons.

Une fois les sources du sentiment d'efficacité personnelle clarifiées, établissons le rapport avec les apprentissages scolaires.

### **2.2.4.3. Le sentiment d'efficacité personnelle en lien avec le cadre scolaire**

La mise en évidence de la variable sentiment d'efficacité personnelle, intégrée dans le cadre plus général de la théorie sociale cognitive de Bandura (1977) a poussé les psychologues américains Lent, Brown et Hackett (1994 ; 1996) à élaborer une théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle. Dès lors, il est reconnu que le sentiment d'efficacité personnelle joue un rôle médiateur dans les choix d'orientation (Blanchard, 2010 ; Bergeron, 2016 ; Galand & Vanlede, 2004 ; Gueudet et al., 2012 ; Gwénaëlle &

Bressoux, 2007 ; Lecomte, 2004 ; Lent, 2008 ; Masson, 2011). Comme l'illustre Galand et Vanlede (2004, p.5), « *le sentiment d'efficacité prédit également en partie les résultats scolaires, les choix de filière d'étude et les choix professionnels, même quand on tient compte des résultats antérieurs ou des capacités cognitives mesurées au moyen d'un test standardisé* ».

Par ailleurs, on pose que les croyances d'efficacité sont largement spécifiques à chaque discipline d'étude. Ce qui peut être corroboré par les travaux de Galand et Vanlede (2004) qui soutiennent que :

Bien que reliés, le sentiment d'efficacité en mathématiques et en langue maternelle forment par exemple des facteurs séparés. De plus, le sentiment d'efficacité en mathématiques est associé aux notes scolaires en mathématiques mais pas en langue, et inversement pour le sentiment d'efficacité en langue. (p. 5)

Dans cette optique, il est clair que les individus ont des sentiments d'efficacité personnelle différents en fonction des disciplines. Ce qui justifie d'ailleurs le fait que les apprenants expriment des choix différents en matière d'orientation scolaire. Dès lors, qu'en est-il de l'orientation sexuée au sujet des mathématiques ?

#### **2.2.4.4. Le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques en lien avec le genre**

Les études s'accordent sur le fait que les premières applications des conceptions sur le sentiment d'efficacité personnelle au domaine de l'orientation scolaire et professionnelle ont concerné la question de l'orientation des femmes (Blanchard, 2010 ; Lent, 2008). Blanchard (2010) confirme cela en ces propos :

La théorie des sentiments d'efficacité personnelle fournit un cadre théorique pertinent pour analyser la question de l'orientation des femmes et, plus précisément, la question de la sous-représentation professionnelle des femmes dans les domaines scientifiques. En mettant l'accent sur le rôle clé des auto-évaluations des capacités (sentiments d'efficacité personnelle) et sur la malléabilité de ces auto-évaluations, la théorie des sentiments d'efficacité permettrait de comprendre et d'intégrer un ensemble de facteurs qui influencent les choix professionnels des femmes, etc. En précisant le rôle médiateur joué par les sentiments d'efficacité personnelle dans les choix d'orientation, cette théorie apporte une nouvelle contribution à la compréhension du caractère sexué de l'orientation scolaire et professionnelle. (p. 169)

Ceci revient à dire que la sous-représentation des filles dans la voie des mathématiques s'explique par un sentiment d'efficacité en mathématiques qui est le plus souvent moins élevé lorsqu'on le compare à celui des garçons (Lent, 2008 ; Marx & Roman, 2002 ; OCDE, 2014 ; Vouillot, 2012b)

Au regard de ce qui précède, il est évident que le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques est une variable déterminante dans la réussite en mathématiques de façon générale. Et comme nous venons de voir au niveau de ses sources, il est avéré que les enseignants constituent une influence dans la construction des croyances relatives au sentiment d'efficacité personnelle des filles en mathématiques. Et, jusqu'ici cette variable a le plus souvent été étudiée chez les apprenants ce qui nous conduit à poser la question suivante : que se passerait-il si un enseignant de statistiques avait un sentiment d'efficacité personnelle faible en cette matière ? serait-il toujours en mesure d'être considéré de source modèle auprès de ses étudiants déjà en proie à éprouver la désaffection en cette matière ? jusqu'ici donc, la littérature demeure déserte sur cette question. Ainsi posé, intéressons-nous au cas de l'anxiété

## **2.2.5. L'anxiété en mathématiques et ses implications en statistiques.**

### **2.2.5.1. Approche conceptuelle de l'anxiété en maths/statistiques**

Le *Grand dictionnaire de la Psychologie* (Tamisier, Brillaud & Serres Couciné, 1999, p.809) le définit l'anxiété comme un « *état émotionnel de tension nerveuse, de peur, fort, mal différencié, et souvent chronique* ». Dans cette optique, Durussel et Perret (2012) soulignent que l'école, lieu d'apprentissage social et intellectuel, se révèle être une institution où l'anxiété tient une place privilégiée. Ainsi, nombreuses sont les études qui sont intéressées à une difficulté propre aux mathématiques appelée anxiété (Jeanrenaud, 2016). Comme le mentionne Lebrun (2017), les chercheurs font apparaître l'idée que l'apprentissage dans certaines matières est à l'origine du phénomène d'anxiété chez les élèves et que parmi ces matières, ce sont les mathématiques qui sont probablement les plus anxiogènes ou autrement dit que la pratique des mathématiques est celle qui génère le plus d'anxiété chez les élèves en comparaison avec les autres matières. Ce constat amène alors les chercheurs qui défendent cet argument à utiliser le terme de « mathophobie » ou plus concrètement la peur des mathématiques.

De ce fait, plusieurs définitions ont été proposées. D'après Dreger et Aiken (1957), c'est un syndrome de réactions émotionnelles à l'arithmétique et aux mathématiques. De même, Lebrun (2017, p.15), définissent l'anxiété en mathématiques comme un « *état affectif caractérisé par de l'inquiétude, des malaises et de la peur qui peut empêcher de faire des mathématiques* ». C'est donc l'anxiété découlant de la confrontation avec les mathématiques, sous quelle que forme ou quelque niveau que ce soit. De ce fait, l'anxiété mathématiques peut prendre donc prendre différentes formes. Elle peut se manifester par une peur provoquée lors de la manipulation de nombres, que ce soit dans un contexte scolaire ou non. Elle peut également engendrer des difficultés d'apprentissage, car elle va avoir un effet négatif sur l'attitude qui, par effet boule de neige, aura une influence sur les apprentissages (Jeanrenaud, 2016). Dans cette optique, Lebrun (2017) pose que :

Les mathématiques seraient donc une source d'anxiété au vu de l'importance qui est donnée pour cette matière et des croyances qui peuvent être rattachées chez les familles (parents/enfants) quant à cette discipline. La matière est également source l'anxiété lorsqu'elle est le résultat d'une non-compréhension et de sous performances. C'est donc une sorte de cercle vicieux, puisque les sous performances peuvent engendrer de l'anxiété qui peut elle-même générer des difficultés d'apprentissage chez l'élève.

Et comme le souligne Durussel et Perret (2012), cette pression aurait tendance à rendre certains anxieux, voire à les amener à des états de phobie scolaire. Toutefois, il existe une variabilité. Les élèves anxieux ou qui développent des phobies vis-à-vis de l'école seraient donc désavantagés dans leur parcours scolaire. En effet, « *l'anxiété mobilise une partie des capacités attentionnelles et engendre une baisse des résultats scolaires lorsqu'elle est d'intensité excessive. La personne anxieuse se retrouve donc en situation de double tâche. Elle doit à la fois traiter l'information requise pour effectuer la tâche et celle qui est générée par l'anxiété.* » (Durussel et Perret, 2012).

Cela étant, les conséquences et les manifestations de l'anxiété en mathématiques de façons générale ont été étudiées. Mais, cette question a davantage préoccupé les chercheurs qui ont porté une attention particulière sur un domaine d'étude où l'introduction des notions mathématiques ne semble ne pas être la bienvenue pour la plupart des apprenants ayant connu un parcours de littéraire au cours de leur scolarité au niveau du secondaire. De façon

claire, il s'agit des travaux en rapport avec l'anxiété en statistiques dans le domaine des sciences de l'éducation.

### **2.2.5.2.L'anxiété en statistiques imprime ses marques au sein des sciences humaines et sociales**

D'après Bihan-Poudec (2014), la pratique de l'enseignement de la statistique s'est vue confrontée à des difficultés dont l'origine ne peut être réduite à des problèmes cognitifs. En ce sens, bon nombre de recherches et d'études se sont penchées sur la dimension affective de cet enseignement, et en premier lieu, sur l'anxiété manifestée par les étudiants vis à vis cette discipline. A en croire Hanna et al (2008), s'il existe un cours le plus détesté au sein des sciences humaines et sociales, c'est bien celui de statistique. Le moins que l'on puisse dire est que le cours de statistique n'est pas celui que les étudiants préfèrent (Bihan-Poudec, 2014). Pour Baloglu (2003), l'anxiété en statistique représente l'une des attitudes les plus problématiques en cette matière. C'est donc dire que l'anxiété semble omniprésente dans les cours de statistique (Onwuegbuzie, 1999). Ce qui conduit McMillan (2001), à souligner que le premier objectif de l'enseignant est d'aider les étudiants à dépasser leur peur et leur anxiété. Bihan-Poudec (2014) mentionne la nécessité de tenir compte de cette anxiété en ces termes : « *si la statistique est bien un instrument scientifique indispensable, elle apparaît comme une discipline compliquée et difficile pour les étudiants. D'où l'intérêt d'étudier et de mesurer l'attitude de ces étudiants : en effet, l'anxiété au regard de la statistique est dangerous(sic) non seulement pour l'étudiant mais pour la statistique elle-même* ».

### **2.2.5.3. L'origine envisagée de l'anxiété vis-à-vis de la statistique**

Baloglu (2003) distingue trois facteurs principaux rendant compte des antécédents de l'anxiété en statistique. Il s'agit des facteurs personnels, environnementaux et situationnels.

Les facteurs dispositionnels sont d'ordre personnel, et renvoient aux caractéristiques psychologiques et émotionnelles comme l'attitude envers les statistiques, l'image de soi, les styles d'apprentissage, les croyances, auxquels s'ajoutent également les expériences antérieures en lien avec les mathématiques. Dans cette logique, Bihan-Poudec (2014) précise que les raisons invoquées à cette anxiété et à cette attitude négative à l'égard de la statistique, sont souvent attribuées à un passé scolaire parsemé d'échecs en mathématiques, mais parfois aussi à un hiatus entre les études entreprises et la statistique : Vallet (2005) avance que l'obstacle premier à l'apprentissage de la statistique chez les étudiants en Sciences humaines

et sociales est la discipline elle-même en tant que démarche d'objectivation, car cette « *approche quelque peu désincarnée* » (p. 76), entre en conflit avec l'intérêt principal de ces étudiants qui porte sur le sujet, son vécu.

Les facteurs situationnels quant à eux font référence au cours de statistique lui-même et l'implication de l'enseignant. Est mis ici en cause, le volet didactique et pédagogique à savoir, le degré de complexité du cours, la méthode et l'attitude de l'enseignant. A en croire, Onwuegbuzie et al. (1997), le manque de feedback positifs et d'encouragements au cours de statistique entraînent une perception négative de cette matière et une anxiété perturbatrice. De même, les auteurs ont trouvé que les étudiants manifestant l'anxiété en statistiques trouvent le plus souvent que les cours de statistique sont souvent dispensés rapidement et sont hostiles aux formules statistiques.

Les facteurs environnementaux, enfin prennent en compte le niveau d'étude, l'âge et le genre (Baloglu, 2003). En ce sens, l'auteur mentionne que les étudiants de classe supérieure sont plus susceptibles de manifester de l'anxiété par rapport aux plus jeunes. Pour ce qui est du genre, la situation est controversée.

#### **2.2.5.4. Genre et anxiété en statistiques.**

D'après Genoud et al. (2015), les émotions négatives que certains élèves ressentent en cours de mathématiques sont aussi réparties inégalement selon le genre, les filles étant plus souvent que les garçons perturbés par une forte anxiété. Dans cette logique, les travaux de De Cesare (2007) soutiennent que les femmes sont plus anxieuses que les hommes. De même, les hommes auraient plus d'attitudes positives à l'égard des statistiques que les femmes (Coetzee & van der Merwe, 2010). Mais, contrairement à ces résultats, Mandap (2016) dans ses travaux a trouvé que les hommes ont manifesté plus d'anxiété en statistique que les femmes, pire encore lorsque la mesure était liée à l'aide en statistique. Ce qui avait d'ailleurs été le cas dans les études de Baloglu (2003) qui postulent une absence de différence en matière de genre pour ce qui est de l'anxiété en statistique.

Partant de toutes ces controverses, il apparaît judicieux d'approfondir des réflexions sur ce fait et plus précisément sur le cas des enseignants en lien avec la statistique qui jusqu'ici, n'a encore fait l'objet d'aucune attention particulière.

## **2.2.6. La place de la didactique de la statistique dans la présente étude**

### **2.2.6.1. Approche conceptuelle de la didactique**

Comme toutes les sciences, la didactique a une genèse et une évolution. Elle commence comme une simple pratique de l'enseignement et plus tard, devient une véritable science normative au sein de la pédagogie générale. Dans son ouvrage intitulé *Didactique et professionnalisation des enseignants*, Belinga Bessala (2013) fait clairement ressortir les origines et l'évolution de la didactique, en vue de sa conceptualisation. En effet, la didactique jette ses premiers jalons dans l'Egypte pharaonique avec des prêtres noirs... Les professeurs noirs égyptiens non seulement avaient mis sur pied la première écriture, mais également développé la didactique des métiers et la didactique des disciplines car, il existait déjà depuis l'Egypte antique, une didactique des mathématiques, des langues et autres disciplines.

A en croire l'auteur, dans son étymologie, le mot didactique vient du grec « *didaskein* qui renvoie à enseigner, montrer, mettre en exergue ; par contre, *didankaleion* renvoie à l'école et à celui qui est chargé de l'enseignement désigné par *didaktikos*. Cependant, celui qui pouvait analyser, étudier l'enseignement au moyen de la *didaktik* s'appellait *didaktiticien* » (Belinga Bessala, 2013, P.21). De même, il souligne que :

Dès sa genèse, la didactique n'apparaît pas comme une science de l'éducation ; elle commence plutôt par une pratique commune et empirique au sein des sociétés pour instruire les enfants. La première approche rigoureuse de l'étude de cette science en Europe est la didactique de Luis Vives (1492-1540). Des années plus tard, Ean Commenuis (1592-1670) va aussi publier sa Grande Didactique, devenue une œuvre de référence incontournable de nos jours dans la formation des enseignants. (Belinga Bessala, 2013, P.11)

Partant de son origine grecque, la didactique est alors perçue comme une science ou l'art de l'enseignement, de l'instruction. En réalité, elle va au-delà de l'enseignement qui constitue un élément de son objet. Dès lors, la didactique est envisagée comme une science de l'éducation qui a un objet (*la didactique étudie essentiellement les processus de l'enseignement et l'apprentissage*) et une méthodologie de recherche. En effet, comme le relève (Belinga Bessala, 2013, P.19), « *la recherche en didactique doit toujours partir de l'élaboration d'un cadre conceptuel préalable servant de référence pour juger, expliquer et interpréter les données émanant de la pratique de l'enseignement* ». Pour cela, il signale que, la didactique travaille à construire des connaissances scientifiques, à produire un corpus

de savoir caractérisés par les trois paramètres que sont, la rationalité, la recherche de l'objectivité et la recherche d'une démarche scientifique spécifique pour dépister, déceler les problèmes réels de l'enseignement et de l'apprentissage en vue de les résoudre pour améliorer la qualité. C'est tout simplement dire que, toute recherche en didactique a une finalité précise qui est d'améliorer le processus de l'enseignement et de l'apprentissage. Ce qui justifie d'ailleurs l'intérêt accordé au cas de la didactique de la statistique.

#### **2.2.6.2. La didactique de la statistique et ses objectifs**

En termes d'objectif d'intégration (De Ketele, 1983), une compétence doit s'exercer sur une situation complexe comprenant tant de l'information essentielle que secondaire et parasite et requérir des activités complexes intégratives des acquis antérieurs jugés fondamentaux : savoirs et savoir-faire. La situation d'évaluation du degré d'atteinte de l'objectif d'intégration doit être la plus proche possible des situations de vie sociale ou professionnelle auxquelles l'apprenant sera ultérieurement confronté. L'objectif d'intégration explicite des savoir-être et des savoir-devenir orientés vers la finalité du développement et de l'autonomie. En ce sens, Régnier souligne que, la formation en statistique vise à rendre l'apprenant capable de :

- Construire un modèle requis par une approche statistique congruent au modèle dans lequel une problématique est posée.
- Décrire, traiter, analyser des données de manière pertinente dans le cadre du modèle construit pour conduire une étude.
- Tenir un raisonnement intégrant l'idée de risque dans l'énoncé des conclusions.
- Interpréter les phénomènes étudiés sur la base de données statistiques recueillies sur des faits et leurs relations.
- Communiquer des résultats des analyses de données en faisant une distinction entre le modèle utilisé et la réalité qu'il est supposé représenter, entre les traitements conduits au sein du modèle et les interprétations reformulées dans le contexte au sein duquel est posée la problématique.
- Poursuivre de façon autonome et personnalisée un apprentissage en statistique afin d'enrichir les acquis personnels actuels.

Pour atteindre ces objectifs, l'enseignant en la matière doit être formé et avoir des connaissances approfondies dans le champ de la didactique. Ce qui suppose la maîtrise d'un

certain nombre de notions en didactique de la statistique, que nous proposons de faire une présentation non exhaustive.

### **2..2.6.3. L'épistémologie de la didactique de la statistique**

D'après Regnier (2005, P.2) la didactique de la statistique est entendue comme cadre théorique d'étude des processus de communication, de diffusion et d'acquisition de la statistique, notamment en situation scolaire ou universitaire, qui ne peut être réduite à la statistique. La statistique sera alors considérée par ce dernier comme une science construite par les êtres humains tout au long des siècles et même des millénaires ; c'est aussi un objet d'apprentissage, en particulier dans le cadre d'un enseignement scolaire ou universitaire mais aussi dans celui de la formation continue. La question de la formation en statistique est une question récurrente comme nous le montrent les didacticiens de la statistique (Régnier 2003).

En ce sens, Poudec Houdec (2014), pose que, enseigner la statistique réclame de la part du maître une connaissance historique de ses fondements, des différentes approches qui se sont succédé ainsi que de sa désignation. De ce fait, nous partageons le point de vue étayé de Brousseau (2004) pour qui l'histoire de la statistique est intimement liée à la conception du monde et à la culture. A en croire Regnier (2005, P.7) « *les êtres humains ont une lecture du monde fondée sur un raisonnement-en acte statistique et, les décisions prises pour lancer, réguler, réorienter ou arrêter leur action s'appuie sur une conceptualisation statistique sous-jacente implicite. Les êtres humains pour vivre au quotidien appliquent des théorèmes-en-acte de statistique intégrant des concepts-en-acte de statistique* ».

Une telle perspective s'accorde à une définition de la statistique comme un instrument construit par les êtres humains pour lire et connaître le monde à partir de ses fragments, car ce monde ne peut jamais être appréhendé dans sa totalité spatiale et temporelle. D'où la précision de Regnier (2005, P.8) qui affirme que :

Au XIXème siècle, la statistique est une réponse instrumentale et conceptuelle pour distinguer les causes régulières perturbées par les causes fortuites pour connaître un phénomène. La distinction entre causes régulières et causes fortuites constitue un point d'ancrage du raisonnement statistique qui requiert une certaine façon de lire le monde, un certain mode de pensée, un certain esprit que nous nommons esprit statistique.

S'établissent ainsi au sens de Bihan-Poudec (2014), une nouvelle préoccupation et un nouvel objectif assigné à l'enseignement de la statistique : « *donner les compétences à tout un chacun à comprendre, critiquer et manier des informations statistiques, bref, comme le résume Rumsey (2002), à être un statistical citizen* ». Cette attention portée à la littératie statistique souligne au sens de ce dernier, les conséquences sociétales de son absence de prise en compte et accentue l'enjeu des recherches sur l'enseignement de la statistique.

Dans cette optique, la perspective ici adoptée postule que nous considérons le cadre de la didactique de statistique comme un cadre théorique d'intelligibilité des phénomènes liés à la formation en statistique et au traitement des problématiques qu'ils génèrent. Elle postule aussi, comme l'a souligné Regnier (2005) que, les questions de la formation de l'esprit statistique et du raisonnement statistique orientent la façon dont les problèmes sont posés.

En clarifiant la notion d'éducation statistique comme à la fois un résultat actuel et une finalité du processus éduquer/éducation, Regnier (2003) précise qu'elle est avant tout, une formation à l'esprit statistique. Pour cela, il affirme :

Nous postulons que ni l'esprit statistique n'est un don, ni sa formation n'est le résultat du développement naturel de l'être humain. La formation de l'esprit statistique se caractérise par la nature du rapport à l'incertitude et à l'erreur, considérées comme inhérentes à tout acte de prise de décision. Elle est instrumentée par une conceptualisation du risque encouru dans une prise de décision et par une modélisation de son contrôle, ne laissant plus l'exclusivité à une compréhension ou une explication fondée sur une conception spontanée du hasard et du déterminisme, empreinte parfois du fatalisme. (Regnier, 2003, P.8).

C'est donc dire que, que l'esprit statistique est à la fois un esprit de rigueur et un esprit de tolérance par le recours même à des propositions jugées vraisemblables et non plus vraies, au moyen de méthodes explicites. Car, « *l'esprit statistique requiert un renoncement à l'usage systématique de l'idée de vérité pour chercher à maîtriser celle de vraisemblance, de plausibilité* » (Regnier, 2005, P.3). De façon opérationnelle,

L'esprit statistique naît lorsqu'on prend conscience de l'existence de fluctuation d'échantillonnage ; en seconde l'élève constatera expérimentalement qu'entre deux échantillons, de même taille ou non, les distributions des fréquences fluctuent. (...)

Le choix pédagogique est (...) d'aller de l'observation vers la conceptualisation et non d'introduire d'abord le langage probabiliste pour constater ensuite que tout se passe comme le prévoit cette théorie. (Regnier, 2003, P.9).

Cela suppose que les enseignants soient suffisamment formés en statistique pour assurer efficacement cet enseignement. Pour ce faire, la maîtrise d'un certain nombre de concepts en statistique est primordiale.

#### **2.2.6.4. La formation en statistique : concepts et axes pertinents de la didactique de la statistique**

A en croire Regnier (2005), quand Chevallard (1978) aborde, dans ses travaux pionniers, la question de la didactique de la statistique, il caractérise la problématique de la statistique comme celle de la recherche et de la constitution d'une dialectique à caractère scientifique entre régularités et perturbations dans l'analyse des phénomènes marqués par la variabilité. Un concept qui aux yeux de ce dernier, est fondateur de la statistique. Il soulignera d'ailleurs que : « *Ce concept est un formidable outil pour lire le monde. Chaque être humain s'y confronte quotidiennement qu'il s'agisse du temps météorologique, des durées de déplacement, etc. Chacun y est sensible et apporte des réponses aux problèmes que posent la variabilité, pour partie avec les concepts quotidiens, et ses concepts-en-acte, ses théorèmes-en-acte. Il doit être central dans la construction du champ de la didactique de la statistique* ». (Regnier, 2005, P.8).

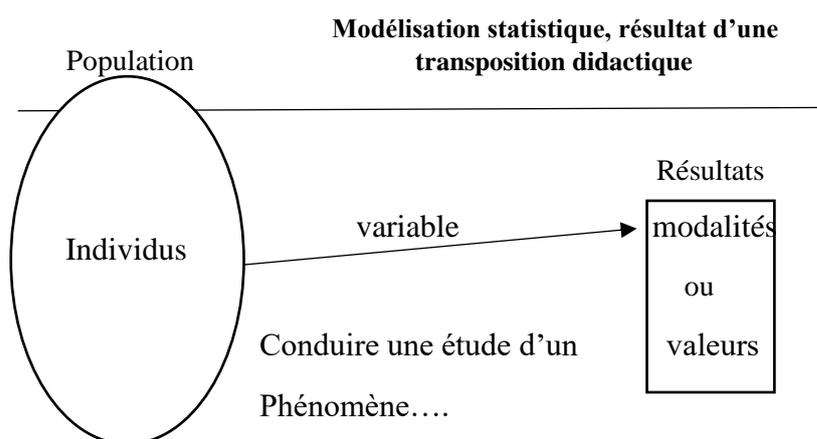
Ceci nous amène à une autre définition de la statistique qui peut servir à organiser la transposition didactique dans les situations didactiques : « *sorte de langage commun, méthode générale reliant divers domaines scientifiques portant sur des ensembles d'individus, de variables et de relations conduisant à des conclusions plutôt vraisemblables et probables que vraies et certaines énonçant des propriétés de groupe valides sur des ensembles parfois mal définis* » (Regnier, 2005, P.9).

Si nous souhaitons davantage insister sur l'orientation décisionnelle, nous dirions que la statistique peut être considérée comme un ensemble de méthodes permettant de prendre des décisions « bonnes » ou au moins « suffisamment bonnes » en situation incertaine. D'un point de vue praxéologique, cette orientation s'appuie sur l'idée générale que la méthode statistique pour étudier un phénomène consiste à associer un modèle aléatoire à ce

phénomène, préciser ce modèle par l'observation, utiliser ce modèle pour prendre une décision.

À côté de la variabilité, d'autres concepts fondateurs de la statistique sont à considérer : représentativité, significativité, la modélisation et l'interprétation. La représentativité fonde la validité des énoncés produits par l'analyse statistique en tant qu'étude de la variabilité des individus (unités statistiques) sur la population (univers statistique) au regard d'un (des) caractère(s) propre(s) au(x) phénomène(s) étudié(s) à partir de la partie (échantillon). La significativité fonde le degré de confiance du choix dans la décision.

Ainsi étudier un phénomène par une approche statistique requiert de le modéliser en spécifiant ce que représentent le plus précisément possible les trois concepts premiers de la statistique sont : population, individu et variable statistique. En tant que résultat du processus de transposition didactique, Regnier (2005, p.19) propose le schéma (Figure 1) suivant.

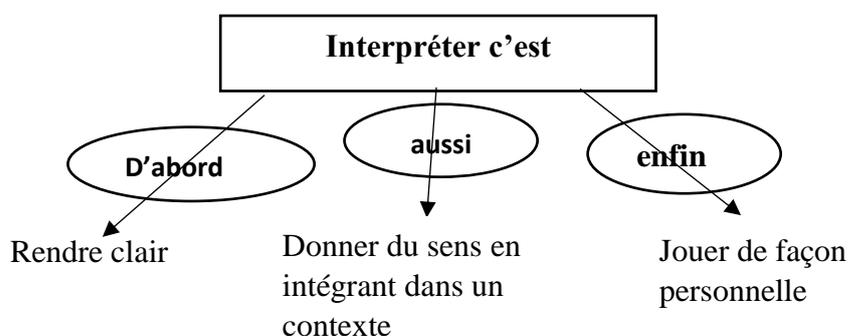


**Figure 1 : modèle minimal**

Il s'en suit un travail sur la classification des variables statistiques selon la nature et les propriétés des réalisations de la variable : qualitatif, quantitatif, ordonné ou non. L'auteur propose un quatrième concept de base est celui d'échantillon, à savoir sur quelles unités statistiques allons-nous recueillir des données. Ce niveau de conceptualisation est, selon ce dernier, « un niveau minimal de développement cognitif qu'une situation fondamentale doit permettre en offrant un champ de questionnement adapté » (Regnier, 2005, P.19). Ce qui implique qu'un seuil décisif du développement de l'autonomie est franchi quand l'étudiant

est capable de transférer ses connaissances en statistique lors de l'activité de modélisation dans le cadre des travaux d'étude conduisant à l'élaboration de mémoire par exemple.

Par ailleurs, dans le cadre de l'enseignement, la question de l'interprétation statistique émerge chez les étudiants. Dès que le niveau de formation en statistique permet de maîtriser quelques-uns des outils conceptuels et techniques de base de la statistique surgit une série de questions chez les étudiants dont le filigrane est la question de l'interprétation des données recueillies et traitées (Regnier, 2003). En ce sens, les questions relatives à l'apprentissage de l'interprétation statistique sont des objets pertinents de la didactique de la statistique. Regnier (2003, p.12) caractérise l'interprétation statistique selon trois directions, comme l'indique la figure 2 suivante



**Figure 2 : Interpréter, c'est...**

Ce schéma nous permet de percevoir les limites de l'action d'enseignement. Comment enseigner l'interprétation statistique ? Il appert que cette question de l'interprétation est largement laissée à la charge de l'étudiant en comptant sur un travail autonome pour développer cette compétence. Sur cette question, Regnier (2005) rassure qu'en restant dans une perspective d'enseignement, il a d'ailleurs pris conscience de la difficulté à expliciter ce qu'était l'interprétation en statistique en dehors d'une approche empirique et praxéologique.

#### **2.2.7.5. Organisation de la statistique dans les programmes de l'ENIEG au Cameroun**

Comme nous le savons, la formation à l'ENIEG au Cameroun comprend trois niveaux correspondant au diplôme présenté à l'entrée. Au niveau BEPC, la formation dure trois ans, deux ans pour le niveau probatoire et un an pour le niveau BACC. Le cours portant sur la statistique est intitulé *Initiation aux statistiques appliquées à l'éducation*. C'est donc

dire que, la formation vise avant tout, à faire de la statistique, un outil au service du maître, pour fructifier le processus enseignement/apprentissage. Si au niveau BEPC les connaissances en cette matière ne sont enseignées qu'à partir de la deuxième année et dès la première année au niveau probatoire, soit deux années pour l'étude dans les deux niveaux, au niveau BACC, elle n'est que d'un an. Quel que soit le niveau de formation la compétence générale visée est d'« Analyser les résultats des élèves et le rendement de la classe pour évaluer ses pratiques pédagogiques » (MINESEC, 2014, P.66). La Compétences professionnelles de base ici étant celle de *Résoudre des situations problèmes faisant intervenir l'utilisation du langage et des symboles mathématiques appliqués aux statistiques*. Pour rendre compte de ces compétences, les thèmes suivants sont abordés.

- **Généralités** (Pré- requis mathématiques : la notion de somme, la notion de produit, les signes mathématiques ; objectifs des statistiques ; Importance des statistiques pour l'enseignement ; Principes des statistiques : objectivité, exactitude, fiabilité, etc.)

- **Les types d'échelles de mesures ou de données** (nominales, ordinales, à intervalles, proportionnelles)

- **Les distributions de fréquence** (score maximum, score minimum, étendue, effectifs, fréquences, effectifs cumulés, fréquences cumulées ; intervalle de classe, largeur de classe, point milieu d'une classe limites inférieures et supérieures d'une classe ; bornes inférieures et supérieures d'une classe)

- **La représentation des données** (Tableaux, diagrammes en bâtons et circulaires, histogrammes ; polygones de fréquences, courbes de fréquences : établir un tableau de distribution des fréquences en fonction du type de variable, etc.)

- **Les mesures de la tendance** centrale (mode, médiane, moyennes : définir et expliciter par des calculs ces concepts ; les utiliser convenablement dans des situations variées)

- **Les mesures de dispersion** (Les quartiles, les déciles, Les centile : définir et expliciter par des calculs ces concepts ; les utiliser convenablement dans des situations variées).

Les différents thèmes abordés par ces programmes montrent à suffisance que la maîtrise par l'enseignant en charge de cette matière des concepts présentés précédemment est nécessaire, voir capitale.

Pour cela, il est évident de reconnaître la place de la statistique dans la formation en sciences de l'éducation. En effet, Regnier (2003) entrevoit pour la discipline statistique, au cinq positions : Discipline de base, Discipline de service, discipline-outil, Discipline d'ouverture, Discipline-objet de la didactique de la statistique, Discipline-objet de la recherche en statistique dans son application à la recherche en sciences de l'éducation. Pourtant l'étude de Coutanson (1999) confirme le déficit de formation en statistique chez les enseignants de l'école primaire et même parfois le désintérêt fondé sur des représentations des connaissances requises qui les placent à un niveau excessif de complexité. Dans ce contexte, il y a lieu d'interroger au niveau de leurs formateurs, les attitudes socioaffectives, se rapportant aux maths/statistiques.

### **2.3 Théories explicatives**

Différents cadres théoriques existent en psychologie de l'éducation pour expliquer et prédire le comportement de l'apprenant en situation d'enseignement/apprentissage. Ainsi, le comportement à étudier dans le cadre de cette étude se réfère à celui des professeurs des ENIEG face à enseignement de la statistique à partir des facteurs socioaffectifs que sont, le sentiment d'efficacité personnelle faible, l'anxiété et les stéréotypes de genre en mathématiques. A cet effet, la base théorique de cette étude repose sur les perspectives théoriques de la menace du stéréotype et la théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle.

#### **2.3.1. La théorie de la menace de stéréotype**

La théorie de la menace de stéréotype fut mise sur pied par Steele et Aronson en 1995. Les auteurs définissent le phénomène de menace du stéréotype, comme une pression évaluative qui s'exerce sur les membres d'un groupe stigmatisé produisant un coût psychologique. En effet, la théorie prévoit la crainte qu'un individu, appartenant à un groupe négativement stéréotypé, peut ressentir lorsqu'il risque de confirmer, par sa performance ou son comportement, le stéréotype négatif. Cette crainte, en retour, peut entraîner une diminution de ses performances et l'amener involontairement à confirmer le stéréotype négatif. Comparés aux apprenants qui ne sont pas visés par le stéréotype négatif, ceux qui le sont et qui sont placés dans une situation où ils doivent réussir sur le plan scolaire sentiront

plus de pression. C'est cette pression qui les conduit bien souvent à l'échec et, par le fait même, à confirmer le stéréotype négatif porté à leur endroit (Aronson & Steele, 1995).

Partant de l'ensemble des travaux qui se situent dans cette perspective théorique, plusieurs études rendent compte d'une anxiété perturbatrice qui pèse chez les femmes en mathématiques de façon général (Codou et Kerzil, 2007 ; Désert, 2004 ; Désert et al., 2002 ; Mukala-Missumbi, 2012 ; Plante et al., 2010 ; Sekaquaptewa & Thompson, 2003, Spencer, et al., 1999 ; Steele & Aronson en 1995; Stevanovic, 2012 ; Vouillot, 2002, 2012b).

En ce sens, cette théorie constitue un cadre théorique approprié pour décrire et expliquer l'anxiété des enseignant(e)s face à l'enseignement des statistiques à l'ENIEG (confer hypothèse 4). Mais sous un autre aspect, l'étude opère une sorte de rupture avec cette théorie sur le plan des représentations stéréotypées (confer hypothèse N°2). En effet, la théorie prétend que c'est l'adhésion à ces stéréotypes qui est source d'anxiété chez les individus pourtant, nous postulons que, les enseignants pourront manifester de l'anxiété en statistique, et éviteront la statistique indépendamment de leur adhésion aux stéréotypes.

### **2.3.2. La théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle**

La théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle (TSCOSP) repose principalement sur la théorie sociale cognitive générale de Bandura (1977) qui met l'accent sur les mécanismes complexes d'influence mutuelle qui s'exercent entre les personnes, leur comportement et leurs environnements. Cette théorie a été conçue par Lent, Brown et Hackett (2000) en vue de développer un système explicatif intégré de l'orientation scolaire et professionnelle. Elle vise en particulier à rapprocher et à examiner les liens existants entre les variables clés de l'orientation scolaire et professionnelle.

En ce sens, la TSCOSP met l'accent sur la capacité des personnes à diriger leur propre orientation scolaire et professionnelle, son choix de carrière, tout en reconnaissant aussi l'importance de nombreuses influences personnelles et environnementales qui contribuent à renforcer, à affaiblir ou, dans certains cas, à annihiler l'agentivité personnelle ou la capacité à se diriger. Le concept de sentiment d'efficacité personnelle développé par Bandura en 1977, puis en 1982, est au centre de cette théorie. Dans cette perspective théorique, le sentiment d'efficacité personnelle et les attentes de résultats relatives à des activités particulières contribuent à la construction des intérêts professionnels.

D'ailleurs Lent (2008, p. 6) va souligner que :

Le choix professionnel est précédé d'un vaste ensemble de sous-processus – notamment ceux du développement des sentiments d'efficacité, des attentes de résultats, des intérêts et des capacités relatifs à différents types d'activités – qui, au cours du temps, resteront ouverts et rendront attractifs certains choix pour un individu particulier, alors que d'autres options seront considérées comme beaucoup moins enviables ou auront une probabilité moins forte d'être envisagées par la suite.

Ainsi présentée la TSCOSP, il est évident d'admettre et de reconnaître que cette perspective théorique constitue une base théorique importante pour la présente étude. En effet, il permettra de comprendre et d'expliquer les croyances exprimées par les enseignants et enseignantes au sujet de leurs capacités à dispenser les cours de statistique. Ce qui sera rendu possible par l'analyse du sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistiques chez ces professionnels (confer hypothèse N°3).

À partir de ces postulats théoriques, nous formulons des hypothèses.

## **2.4. Formulation des Hypothèses**

En réponses aux questions posées au niveau de notre problématique, plusieurs positions sont ainsi soutenues.

### **2.4.1. Hypothèse générale**

Dans ce travail, nous postulons qu'il existe un certain nombre de facteurs socioaffectifs traduisant des difficultés chez les professeurs des ENIEG face à l'enseignement de statistique et ceci en fonction du genre. C'est-à-dire que, les femmes professeurs des ENIEG ont tendance à éviter l'enseignement de la statistique que les hommes indépendamment de leur adhésion aux stéréotypes, mais en raison du fait qu'elles ont un sentiment d'efficacité personnelle moins élevé en maths/statistique, et ressentent plus d'anxiété en maths/statistique.

### **2.4.2. Hypothèses spécifiques**

De façon plus claire,

**HR 1** : le genre a une influence sur le choix d'enseignement de la statistique dans les ENIEG.

**HR 2** : Le lien entre les stéréotypes de genre en maths/statistique et l'enseignement de la statistique chez les professeurs d'ENIEG est moins significatif selon le genre.

**HR 3** : il existe un lien significatif entre le sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique et l'enseignement de la statistique chez les professeurs d'ENIEG selon le genre.

**HR 4** : il existe un lien significatif entre l'anxiété en maths/statistique et l'enseignement de la statistique chez les professeurs d'ENIEG selon le genre.

## **2.5. Définition des variables et indicateurs**

### **2.5.1. Définition des variables de l'étude**

A partir de notre thème de recherche, nous pouvons repérer deux groupes de variables à savoir : une variable dépendante et deux variables indépendantes.

- **Variable dépendante** : enseignement de la statistique
- **Variation indépendantes** : genre et facteurs socioaffectifs en mathématiques

A partir de l'opérationnalisation de ces variables, nous obtenons des indicateurs.

### **2.5.2. Définition des indicateurs des variables**

- **Indicateurs de la variable dépendante** : approche/évitement de l'enseignement de la statistique.
- **Variation indépendantes** : pour ce qui est des facteurs socioaffectifs en mathématiques, nous avons les stéréotypes de masculinité en mathématiques, le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en maths/statistique. En ce qui concerne le genre, nous avons les hommes et les femmes.

A partir d'un tableau, récapitulons ces éléments de façon plus clair.

## **2.6. Tableau synoptique.**



Après avoir présenté les éléments du cadre théorique de notre travail, qu'en est-il du cadre méthodologique ?

## CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

La partie méthodologique de ce travail est l'occasion pour nous de présenter la démarche à suivre pendant la collecte et le traitement des données, dans le but d'éprouver nos prédictions. Ainsi, cette partie sera focalisée autour des points suivants : le type de recherche, le site de l'étude, la population, l'échantillon et méthode d'échantillonnage, la description de l'instrument de collecte des données, la validation de l'instrument, la procédure de collecte des données et enfin, la méthode d'analyse des données.

### 3.1. Type d'étude

Cette étude est de type explicatif. En effet, elle se propose de mettre évidence les variables socioaffectives corrélées au genre, lesquelles sont susceptibles de rendre compte des difficultés rencontrées par les professeurs face à l'enseignement de la statistique dans les ENIEG. En ce sens, elle est inscrite dans un devis quantitatif.

### 3.2. Définition de la population d'étude

La population concernée par cette étude est constituée de l'ensemble des PENI issus de deux principaux sites à savoir : l'ENIEG publique d'application de Yaoundé et l'ENIEG publique d'application de Mbalmayo. Soit environ 129 enseignants dans l'ensemble, dont 19 hommes et 110 femmes. Le tableau N° 2 présente clairement ces caractéristiques.ils ont en moyenne 11 ans d'expérience dans l'enseignement et ont pour la plupart, une licence soit en psychologie, en sociologie, en langue, etc. (voir annexe 1)

Tableau N°2

*Effectif de la population par établissement*

Etablissement	genre		total
	Hommes	femmes	
ENIEG de Yaoundé	7	65	72
ENIEG de Mbalmayo	12	45	57
Total	19	110	129

En raison du fait que la taille de notre population est relativement importante, nous allons avoir recours à un échantillon et pour ce faire, il convient de présenter la technique d'échantillon.

### 3.3. Définition de l'échantillon de l'étude

De façon générale, il y a deux méthodes principales d'échantillonnage à savoir : la méthode probabiliste et la méthode non probabiliste. Dans cette étude, c'est la méthode probabiliste qui sera adoptée car, elle est plus précise et permet de construire un échantillon plus proche de la population parente. Dans cette optique, il existe plusieurs techniques d'échantillonnages probabilistes. Etant donné que notre population se présente sous forme d'établissements (ENIEG) et que nous avons les informations au sujet des effectifs de chaque ENIEG, nous allons utiliser l'échantillonnage aléatoire stratifié, afin que notre échantillon soit le plus représentatif possible de la population. En effet, c'est une technique qui consiste à diviser la population en sous-groupes homogènes ou strates, puis de tirer au hasard un échantillon de chaque sous-groupe. Il est donc question ici de prendre dans chaque ENIEG, un certain nombre d'enseignants proportionnellement à son effectif total et à la taille d'un échantillon préalablement défini. Dans ce cas, il convient tout d'abord de déterminer la taille de notre échantillon.

Etant donné que nous avons à faire à la méthode probabiliste, nous allons nous référer à la démarche préconisée par Krejcie et Morgan (1970). Pour déterminer la taille d'échantillon requise, ces auteurs proposent dans le cas où la taille de la population est connue, la formule suivante :

$$s = \frac{X^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + X^2 P(1-P)}$$

Avec,

$s$  = taille d'échantillon requise

$X$  = niveau de confiance à 95% (valeur type de 1,96)

$N$  = taille de la population (129)

$P$  = proportion de la population (0.5)

$d$  = marge d'erreur à 5% (valeur type de 0,05)

**AN :**

$$s = \frac{(1.96)^2 \times 129 \times 0.5(1-0.5)}{(0.05)^2 \times (129-1) + (1.96)^2 \times 0.5(1-0.5)} = 96$$

La taille de l'échantillon sera donc constituée de 96 PENI

Notre technique d'échantillonnage étant celle de l'échantillonnage aléatoire stratifié, déterminons à présent le nombre d'hommes et de femmes qui feront partie de l'échantillon

Dans cette opération, notre coefficient de proportionnalité est :  $k = \frac{96}{129} = 0.74$

Le tableau N° 3 ci-dessus rend compte de cette démarche.

Le tableau N° 3

*Répartition de la taille de l'échantillon par établissement et par sexe.*

Etablissement	sexe		
	Hommes	femmes	
total			
ENIEG de Yaoundé	$7*0,74= 6$	$65*0,74= 48$	54
ENIEG de Mbalmayo	$12*0,74= 9$	$45*0,74=33$	42
Total	15	81	
96			

Au final, nous aurons donc besoin de 15 hommes et 81 femmes.

### **3.4.Description des outils de collecte des données.**

Les instruments utilisés dans cette étude mesurent les facteurs socioaffectifs chez les professeurs des ENIEG face à l'enseignement de la statistique. Dans la littérature, ces facteurs ont été explorés grâce notamment à des échelles de mesure en mathématiques et en statistiques conçus spécialement pour les apprenants. C'est ainsi que nous avons le Questionnaire des attitudes socioaffectives en mathématiques (QASAM, Genoud & Guillod, 2014) qui est un instrument récent constitué de 45 items au total et évaluant différentes perceptions qu'ont les élèves relativement à leurs apprentissages en maths (utilité perçue, sentiment de compétence, contrôlabilité), à leurs affects (positifs, négatifs, ainsi que le sentiment de pouvoir les réguler) et à leurs comportements face à l'apprentissage (investissement). Ou encore le Statistical Anxiety Rating Scale (STARS) basé sur le QASAM (Mandap, 2016) se rapportant spécialement aux statistiques. Elle comporte 51 items répartis en six sous-échelles à savoir d'une part, la mesure de la peur liée aux concepts statistiques et au domaine statistiques (16 items), le concept de soi vis-à-vis de la quantification (7 items), et la peur de l'enseignant de statistique (5 items) et d'autre part, l'anxiété liée à l'interprétation des données statistiques (11 items), l'anxiété de la classe de

l'apprenant (8 items), et la peur vis-à-vis de la demande de l'aide pour les notions de statistiques en classe (4 items).

Au regard de ce qui précède, il est clair que ces échelles ne sauraient être directement applicables aux cas des enseignants puisque de prime abord il a été conçu pour les apprenants. De plus, il y existe des dimensions qui n'auraient aucune pertinence pour notre travail. Ainsi, les échelles proposées dans cette étude sont une adaptation des précédentes et qui conformément à nos objectifs mesurent chez les enseignants trois dimensions pouvant directement rendre compte des facteurs socioaffectifs en situation d'enseignement de la statistique à savoir : la présence du stéréotype, le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en statistique. Dans l'ensemble donc, l'instrument de mesure utilisé dans cette étude est un questionnaire général incluant ces échelles de mesure, pour questionner les PENI au sujet de la statistique dans leur carrière d'enseignant. Mais avant son administration effective, il s'est avéré impératif de procéder à un prétest afin de le valider pour se rassurer qu'il remplît des conditions psychométriques acceptables.

### **3.5. Validation de l'instrument**

En vue de sa validation, nous avons construit un questionnaire présentant deux sections.

La première intitulée *informations préliminaires* (voir annexes 10) recueille les informations relatives au sexe, la série faite au secondaire, et à l'université, l'expérience professionnelle ; le fait que l'enseignant ait eu à enseigner la statistique, les raisons qui l'ont poussé à le faire, le rendement obtenu et surtout s'il aimerait encore ou dans le futur, enseigner cette discipline. A la fin de cette section, une question ouverte a été posée sur le motif de vouloir enseigner ou pas la statistique dans la carrière.

La seconde section collecte précisément les informations relatives aux maths/statistique. Il s'agit des facteurs socioaffectifs se rapportant à l'enseignement de la statistique que nous avons mentionnés. Pour chacun de ces trois facteurs, une échelle a été proposée, faite de six items chacune, suivant la logique de l'étude de Genoud et Guillod (2014). Ici, les participants doivent simplement indiquer leur degré d'accord sur l'échelle de Likert à cinq points allant de 1 (fortement en désaccord) à 5 (fortement en accord).

Pour valider le questionnaire dans son ensemble, un pré-test a été effectué au mois de Mars à l'ENIEG privée LA GAITÉ. Le choix de cet établissement s'explique tout simplement par un conseil venant d'un de nos collègues en formation (auditeur libre) par ailleurs directeur d'une ENIEG. En effet, avant de contacter cette institution, notre camarade avait au préalable rencontré le responsable de l'établissement au sujet de notre descente sur le terrain. Ce qui a d'ailleurs facilité notre investigation. Pour ce faire, il a été juste question de rencontrer le Directeur de cette ENIEG afin de mettre à sa disposition lesdits questionnaires. Ainsi, ce dernier devait tous simplement remettre à ses enseignants qui étaient tenus de le remplir de manière anonyme et de relever si possible des cas d'incompréhension ou tout autre problème perçus dans la conception du questionnaire. Deux semaines après environ, nous avons pu obtenir plus d'une dizaine de questionnaires remplis et nécessaire pour différentes analyses.

Après récupération desdits questionnaires, nous n'avons pas noté de suggestion dans la conception du questionnaire, ni de problème d'incompréhension. D'ailleurs, ces premiers résultats indiquaient que nos échelles remplissaient bel et bien des propriétés psychométriques fiables. En effet, elles présentent toutes une consistance interne satisfaisante (échelle de mesure des stéréotypes ( $\alpha=0.75$ ) ; échelle de mesure de l'anxiété ( $\alpha=0.68$ ) ; échelle de mesure du SEP ( $\alpha=0.86$ ).

Lors de la collecte proprement dite, les échelles ont demeuré satisfaisantes. Ainsi, pour l'échelle de mesure des stéréotypes, on a obtenu  $\alpha=0.75$  ; à l'échelle de mesure du SEP,  $\alpha=0.69$  et à l'échelle de mesure de l'anxiété  $\alpha=0.76$  (voir annexe 2)

Cependant, une seule question a été modifiées pour avoir d'amples informations au sujet du rendement obtenu après les enseignements du cours de statistique enseigné à l'ENIEG.

Après cette démarche de validation, nous avons effectivement administré le questionnaire auprès de la population concernée.

### **3.6.Procédure de collecte des données**

Dans le cadre de notre recherche, notre première descente sur le terrain date du mois de février 2018, précisément sur le site de l'ENIEG de Yaoundé. Grâce à notre autorisation

de recherche délivrée par le chef de notre département à l'ENS, nous avons pu rencontrer le directeur de cette ENIEG afin de lui expliquer le motif de notre venue dans son établissement et surtout, l'ensemble des informations nécessaires pour notre recherche. Après ces échanges, il nous a remis une note à remettre aux chefs service des études et de la scolarité (SES) afin que ces derniers puissent nous aider à cet effet. Lors de cette rencontre, nous avons pu nous entretenir au sujet des conditions d'attribution des disciplines à chaque PENI après son affectation dans cet établissement, les difficultés probables au sujet de l'enseignement de la statistique/mathématiques dans cet établissement. Nous avons également relevé le nombre de PENI de cet établissement par sexe. Par la fin, nous avons eu leur contact et avons pris rendez-vous pour le mois d'avril, période à laquelle le questionnaire définitif pouvait être prêt pour la passation.

Deux mois après, nous y (ENIEG de Yaoundé) sommes retournés avec en notre possession les questionnaires à remplir. Nous avons rencontré le chef SES qui ont tout simplement récupéré lesdits questionnaires et ont pris sur eux de mettre à la disposition des enseignants, comme c'était le cas lors du prétest. Pour ce qui est de la collecte des données à l'ENIEG de Mbalmayo, nous avons eu le privilège d'avoir un camarade, aîné en formation à l'ENS qui y effectuait son stage pratique. Ce qui nous a facilité la tâche dans la collecte des données. En effet, ce dernier, lors d'un passage à Yaoundé s'était chargé de récupérer les questionnaires pour les passer directement auprès des enseignants ou les mettre à la disposition du chef SES de l'institution afin qu'ils remettent aux enseignants comme c'était le cas précédemment.

Il convient de noter que, dans chaque cas, les enseignants avaient la possibilité de rentrer chez eux avec le questionnaire pour les remettre plus tard après l'avoir rempli. Pour ce qui est de la durée de la collecte, mentionnons qu'à l'ENIEG de Yaoundé, nous les avons récupérés un mois après et deux semaines après à l'ENIEG de Mbalmayo.

### **3.7. Méthode de traitement et d'analyse des données**

Il est question ici de dire comment les données collectées seront traitées et analysées. Ainsi, précisons qu'avant d'être traitées, les données doivent être préparées. Dans ce cas, nous décrirons la phase préparatoire des données ainsi que les analyses statistiques mobilisées.

### **3.7.1 La préparation et le traitement des données.**

La préparation et le traitement des données de cette étude se réfèrent à l'analyse informatique des données. En ce sens, le logiciel utilisé est le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences) généralement consacré aux recherches en sciences humaines et sociales. Ici, les données entrées constituent l'élément de base pour son exploitation. Sans les données, il est impossible d'effectuer tout traitement. Lors de cette saisie des données qui constitue la phase préparatoire, trois étapes principales ont été suivies.

La première étape a consisté à établir au préalable une bibliothèque de variables. Cette opération consiste à relever le numéro de chaque question tout en définissant une variable associée. Ensuite, les différentes modalités de ladite variable sont définies et ensuite codées. A la fin, nous avons obtenu un masque de saisie.

La deuxième étape a consisté à définir les noms des variables dans l'onglet de feuille « *affichage des variables* ». Il s'agit plus précisément d'entrer les variables retenues dans la bibliothèque de variables, résultant de la codification des questions du questionnaire. Ainsi, les principales caractéristiques ont été mentionnées : le nom interne de la variable utilisé par le logiciel, le libellé précisant le nom de la variable utilisé pour l'affichage des résultats, les différentes valeurs prises par la variable lors de l'entrée des données et de l'affichage des résultats, l'échelle de mesure utilisée, etc.

Dans la troisième étape, nous avons saisi les données à partir de l'onglet « *affichage des données* ». Il est question ici d'entrer les différentes réponses des participants, conformément aux valeurs définies lors du codage des variables. Etant donné que les données manquantes sont des valeurs qui sont ignorées lors des traitements statistiques ou de l'élaboration des graphiques, seules les questionnaires complètement remplis ont été enregistrés. Après avoir entré les données dans le logiciel SPSS, nous avons vérifié s'il n'y a pas eu d'erreur humaine lors de la saisie des données ou de leur codification pour enfin commencer l'analyse des données proprement dites.

### **3.7.2 L'analyse statistique des données**

On distingue généralement deux formes d'analyse des données en statistique à savoir l'analyse descriptive et l'analyse inférentielle. L'analyse descriptive se propose de déterminer les caractéristiques de la population étudiée au moyen des paramètres qui sont

des aspects quantitatifs de celle-ci. Il s'agit le plus souvent des proportions de réponse, de la moyenne, de la variance, de l'écart type etc. Par contre, on entend par inférence, le processus qui consiste à prendre des décisions sur une population donnée à partir d'une analyse d'observation des faits tirés d'un échantillon de cette population. L'analyse inférentielle a pour but de tester les hypothèses formulées en se référant aux tests statistiques.

### **3.7.2.1.L'analyse descriptive dans la présente recherche**

Au regard des définitions données à l'analyse descriptive, il devient important dans cette étude de faire recours à ce type d'analyse. En effet, une analyse descriptive serait appropriée dans la présentation des résultats de façon générale, au sujet des avis collectés auprès des enseignants interrogés. Ainsi, les effectifs et les proportions de réponse à propos de chaque question seront présentés. De plus, la présentation des moyennes et des écarts type obtenus au sujet de l'adhésion aux stéréotypes, du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques/statistique rend aussi compte de l'analyse descriptive.

### **3.7.2.2.L'analyse inférentielle dans la présente recherche.**

Comme nous l'avons annoncé un peu plus haut, les tests statistiques sont au cœur de l'analyse inférentielle. Ce sont ces outils statistiques qui permettent d'analyser, d'interpréter et d'apprécier les résultats issus des données recueillies. Puisqu'il est question dans ce type d'analyse, de donner du sens aux valeurs numériques afin de dire si les hypothèses de recherche sont confirmées ou infirmées. Dans l'analyse inférentielle, on retrouve une multitude d'outils statistiques mais, compte tenu de nos objectifs de recherche, deux seront retenus pour notre travail.

Il s'agit premièrement du test du Khi-deux de Bravais pearson, noté  $\chi^2$ . Ce test est utilisé pour les analyses mettant en relation deux variables qualitatives. A cet effet, le test du Khi-deux est approprié pour l'analyse du lien entre le genre et choix d'enseignement de le statistique, l'anxiété et choix d'enseignement de le statistique, les stéréotypes et choix d'enseignement de le statistique et aussi le sentiment d'efficacité personnelle et choix d'enseignement de le statistique.

En plus du test du Khi-deux de Bravais pearson, le test t de Student est mobilisé dans cette étude pour comparer les moyennes du sentiment d'efficacité personnelle, des stéréotypes et de l'anxiété entre les hommes et les femmes. En fait, ce test est approprié lorsqu'il s'agit de croiser une variable dépendante quantitative et une variable indépendante

qualitative. En ce sens, une analyse de la régression simple pourra également être envisagée en vue de savoir si en plus des variables socioaffectives envisagées dans cette étude, d'autres éléments peuvent être corrélés à au choix d'enseignement des statistiques.

Après tout ce qui vient d'être dit dans cette partie, précisons qu'un test statistique est avant tout une procédure qui permet d'aboutir en fonction de certaines règles de décisions, au rejet ou à l'acceptation d'une hypothèse. Dans ce cas, il convient de préciser la démarche à suivre lorsque nous nous référons aux outils statistiques dans le cadre du test d'hypothèse.

Généralement dans cette démarche, quatre étapes sont fondamentales :

- 1- La formulation de l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) et sa contre-hypothèse ( $H_a$ ) ;
- 2- La détermination du seuil de signification qui est de 0,05 retenu pour notre étude,
- 3- Le calcul de la valeur de la statistique et l'obtention de la signification du test ;
- 4- La conclusion ou prise de décision

En définitif, le cadre méthodologique nous a permis de présenter la démarche entreprise dans cette étude, lors de la collecte, la préparation et du traitement des données. Le chapitre suivant dévoilera ce qui ressort de cette collecte des données à travers la présentation et l'analyse des résultats obtenus.

## CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

Ce chapitre constitue la phase critique de toute recherche, celle de l'utilisation des données, des sources collectées et rassemblées pour procéder à la vérification des présomptions. Pour parvenir à cette préoccupation ultime, deux principales étapes seront suivies à savoir, la présentation des résultats et l'analyse des résultats en vue de la mise à l'épreuve de nos hypothèses.

### 4.1. Présentation des résultats

Il est question ici de dévoiler l'ensemble des informations qui ont été collectées sur le terrain au moyen de notre questionnaire. Mais, avant de commencer, précisons qu'au départ, conformément à l'effectif de notre échantillon, 96 questionnaires ont été distribués. Après récupération, nous avons constaté 8 questionnaires manquants et 3 qui étaient remplis partiellement. En fin de compte, nous enregistrons 11 questionnaires à exclure des analyses et 85 effectivement remplis, soit 71 femmes et 14 hommes. D'où un taux de réponse s'élevant à 89%. Dans cette logique, il convient de présenter les résultats issus des 85 questionnaires qui satisfont à notre recherche.

#### 4.1.1. Présentation des résultats se rapportant à l'enseignement de la statistique dans les ENIEG

##### 4.1.1.1. L'enseignement antérieur de la statistique selon le genre

A la question de savoir, *Avez-vous déjà eu à enseigner le cours de statistiques à l'ENIEG*, les réponses suivantes ont été obtenues des PENI.

Tableau N° 4

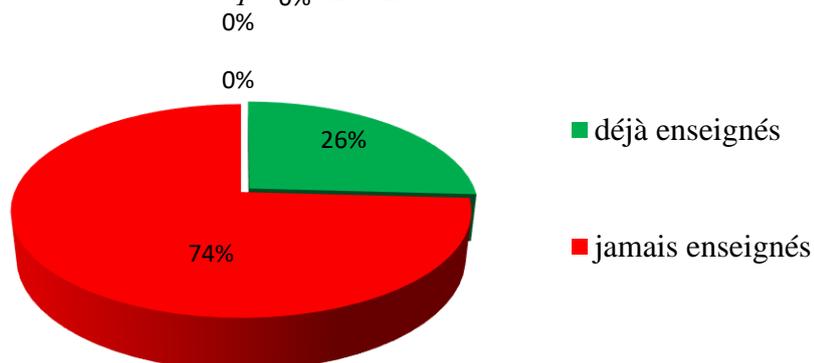
*Répartition des enseignants ayant enseigné la statistique à l'ENIEG selon le genre*

Genre	A enseigné la statistique		Total
	Oui	Non	
Femmes	17 (24 %)	54 (76 %)	71 (100%)
Hemmes	5 (36 %)	9 (64 %)	14 (100%)
Total	22 (26 %)	63 (74 %)	85 (100 %)

Ce tableau indique que, sur les 85 interrogés, 22 enseignants ont déclaré avoir déjà enseigné la statistique (26 %) contre 63 représentant un taux de (74 %). Comme on le constate, sur les 22 ayant déjà enseigné cette matière, on note 17 femmes et 5 hommes soit

respectivement 24% dans l'effectif total des femmes relativement inférieur à 36% des effectifs des hommes. Par contre, parmi les 63 n'ayant pas enseignés, les effectifs de femmes tentent à être supérieurs à ceux des hommes lorsqu'on se réfère au total de chacun des effectifs totaux, soit respectivement 76% chez les femmes et 64% chez les hommes. Le diagramme N°1 montre que dans l'ensemble, les deux modalités relatives à l'enseignement de la statistique.

Diagramme N°1: Répartition des enseignants selon qu'ils ont enseigné la statistique à l'ENIEG



#### 4.1.1.2. Choix de l'enseignement de la statistique

Cette présentation s'intéresse aux enseignants ayant déjà eu à enseigner et dévoile les conditions qui ont précédées cette action : soit par contrainte de l'administration, soit par choix librement consenti. Le tableau N° 5 récapitule les données y relatives.

Tableau N° 5

Répartition des enseignants selon qu'ils ont choisi d'enseigner la statistique, en fonction du genre.

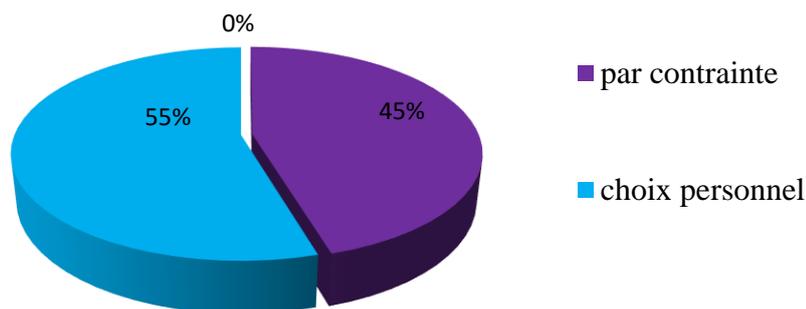
Genre	Enseignement de la statistique		Total
	Par contrainte	par choix	
Femmes	8 (47 %)	9(53 %)	17 (100%)
Hemmes	2 (40 %).	3 (60 %)	5 (100%)
Total	10 (45 %)	12 (54 %)	22 (36 %)

Il ressort du tableau N° 5 que, sur les 22 PENI ayant déjà enseigné la statistique, 10 l'ont fait par contrainte (45%), et 12 par choix personnel (54%). Ainsi, la proportion des

enseignants ayant dispensés ce cours par contrainte plutôt que par choix est loin d'être négligeable. Comme le montre le diagramme N°2 ci-dessous.

Par ailleurs, l'analyse selon le genre montre que les femmes sont plus enclines à enseigner la statistique par contrainte (47%) que les hommes (40%) qui eux, ont plus tendance à choisir cela (60%) que les femmes (53%).

Diagramme N°2 : Répartition des enseignants selon qu'ils ont choisi d'enseigner la statistique à l'ENIEG



#### 4.1.1.3. Rendement obtenu après enseignement de la statistique

Il a été demandé aux PENI, à la question 5.1.1, la question suivante : *Quel était/est généralement votre rendement au terme de vos enseignements ?* Le tableau N°6 présente les données obtenues à ce sujet.

Tableau N°6

*Répartition des enseignants en fonction du genre et selon le rendement obtenu après enseignement de la statistique*

Genre	Rendement obtenu			Total
	Mauvais	moyen	meilleur	
Femmes	3 (18 %)	14 (82 %)	0 (0 %)	17 (100%)
Hemmes	0 (100 %).	5 (0 %)	0 (0 %)	5 (100%)
Total	3 (14 %)	19 (86 %)	0 (0 %)	22 (100%)

A la lecture de ce tableau, sur les 22 enseignants ayant déjà dispensé le cours de statistique, 3 ont obtenu un mauvais rendement (moyenne inférieure à 10), les 19 autres, un rendement moyen (10-15), avec aucun meilleur rendement obtenu. Comme on peut le constater, ces trois enregistrés sont uniquement des femmes.

#### 4.1.1.4. Renouveau du choix de l'enseignement de la statistique dans le futur

Il s'agit ici de voir comment l'expérience d'enseignement de la statistique peut participer à produire un choix délibéré. Le tableau N°7 rend compte de ces données.

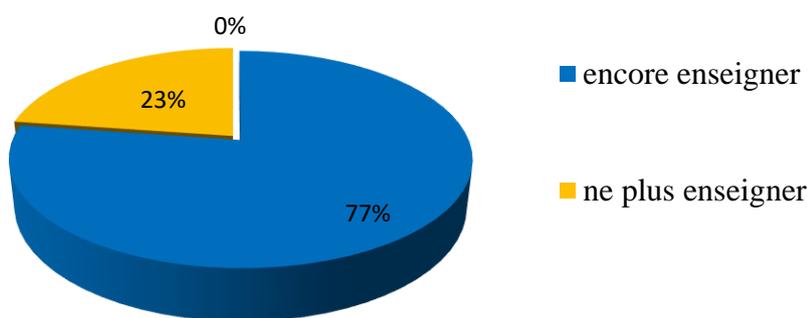
Tableau N° 7

*Répartition des enseignants en fonction du genre et selon qu'ils aimeraient encore enseigner la statistique, dans leur carrière.*

Genre	Vouloir encore enseigner la statistique		Total
	Oui	Non	
Femmes	12 (70 %)	5 (30 %)	17 (100%)
Hemmes	5 (100 %).	0 (0 %)	5 (100%)
Total	17 (77 %)	5 (23 %)	22 (100%)

Le tableau N°7 montre que, après avoir enseigné au préalable la statistique (par contrainte), les enseignants manifestent plus de volonté à enseigner cette matière dans le futur. En ce sens, 77% aimeraient maintenant enseigner cela contre seulement 23%. Le digramme N°4 rend ces observations saillantes. Dans cette optique, la proportion de choix exprimé qui antérieurement était de 53% chez les femmes et 60% chez les hommes, est passé respectivement à 70% et 100%.

Diagramme N°3: Répartition des enseignants selon qu'ils aimeraient encore enseigner la statistique



#### 4.1.1.5. Choix d'enseignement de la statistique chez les PENI, n'ayant jamais dispensé ce cours

Il a été demandé chez les enseignants n'ayant pas encore enseigné la statistique (question 5.2), la question suivante : *aimerez-vous dispenser ce cours dans les années à venir de votre carrière ?* Les réponses obtenues sont présentées dans le tableau N°8

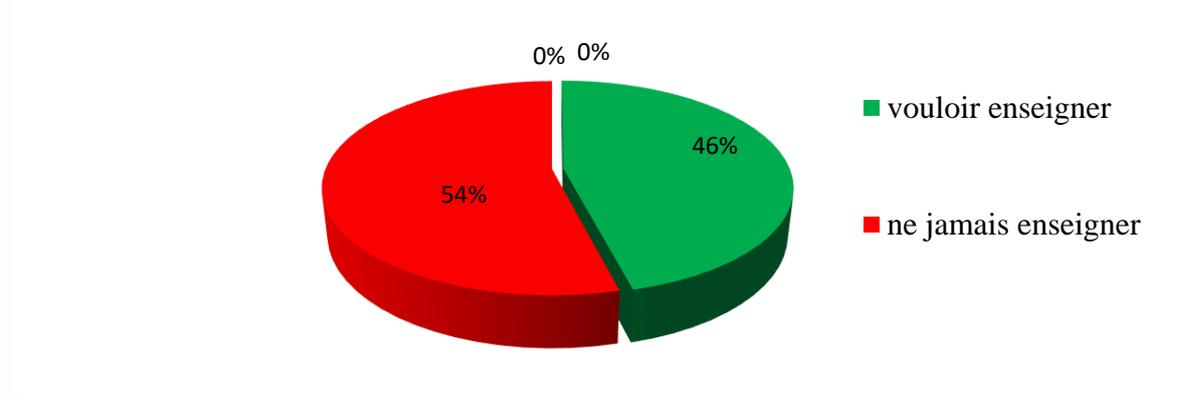
Tableau N° 8

*Répartition des enseignants selon qu'ils aimeraient bien enseigner la statistique dans leur carrière, en fonction du genre.*

Genre	Vouloir enseigner la statistique dans sa carrière		Total
	Oui	Non	
Femmes	22 (41 %)	32 (59 %)	54 (100%)
Hommes	7 (78 %).	2 (22 %)	9 (100%)
Total	29 (46 %)	34 (54 %)	63 (100%)

Au regard de ce tableau, sur les 63 PENI n'ayant jamais enseigné la statistique, 29 aimeraient l'enseigner (46%) dans leur carrière future contre 34 qui n'aimeraient jamais l'enseigner (54%). D'où une proportion importante d'enseignants qui tendent à éviter cet enseignement comme le montre le diagramme N°4. Parmi ces PENI qui tendent à l'éviter, il en ressort un nombre important de femmes (32, soit 59 %) par rapport à celui des hommes (2, soit 22 %).

Diagramme N°4: *Répartition des enseignants selon qu'ils aimeraient encore enseigner la statistique*



## 4.1.2. Présentation des données relatives aux variables socioaffectives en maths/statistiques

### 4.1.2.1. Présentation des données relatives aux stéréotypes

#### 4.1.2.1.1. Mesure de l'item 1 pour la mesure du stéréotype.

Sur une échelle de Likert à 5 points, les enseignants se sont prononcés sur la question suivante : *Les garçons sont à la base plus doués pour les maths que les filles (Q°1)*. Les données à ce sujet sont présentées dans le tableau N° 9 suivant.

Tableau N° 9

*Réponses des participants sur l'item 1 pour la mesure du stéréotype.*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	36	42%
Un peu en désaccord	13	15%
Ni en accord ni en désaccord	5	6%
Un peu en accord	20	24%
Fortement en accord	11	13%
Total	85	100%

Au regard de ce tableau, sur les 85 enseignants interrogés, 36 sont fortement en désaccord, 13 un peu en désaccord, soit un pourcentage de 57% des désaccords. Par contre, 20 sont un peu en accord et 11 fortement en accord, soit 37 % des accords. Les 5 autres restants sont indécis. Dans l'ensemble, on se situe plus dans un continuum des désaccords, puisque la moyenne des indices de réponse est de 2.4. C'est donc dire que, la plupart des enseignants réfutent le stéréotype qui veut que les garçons soient à la base plus doués pour les maths que les filles.

#### 4.1.2.1.2. Mesure de l'item 2 pour la mesure du stéréotype.

Cet item est le suivant : *En maths, il est surprenant de voir les filles réussir mieux que la plupart des garçons (Q°5)*. Le tableau N°10 présente les données y relatives.

Tableau N°10

*Réponses des participantes sur l'item 2 pour la mesure du stéréotype.*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	25	29%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	15	18%
Un peu en accord	18	21%
Fortement en accord	10	12%

Total	85	100%
-------	----	------

Il ressort de ce tableau que, 25 enseignants sont fortement en désaccord, et 17 en désaccord, soit 49% des désaccords, contre 33% des accords. Les 18% restant constituant la proportion des indécis. Dans ces conditions, la moyenne des indices autour de 2.66, nous situe à peine dans un continuum moyen d'adhésion au stéréotype.

#### 4.1.2.1.3. Mesure de l'item 3 pour la mesure du stéréotype.

L'item 3 du stéréotype pose que : « *Les disciplines scientifiques sont généralement l'affaires des hommes alors que les domaines littéraires sont pour les filles* » (Q°8). Sur cette question, le tableau N°11 fait ressortir les tendances obtenues.

Tableau N°11

*Réponses des participantes sur l'item 3 pour la mesure du stéréotype.*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	35	41%
Un peu en désaccord	22	26%
Ni en accord ni en désaccord	8	9%
Un peu en accord	14	17%
Fortement en accord	6	7%
Total	85	100%

Au regard de ce tableau, sur les 85 PENI interrogés 6 sont fortement en accord et 14 un peu en accord, soit 24% pour la proportion d'accord. Par contre, 67% des interrogés sont en désaccord. C'est donc dire que, sur cet item, les enseignants se situent plus sur un continuum de non adhésion au stéréotype sexuant les filières littéraires et scientifiques. D'ailleurs, la moyenne des indices est de 2.2.

#### 4.1.2.1.4. Mesure de l'item 4 pour la mesure du stéréotype.

L'item 4 est le suivant : « *Pour réussir en maths les femmes doivent généralement faire plus d'efforts que les hommes* » (Q°10). Les résultats obtenus sont consignés au tableau N°12 que voici :

Tableau N°12

Réponses des participantes sur l'item 4 pour la mesure du stéréotype.

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	30	35%
Un peu en désaccord	12	14%
Ni en accord ni en désaccord	17	20%
Un peu en accord	14	17%
Fortement en accord	12	14%
Total	85	100%

Ce tableau indique sur les 85 PENI, 12 sont fortement en accord et 14 un peu en accord, soit 31% de la catégorie d'accord. Par ailleurs, on peut observer 49% des désaccords et 20% des indécis. Dans cette optique, la moyenne des indices est de 2.6, nous situant ainsi légèrement dans un continuum moyen d'adhésion à ce stéréotype.

#### 4.1.2.1.5. Mesure de l'item 5 pour la mesure du stéréotype.

L'item 5 précise que : « *L'enseignement des sciences liées aux mathématiques convient mieux aux hommes* » (Q°15). Les réponses obtenues sont les suivants :

Tableau N°13

Réponses des participantes sur l'item 5 pour la mesure du stéréotype.

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	36	47%
Un peu en désaccord	13	25%
Ni en accord ni en désaccord	5	12%
Un peu en accord	20	6%
Fortement en accord	11	10%
Total	85	100%

A la lecture de ce tableau, 72% des PENI ont manifestés leur désaccord certain contre seulement 16% d'accord . Les 12% restant, étant Ni en accord ni en désaccord. Pour cela, la moyenne des indices se situe autour de 2.08, confirmant ainsi le fait que la plupart des PENI sont loin d'adhérer au stéréotype selon lequel, l'enseignement des sciences liées aux mathématiques convient mieux aux hommes.

#### 4.1.2.1.6. Mesure de l'item 6 pour la mesure du stéréotype.

L'item 6 mesurant l'adhésion aux stéréotypes de genre chez les enseignants a été formulé ainsi qu'il suit : « *Mathématiques et féminité peuvent très bien aller ensemble* » (Q°18). Le tableau N°14 fait ressortir les données recueillies.

Tableau N°14

*Réponses des enseignants sur l'item 6 pour la mesure du stéréotype.*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	16	19%
Un peu en désaccord	16	19%
Ni en accord ni en désaccord	10	12%
Un peu en accord	12	14%
Fortement en accord	31	36%
Total	85	100%

Ce tableau indique que, sur les 85 enseignants interrogés, 31 sont fortement en accord, 12 un peu en accord, soit un pourcentage de 50% en accord. Par contre, 32 sont dans la catégorie des désaccords, soit 38% et les 10 autres enseignants pour les indécis. La moyenne des indices étant de 2.69, il est donc clair que, le niveau d'adhésion au stéréotype proposé est faible.

Suite à la présentation des six items relatifs à la mesure des stéréotypes, présentons ceux relatifs à la mesure de l'anxiété.

#### 4.1.2.2. Présentation des données relatives à la mesure de l'anxiété

##### 4.1.2.2.1. Mesure de l'item 1 pour la mesure de l'anxiété.

L'item 1 pour cette mesure est le suivant : *J'étais le plus souvent anxieux (se) durant les cours de maths*(Q°2). Les réponses obtenues à cet égard sont présentées au tableau N°15.

Tableau N°15

*Réponses des enseignants sur l'item 1 pour la mesure de l'anxiété*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	25	29%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	13	15%
Un peu en accord	22	26%
Fortement en accord	8	10%
Total	85	100%

A la lecture de ce tableau, 25 PENI sont fortement en désaccord, et 17 un peu en désaccord, soit une proportion de 49% des désaccords. Par contre, 22 sont un peu en accord et 8 fortement en accord, représentant 36% de la proportion d'accord. 13 PENI soit 15% pour les indécis. Sur cette question, la moyenne des indices est de 2.66 indiquant une anxiété moyenne.

#### 4.1.2.2.2. Mesure de l'item 2 pour la mesure de l'anxiété.

L'item 2 a été énoncé ainsi qu'il suit : « *J'étais très heureux(se) lorsque je réalisais que je devrais encore étudier l'aspect des maths à l'université ou à l'école normale* »

(Q°4). Le tableau N°16 présente les résultats obtenus des enseignants.

Tableau N°16

*Réponses des enseignants sur l'item 2 pour la mesure de l'anxiété*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	19	22,5%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	19	22,5%
Un peu en accord	13	15%
Fortement en accord	17	20%
Total	85	100%

Le tableau N°15 indique que, sur les 85 PENI interrogés, 17 sont fortement en accord et 13 un peu en accord, soit une proportion de 35% en accord avec l'item proposé. Par contre, 19 sont fortement en désaccord et 17 un peu en désaccord représentant ainsi, 42,5% des désaccords. Quant aux indécis qui sont au nombre de 19, la proportion est de 22,5%.

Dans ce contexte, la moyenne des indices est de 2.91, indiquant ainsi, la présence d'une anxiété moyenne au niveau de la mesure de cet item.

#### 4.1.2.2.3. Mesure de l'item 3 pour la mesure de l'anxiété.

La formulation de cet item précise que : « *Réfléchir sur une opération mathématique*

comme celle-ci,  $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n n_i x_i)^2}{N}}{N-1}}$  m'énerve » (Q°7). Les réponses obtenues des

enseignants sont consignées dans le tableau N°17 suivant :

Tableau N°17

*Réponses des participantes sur l'item 3 pour la mesure de l'anxiété*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	25	29%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	10	12%
Un peu en accord	15	18%
Fortement en accord	18	21%
Total	85	100%

A la lecture de ce tableau, sur les 85 enseignants interrogés, 25 sont fortement en désaccord et 17 un peu en désaccord soit une proportion de 49% de la catégorie des désaccords. Par contre, 15 sont un peu en accord et 18 fortement en accord. Ce qui représente 39% des enseignants en accord et 12 % du reste qui sont ni en accord ni en désaccord.

En cela, la moyenne des indices se situe autour de 2.81. C'est donc dire que, sur cet item, il existe une anxiété exprimée par les enseignants, à un niveau moyen.

#### **4.1.2.2.4. Mesure de l'item 4 pour la mesure de l'anxiété.**

L'énoncé de l'item 4 est le suivant : « *Je me sentais facilement mal à l'aise quand je pensais mémoriser certaines formules complexes en statistiques* » (Q°11). Les données collectées à ce sujet sont consignées au tableau N°18

Tableau N°18

*Réponses des participantes sur l'item 4 pour la mesure de l'anxiété*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	23	27%
Un peu en désaccord	15	18%
Ni en accord ni en désaccord	17	20%
Un peu en accord	22	26%
Fortement en accord	8	9%
Total	85	100%

Ce tableau indique une proportion de 27% des enseignants fortement en désaccord et 18% un peu en désaccord. Par ailleurs, 9% sont fortement en accord et 26% un peu en accord. Entre ces positions, on enregistre 20% des indécis.

Pour cela, la moyenne des indices est de 2.73. Ce qui nous situe dans un continuum en présence d'une anxiété de niveau moyen. Ainsi, les PENI interrogés éprouvent d'une manière ou d'une autre de l'anxiété face aux formules.

#### 4.1.2.2.5. Mesure de l'item 5 pour la mesure de l'anxiété.

Cet item est énoncé ainsi qu'il suit : « *J'ai beaucoup plus aimé les parties écrites (définitions) que les calculs au cours d'un test de statistique* » (Q°13). Le tableau N°19 présente les données obtenues à ce sujet.

Tableau N°19

*Réponses des participants sur l'item 5 pour la mesure de l'anxiété*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	21	25%
Un peu en désaccord	18	21%
Ni en accord ni en désaccord	14	17%
Un peu en accord	19	22%
Fortement en accord	13	15%
Total	85	100%

Au regard de ce tableau, sur les 85 PENI interrogés, 13 sont fortement en accord et 19 un peu en accord avec la proposition, soit des proportions respectives de 15% et 22%. Par contre, on enregistre 25% des enseignants fortement en désaccord et 21% un peu en désaccord. On retrouve donc entre ces positions, 17% d'indécis.

Dans cette logique, la moyenne des indices est de 2.82. Ce qui nous situe dans un continuum en présence d'une anxiété de niveau moyen. Ainsi, les PENI interrogés éprouvent d'une manière ou d'une autre de l'anxiété face aux Calculs.

#### 4.1.2.2.6. Mesure de l'item 6 pour la mesure de l'anxiété.

Le dernier item proposé pour la mesure de l'anxiété pose que : « *J'ai facilement beaucoup plus ressenti de pression pour les évaluations en maths-statistiques* ». (Q°16). Le tableau N° 20 fait ressortir les résultats obtenus auprès des enquêtés.

Tableau N°20

*Réponses des participants sur l'item 6 pour la mesure de l'anxiété*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	18	17%
Un peu en désaccord	19	26%
Ni en accord ni en désaccord	12	14%
Un peu en accord	22	22%
Fortement en accord	14	21%
Total	85	100%

Il ressort de ce tableau que, 17% des enseignants sont fortement en désaccord et 26% un peu en désaccord. Par ailleurs, 21% sont fortement en accord et 22% un peu en accord. Entre ces positions, on enregistre 14% des indécis. De ce fait, la moyenne des indices à ce niveau est de 2.94. Là, on se situe dans un continuum en présence d'une anxiété de niveau moyen.

Après cette présentation des résultats relatifs à l'anxiété, intéressons-nous à présent au cas du sentiment d'efficacité personnelle.

#### **4.1.2.3. Présentation des données relatives à la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.**

##### **4.1.2.3.1. Mesure de l'item 1 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.**

La mesure du sentiment d'efficacité personnelle sur l'item 1 s'est faite à partir de l'énoncé suivant : « *Durant mon parcours académique, j'avais facilement des bonnes notes en statistique* » (Q°3). Le tableau N°21 rend compte des résultats obtenus.

Tableau N°21

*Réponses des participants sur l'item 1 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	14	17%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	14	16%
Un peu en accord	19	22%
Fortement en accord	21	25%
Total	85	100%

A la lecture de ce tableau, sur les 85 PENI interrogés, 21 sont fortement en accord et 19 un peu en accord. Ce qui représente une proportion de 47% en accord, contre 37% en désaccords. De plus, 16% sont ni en accord ni en désaccord. Dans cette logique, on se situe dans un continuum où le sentiment d'efficacité personnelle en maths moyen, puisque la moyenne des indices est de 3.19.

##### **4.1.2.3.2. Mesure de l'item 2 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.**

L'énoncé de l'item 2 est le suivant : *Le domaine des mathématiques était le plus souvent ma pire matière* » (Q°6). Les résultats y relatifs sont rapportés au tableau N°22 .

Tableau N°22

*Réponses des participants sur l'item 2 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	29	34%
Un peu en désaccord	13	15%
Ni en accord ni en désaccord	13	15%
Un peu en accord	14	19%
Fortement en accord	16	17%
Total	85	100%

De ce Tableau N°21, il ressort que, sur les 85 PENI interrogés, 16 sont fortement en accord et 14 un peu en accord, soit une proportion de 36% des accords. Par contre, on peut comptabiliser 49% des désaccords et 15% qui sont indécis.

Dans cette logique, on se situe dans un continuum où le sentiment d'efficacité personnelle en statistique moyen, puisque la moyenne des indices est de 3.29.

#### **4.1.2.3.3. Mesure de l'item 3 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.**

« *J'ai souvent trouvé les statistiques trop complexes pour moi* » (Q°9) constitue l'item 3. Les résultats qui en découlent sont présentés au tableau N°23 suivant.

Tableau N°23

*Réponses des participants sur l'item 3 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	21	25%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	11	13%
Un peu en accord	25	29%
Fortement en accord	11	13%
Total	85	100%

Le tableau N°23 indique que 45% des PENI interrogés ont exprimé leur désaccord pour la complexité de la statistique, 43% ayant exprimé leur accord et 13% d'indécis. La moyenne des indices étant de 3.15, il est évident que ces derniers sont loin d'avoir un sentiment d'efficacité personnelle élevé sur cet item.

#### 4.1.2.3.4. Mesure de l'item 4 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.

Cet item est le suivant : « *Je pourrai très efficacement transmettre un cours de statistique* » (Q°12). Le tableau N°24 présente les résultats qui en découlent.

Tableau N°24

*Réponses des participants sur l'item 4 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	10	17%
Un peu en désaccord	17	20%
Ni en accord ni en désaccord	11	13%
Un peu en accord	22	26%
Fortement en accord	25	29%
Total	85	100%

Au regard de ce tableau, 37% des interrogés sont en désaccord pour un enseignement efficace de la statistique contre une proportion de 55% en accord. La moyenne des indices étant de 3.37, il est donc clair que le sentiment d'efficacité personnelle des PENI sur cet item demeure moyen.

#### 4.1.2.3.5. Mesure de l'item 5 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.

Cet item a été formulé ainsi qu'il suit : « *J'ai toujours bien réussi en statistiques sans y consacrer beaucoup d'efforts* » (Q°14). Les données collectées sur le sujet sont les suivantes.

Tableau N°25

*Réponses des participantes sur l'item5 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	15	18%
Un peu en désaccord	32	38%
Ni en accord ni en désaccord	9	10%
Un peu en accord	17	20%
Fortement en accord	12	14%
Total	85	100%

À la lecture de ce tableau, 15 enseignants sont fortement en désaccord et 32 un peu en accord. Par contre, 12 sont fortement en accord et 17 un peu en accord. Soit une proportion de 56% des désaccords, 34% des accords, et 10% des indécis. De ce fait, on se situe dans

un continuum où le sentiment d'efficacité personnelle tend à être faible, vue que la moyenne des indices à ce sujet est de 2.75

#### **4.1.2.3.6. Mesure de l'item 6 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.**

Au niveau de l'item 6, nous avons l'énoncé suivant : « *J'ai beaucoup de potentiel dans le domaine de la statistique* » (Q°17). Ses résultats sont suivants.

Tableau N°26

*Réponses des participants sur l'item 6 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle*

	Effectifs	Proportions
Fortement en désaccord	15	18%
Un peu en désaccord	13	15%
Ni en accord ni en désaccord	11	13%
Un peu en accord	22	26%
Fortement en accord	24	28%
Total	85	100%

Le tableau N°26 fait ressortir 54% d'enseignant qui sont en désaccord contre 33% en accord. Les indécis représentant 13%. Dans cet optique, on obtient un indice moyen de 3.2. Ce qui nous situe dans le continuum du sentiment d'efficacité personnelle moyen.

Après avoir présenté l'ensemble des résultats issus de la collecte de données, l'étape suivante consistera à leur exploitation en vue de la vérification des hypothèses.

## **4.2. Analyse des résultats**

Les analyses envisagées dans cette rubrique, participent à la vérification des quatre hypothèses spécifiques qui opérationnalisent notre hypothèse générale, formulée préalablement comme suit : il existe un certain nombre de facteurs socioaffectifs traduisant des difficultés chez les professeurs des ENIEG face à l'enseignement de statistique et ceci en fonction du genre. Etant donné que la validation de cette présomption générale passe nécessairement par la mise à l'épreuve des hypothèses spécifiques, il apparaît judicieux de s'y attarder.

#### 4.2.1. Vérification de la première hypothèse

La première hypothèse soutient que : les femmes ont tendance à éviter l'enseignement de la statistique dans les ENIEG par rapport aux hommes. Ce qui revient à dire que, l'enseignement de la statistique dans les ENIEG est tributaire du genre. La mise à l'épreuve de cette hypothèse passe alors par le croisement des deux variables qualitatives à savoir : le genre constituant la variable indépendante et le choix d'enseignement de la statistique qui est la variable dépendante. Ainsi, le test statistique approprié pour les analyses inférentielles, est celui du Khi-deux.

Le tableau de contingence correspondant à cette analyse est le suivant :

Tableau N°27

*Répartition du choix d'enseignement de la statistique chez les PENI, selon genre*

Genre	Enseignement de la statistique		total
	Approche	éviterment	
Femmes	35	36	71
Hommes	12	2	14
Total	47	38	85

Note :  $\chi^2 = 6.27$ ,  $p < .05$ .

Au regard de ce tableau, sur les 71 femmes enregistrées, 35 ont exprimé le choix d'enseigner la statistique contre 36 n'ayant exprimé aucun vœu pour cet enseignement. Par contre, sur les 14 hommes, 12 approchent positivement l'enseignement de la statistique contre seulement 2 qui tendent à l'éviter.

En suivant les étapes d'utilisation, du test du Khi-carré, nous avons :

##### 1°) énoncé des hypothèses statistiques

Ha : il existe une relation significative entre le genre et le choix d'enseignement de la statistique.

Ho : il n'existe pas une relation significative entre le genre et le choix d'enseignement de la statistique.

##### 2°) détermination du seuil de signification :

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

### 3°) détermination du nombre de degré de liberté

Le nombre de degré de liberté noté  $nddl$  se calcul de la manière suivante

$$nddl = (Tl-1)*(Tc-1) \quad \text{avec } Tl = \text{total ligne, soit égal à } 2$$

$$\text{et } Tc = \text{total colonne, soit égal à } 2$$

$$AN : (2-1)*(2-1) = 1$$

### 4) calcul des valeurs du test.

Etant donné que nous avons procédé à une analyse informatique des données, les résultats suivants ont été obtenus (voir annexe 5).

Dans ce tableau, on peut lire :

$$\chi^2 = 6.27 \quad \text{et} \quad p = 0,012 = 1.2\% \quad \text{Avec} \quad \chi^2 = \text{valeur du khi-carré calculé}$$

Et  $p$  = signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir un lien significatif entre les variables du modèle d'analyse.

### 5) prise de décision

La prise de décision dans ce cas, se fera en comparant la valeur de la significativité du test  $p$ , à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

Ce qui laisse entendre que,

- Si  $p > \alpha$ , on rejette  $H_a$  et on accepte  $H_o$
- Si  $p < \alpha$ , on accepte  $H_a$  et on rejette  $H_o$

On observe donc que  $0,012 < 0,05$  d'où  $p < \alpha$ .

Nous décidons par-là, d'accepter  $H_a$  qui soutient qu'il existe une relation significative entre le genre et le choix d'enseignement de la statistique. Ce qui revient tout simplement à confirmer le fait que, les femmes ont tendance à éviter l'enseignement de la statistique dans les ENIEG par rapport aux hommes.

Après la vérification de cette première hypothèse, intéressons-nous à la seconde.

#### 4.2.2. Vérification de la deuxième hypothèse

Cette hypothèse postule que : l'adhésion aux stéréotypes de genre en maths/statistique demeure constante selon le genre et par conséquent, ne rend pas compte du choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs des ENIEG. La vérification intégrale de cette hypothèse suppose deux niveaux d'analyses à savoir : premièrement, l'analyse de la différence du niveau d'adhésion aux stéréotypes entre les hommes et les femmes et deuxièmement, l'analyse du lien existant entre l'adhésion aux stéréotypes et le choix d'enseignement de la statistique.

##### 4.2.2.1. Genre et adhésion aux stéréotype

Il s'agit ici de voir si le niveau d'adhésion aux stéréotypes de masculinité dans l'enseignement de la statistique fluctue en fonction du genre chez les enseignants interrogés. Les données issues de l'analyse inférentielle sont récapitulées dans le tableau N°28 suivant.

Tableau N° 28

*Répartition de la moyenne et de l'écart type au niveau de la mesure du stéréotype de masculinité dans l'enseignement de la statistique chez les PENI*

Enseignants	moyennes	écart type
Hommes	2.29	.12
Femmes	2.49	.21
Dans l'ensemble	2.45	.96

Note :  $t(85) = .41, p > .05$ .

Ces analyses indiquent que, dans l'ensemble, l'adhésion au stéréotype masculinité dans l'enseignement de la statistique est faible chez les enseignants, soit 2,45.

Cette donnée étant quantitative, nous utiliserons le test t de Student pour établir la comparaison entre les hommes et femmes.

En suivant les étapes d'utilisation du test t de Student, nous suivons la procédure suivante :

##### 1°) énoncé des hypothèses statistiques

Ha : le niveau d'adhésion aux stéréotypes est significativement constant entre les enseignantes et celui des enseignants.

Ho : il existe une différence significative entre le niveau d'adhésion aux stéréotypes chez les enseignantes et celui des enseignants.

## 2°) détermination du seuil de signification :

$$\underline{\alpha = 5\% = 0,05}$$

## 3°) détermination du nombre de degré de liberté

Le nombre de degré de liberté ici se calcul de la manière suivante

$$nddl = N1 + N2 - 2 = 83$$

$$AN : nddl = 71 + 14 - 2 = 83$$

## 4) calcul des valeurs du test.

**A partir des résultats générés par** le logiciel SPSS (voir annexe 6)

Dans ce tableau, on peut lire :

$$t = 0,735 \quad \text{et} \quad P = 0,465 = 46,5 \% \quad \text{Avec} \quad t = \text{valeur calculée du test}$$

Et  $P =$  signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir une différence significative entre les hommes et les femmes pour l'adhésion aux stéréotypes.

## 5) prise de décision

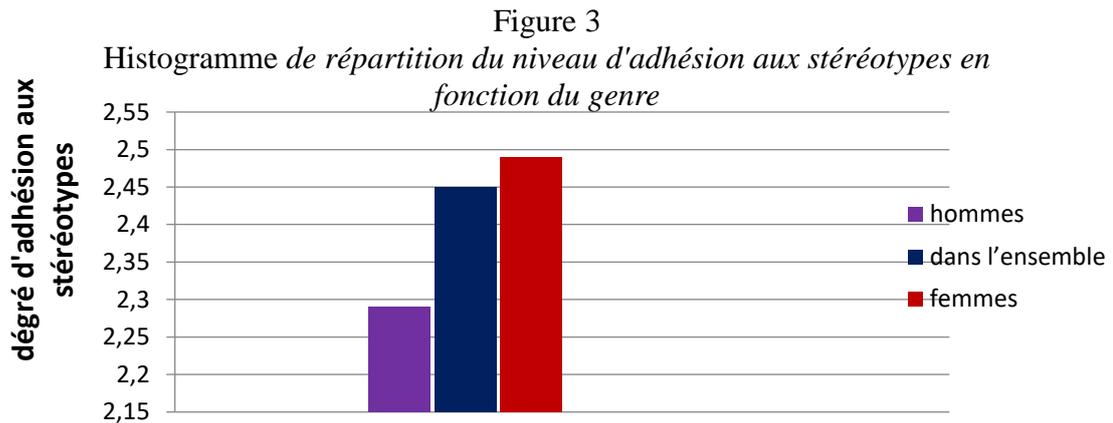
La prise de décision dans ce cas, se fera en comparant la valeur de la significativité du test  $P$ , à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

Vue que notre hypothèse a été formulée à la forme négative,

- Si  $p > \alpha$ , on accepte  $H_a$  et on rejette  $H_0$
- Si  $p < \alpha$ , on rejette  $H_a$  et on accepte  $H_0$

On observe donc que  $0,465 > 0,05$  d'où  $p > \alpha$ .

Nous décidons par-là, d'accepter  $H_a$  qui soutient qu'il n'existe pas de différence significative entre le niveau d'adhésion aux stéréotypes chez les enseignantes et celui des enseignants. La figure 3 présente le fait qui semble différent à vue d'œil.



#### 4.2.2.2. Adhésion aux stéréotypes et choix d'enseignement de la statistique.

Cette analyse vise à mesurer la nature du lien existant entre ces deux variables. L'idée étant ici que le choix d'enseignement de la statistique n'est pas déterminé par le niveau d'adhésion aux stéréotypes. La variable adhésion aux stéréotypes constituant la variable indépendante, nous pouvons la rendre qualitative afin de la croiser au choix d'enseignement (VD) grâce au test du khi-carré.

A partir de là, nous avons le tableau de contingence suivant :

Tableau N°29

*Répartition des PENI dans les choix d'enseignement de la statistique, selon le niveau d'adhésion aux stéréotypes*

Niveau d'adhésion aux stéréotypes	Enseignement de la statistique		total
	Approche	évitement	
Élevé	9	12	21
Moyen	17	10	27
Bas	21	26	47
Total	47	38	85

Note :  $\chi^2 = 1.99$ ,  $p > 0.05$ .

En suivant les étapes d'utilisation, du test du Khi-carré, nous adoptons la démarche suivante :

### 1°) énoncé des hypothèses statistiques

Ha : il n'existe aucune relation significative entre l'adhésion aux stéréotypes et le choix d'enseignement de la statistique.

Ho : il existe une relation significative entre l'adhésion aux stéréotypes et le choix d'enseignement de la statistique.

### 2°) détermination du seuil de signification :

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

### 3°) détermination du nombre de degré de liberté

Le nombre de degré de liberté noté  $nddl$  se calcul de la manière suivante

$$nddl = (Tl-1)*(Tc-1) \quad \text{avec } Tl = \text{total ligne, soit égal à } 3$$

$$\text{et } Tc = \text{total colonne, soit égal à } 2$$

$$AN : (3-1)*(2-1) = 2$$

### 4) calcul des valeurs du test.

A partir du tableau généré par SPSS, nous avons : (voir annexe 7)

$$\chi^2 = 1,99 \quad \text{et} \quad P = 0,37 = 37\% \quad \text{Avec } \chi^2 = \text{valeur du khi-carré calculé}$$

Et  $P$  = signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir un lien significatif entre les variables du modèle d'analyse.

### 5) prise de décision

La prise de décision dans ce cas, se fera en comparant la valeur de la significativité du test  $p$ , à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

Comme précédemment, l'hypothèse a été formulée à la forme négative. Donc,

- Si  $p > \alpha$ , on accepte Ha et on rejette Ho
- Si  $p < \alpha$ , on accepte Ho et on rejette Ha

On constate par-là que  $0,37 > 0,05$  d'où  $p > \alpha$ .

Nous décidons par-là, d'accepter Ha qui soutient qu'il n'existe aucune relation significative entre l'adhésion aux stéréotypes et le choix d'enseignement de la statistique.

Au regard de ce qui précède, les deux niveaux d'analyses que nous venons d'effectuer vont dans le sens de notre seconde hypothèse. Ce qui veut tout simplement dire que cette dernière est intégralement confirmée. Ainsi, poursuivons avec la troisième hypothèse.

### 4.2.3. Vérification de la troisième hypothèse

Cette hypothèse a été formulée ainsi qu'il suit : le sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique fluctue selon le genre et explique le choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs des ENIEG. Ce qui suppose deux niveaux d'analyses pour sa vérification intégral à savoir d'une part, la comparaison du niveau du sentiment d'efficacité personnelle entre hommes et femmes, et d'autre part, l'analyse du lien entre le sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique.

#### 4.2.3.1. Genre et sentiment d'efficacité personnelle

Il s'agit ici de voir si le niveau du sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique fluctue en fonction du genre chez les enseignants interrogés. De façon précise, si les femmes ont un sentiment d'efficacité personnelle faible en maths/statistique par rapport aux hommes. Les données issues de l'analyse inférentielle sont récapitulées dans le tableau N° 30 suivant.

Tableau N°30

*Répartition de la moyenne et de l'écart type au niveau du sentiment d'efficacité personnelle chez les enseignants suivant le genre*

Genre	moyennes	écart type
Hommes	3.70	.87
Femmes	3.08	.90
Dans l'ensemble	3.19	.92

Note :  $t(85) = 2.36, p < .05$ .

Dans l'ensemble de ces analyses, les enseignants interrogés ont obtenu un niveau sentiment d'efficacité personnelle égal à 3,19 très éloigné du seuil optimal de 4. Ce qui revient tout simplement à dire que le sentiment d'efficacité personnelle de ces enseignants se situe à un niveau moyen et par conséquent moins élevé.

Cette donnée étant quantitatives, nous utiliserons le test t de Student pour établir la comparaison entre les hommes et femmes.

Les étapes d'utilisation de ce test à cet effet sont les suivantes :

**1°) énoncé des hypothèses statistiques**

Ha : il existe une différence significative entre le niveau du sentiment d'efficacité personnelle des hommes et celui des femmes.

Ho : il n'existe pas de différence significative entre le niveau du sentiment d'efficacité personnelle des hommes et celui des femmes.

**2°) détermination du seuil de signification :**

**$\alpha = 5\% = 0,05$**

**3°) détermination du nombre de degré de liberté**

Le nombre de degré de liberté ici se calcul de la manière suivante

$$nddl = N1 + N2 - 2 = 83$$

AN :  $nddl = 71 + 14 - 2 = 83$

**4) calcul des valeurs du test.**

A partir des résultats générés par le logiciel SPSS (voir annexe 6)

Dans ce tableau, on peut lire :

**t = 2,4 et p=0,021= 2,1 %** Avec t = valeur calculée du test

Et p= signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir une significative entre les hommes et les femmes pour le sentiment d'efficacité personnelle

**5) prise de décision**

La prise de décision dans ce cas, se fera en comparant la valeur de la significativité du test p, à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

Ainsi,

- Si  $p > \alpha$ , on refuse Ha et on accepte Ho

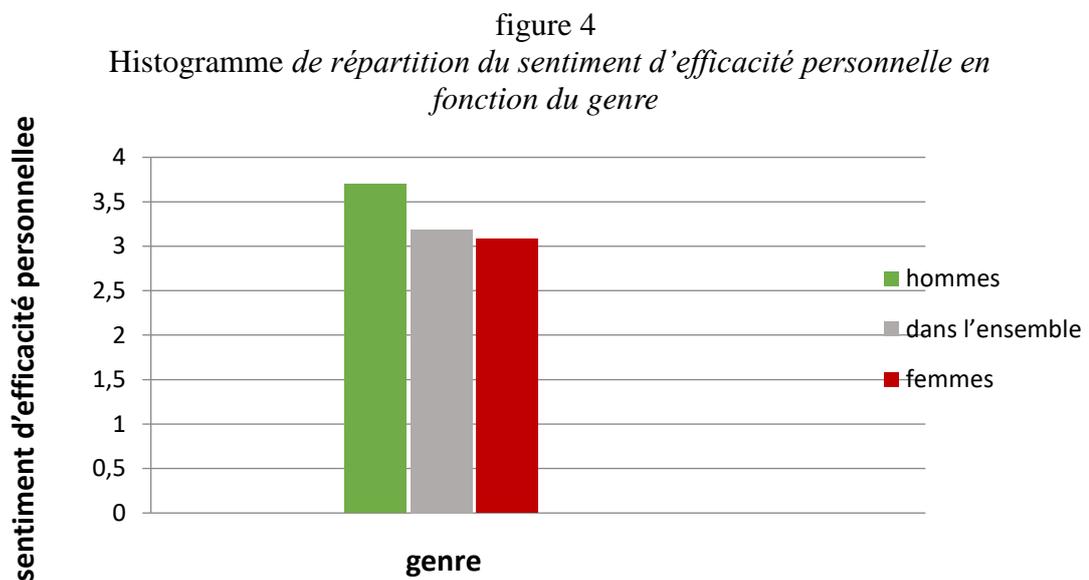
- Si  $p < \alpha$ , on accepte  $H_a$  et on refuse  $H_0$

On observe donc que  $0,021 < 0,05$  d'où  $p < \alpha$ .

Nous décidons par-là, d'accepter  $H_a$  qui soutient qu'il existe une différence significative entre le niveau du sentiment d'efficacité personnelle des hommes et celui des femmes.

D'ailleurs, on peut observer que le sentiment d'efficacité personnelle chez les hommes est de 3.70, est proche de 4, contrairement à celui des femmes qui se situe à 3.08.

La figure 4 illustre parfaitement la situation.



Après ce premier niveau d'analyse, présentons le second niveau.

#### 4.2.3.2. Sentiment d'efficacité personnelle et choix d'enseignement de la statistique.

Cette analyse vise à mesurer la nature du lien existant entre sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique. L'idées étant que le choix d'enseignement de la statistique est déterminé par le niveau sentiment d'efficacité personnelle. Le niveau sentiment d'efficacité personnelle (ici à caractère quantitatif) constituant la variable indépendante, nous allons la rendre qualitative afin de la croiser au choix d'enseignement (VD) grâce au test du khi-carré. A partir de là, nous avons le tableau de contingence suivant :

Tableau N°31

*Répartition des PENI dans les choix d'enseignement de la statistique, selon le niveau du sentiment d'efficacité personnelle*

Sentiment d'efficacité personnelle	Enseignement de la statistique		total
	Approche	évitement	
Élevé	28	8	36
Moyen	9	4	13
faible	10	26	36
Total	47	38	85

Note :  $\chi^2 = 19.41$ ,  $p < 0.05$ .

Comme on peut l'observer, lorsque le sentiment d'efficacité personnelle est élevé, les PENI choisissent plus l'enseignement de la statistique. En revanche, ils évitent cela quand le sentiment d'efficacité personnelle devient faible.

En suivant les étapes d'utilisation, du test du Khi-carré, nous avons :

**1°) énoncé des hypothèses statistiques**

Ha : il existe une relation significative entre le sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique.

Ho : il n'existe aucune relation significative entre le sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique.

**2°) détermination du seuil de signification :**

**$\alpha = 5\% = 0,05$**

**3°) détermination du nombre de degré de liberté**

Le nombre de degré de liberté noté  $nddl$  se calcul de la manière suivante

$$nddl = (Tl-1)*(Tc-1) \quad \text{avec } Tl = \text{total ligne, soit égal à } 3$$

$$\text{et } Tc = \text{total colonne, soit égal à } 2$$

$$AN : (3-1)*(2-1) = 2$$

**4) calcul des valeurs du test.**

A partir du tableau généré par SPSS, nous avons : (voir annexe 8)

$\chi^2 = 19.41$  et  $p = 0,00$  Avec  $\chi^2 =$  valeur du khi-carré calculé

Et  $p =$  signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir un lien significatif entre les variables du modèle d'analyse.

### **5) prise de décision**

La prise de décision se fera en comparant la valeur de la significativité du test  $p$ , à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

Comme précédemment,

- Si  $p > \alpha$ , on rejette  $H_a$  et on accepte  $H_0$
- Si  $p < \alpha$ , on accepte  $H_a$  et on rejette  $H_0$

On constate par-là que  $0,00 < 0,05$  d'où  $p < \alpha$ .

Nous décidons par-là, d'accepter  $H_a$  qui soutient qu'il existe une relation significative entre sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique.

A partir des deux niveaux d'analyses qui apparaissent concordantes, nous concluons que la troisième hypothèse est aussi intégralement confirmée. Tour à présent à la quatrième hypothèse.

#### **4.2.3. Vérification de la quatrième hypothèse.**

Cette quatrième hypothèse soutient que : l'anxiété en maths/statistique fluctue selon le genre et explique le choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs des ENIEG. En suivant la logique des analyses précédentes, sa vérification suppose deux niveaux d'analyse. C'est-à-dire une comparaison entre le degré d'anxiété chez les femmes et celui des hommes, ensuite, l'établissement du lien entre cette anxiété et le choix d'enseignement de la statistique.

##### **4.2.4.1. Genre et anxiété en maths/statistique**

Cette analyse rend compte du niveau de l'anxiété en maths/statistique suivant le genre chez les enseignants interrogés. Plus précisément, nous voulons voir si les PENI éprouvent de l'anxiété en statistique qui fluctue en fonction du genre. Le tableau N°32 rend compte des données issues de cette analyse.

Tableau N° 32

*Répartition de la moyenne et de l'écart type au niveau de l'anxiété les enseignants*

Genre	moyennes	écart type
Hommes	2.4	.92
Femmes	2.89	.95
Dans l'ensemble	2.65	.96

Note :  $t(85) = 1.75, p > .05$ .

Les analyses indiquent que, dans l'ensemble, le degré d'anxiété chez les PENI interrogés se situe autour de 2.65, correspondant à un niveau moyen. Dans cette logique, il est clair que les enseignants interrogés éprouvent de l'anxiété.

Cette donnée étant quantitative, nous utilisons le test t de Student pour établir la comparaison entre les hommes et femmes.

Ces étapes sont les suivantes :

**1°) énoncé des hypothèses statistiques**

Ha : il existe une différence significative entre le niveau d'anxiété chez les hommes et celui des femmes.

Ho : il n'existe pas de différence significative entre le niveau d'anxiété chez les hommes et celui des femmes.

**2°) détermination du seuil de signification :**

**$\alpha = 5\% = 0,05$**

**3°) détermination du nombre de degré de liberté**

Le nombre de degré de liberté ici se calcule de la manière suivante

$$nddl = N1 + N2 - 2 = 83$$

AN :  $nddl = 71 + 14 - 2 = 83$

**4) calcul des valeurs du test.**

A partir des résultats générés par le logiciel SPSS (voir annexe 6)

Dans ce tableau, on peut lire :

**$t = 1,75$  et  $p = 0,083 = 8,3 \%$**  Avec  $t =$  valeur calculée du test

Et  $p =$  signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir une différence significative entre les hommes et les femmes pour l'anxiété.

### 5) prise de décision

La prise de décision se fera également en comparant la valeur de la significativité du test  $p$ , à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

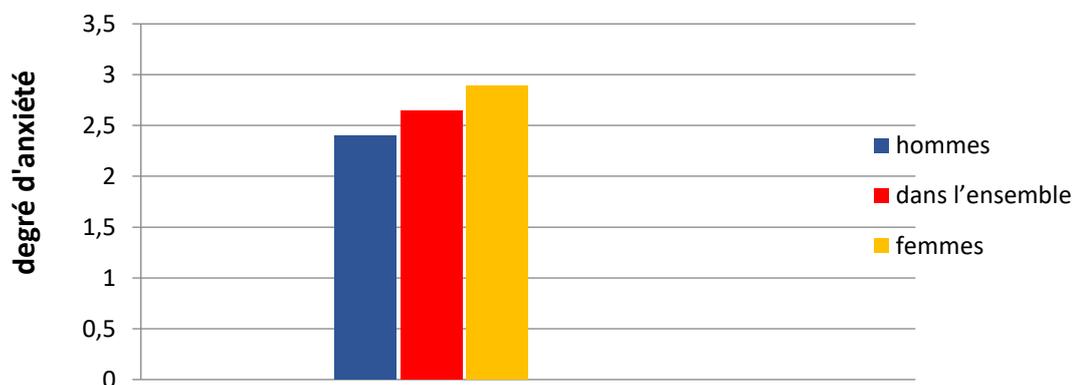
Ainsi,

- Si  $p > \alpha$ , on refuse  $H_a$  et on accepte  $H_0$
- Si  $p < \alpha$ , on accepte  $H_a$  et on refuse  $H_0$

On observe donc que  $0,083 > 0,05$  d'où  $p < \alpha$ .

Nous décidons par-là, de rejeter  $H_a$  et d'accepter  $H_0$ . C'est-à-dire qu'il n'existe pas de différence significative entre le niveau d'anxiété chez les hommes et celui des femmes. Ainsi, le degré d'anxiété qui est de 2,4 chez les hommes, n'est pas significativement inférieur à celui observé chez les filles s'élevant à 2,89. La figure 5 rend saillante les observations à ce sujet.

figure 5  
Histogramme de Répartition du degré d'anxiété en fonction du genre



Après cette analyse, nous poursuivons au second niveau.

#### 4.2.4.2. Anxiété et choix d'enseignement de la statistique.

Cette analyse vise à mesurer la nature du lien existant entre l'anxiété en maths/statistique et le choix d'enseignement de la statistique. L'idée étant que le choix d'enseignement de la statistique est déterminé par le niveau d'anxiété. Le niveau d'anxiété (ici à caractère

quantitatif) constituant la variable indépendante, il convient de la rendre qualitative afin de croiser au choix d'enseignement (VD) au moyen du test du khi-carré.

A partir de là, nous obtenons le tableau de contingence suivant :

Tableau N°33

*Répartition des PENI dans les choix d'enseignement de la statistique, selon le niveau d'anxiété*

Niveau d'anxiété	Enseignement de la statistique		total
	Approche	évitement	
Élevé	13	19	32
Moyen	14	12	26
Bas	20	7	27
Total	47	38	85

Note :  $\chi^2 = 6.67$ ,  $p < 0.05$ .

Ce tableau indique que, avec une anxiété élevée les PENI sont plus enclins à éviter la statistique mais, tendent à s'y rapprocher lorsque cette anxiété est faible

En suivant les étapes d'utilisation du test du Khi-carré, nous avons :

**1°) énoncé des hypothèses statistiques**

Ha : il existe une relation significative entre l'anxiété en maths/statistique et le choix d'enseignement de la statistique.

Ho : il n'existe aucune relation significative entre l'anxiété en maths/statistique et le choix d'enseignement de la statistique.

**2°) détermination du seuil de signification :**

**$\alpha = 5\% = 0,05$**

**3°) détermination du nombre de degré de liberté**

Le nombre de degré de liberté noté  $nddl$  se calcul de la manière suivante

$nddl = (Tl-1)*(Tc-1)$  avec  $Tl =$  total ligne, soit égal à 3

et  $Tc =$  total colonne, soit égal à 2

AN :  $(3-1)*(2-1) = 2$

#### 4) calcul des valeurs du test.

A partir du tableau généré par SPSS, nous avons : (voir annexe 9)

$\chi^2 = 6,67$  et  $p = 0,036 = 3,6\%$  Avec  $\chi^2 =$  valeur du khi-carré calculé

Et  $p =$  signification asymptotique, qui est en fait, le seuil à partir duquel il est possible d'établir un lien significatif entre les variables du modèle d'analyse.

#### 5) prise de décision

La prise de décision dans ce cas, se fera en comparant la valeur de la significativité du test  $p$ , à celui du seuil de l'étude  $\alpha$ .

- Si  $p > \alpha$ , on rejette  $H_a$  et on accepte  $H_o$
- Si  $p < \alpha$ , on accepte  $H_a$  et on rejette  $H_o$

On constate par-là que  $0,036 < 0,05$  d'où  $p < \alpha$ .

Nous décidons par-là, d'accepter  $H_a$  qui soutient qu'il existe une relation significative entre l'anxiété en maths/statistique et le choix d'enseignement de la statistique.

Il ressort des deux niveaux d'analyse que, la quatrième hypothèse est confirmée en partie. En effet, l'anxiété exprimée par les femmes en maths/statistique n'est pas significativement supérieure à celle ressentie par les hommes. Mais, cette anxiété suffit à produire un comportement d'évitement dans l'enseignement de la statistique chez les femmes en particulier.

#### 4.2.4. Vérification de l'hypothèse générale

La vérification de l'hypothèse générale comme nous l'avons mentionné plus haut dans cette partie, passe nécessairement par la vérification de chacune des quatre hypothèses qui viennent d'être éprouvées. En effet, de ces hypothèses, trois ont été entièrement confirmées et la quatrième, en partie. Pour cela, nous pouvons conclure que l'hypothèse générale de ce travail est confirmée. C'est donc dire qu'il existe un certain nombre de facteurs socioaffectifs traduisant des difficultés chez les professeurs des ENIEG face à l'enseignement de la statistique et ceci en fonction du genre. En effet, les femmes professeurs des ENIEG ont tendance à éviter l'enseignement de la statistique que les hommes

indépendamment de leur adhésion aux stéréotypes, mais en raison du fait qu'elles ont un sentiment d'efficacité personnelle moins élevé en maths/statistique, et ressentent un peu plus d'anxiété en maths/statistique. En revanche, les hommes ont pour la plupart, un niveau d'anxiété moyen et un sentiment d'efficacité personnel élevé, raison pour la quelle ils sont plus favorables à l'enseignement de la statistique. En neutralisant la thèse de la menace du stéréotype, les véritables facteurs explicatifs des disparités de genre dans l'enseignement de la statistique à l'ENIEG se situent donc plus au niveau du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en maths/statistique.

Dans cette optique, les résultats obtenus dans le cadre de cette étude nécessitent une discussion.

## **CHAPITRE 5 : INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET IMPLICATIONS PROFESSIONNELLES**

Ce chapitre développe deux principales articulations à savoir d'une part, l'interprétation et la discussion des différents résultats de la recherche et d'autre part, les implications professionnelles de ces derniers en vue de la proposition des suggestions éventuelles.

### **5.1. Interprétation des résultats**

La présente recherche, inspirée des modèles théoriques de la menace du stéréotype (Steele & Aronson, 1995) et de la théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle (Lent et al., 2000), est une contribution aux connaissances produites dans le champ de ces perspectives théoriques, rendant compte de la question des disparités de genre dans l'enseignement/apprentissage des mathématiques de façon générale et en statistique en particulier. De façon concrète, elle a mis en évidence les variables socio-affectives traduisant des difficultés en enseignement de la statistique chez les PENI. Il s'agit avant tout des variables constituant un véritable handicap dans la conduite de cet enseignement dont les effets délétères sont plus prononcés chez les femmes. De plus, l'étude s'est proposée d'apporter des limites aux perspectives théoriques accordant du crédit aux stéréotypes comme facteurs déterminants dans l'explication de la problématique que nous abordons. De cette façon, notre recherche apporte la preuve qu'à partir de ces variables socioaffectives, les enseignants interrogés et plus précisément les femmes ont un véritable malaise face à l'enseignement de la statistique. Ce qui se justifie d'ailleurs par des conduites d'évitement observées chez ces dernières. Mais, ces résultats restent discutables sur plusieurs points.

#### **5.1.1. Interprétation des résultats relatifs la première hypothèse**

Cette hypothèse a mis en évidence l'existence d'une relation significative entre le genre et le choix d'enseignement de la statistique. L'étude du sens de cette relation précise que les femmes ont tendance à éviter cet enseignement à l'ENIEG par rapport aux hommes ( $\chi^2 = 6.27, p < .05$ ). Comme il a été présenté au tableau N°27, sur les 47 enseignants ayant manifesté une conduite d'approche face à l'enseignement de la statistique, on note 12 hommes sur les 14 au total, soit un pourcentage de 87% de l'effectif des hommes. Ce qui suppose que seuls 2 hommes soient 13% de cet effectif ont exprimé l'évitement. Par contre, on a pu relever 35 femmes pour l'approche vers cet enseignement, soit un pourcentage de

49% de l'effectif des femmes, contre 51% ayant effectivement manifesté l'évitement envers la statistique.

De ces résultats, il est clair que nous ne sommes pas loin d'une certaine féminisation des ENIEG, mais de la masculinisation de l'enseignement de la statistique dans ces institutions. En effet, l'étude confirme que les femmes sont majoritaires dans les ENIEG mais minoritaires dans la participation de cette matière à dominance mathématiques. Dans ce contexte, nous retrouvons les travaux de Bouya (1993) pour qui, il est évident de poser que la participation des femmes à l'enseignement des mathématiques s'avère presque nulle car, l'enseignement des mathématiques est en grande partie délivré par des enseignants de sexe masculin.

Ce qui revient tout simplement à dire selon certains auteurs que, les filles et les garçons ne s'orientent pas de la même façon (Duru-Bellat, 2004 ; Mosconi, 2004, 2006 ; Murcier, 2005 ; Petrovic, 2004 ; Stevanovic, 2008, 2012 ; Vouillot, 2012). Ainsi, au Cameroun comme en Afrique en général et dans d'autres contextes, il a été démontré qu'en matière d'orientation, les filles optent plus pour la voie littéraire au détriment de la voie des mathématiques (Teague Tsopgny, 2017). Et comme nous l'avons présenté au niveau des caractéristiques de la population, la plupart sinon toutes les enseignantes interrogées ont eu un baccalauréat littéraire (série A) et une licence en psychologie, sociologie, anthropologie, philosophie, ou en langue (annexe 1). Dans cette optique, les femmes qui refusent d'enseigner les statistiques pour la plupart émettent les motifs suivants : « *depuis le secondaire, les mathématiques en général n'ont jamais été ma matière de base, des difficultés à les saisir* » (questionnaire N°78) , « *j'ai fait la série A au secondaire, donc je suis beaucoup plus littéraire* » (questionnaire N°72), ou encore « *compte tenu de mes connaissances plus développées en littérature, je ne saurais être à l'aise dans l'enseignement de cette discipline* » (questionnaire N°56). Ce qui va d'ailleurs va faire dire à d'autres que « *je n'ai pas de bonnes bases en mathématiques* » (questionnaires N°6, 41, 44, 50, 68). En ce sens, on comprend mieux à quel niveau, la statistique est liée aux mathématiques et que l'enseignement de la statistique est conditionné par les notions de mathématiques.

Dans cette lancée, l'étude corrobore les travaux mettant en exergue le lien entre la statistique et les mathématiques. D'ailleurs, Regnier (2005, p. 15) précisait déjà que, quand on demande à des étudiants de citer trois mots évoqués par la statistique en début d'année

universitaire dans le cadre du cours de statistique et méthodes quantitatives, une forte proportion, de l'ordre de 1/3 à 1/2, l'associe aux mathématiques ou des objets des mathématiques (calculs, chiffres, graphiques, etc.) et parmi ceux-ci une proportion importante, de l'ordre de 1/8 à 1/5, complète celle-ci en l'associant à une évocation négative. De même, Bihan-Poudec (2014) soulignait que pour beaucoup, il s'en dégage qu'une vingtaine de mots rend compte de la statistique, tels mathématiques, pourcentages, chiffres et calculs, et qu'elle est conçue comme des mathématiques utilisées dans le cadre d'études, de recherche. Ce qui a d'ailleurs fait dire à Coutanson (2010, p. 49) que « *les statisticiens sont aux mathématiciens ce que les ingénieurs sont aux physiciens, à la différence près que les mathématiciens considèreraient les statisticiens comme des techniciens et les statisticiens les mathématiciens comme des spéculatifs* ».

De ce qui précède, il apparaît évident que présenter les difficultés en apprentissage des mathématiques, est synonymes de difficultés en enseignement de la statistique. Ce qui nous invite à discuter les données relatives aux variables socioaffectives en mathématiques de façon générale.

### **5.1.2. Interprétation des résultats relatifs la deuxième hypothèse**

Les résultats des analyses au sujet de cette hypothèse confortent nos positions qui soulignent non seulement, une absence de différence du niveau d'adhésion aux stéréotypes de masculinité dans l'enseignement de la statistique entre les hommes et les femmes interrogés mais aussi, une absence de lien entre cette variable et la conduite d'évitement chez les femmes dans l'enseignement de statistique. En ce sens, nos travaux semblent complètement s'écarter de certaines considérations théoriques les plus souvent évoquées dans l'explication de la question de l'évitement par les femmes des études à dominance mathématiques.

En effet, dans la littérature plupart des études attribuent la cause des inégalités en matière d'orientation en mathématiques entre les filles et les garçons, aux stéréotypes de genre (Benoit & Nadaud, 2016 ; Codou et Kerzil, 2007 ; Delisle, 2008, Désert, 2004 ; Steele & Aronson en 1995; Stevanovic, 2012 ; Vouillot, 2002, 2012). Pour ces auteurs, c'est l'adhésion à ces stéréotypes de genre en mathématiques ou leur simple connaissance qui explique le fait que les filles manifestent en moyenne de faibles motivations à l'endroit des mathématiques que les garçons. Dans cette optique, l'effet solo (Delisle, 2008, Désert,

2004 ; Sekaquaptewa & Thompson, 2002), caractérisant la faible présence des filles face aux garçons en apprentissage, participe à marteler l'idée du stéréotype. En cela, Delisle (2008) va poser que la sous-représentation des filles dans les filières fait en sorte que celles qui y étudient croient davantage au stéréotype. En confrontant donc ces travaux aux nôtres, on constate plutôt que la plupart des femmes interrogées n'adhèrent pas aux stéréotypes de masculinité dans l'enseignement de la statistique, mais sont plus enclines à éviter cet enseignement par rapport aux hommes. Ce qui revient à dire que, les causes de cet évitement sont à chercher ailleurs, loin des stéréotypes.

En ce sens, les thèses soutenues par les tenants de la théorie de la menace du stéréotype sont en quelque sorte, remises en question. En effet, Désert, Croizet et Leyens (2002) postulaient au regard des conditions d'occurrence de la menace du stéréotype, qu'une simple connaissance du stéréotype négatif est suffisante pour avoir des effets néfastes au niveau de la conduite des filles. Pour cela, on remarque que, les enseignantes interrogées ont bel et bien connaissance du stéréotype de masculinité dans l'enseignement de la statistique, mais ce stéréotype demeure moins saillant (Spencer, Steele & Quinn, 1999), au niveau de la population enseignante. Ce qui peut s'expliquer simplement par un certain nombre de raisons.

La première étant que, les PENI en plus d'être des adultes, sont issues pour la plupart, des filières sciences humaines et sociales et ont surtout reçu au cours de leur formation, des notions relatives à l'approche genre et aux effets néfastes des stéréotypes. Dans cette optique, nous retrouvons les travaux de Morin-Messabel, Ferrière et Salle (2012) qui insistait déjà sur une meilleure formation des enseignants à l'éducation à l'égalité et à la stéréotypie des disciplines. De même, l'Examen national 2015 de l'Éducation pour tous précise à ce sujet que le Cameroun s'est engagé à éliminer les disparités de genre dans l'éducation des filles en renforçant les capacités des formateurs à l'approche genre. Ainsi, en tant qu'enseignantes interrogées, elles savent qu'elles n'ont pas intérêt à constituer un vecteur de transmission du stéréotype à l'école. Puisque, Codou et Kerzil (2007, p.166) ont d'ailleurs souligné que : « *si l'école veut rester un des premiers facteurs d'intégration, elle doit amortir les effets des stéréotypes qui y sont liés* ».

Une autre raison pouvant être évoquée s'inscrit dans la logique de l'effet solo évoquée précédemment. L'idée qui ressort de cette théorisation est que, le fait pour les femmes de percevoir qu'elles sont sous-représentées en mathématiques par rapport aux

hommes fera en sorte que ces dernières croient davantage au stéréotype de masculinité des mathématiques (Delisle, 2008, Désert, 2004 ; Sekaquaptewa & Thompson, 2002). D'ailleurs, Bouya (1993, p.19) soulignait de que : « *en constatant, de visu, que très peu de femmes enseignent les mathématiques, la conclusion peut être tirée par les apprenantes que ces domaines sont des domaines réservés au sexe masculin* ». A partir de là, il est clair que les femmes PENI ne sauraient adhérer au stéréotype de masculinité de l'enseignement de la statistique puisqu'au contraire, elles sont largement plus représentées dans les ENIEG que les hommes. Ce qui fait que malgré le fait que la plupart d'entre elles évitent cet enseignement, elles demeureront visiblement nombreuses parmi les effectifs des enseignants de statistique. Au contraire, elles percevront une supériorité plutôt qu'une infériorité numérique. Ce qui par contre participe à rendre moins saillant ce stéréotype de masculinité dans l'enseignement de la statistique.

Par ailleurs, le deuxième niveau d'analyse de la deuxième hypothèse révèle que l'adhésion aux stéréotypes de masculinité en enseignement de la statistique ne détermine pas le choix d'enseignement de cette matière. En d'autres termes, cette variable n'est pas responsable de l'évitement exprimé par les femmes dans l'étude. Sur cette question, nos résultats corroborent ceux qui s'inscrivent dans la perspective de la menace du stéréotype. En effet, cette théorie est apparue comme un cadre théorique approprié pour décrire et expliquer le comportement des femmes es vis-à-vis des mathématiques (Teague Tsopgny, 2017). Ceci en évoquant les effets délétères des stéréotypes de masculinité en mathématiques, sur les conduites des femmes en ce domaine.

Comme le rappelaient Désert et al., (2002), Steele et Aronson (1995), Toczek (2005) et Verger (2014), la connaissance du stéréotype, l'identification au domaine stéréotypés (les individus fortement identifiés au domaine stéréotypé qui sont les plus vulnérables à l'effet de menace du stéréotype) , la saillance du stéréotype sont considérés comme conditions d'occurrence de la menace du stéréotype. Or, il a été noté précédemment que les enquêtés avaient pour la plupart un profil de littéraire. Ce qui laisse ici entendre que la condition d'identification aux mathématiques et plus précisément à la statistique ne saurait être remplie. De même, nous avons trouvé que la situation de surreprésentation des femmes dans les enseignements à l'ENIEG gomme l'effet solo et par là même, la saillance des stéréotypes de masculinité des maths. En trouvant ces deux conditions importantes neutralisées, il est évident qu'on ne puisse pas observer les effets de ces stéréotypes auprès de notre population.

Cependant, la condition de la connaissance du stéréotype a été réunie mais nous n'avons pas assisté au phénomène de menace du stéréotype. Ainsi, il ne suffit pas juste de d'affirmer comme l'a fait Désert, et al. (2002), qu'une condition essentielle pour que le sentiment de menace apparaisse est que les individus concernés connaissent le stéréotype qui existe à l'encontre de leur groupe. Mais d'ajouter à cela, d'autres éléments. Ce qui suggère tout simplement que plusieurs conditions doivent être réunies à la fois afin qu'on puisse effectivement assister aux effets délétères du stéréotype sur les conduites des groupes visés par le stéréotype.

Ainsi écartée la piste de la menace du stéréotype dans l'explication du choix d'enseignement de la statistique, attardons-nous aux aspects du sentiment d'efficacité personnelle.

### **5.1.3. Interprétation des résultats relatifs la troisième hypothèse**

Les analyses relatives à cette hypothèse confirment de façon intégrale que, le sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique fluctue selon le genre et explique le choix d'enseignement de la statistique chez les professeurs des ENIEG. Pour cela, il est nécessaire d'interpréter et de discuter cela à partir des deux d'analyses qui s'y sont prêtés.

Au premier niveau, on note qu'il existe une différence significative entre le niveau du sentiment d'efficacité personnelle des hommes et celui des femmes ( $t(85) = 2.36, p < .05$ ). C'est-à-dire que les hommes interrogés ont un niveau de sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique élevé par rapport à celui des femmes. En nous référant au tableau N° 29 et à la figure 4 on voit clairement que ce sentiment est de 3,08 chez les femmes correspondant au niveau moyen et 3,7 donc proche de 4 chez les hommes, correspondant au niveau élevé.

Pour cela, nos résultats ne font que confirmer les travaux antérieurs qui se sont proposés de comparer le sentiment d'efficacité personnelle des filles en mathématiques à celui des garçons (Lent, 2008 ; Marx & Roman, 2002 ; OCDE, 2014 ; Teague Tsopgny, 2017 ; Vouillot, 2012). D'ailleurs, l'OCDE (2014, p.18) révélait déjà que, « *même quand les filles font jeu égal avec les garçons en mathématiques, elles ont tendance à se dire moins persévérantes et moins animées par une motivation intrinsèque et instrumentale à l'idée d'apprendre les mathématiques* ». Nous trouvons donc que, que ce soit en contexte d'apprentissage ou en enseignement ( plus précisément à l'ENIEG), les différences demeurent notables. Ainsi, à profil égal, les femmes se disent ne pas être à la hauteur de

d'enseigner la statistique à l'ENIEG. C'est le cas par exemple de ces enseignantes et enseignants tous titulaires d'une licence en psychologie et d'un baccalauréat A. Les femmes disent ceci « *le cours de statistique ne fait pas partie de mon domaine de compétence* » (questionnaire N°55), « *le programme est un peu complexe et contient de très longues formules* » (questionnaire N°26), ou encore « *pas de background pour le faire* » (questionnaire N°81). Or chez les hommes : « *j'aime les maths et plus précisément les statistiques par conséquent, je pense pouvoir facilement dispenser ce cours* » (questionnaire N°75) ; « *parce qu'ils font partie de mes domaines d'étude au secondaire et à l'université* » (questionnaire N°83).

A lire ces verbatims, tout nous laisse penser que les hommes et les femmes interrogés ont connue des expériences différentes en apprentissage des mathématiques. Et comme le rappelait Bandura (1977), Les expériences actives de maîtrise constituent la source la plus influente sur l'efficacité. Ce qui conduisait d'ailleurs François (2009, p. 522) à dire que « *le meilleur moyen de développer un sentiment d'efficacité personnelle est de vivre des expériences qu'on maîtrise et réussit* ». Pour cela, nous serons en droit de dire que ces femmes ont plus connu des difficultés en apprentissage des maths/statistiques que leurs collègues hommes. Ce qui conduira d'ailleurs ces dernières à éviter l'enseignement de la statistique.

Au second niveau d'analyse de la troisième hypothèse, les résultats révèlent l'existence d'une relation significative entre le sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique ( $\chi^2 = 19.41$ ,  $p < 0.05$ ). C'est-à-dire que le sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique détermine le choix d'enseignement de la statistique. En d'autres termes, l'observation des conduites d'évitement pour l'enseignement de la statistique dans les ENIEG s'explique par un faible niveau sentiment d'efficacité personnelle pour cette matière. Sur cette question, la perspective de la théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle semble mieux appropriée pour expliquer et comprendre le fait.

En effet, Bandura (1977, 1986) dans le cadre de sa la théorie sociale cognitive situe le sentiment d'efficacité personnelle. Selon lui, les sentiments d'efficacité personnelle contribuent à la construction des intérêts professionnels. En rapprochant cela au cadre de l'orientation scolaire et professionnelle, l'unanimité est établie sur le fait que, le sentiment d'efficacité personnelle joue un rôle médiateur dans les choix professionnels (Blanchard, 2010 ; Bergeron, 2016 ; Galand & Vanlede, 2004 ; Gueudet et al., 2012 ; Gwénaëlle &

Bressoux, 2007 ; Lecomte, 2004 ; Lent, 2008 ; Masson, 2011). De ce fait, Galand et Vanlede (2004, p.5) vont illustrer que « *le sentiment d'efficacité prédit également en partie les résultats scolaires, les choix de filière d'étude et les choix professionnels, même quand on tient compte des résultats antérieurs ou des capacités cognitives mesurées au moyen d'un test standardisé* ».

De façon précise, François et Botterman (2000, p.552) précisait que « *les personnes qui ont un faible SEP dans un domaine particulier évitent les tâches difficiles qu'elles perçoivent comme menaçantes. Elles ont des niveaux faibles d'aspiration et une faible implication par rapport aux buts qu'elles ont choisis* ». Ce qui est d'ailleurs corroboré par nos résultats. En effet, les enseignantes interrogées ont dans l'ensemble un sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistiques faible par rapport aux hommes. Il n'est donc pas surprenant de les voir éviter l'enseignement de cette matière.

Sous un autre angle, François et Botterman (2000, p.552) clarifie ceci : « *Au contraire, un SEP élevé augmente les accomplissements et le bien-être personnel de plusieurs façons. Les personnes avec une forte assurance concernant leurs capacités dans un domaine particulier considèrent les difficultés comme des paris à réussir plutôt que comme des menaces à éviter. Une telle approche des situations renforce l'intérêt intrinsèque et approfondit l'implication dans les activités* ». En cela, nos résultats renchérisent davantage ce point de vue puisqu'il a été noté que les hommes ont un sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistiques. En conséquence, ces derniers ont davantage exprimé le vœu d'enseigner les statistiques durant leur carrière professionnelle. D'ailleurs, Lent (2008, p. 6) précisait déjà que :

le choix professionnel est précédé d'un vaste ensemble de sous-processus – notamment ceux du développement des sentiments d'efficacité, des attentes de résultats, des intérêts et des capacités relatifs à différents types d'activités – qui, au cours du temps, resteront ouverts et rendront attractifs certains choix pour un individu particulier, alors que d'autres options seront considérées comme beaucoup moins enviables ou auront une probabilité moins forte d'être envisagées par la suite.

Dans cette optique, Marro et Vouillot (2004) affirmaient que c'est en parvenant à développer les sentiments d'efficacité que l'on pourra contribuer à diversifier les choix d'orientation scolaire et professionnelle qui demeurent actuellement très sexués.

Après la discussion des résultats relatifs à la troisième hypothèse, achevons par la dernière.

#### **5.1.4. Interprétation des résultats relatifs la quatrième hypothèse**

Cette hypothèse a été confirmée en partie. En effet, les observation à figure N°5 entre le niveau d'anxiété chez les hommes et celui des femmes n'est pas statistiquement différente ( $t(85) = 2.36, p < .05$ ). Mais, il existe une relation significative entre l'anxiété en maths/statistique et le choix d'enseignement de la statistique. ( $\chi^2 = 6.67, p < .05$ ).

Comme présenté au tableau N°31, le degré d'anxiété qui est de 2.4 chez les hommes, n'est pas significativement inférieur à celui observé chez les filles s'élevant à 2,89. Ainsi, nos résultats vont dans le même sens que certains de nos prédécesseurs en contexte d'apprentissage et s'en éloignent des autres. En 2003, Baloglu présentait déjà une absence de différence en matière de genre pour ce qui est de l'anxiété en statistiques. Aussi, ces résultats tendent à se rapprocher de ceux de Cesare (2007) qui soutenaient que les femmes sont plus anxieuses en statistique que les hommes. Ce qui suppose que nos résultats sont contraires à ceux de Mandap (2016) qui avait trouvé que les hommes manifestent plus d'anxiété en statistiques que les femmes, pire encore lorsque la mesure était liée à l'aide en statistiques.

Malgré toute cette controverse, il y a lieu d'admettre que dans l'ensemble, l'anxiété en maths/statistiques est bel et bien présente au sein de la population étudiée. En accord donc avec Hanna et al (2008), qui soulignait que s'il existe un cours le plus détesté au sein des sciences humaines et sociales, c'est bien celui de statistique, nous pourrions également dire l'enseignement de la statistique semble être parmi les plus détestés des PENI. De même, comme l'a dit Bihan-Poudec (2014) des étudiants, nous ajoutons que, le moins que l'on puisse dire est que le cours de statistique n'est pas celui que les enseignantes préfèrent.

Dans cette logique, il y a lieu de questionner la sincérité des réponses émises par les enseignantes interrogées. En cela, il convient de rappeler avant tout que les individus interrogés sont des enseignants. En tant que PENI, les enquêtés sont conscientes qu'ils sont appelés à enseigner toutes les matières y compris celui de statistique dans les ENIEG. Pour cela, la thèse de la désirabilité sociale ne saurait aussi être exclue dans les réponses données par ces derniers et en particulier les femmes. D'ailleurs, beaucoup ont affirmés par rapport

à la statistique que « *c'est une discipline comme tout autre des sciences de l'éducation tout PENI devrait pouvoir enseigner* » (questionnaire N° 4, 10, 11, 16, 31, 37, 42). Cependant, il y en a qui parviennent à dire « *je n'aime pas les calculs* » (questionnaire N° 67, 38) ou encore, « *compte tenu de mes connaissances plus développées en littérature, je ne saurais être à l'aise dans l'enseignement de cette discipline* » (questionnaire N° 2, 51, 56). Dans cette logique, il est d'ailleurs établi que l'anxiété détermine le choix d'enseignement de la statistique.

Le second niveau d'analyse de la quatrième hypothèse révèle que le niveau d'anxiété enregistré chez les femmes les conduit à éviter l'enseignement de la statistique. En nous situant dans la perspective de la menace du stéréotype, nous retrouvons l'ensemble des études rendant compte d'une anxiété perturbatrice qui pèse chez les femmes en mathématiques (Codou et Kerzil, 2007 ; Désert, 2004 ; Désert et al., 2002 ; Mukala-Missumbi, 2012 ; Plante et al., 2010 ; Sekaquaptewa & Thompson, 2003, Spencer, et al., 1999 ; Steele & Aronson en 1995 ; Stevanovic, 2012 ; Vouillot, 2002, 2012b). D'après Steele et Aronson 1995 c'est cette pression évaluative qui conduiraient ces dernières à éviter la voie des mathématiques. Pour cela, il convient de reconnaître que cette théorie constitue un cadre théorique approprié pour décrire et expliquer l'anxiété des enseignant(e)s face à l'enseignement des statistiques à l'ENIEG, même si la thèse du stéréotype a été écartée. Ce qui nous fait dire que, même si l'aspect du stéréotype n'agit pas directement sur l'enseignement de la statistique, cette variable semble agir sur l'anxiété qui en retour agit sur le choix d'enseignement. D'ailleurs, il existe une corrélation significative entre le niveau d'anxiété en maths/statistique et le niveau d'adhésion aux stéréotypes de masculinité en statistique (voir annexe 4).

Pour cela, il est évident qu'une personne qui a peur des maths/statistique ou ressent un malaise en ce domaine ne saurait s'en approcher. Puisque, l'anxiété en mathématiques est avant tout ici, un « *état affectif caractérisé par de l'inquiétude, des malaises et de la peur qui peut empêcher de faire des mathématiques* » (Lebrun, 2017, p.15).

Dans cette optique, Bihan-Poudec (2014) réaffirme la nécessité de tenir compte de cette anxiété en ces termes : « *si la statistique est bien un instrument scientifique indispensable, elle apparaît comme une discipline compliquée et difficile pour les étudiants. D'où l'intérêt d'étudier et de mesurer l'attitude de ces étudiants : en effet, l'anxiété au regard de la statistique est dangereux(sic) non seulement pour l'étudiant mais pour la statistique elle-même* ». Ce qui suggère la dangerosité de cette variable surtout lorsqu'elle se

manifeste du côté des enseignants (des ENIEG), supposés mettre les apprenants (élèves-maitres) à l'abri de cette variable parasite.

Ainsi présentées les interprétations par une discussion des quatre hypothèses, il apparaît judicieux de décliner les implications professionnelles de nos investigations.

## **5.2. Implications professionnelles**

Étant donné que dans l'ensemble, les résultats obtenus se regroupent suivant les quatre hypothèses de recherche spécifiques, quatre principales articulations seront retenues pour rendre compte des implications professionnelles à chaque niveau d'analyse.

### **5.2.1. Implications professionnelles de l'évitement de l'enseignement de la statistique dans l'ENIEG par les femmes.**

De prime abord, le fait que les enseignants de façon générale et les femmes des ENIEG en particulier soient plus enclines à éviter l'enseignement de la statistique sur le terrain, nous invite à questionner la nature de la formation reçue lorsque ces dernières étaient à l'école normale, mais aussi et surtout la nature de la relation qui existaient entre elle et la statistique. Il est donc probable que si la plupart de ces dernières ont présenté des difficultés en apprentissage des mathématiques au secondaire et même à l'université, dès la formation, elles éprouveront des difficultés en statistique appliquée à l'éducation. À partir de ce moment, les enseignants de statistiques dans la filière sciences de l'éducation sont invités à adopter des pratiques éducatives plus inclusives de façon à faire à ce que les femmes s'intéressent davantage à cette discipline.

Par ailleurs, l'évitement de l'enseignement de la statistique par les femmes dans les ENIEG nous invite à questionner l'efficacité de ces dernières sur le terrain. Pour cela, il a été présenté au tableau N° 5 que bon nombre de femmes (47%) ayant effectivement enseigné la statistique sur le terrain l'avaient fait par contrainte, donc contre leur gré. En conséquence, les mauvais rendements (18%) présentés au tableau N°6 proviennent tous de ces enseignantes. De plus, dans l'ensemble, le rendement demeure moyen. Dans cette optique, le fait de contraindre des enseignants à enseigner la statistique repose sur un principe fondamental chez les enseignants des ENIEG qui suppose que, après la formation à l'école normale

supérieure, tout PENI est à mesure de dispenser tout enseignement présent dans ces institutions. Or là nous constatons que ce principe en réalité n'est qu'un leurre. De ce fait, nous suggérons que les formateurs au niveau des écoles normales supérieures se rassurent que ce principe soit respecté avant le déploiement des PENI sur le terrain, afin d'éviter le hiatus entre la théorie et la pratique que nous observons actuellement.

### **5.2.1. Implications professionnelles du faible niveau d'ancrage des stéréotypes de masculinité en maths/statistique dans les ENIEG.**

Avant de commencer, précisons avant tout que le Grand dictionnaire de la Psychologie (1999, p.894) appréhende le concept de stéréotype comme un « *Schéma cognitif associé à l'un des critères tels que l'apparence physique, le sexe, l'identité religieuse, politique, ethnique, sexuelle, etc., critères qui définissent nos croyances et qui guident nos jugements sur les groupes socio et sur leurs membres* ». Pour Delay et Pichot (1984, p.400), « *on parle de stéréotype pour désigner les éléments du complexe qui ne sont pas faits d'impressions sensibles immédiates et qui sont communs au moins relativement au groupe auquel le sujet appartient.* ». De cette façon, les stéréotypes sexistes sont toujours considérés d'une façon générale, comme un fléau ayant fait son intrusion dans la sphère éducative. Connaissant leurs effets délétères sur la pratique éducative, ils doivent à jamais être combattus. D'ailleurs, Codou et Kerzil (2007, p.166) proposaient que, « *moins l'école prendra en compte ces éléments, plus elle reproduira les inégalités sociales inhérentes à nos sociétés modernes ; si l'école veut rester un des premiers facteurs d'intégration, elle doit amortir les effets des stéréotypes qui y sont liés* ».

Il est avéré que les croyances stéréotypées participent à une distorsion de la réalité sociale, source de préjugé. En contexte scolaire, leur présence chez les enseignants se traduit par les pratiques discriminatoires de ces derniers à l'égard des personnes visées par le stéréotype (Bouya, 1993 ; Duru-Bellat, 1995, 2004 ; Mosconi, 2006 ; Murcier, 2005 ; Schreiber & Toma, 2006). et donnant le plus souvent lieu aux faux jugements évaluatifs et attentes différentes d'un groupe ou d'un élève par rapport à l'autre, caractéristiques de effet pygmalion (Codou & Kerzil, 2007 ; Plante et al., 2010 ; Rosenthal & Jacobson, 1968 ; Trouilloud & Sarrazin, 2003). Dans cette optique, le faible niveau d'ancrage des stéréotypes de masculinité en maths/statistique dans les ENIEG au niveau des enseignants, implique sur le plan professionnelle, une meilleure formation de ces derniers à l'approche genre. De façon globale, lorsqu'on se réfère aux travaux de Tsafak (1998) sur les qualités de l'éducateur,

cette formation participe davantage à satisfaire les qualités intellectuelles. En effet, l'enseignant « *doit avoir un jugement droit, rigoureux et sain, du bon sens, du tact, raisonner juste...* » (Tsafak, 1998, p. 78).

Ce qui nous invite à encourager toutes les mesures mises sur pied par les formateurs des formateurs pour lutter et tordre les stéréotypes sexistes dans les ENIEG, étant donné que les maîtres formés seront invités à mettre en pratique ce qu'ils auraient reçu en formation. Pour cela, nous suggérons à tous les niveaux que ce soit au niveau supérieur dans les ENS, secondaire dans les ENIEG ou encore à l'école primaire, que les efforts ne cessent d'être fournis dans la lutte contre ce fléau à l'école. Vu que parmi certains enseignants interrogés, il y en a qui étaient quand même d'accord, d'autres fortement en accord à tous les items mesurant ces stéréotypes. En tant qu'éducateur, il y a donc lieu d'agir car comme le précisait plusieurs auteurs, les stéréotypes demeurent présents à l'école (Mariotti, 2002 ; Mosconi, 2004 ; Teague Tsopgny, 2017).

### **5.2.1. Implications professionnelles du faible niveau du sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique chez les enseignants des ENIEG**

Connaissant l'importance du sentiment d'efficacité personnelle dans la réalisation d'une tâche, il devient évident de percevoir l'implication du faible niveau du sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique chez les enseignantes, dans leur pratique professionnelle. Naturellement, il s'est avéré que ces dernières évitent le plus souvent ces enseignements au motif qu'elles n'ont pas le profil requis, la statistique complexe à leur niveau, et n'ayant pas de compétences requises pour cela. Pourtant, ces dernières sont supposées être en mesure d'enseigner toutes les matières y compris celle de statistique. Il se pose là un véritable problème d'éthique et de déontologie en enseignement. En effet, comment un enseignant peut être supposés enseigner une matière qu'il ne maîtrise pas ou alors, doute de ses capacités à le faire ?

Cette question nous invite à percevoir la gravité du faible niveau du sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique chez les enseignantes des ENIEG en nous référant en nous référant aux qualités professionnelles attendues de ces dernières. En ce sens, Tsafak (1998, p. 79) soutient que l'enseignant doit être confiant vis-à-vis de lui-même. De même, il est le maître et, « *n'a pas de pouvoir s'il n'a pas de savoir ; il perd son pouvoir s'il*

*n'a pas de savoir* ». Ce qui nous fait simplement comprendre qu'un enseignant de statistique qui a un faible niveau du sentiment d'efficacité personnelle en cette discipline ne peut être perçu par les élèves-maîtres comme un maître en la matière et surtout, ne saurait être efficace. Dans ce contexte, imposer à un PENI un enseignement qu'il déclare ne pas faire autorité dans le domaine, est dangereux à la fois pour lui-même, pour ses élèves-maître et pour la nation toute entière.

Pour cela, nous suggérons aux responsables des ENIEG de toujours tenir compte du sentiment d'efficacité personnelle des enseignants en différentes matière avant de leur attribuer les enseignements. Au besoin, utiliser une échelle de mesure de ce sentiment pour ne retenir que ceux qui ont au moins un niveau acceptable. Au cas où personne ne semble remplir ce critère, une formation continue ou une assistance est nécessaire chez ceux qui semblent se démarquer positivement des autres par l'animateur pédagogique de la discipline. De ce fait, il importe aussi aux enseignants de ne pas cesser d'actualiser leurs connaissances dans les différentes disciplines enseignées à l'ENIEG. Car comme le disait Tsafak (1998), qui cesse d'apprendre cesse d'enseigner. Il est plus probable que les connaissances acquises en formations dans une matière disparaissent en l'absence de la pratique l'enseignement et, il est possible pour un PENI de finir sa carrière sans enseigner toutes les matières des ENIEG. D'ailleurs, nous avons trouvé que nombre d'entre eux, ont passé en moyenne 11 ans dans l'exercice de leur profession sans enseigner la statistique. Et ces derniers pour la plupart n'aimeraient jamais dispenser cela en se justifiant ainsi : « *depuis la sortie de l'école, je me suis évertué à enseigner d'autres matières qui me conviennent bien* » (questionnaire N°61, 20 ans d'expérience) ; aussi, « *il faut encore revenir dans les documents faire assoir les connaissances avant d'enseigner* » (questionnaire N° 23, 23 ans d'expérience) ou encore, « *j'ai perdu les réflexes parce que ça fait longtemps que je n'enseigne pas* » (questionnaire N°33, 6 ans d'expérience et N°74, 18 ans d'expérience).

Ainsi, les enseignants et les responsables des ENIEG à la fois sont interpelés. Pour cela, une rotation des disciplines peut s'avérer fructueuse. En effet, après en moyenne 5 ans, chaque enseignant devrait changer de discipline afin d'actualiser les connaissances, de diversifier les savoirs et d'être d'avantage polyvalent.

### **5.2.1. Implications professionnelles de la présence de l'anxiété en maths/statistique chez les enseignants des ENIEG**

À partir de l'interprétation des résultats relatifs à l'anxiété en maths/statistique, nous avons posé que, s'il existe un cours le plus détesté à l'ENIEG, c'est bien celui de la statistique, vu que le moins que l'on puisse dire est que le cours de statistique n'est pas celui que les enseignantes préfèrent. Ce qui pose un véritable problème sur le plan de la didactique de la statistique de façon générale. De prime abord, cette discipline disparaîtrait faute de son enseignement. Ainsi, les objectifs et compétences à elle assignées ne seraient plus atteints et ni développés chez les élèves-maitres. En conséquence, la formation à l'esprit statistique par la didactique de la statistique si chère à Regnier (2005), à Coutanson (2010) et aussi à Bihan-Poudec (2014) se trouve menacée. Imaginons juste la situation d'un maître d'école primaire qui est incapable de calculer les moyennes de ses élèves à la fin d'une séquence d'apprentissage et de trouver la nature des écarts existant entre les notes des élèves pour apprécier l'homogénéité de sa classe ; ou encore la situation d'un directeur d'école qui se trouve incapable d'apprécier le niveau général des élèves de son établissement en différentes matières. Les exemples de ce genre de situation problématique au niveau primaire peuvent être multipliés et traduisent à suffisance, les implications professionnelles de l'anxiété ressentie par les enseignantes des ENIEG précisément en maths/statistique.

Par ailleurs, le ressenti par les PENI de l'anxiété en maths/statistique ne peut ne pas nous conduire à questionner l'efficacité en termes de transmission du savoir statistique. Là on ne saurait attendre d'un enseignant anxieux qu'il transmette efficacement cette matière. Puisque, au niveau des étudiants déjà, Onwuegbuzie et al. (1997) a révélé que ceux manifestant de l'anxiété en statistiques trouvent le plus souvent que les cours de statistique sont dispensés rapidement et sont aussi le plus souvent hostiles aux formules statistiques. Or, selon le même auteur, le manque de feedback positifs et d'encouragements au cours de statistique entraînent une perception négative de cette matière et une anxiété perturbatrice. Dans ce contexte, il serait dangereux, catastrophique et même chaotique de mettre à la disposition d'un apprenant anxieux, un enseignant qui est lui aussi anxieux.

Face à cela, nous suggérons comme nous l'avons évoqué précédemment, une meilleure formation des PENI en statistique appliquée à l'éducation en particulier, et en toutes les matières à eux exigées par leur cahier de charge. Étant donné que l'expression de

l'anxiété dans un domaine n'est rien d'autre qu'un symptôme des difficultés éprouvées par l'individu dans ledit domaine.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

En définitive, l'étude que nous avons réalisée rend compte des facteurs socioaffectifs en mathématiques en lien avec l'enseignement de la statistique dans les ENIEG, sous le prisme du genre. Elle a posé le problème de la masculinisation de l'enseignement de la statistique en contexte de féminisation des ENIEG. En fait, l'étude de la répartition des filles et des garçons dans les différentes filières a permis de relever que les filles et les garçons ne s'orientent pas de la même façon. Les filles optent plus pour la voie littéraire au détriment de la voie des mathématiques dominées par les garçons et une fois à l'université, elles éprouvent des difficultés à apprendre la statistique. Pourtant, dans les ENIEG, elles sont largement représentées et sont appelées à enseigner cette matière.

Face à ce constat, une revue documentaire a été effectuée et un certain nombre de questionnements se sont posés. D'une façon générale nous avons noté celle de savoir : quels sont les facteurs socioaffectifs en mathématiques susceptibles de se traduire des difficultés face à l'enseignement de la statistique chez les professeurs des ENIEG en fonction du sexe ? Notre objectif général ici étant d'étudier les facteurs socioaffectifs en mathématiques en fonction du genre auprès des professeurs des ENIEG, en vue de rendre compte des difficultés éprouvées par ces derniers dans l'enseignement de la statistique. De façon précise, nous avons envisagé montrer que le choix d'enseignement de la statistique dans les ENIEG fluctue selon le genre ; mesurer l'adhésion aux stéréotypes de genre en mathématiques auprès des professeurs des ENIEG afin de l'isoler dans la compréhension des difficultés éprouvées par ces derniers en statistique ; analyser en fonction du genre le sentiment d'efficacité personnelle en statistiques chez les professeurs des ENIEG dans l'optique d'envisager son implication dans l'enseignement de la statistique ; et enfin analyser en fonction du genre, l'anxiété en statistiques chez les professeurs des ENIEG dans l'optique d'envisager son implication dans l'enseignement de la statistique.

Pour cela, nous nous sommes référés au cadre de la théorie de la menace du stéréotype et de la théorie sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle, pour postuler qu'il existe un certain nombre de facteurs socioaffectifs traduisant des difficultés chez les professeurs des ENIEG face à l'enseignement de la statistique et ceci en fonction du genre. Ce qui a donné lieu à quatre hypothèses spécifiques. Pour les tester, une collecte de données par questionnaire a été effectuée pour mesurer les aspects socioaffectifs en lien avec l'enseignement de la statistique chez 85 PENI dont 14 hommes et 71 femmes, issus des

ENIEG de Yaoundé et Mbalmayo. Les données collectées ont été analysées grâce au logiciel SPSS.

Les résultats indiquent que les données collectées confortent nos hypothèses. En effet, les trois premières hypothèses ont été intégralement confirmées lorsque la quatrième relative à l'anxiété l'a été en partie. Une interprétation de ces résultats révèle que tout comme les apprenants, les enseignants peuvent être victimes de l'anxiété et éprouver un sentiment d'efficacité faible en maths/statistique. De plus, les données autour de la théorie de la menace du stéréotype méritent d'être restructurées notamment les conditions d'occurrence de ce phénomène, plus précisément en ce qui concerne la condition de la simple connaissance du stéréotype. Par la fin, nous avons décliné les implications professionnelles des résultats et nous avons éventuellement des suggestions. Ces dernières vont généralement dans le sens d'accorder une attention particulière aux cours de statistique appliquée à l'éducation les formateurs des formateurs dans les ENS, et surtout, d'assurer une formation continue et une forme de rotation dans les ENIEG dans l'enseignement des matières après environ tous les cinq ans au niveau de chaque enseignant.

Cependant, il convient de noter que la présente étude a des limites, notamment sur le plan méthodologique et scientifique. En effet, elle s'est limitée à seulement 85 PENI parmi les PENI que comptent la région du centre de façon générale et le Cameroun de façon générale. Sur cette question, nous sommes tenus de nous interroger sur le caractère généralisable de nos résultats. De plus, la présente étude a privilégié le devis quantitatif, ce que nous aurions mieux fait d'associer à cela, un devis qualitatif pour mieux procéder à une triangulation des informations collectées afin de mieux comprendre certains aspects qui ont dû nous échapper. Pour combler ce gap, il serait intéressant de répliquer cette étude à partir d'un échantillon plus représentatif, en y adoptant un devis mixte.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Abessolo Asseko, C. (2011). *Le genre : Expérience camerounaise*. Yaoundé: L'Harmattan.
- Bagès, C., Martinot, D., & Morin-Messabel, C. (2008). Le rôle modérateur de l'explication donnée à la réussite d'un modèle féminin sur la performance des filles en mathématiques : une étude exploratoire. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 4 (80), 3-11.
- Baloğlu, M. (2003). Individual differences in statistics anxiety among college students. *Personality and Individual Differences*, 34(5), 855-865
- Bandura, A. (1977). Analysis of self-Efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1 (4), 287-310.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action : a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Beling Bessala, S. (2013). *Didactique et professionnalisation des enseignants* (2<sup>e</sup> éd). Yaoundé : Editions CLE.
- Benoit, T., & Nadaud, D. (2016). *Idées reçues sur l'égalité entre les femmes et les hommes*. Paris : Le Cavalier Bleu.
- Bergeron, J. (2016). *L'importance du rendement, du soutien des adultes, des attentes de réussite et de la valeur accordée aux mathématiques dans les choix de filières de formation préuniversitaire des étudiantes issues des séquences de mathématiques enrichies* (Thèse de doctorat, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, Canada).
- Bihan-Poudec, A. (2010). L'enseignement de la statistique : en premier lieu, l'apprenant. *Statistics Education Research Journal*, 9(2), 88-103.
- Bihan-Poudec, A. (2014). Des chiffres et des êtres. Étude introductive à l'identification de la représentationsociale de la statistique chez des étudiants de premier cycle en Sciences humaines et sociales en France. Thèse de doctorat, Université de Sherbrooke.
- Blanchard, S. (2010). L'orientation scolaire et professionnelle des femmes : l'éclairage de la théorie sociale cognitive. *Transformations*, 3, 161-179.
- Bouya, A. (1993). *les filles face aux programmes scolaires de sciences et technologiques en Afrique : Etude socio-psychologique*. Dakar : Bureau régional de l'UNESCO.

- Bureau Central des Recensements et des Etudes de Population. (2014). *Rapport national sur l'état de la population*. Yaoundé, Cameroun.
- Chatard, A. (2004). La construction sociale du genre. *Diversité, Ville, Ecole, Intégration*, 138, 23-30.
- Chazal, C., & Guimond, S. (2003). La théorie de la dominance sociale et les choix d'orientation scolaire et de rôles sociaux des filles et des garçons. *L'orientation Scolaire et Professionnelle*, 32 (4), 595-616.
- Codou, O., & Kerzil, J. (2007). L'école à la lumière de la psychologie sociale. Deuxième partie : stéréotypes et relations au savoir. *Carrefours de L'éducation*, 1(23), 153-169.
- Coetzee, S., & Merwe, P. V. D. (2010). Industrial psychology students attitudes towards
- Cosnefroy, L. (2007). Le sentiment de compétence, un déterminant essentiel de l'intérêt pour les disciplines scolaires. *L'Orientation Scolaire et Professionnelle*, 36 (3), 1-23.
- Costes, J., Houadec, V., Lizan, V. (2008). Le rôle des professeurs de mathématique et de physique dans l'orientation des filles vers des études scientifiques. *Éducation et formations*, 77, 55-61.
- Coutanson B. (1999), *La statistique, ses représentations et ses usages didactiques et pédagogiques à l'école élémentaire*, Mémoire de maîtrise, université Lumière Lyon 2, France.
- Coutanson, B. (2010). *La question de l'éducation statistique et de la formation de l'esprit statistique à l'école primaire en France. Étude exploratoire de quelques caractéristiques de situations inductrices d'un enseignement de la statistique au cycle III* (Thèse de Doctorat en Sciences de l'Éducation, Université Lumière - Lyon II, France.).
- DeCesare, M. (2007). "Statistics Anxiety" Among Sociology Majors: A First Diagnosis and Some Treatment Options. *Teaching Sociology*, 35(4), 360-367.
- Delay, J. & Pichot, P. (1984). *Abrégé de psychologie* (3<sup>e</sup> éd). Paris : Masson.
- Delisle, M.-N. (2008). *Etude longitudinale de la représentation numérique des femmes dans les programmes de sciences et génie à l'université et ses effets sur la menace du stéréotype et sur la motivation* (Thèse de doctorat, Facultés des sciences sociales, Université Laval, Canada).

- Désert, M. (2004). Les effets de la menace du stéréotype et du statut minoritaire dans un groupe. *Diversité, Ville, Ecole, Intégration*, 138, 31-37.
- Durand-Delvigne, A. (2013). L'exposition à des modèles de réussite en contexte ségrégué : une situation favorable à la modification et diversification des choix d'orientation des filles ? *Lives Working Paper 20* (1), 1-16.
- Duru-Bellat, M. (1995). Filles et garçons à l'école, approches sociologiques et psychosociales. *Revue française de pédagogie*, 110 (1), 75-110.
- Duru-Bellat, M. (2004). École de garçons et école de filles. Ville, école, intégration, diversité, 138, 65-72.
- Durussel, L. & Perre, B. (2012). *Est-ce que l'anxiété des mathématiques influence la performance à une tâche de calcul sollicitant la mémoire de travail ?* Mémoire de master, Hautes écoles de Lausanne.
- Fonkoua, P. (2006). Femme et éducation au Cameroun : de la logique d'un Etat à l'état d'une logique. *Cahiers africains de recherche en éducation*, 2, 5-16.
- François, P.-H. (2009). Sentiment d'efficacité personnelle et attente de résultat : perspectives pour le conseil en orientation. *L'Orientation Scolaire et Professionnelle*, 38 (4), 475-498.
- François, P.-H., & Botteman, A. E. (2002). Théorie sociale cognitive de Bandura et bilan de compétences : applications, recherches et perspectives critiques. *Carriéologie*, 8 (3), 519-543.
- Galand, B., & Vanlede, M. (2004). Le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : quel rôle joue-t-il? D'où vient-il ? Comment intervenir? *Les Cahiers de recherche en éducation et formation*, 29, 1-29.
- Genoud, P. A. & Guillod, M. (2014). Développement et validation d'un questionnaire évaluant les attitudes socio-affectives en maths. *Recherches en Éducation*, 20, 140-156.
- Genoud, Philippe A.; Kappeler, Gabriel; Guillod, Matthias. (2015). Attitudes face aux mathématiques: filles et garçons égaux dans la façon d'aborder leurs apprentissages? *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften* 37(2), 301-319.

- Gianettoni, L. Simon-Vermot, P., & Gauthier, J.-A. (2010). Orientations professionnelles atypiques : transgression des normes de genre et effets identitaires. *Revue française de pédagogie*, 173, 41-50.
- Gueudet, G., Khalloufi, F., & Marc, V. (2012). Évaluation, compétences et orientation dans les transitions scolaires : Rôle des mathématiques. In Dorier J.-L., Coutat S. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21<sup>e</sup> siècle*. Actes du colloque EMF2012 (pp. 1707–1712). Repéré à <http://www.emf2012.unige.ch/index.php/actes-emf-2012>
- Gwénaëlle, J., & Bressoux, P. (2007). *Persuasions sociales et auto-efficacité*. Congrès international AREF 2007 (Actualité de la Recherche en Education et en Formation).
- Hanna, D., Shevlin, M., & Dempster, M. (2008). The structure of the Statistics Anxiety Rating Scale: A confirmatory factor analysis using UK psychology students. *Personality and Individual Differences*, 45(1), 65-74.
- Jeanrenaud, Y. (2016). Devoirs impliquant les parents : Quels effets sur l'anxiété mathématique des élèves? Mémoire de Master, Haute Ecole Pédagogique – BEJUNE,
- Krejcie, R. V., & Morgan, D.W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Lebrun, J. (2017). *L'anxiété en mathématiques*. Mémoire de master, Université de CERGY-PONTOISE-ESPE de l'Académie de Versailles, France.
- Lecomte, J. (2004). Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. *Savoirs*, Hors série, 5, 59-90.
- Lent, R. W. (2008). Une conception sociale cognitive de l'orientation scolaire et professionnelle : considérations théoriques et pratiques. *L'Orientation scolaire et professionnelle*, 37(1), 57-90.
- Lent, R.W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*, 47, 36-49.
- Mandap, C., M. (2016). Examining gender differences in statistics anxiety among college students. *International Journal of Education and Research*, 4(6), 357-366

- Mariotti, F. (2002). Bilan de la situation des filles dans les filières scientifiques et en MAE. *Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public*, 438, 1-4.
- Marro C., & Vouillot, F. (2004). Quelques concepts clefs pour penser et former à la mixité. *Carrefours de l'éducation*, 17, 3-21.
- Masson, J. (2011). *Buts d'accomplissement, Sentiment d'efficacité personnelle et intérêt : Quels impacts sur les résultats scolaires des élèves d'école primaire ?* (Thèse de doctorat, Centre de recherches éducation et formation, Université Paris Ouest Nanterre la Défense, France).
- Mialaret, G. (1991). *Statistiques appliquées aux sciences humaines*. Paris : PUF.
- MINESEC (2014). Programme d'études officiel des Ecoles Normales d'Instituteurs de l'Enseignement Général (ENIEG). Yaoundé : Ministère des Enseignements Secondaires du Cameroun.
- MINESEC. (2015). *Rapport d'analyse des données statistiques 2014-2015*. Yaoundé: Ministère des Enseignements Secondaires du Cameroun.
- MINESUP. (2015). *Annuaire statistiques 2014*. Yaoundé: Ministère de l'enseignement supérieur.
- Morin-Messabel, C. (2014). Applications de la psychologie sociale : la thématique du genre en éducation. *Revue électronique de Psychologie Sociale*, 6, 24-33.
- Mosconi, N. (2004). De l'inégalité des sexes dans l'éducation familiale et scolaire. *Ville, école, intégration, diversité*, 138, 15-22.
- Mosconi, N. (2006). La mixité : éducation à l'égalité ? *Les Temps Modernes*, 3(637), 175-197.
- Mosconi, N., & Stevanovic, B. (2007). La représentation des métiers chez des adolescents(e-s) scolarisé(es) au collège et au lycée : « Du mouvement mais pas de changement ». *Travail et Emploi*, 109, 69-80.
- Mukala-Missumbi S. (2012). La situation des jeunes filles dans les sciences et les mathématiques en République Démocratique du Congo. *Greenlight For Girls*, 1-57.

- Murcier, N. (2005). *La construction sociale de l'identité sexuée chez l'enfant*. Communication présentée au 5<sup>e</sup> programme communautaire pour l'égalité des chances entre les femmes et les hommes, Bruxelles, Belgique.
- Onwuegbuzie, A. J., & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments-acomprehensive review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195-209.
- Organisation de Coopération et de Développement Economiques (2014). *Principaux résultats de l'enquête Pisa2012 : Ce que les élèves de 15 ans savent et ce qu'ils peuvent faire avec ce qu'ils savent*. Éditions OCDE.
- Petrovic, C. (2004). Filles et garçons en éducation : les recherches récentes. *Carrefours de l'éducation* 2(18), p. 146-175.
- Régnier, J.-Cl. (2003) À propos de la formation en statistique. Approches praxéologiques et épistémologiques de questions du champ de la didactique de la statistique. Questions éducatives. L'école et ses marges. *Revue du centre de Recherche en éducation de l'Université Jean Monnet de Saint Étienne*, 22-23, 157-201.
- Rossi, J. P. (1989). Introduction à la méthode expérimentale. In J. P. Rossi, P. Crombe, R. Lecuyer, M.-G. Pêcheux, & C. Tourrette, *La méthode expérimentale en psychologie* (pp. 3-50). Paris : Bordas.
- Roux, S. & Davailon, A. (2001). Le processus d'orientation en fin de troisième. Observation des comportements des acteurs et analyses des causalités. *Éducation et Formations*, 60, 41-53.
- Schreiber, C., & Toma, C. (2006). Identité, genre et représentations. Apport de la psychologie sociale à la compréhension des phénomènes liés à la mixité. In F. Jannas, M. Baurens, & F. Lignon (dir.), *Genre en éducation I* (pp. 13-18). Actes du colloque du 01-2006, IUFM de la Martinique.
- Sekaquaptewa, D., & Thompson, M. (2003). Solo status, stereotype threat, and performance expectancies: Their effects on women's performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39,68-74.

- Spencer S. J., Steele C. M., & Quinn, D. (1999). Under suspicion of inability : Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 4-28.
- statistics. *SA Journal of Industrial Psychology*, 36(1), 1-8
- Steele, C. M. et Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of Africans Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 797-811.
- Stevanovic, B. & Mosconi, N. (2007). Les représentations des métiers des adolescent(e-s) scolarisé(e-s) dans l'enseignement secondaire. *Revue française de pédagogie*, 161, 53-68.
- Stevanovic, B. (2008). L'orientation scolaire. *Le Télémaque*, 2 (34), 9-22.
- Stevanovic, B. (2012). La représentation des métiers chez les adolescent-e-s scolarisé-e-s au collège et au lycée « du mouvement mais pas de changement ». *Biennale de l'éducation et de la formation*, 401, 1-13.
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M. & MacGyverse, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education* 17, 213-226.
- Teague Tsopgny, A. V. (2017). *Le rôle de l'orientation chez les filles vers les mathématiques : le cas du Lycée de Ngoa Ekéle à Yaoundé*. Mémoire de master, Faculté des Sciences de l'Education, Université de Yaoundé I, Cameroun.
- Toczek, M. C. (2005). Réduire les différences de performances selon le genre lors des évaluations institutionnelles, est-ce possible ? Une première étude expérimentale. *Revue de l'Orientation Scolaire et Professionnelle*, 34, 439-460.
- Tsafak, G. (1998). *Ethique et déontologie de l'éducation*. Yaoundé : Presses Universitaires d'Afrique.
- UNESCO (n.d.). *Module 1 : Théorie du genre*. Paris, France : UNESCO.
- Vallet, L.-A. (2005). Réflexions libres à partir d'une pratique d'enseignement de la statistique en sciences humaines et sociales. *Éduquer*, 14, 75-86.

- Vouillot, F. (2002). Construction et affirmation de l'identité sexuée et sexuelle : éléments d'analyse de la division sexuée de l'orientation. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 31 (4), 485-494.
- Vouillot, F. (2010). L'orientation, le butoir de la mixité. *Revue française de pédagogie*, 171, 59-67.
- Vouillot, F. (2012). L'orientation des filles et des garçons sous la loi de la différence. *Questions d'orientation*, 1-11.

## **ANNEXES**

## Annexes 1 : séries et filières faites par les PENI

### Tableau croisé série opérée au secondaire \* genre

Effectif

		genre		Total
		Femmes	Hommes	
série opérée au secondaire	Série A	49	6	55
	série C	5	1	6
	série D	15	7	22
	Autres	2	0	2
Total		71	14	85

### Annexes 1.1 : séries faites au secondaire

### Annexes 1.2 : Filières faites à l'université

### Tableau croisé filière de l'université \* sexe

Effectif

		Genre		Total
		femmes	Homme	
filière de l'université	psychologie	32	8	40
	sociologie	7	1	8
	philosophie	6	0	6
	anthropologie	1	1	2
	droit	7	0	7
	lettres française	12	1	13
	sciences biologique	4	3	7
	education	2	0	2
Total		71	14	85

## Annexe 2 : tests de fiabilité des échelles de mesure

### Annexe 2.1. Fiabilité de l'échelle de mesure des stéréotypes

#### Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach basé sur des éléments normalisés	Nombre d'éléments
,749	,758	6

#### Matrice de corrélation inter-items

	itème 1 du stéréotype	itème 2 du stéréotype	itème 3 du stéréotype	itème 4 du stéréotype	itème 5 du stéréotype	itème 6 du stéréotype
itème 1 du stéréotype	1,000	,470	,486	,584	,558	,083
itème 2 du stéréotype	,470	1,000	,329	,431	,428	,071
itème 3 du stéréotype	,486	,329	1,000	,486	,531	-,012
itème 4 du stéréotype	,584	,431	,486	1,000	,545	-,002
itème 5 du stéréotype	,558	,428	,531	,545	1,000	,159
itème 6 du stéréotype	,083	,071	-,012	-,002	,159	1,000

### Annexe 2.2. Fiabilité de l'échelle de mesure du sentiment d'efficacité personnelle

#### Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach basé sur des éléments normalisés	Nombre d'éléments
,687	,690	6

### Matrice de corrélation inter-items

	item 1 du SEP	item 2 du SEP	item 3 du SEP	item 4 du SEP	item 5 du SEP	item 6 du SEP
item 1 du SEP	1,000	,201	,034	,360	,511	,476
item 2 du SEP	,201	1,000	,360	,100	,123	,125
item 3 du SEP	,034	,360	1,000	,129	,012	,069
item 4 du SEP	,360	,100	,129	1,000	,456	,535
item 5 du SEP	,511	,123	,012	,456	1,000	,569
item 6 du SEP	,476	,125	,069	,535	,569	1,000

### Annexe 2.3. Fiabilité de l'échelle de mesure de l'anxiété

#### Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach basé sur des éléments normalisés	Nombre d'éléments
,759	,760	6

### Matrice de corrélation inter-items

	itème 1 de l'anxiété	itème 2 de l'anxiété	itème 3 de l'anxiété	itème 4 de l'anxiété	itème 5 de l'anxiété	itème 6 de l'anxiété
itème 1 de l'anxiété	1,000	,073	,464	,476	,422	,487
itème 2 de l'anxiété	,073	1,000	,206	,054	,085	,079
itème 3 de l'anxiété	,464	,206	1,000	,452	,471	,424
itème 4 de l'anxiété	,476	,054	,452	1,000	,689	,400
itème 5 de l'anxiété	,422	,085	,471	,689	1,000	,396
itème 6 de l'anxiété	,487	,079	,424	,400	,396	1,000

### Annexe 3. Moyenne des indices à chaque item des variables socioaffectives

#### Annexes 3.1. Indices du stéréotype à chaque item

Statistiques d'item			
	Moyenne	Ecart-type	N
itème 1 du stéréotype	2,49	1,540	85
itème 2 du stéréotype	2,66	1,402	85
itème 3 du stéréotype	2,22	1,331	85
itème 4 du stéréotype	2,60	1,465	85
itème 5 du stéréotype	2,08	1,338	85
itème 6 du stéréotype	2,69	1,574	85

#### Annexes 3.2. Indices du sentiment d'efficacité personnelle à chaque item

Statistiques d'item			
	Moyenne	Ecart-type	N
itème 1 du SEP	3,17	1,413	85
itème 2 du SEP	3,28	1,526	85
itème 3 du SEP	3,11	1,406	85
itème 4 du SEP	3,38	1,402	85
itème 5 du SEP	2,70	1,321	85
itème 6 du SEP	3,27	1,474	85

#### Annexes 3.3. Indices d'anxiété à chaque item

Statistiques d'item			
	Moyenne	Ecart-type	N
itème 1 de l'anxiété	2,66	1,385	85
itème 2 de l'anxiété	2,91	1,436	85
itème 3 de l'anxiété	2,81	1,547	85
itème 4 de l'anxiété	2,73	1,357	85
itème 5 de l'anxiété	2,82	1,424	85
itème 6 de l'anxiété	2,94	1,417	85

**Annexe 4 : corrélations entre stéréotypes, sentiment d'efficacité personnelle et anxiété**

**Corrélations**

		STEREOTYPE	ANXIETE	SEP
STEREOTY PE	Corrélation de Pearson	1	,482**	-,301**
	Sig. (bilatérale)		,000	,005
	N	85	85	85
ANXIETE	Corrélation de Pearson	,482**	1	-,502**
	Sig. (bilatérale)	,000		,000
	N	85	85	85
SEP	Corrélation de Pearson	-,301**	-,502**	1
	Sig. (bilatérale)	,005	,000	
	N	85	85	85

\*\* . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

### Annexe 5 : Genre et choix de d'enseignement de la statistique

Effectif

		choix postulants		Total
		Approche	évitement	
Sexe	Femme	35	36	71
	homme	12	2	14
Total		47	38	85

#### Tests du Khi-deux

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	6,274 <sup>a</sup>	1	,012		
Correction pour la continuité <sup>b</sup>	4,888	1	,027		
Rapport de vraisemblance	6,984	1	,008		
Test exact de Fisher				,017	,011
Association linéaire par linéaire	6,201	1	,013		
Nombre d'observations valides	85				

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 6,26.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

**Annexe 6 : Analyse des variables socioaffectives sous le prisme du genre**

**Statistiques de groupe**

	Genre	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne
STEREOTYPE	femmes	71	2,4930	,99699	,11832
	Hommes	14	2,2857	,76914	,20556
ANXIETE	Femmes	71	2,8920	,95498	,11334
	Hommes	14	2,4048	,92615	,24752
SEP	Femmes	71	3,0831	,90201	,10705
	Hommes	14	3,7024	,87505	,23387

**Test d'échantillons indépendants**

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test-t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Différence écart-type	Intervalle de confiance 95% de la différence	
									Inférieure	Supérieure
STEREOTYPE	Hypothèse de variances égales	2,000	,161	,735	83	,465	,20724	,28215	-,35395	,76843
	Hypothèse de variances inégales			,874	22,581	,391	,20724	,23718	-,28391	,69840
ANXIETE	Hypothèse de variances égales	,001	,970	1,753	83	,083	,48726	,27796	-,06559	1,04010
	Hypothèse de variances inégales			1,790	18,868	,090	,48726	,27224	-,08281	1,05732
SEP	Hypothèse de variances égales	,005	,943	- 2,359	83	,021	-,61928	,26255	-1,14149	-,09708
	Hypothèse de variances inégales			- 2,408	18,864	,026	-,61928	,25720	-1,15788	-,08069

**Annexe 7 : Stéréotypes et choix de d'enseignement de la statistique**

Effectif

	choix postulants		Total
	Approche	Évitement	
BAS	21	16	37
stéréotype modéré	17	10	27
élevé	9	12	21
Total	47	38	85

**Tests du Khi-deux**

	Valeur	Ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	1,988 <sup>a</sup>	2	,370
Rapport de vraisemblance	1,989	2	,370
Association linéaire par linéaire	,723	1	,395
Nombre d'observations valides	85		

**Annexe 8 : Sentiment d'efficacité personnelle et choix de d'enseignement de la statistique**

**Tableau croisé**

Effectif

	choix postulants		Total
	approche	Évitement	
BAS	10	26	36
sepqual modéré	9	4	13
élevé	28	8	36
Total	47	38	85

**Tests du Khi-deux**

	Valeur	Ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	19,410 <sup>a</sup>	2	,000
Rapport de vraisemblance	20,153	2	,000
Association linéaire par linéaire	17,990	1	,000
Nombre d'observations valides	85		

### Annexe 9 : Anxiété et choix de d'enseignement de la statistique

Effectif

	choix postulants		Total
	approche	évitement	
BAS	20	7	27
anxiété modéré	14	12	26
élevé	13	19	32
Total	47	38	85

#### Tests du Khi-deux

	Valeur	Ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	6,660 <sup>a</sup>	2	,036
Rapport de vraisemblance	6,858	2	,032
Association linéaire par linéaire	6,493	1	,011
Nombre d'observations valides	85		

a. 0 cellules (,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 11,62.

## Annexe 10 : instrument de collecte des données

### QUESTIONNAIRE

Cher professeur, nous sollicitons votre précieuse aide dans le cadre de la rédaction de notre mémoire, traitant des attitudes socio-affectives des PENI envers les sciences mathématiques en général et les statistiques en particulier. Le questionnaire comporte deux sections. Il n'y a bien sûr pas de réponse juste ou fausse, nous comptons sur la sincérité de vos réponses pour être à l'abri des biais. De plus, ce questionnaire est totalement anonyme.

**Merci de répondre à chaque question le plus honnêtement possible.**

#### SECTION I : INFORMATIONS PRELIMINAIRES

1. Cochez votre sexe : **Femme**  **Homme**
2. Quelle série avez-vous faite au cycle secondaire ? **série A**  **série C**   
**Série D**  **Autre, précisez.....**
3. Quel domaine d'étude avez fait à l'université ? **Psychologie**  **Sociologie**   
**Philosophie**  **Anthropologie**  **Autre, précisez.....**
4. Quel est votre expérience professionnelle dans l'enseignement à l'ENIEG (en année)?.....
5. Avez-vous déjà eu à enseigner le cours de statistiques à l'ENIEG ? **OUI**  **NON**

➡ **Si OUI, continuer jusqu'à la question 5.1.2, si NON passer à question 5.2.**

- 5.1. Si **OUI**, était ce par contrainte ou de votre propre gré ? **Par contrainte**  **propre gré**
- 5.1.1. Quel était/est généralement votre rendement au terme de vos enseignements ?  
**Mauvais (inférieur à 10)**  **moyen (entre 10 et 15)**  **meilleur (supérieur à 15)**
- 5.1.2. Aimerez-vous **encore** dispenser ce cours les années à venir ? **OUI**  **NON**
- 5.2. Si **NON**, aimerez-vous dispenser ce cours dans les années à venir de votre carrière ?  
**OUI**  **NON**
- 5.2.1. **Pourquoi (justifier votre réponse).....**  
.....  
.....  
.....

**SECTION II : INFORMATIONS SOCIOAFFECTIVES EN**  
**MATHS/STATISTIQUES**

Ce questionnaire porte spécifiquement sur l'enseignement/apprentissage des mathématiques/statistiques. Indiquez sincèrement votre degré d'accord avec chaque affirmation en entourant tout simplement le numéro convenant à votre réponse.

**Indications de réponses :** 1=Fortement en désaccord      2=Un peu en désaccord  
 3= ni en accord ni en désaccord      4=Un peu en accord      5=Fortement en accord

1	Les garçons sont à la base plus doués pour les maths que les filles.	1	2	3	4	5
2	J'étais le plus souvent anxieux (se) durant les cours de maths.	1	2	3	4	5
3	Durant mon parcours académique, j'avais facilement des bonnes notes en statistiques	1	2	3	4	5
4	J'étais très heureux(se) lorsque je réalisais que je devrais encore étudier l'aspect des maths à l'université ou à l'école normale	1	2	3	4	5
5	En maths, il est surprenant de voir les fille réussir mieux que la plupart des garçons .	1	2	3	4	5
6	Le domaine des mathématiques était le plus souvent ma pire matière.	1	2	3	4	5
7	Réfléchir sur une opération mathématique comme celle-ci, $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n n_i x_i)^2}{N}}{N-1}}$ m'énerve.	1	2	3	4	5
8	Les disciplines scientifiques sont généralement l'affaires des hommes alors que les domaines littéraires sont pour les filles.	1	2	3	4	5
9	j'ai souvent trouvé les statistiques trop complexes pour moi.	1	2	3	4	5
10	Pour réussir en maths les femmes doivent généralement faire plus d'efforts que les hommes.	1	2	3	4	5
11	Je me sentais facilement mal à l'aise quand je pensais mémoriser certaines formules complexes en statistiques.	1	2	3	4	5
12	je pourrai très efficacement transmettre un cours de statistiques	1	2	3	4	5
13	J'ai beaucoup plus aimé les parties écrites (définitions) que les calculs au cours d'un test de statistiques	1	2	3	4	5
14	J'ai toujours bien réussi en statistiques sans y consacrer beaucoup d'efforts.	1	2	3	4	5
15	L'enseignement des sciences liées aux mathématiques convient mieux aux hommes	1	2	3	4	5
16	J'ai facilement beaucoup plus ressenti de pression pour les évaluations en maths-statistiques	1	2	3	4	5
17	J'ai beaucoup de potentiel dans le domaine des statistiques	1	2	3	4	5
18	Mathématiques et féminité peuvent très bien aller ensemble.	1	2	3	4	5

Cotation (\* = item renversé) :

- Mesure des stéréotypes de genre en mathématiques : 1, 5, 8, 10, 15, 18\*
- Mesure du sentiment d'efficacité personnelle en maths/statistique 3, 6\*, 9\*, 12, 14, 17
- Mesure de l'anxiété en maths/statistique 2, 4\*, 7, 11, 13, 16

## Annexe 11 : autorisation de recherche

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ  
UNIVERSITY OF YAOUNDE I  
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE  
HIGHER TEACHER TRAINING COLLEGE  
BP : 47 Yaoundé  
Tél : 222 23 12 15

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN  
REPUBLIC OF CAMEROON  
Paix – Travail – Patrie  
PEACE-WORK-FATHERLAND

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

ATTESTATION DE RECHERCHE

Je soussigné, Professeur Simon BELINGA BESSALA, chef du département des Sciences de l'Éducation de l'École Normale Supérieure de Yaoundé, certifie que l'étudiant TEAGUE TSOPGNY Armel Valdin, Matricule CM-UDS11LSH0478, inscrit au niveau 4 dans la filière Sciences de l'Éducation, effectue actuellement un travail de recherche sur le thème : « *Etude du sentiment d'efficacité personnelle chez les professeurs des écoles normales des instituteurs face à l'enseignement des statistiques à l'ENIEG* », sous la direction du Professeur Daouda MAINGARI.

Aussi vous saurais-je gré des dispositions qu'il vous plairait de prendre aux fins de lui faciliter l'accès à toute information non confidentielle susceptible de l'aider dans la rédaction de son travail de recherche.

En foi de quoi la présente attestation de recherche lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Le Chef du Département

  
BELINGA BESSALA Simon  
Professeur  
Le 16/2/18

## TABLE DES MATIERES

<b>DEDICACE</b> .....	iii
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	iv
<b>LISTES DES ABREVIATIONS</b> .....	v
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	vi
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	vii
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	ix
<b>RESUME</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1. PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Contexte et justification</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Position du problème</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3. Questions de recherche</b> .....	<b>8</b>
1.3.1. Question de recherche générale. ....	8
1.3.2. Questions de recherche spécifiques. ....	8
<b>1.4. Objectifs de recherche</b> .....	<b>8</b>
1.4.1. Objectif général. ....	8
1.4.2. Objectifs spécifiques. ....	8
<b>1.5. Intérêts de l'étude..</b> .....	<b>9</b>
1.5.1. Sur le plan scientifique.. ....	9
1.5.2. Sur le plan didactique.. ....	10
1.5.3. Sur le plan psychologique.....	10
<b>1.6. Délimitation de l'étude</b> .....	<b>10</b>
1.6.1. Délimitation théorique.....	10
1.6.2. Délimitation temporaire .....	10
1.6.3. Délimitation géographique. ....	10

<b>CHAPITRE 2. Insertion théorique de l'étude.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Cadre définitoire des concepts.....</b>	<b>12</b>
2.1.1. La notion de facteurs socioaffectifs. ....	12
2.1.2. Le concept de mathématiques. ....	13
2.1.3. Le concept de Statistique ....	13
2.1.4. Le concept de genre.....	14
<b>2.2. Revue de la littérature.. ....</b>	<b>14</b>
2.2.1. Considérations d'ordre général sur l'orientation mitigée des filles vers les séries scientifiques, notamment en mathématiques. ....	15
2.2.2. Le rôle de la famille dans l'explication de l'orientation mitigée des filles en mathématiques.. ....	15
2.2.2.1. L'éducation familiale.. ....	16
2.2.2.2. Le rôle des familles dans l'orientation des filles vers la voie des mathématiques.....	17
2.2.3. La stéréotypie des disciplines à l'école : le cas des mathématiques.....	19
2.2.3.1. Des contenus et supports pédagogiques de mathématiques sous l'empreinte des stéréotypes sexuels. ....	20
2.2.3.2. Les comportements discriminatoires des enseignants en mathématiques dans les interactions entre les filles et les garçons en situation de classe.....	22
2.2.4. Le Sentiment d'efficacité personnelle. ....	24
2.2.4.1. Approche conceptuelle du sentiment d'efficacité personnelle.....	24
2.2.4.2. Les sources du sentiment d'efficacité personnelle.....	26
2.2.4.3. Le sentiment d'efficacité personnelle en lien avec le cadre scolaire.....	27
2.2.4.4. Le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques en lien avec le genre.....	28
2.2.5. L'anxiété en mathématiques et ses implications en statistiques.....	29
2.2.6.1. Approche conceptuelle.....	29
<b>2.2.6.2.</b> L'anxiété en statistiques imprime ses marques au sein des sciences sociales, humaines et éducatives.....	30
<b>2.2.6.3.</b> L'origine envisagée de l'anxiété vis-à-vis de la statistique.. ....	31
<b>2.2.6.4.</b> Genre et anxiété en statistiques.....	32



3.7.2.1. L'analyse descriptive dans la présente recherche.....	54
3.7.2.2. L'analyse inférentielle dans la présente recherche.....	54
<b>CHAPITRE 4 : Présentation et analyse des résultats.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1. Présentation des résultats .....</b>	<b>56</b>
4.1.1. Présentation des résultats se rapportant à l'enseignement de la statistique dans les ENIEG .....	56
4.1.1.1. L'enseignement antérieur de la statistique selon le genre .....	56
4.1.1.2. Choix de l'enseignement de la statistique.. .....	57
4.1.1.3. Rendement obtenu après enseignement de la statistique.....	58
4.1.1.4. Renouvellement dans le choix de l'enseignement de la statistique dans le futur.....	59
4.1.1.5. Choix d'enseignement de la statistique chez les PENI, n'ayant jamais dispensé ce cours.....	60
4.1.2. Présentation des données relatives aux variables socioaffectives en maths/statistiques.....	61
4.1.2.1. Présentation des données relatives à la mesure du stéréotype...../.....	61
4.1.2.1.1. Mesure de l'item 1 pour la mesure du stéréotype.....	61
4.1.2.1.2. Mesure de l'item 2 pour la mesure du stéréotype.....	61
4.1.2.1.3. Mesure de l'item 3 pour la mesure du stéréotype.....	62
4.1.2.1.4. Mesure de l'item 4 pour la mesure du stéréotype.....	62
4.1.2.1.5. Mesure de l'item 5 pour la mesure du stéréotype.....	63
4.1.2.1.6. Mesure de l'item 6 pour la mesure du stéréotype.....	64
4.1.2.2. Présentation des données relatives à la mesure de l'anxiété. ....	64
4.1.2.2.1. Mesure de l'item 1 pour la mesure de l'anxiété.....	64
4.1.2.2.2. Mesure de l'item 2 pour la mesure de l'anxiété. ....	65
4.1.2.2.3. Mesure de l'item 3 pour la mesure de l'anxiété.....	65
4.1.2.2.4. Mesure de l'item 4 pour la mesure de l'anxiété.....	66
4.1.2.2.5. Mesure de l'item 5 pour la mesure de l'anxiété.....	67
4.1.2.2.6. Mesure de l'item 6 pour la mesure de l'anxiété.....	67

4.1.2.3. Présentation des données relatives à la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	68
4.1.2.3.1. Mesure de l'item 1 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	68
4.1.2.3.2. Mesure de l'item 2 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	68
4.1.2.3.3. Mesure de l'item 3 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	69
4.1.2.3.4. Mesure de l'item 4 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	70
4.1.2.3.5. Mesure de l'item 5 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	70
4.1.2.3.6. Mesure de l'item 6 pour la mesure du sentiment d'efficacité personnelle.....	71
<b>4.2. Analyse des résultats .....</b>	<b>71</b>
4.2.1. Vérification de la première hypothèse .....	72
4.2.2. Vérification de la deuxième hypothèse... ..	74
4.2.2.1. Genre et adhésion aux stéréotypes .....	74
4.2.2.2. Adhésion aux stéréotypes et choix d'enseignement de la statistique.....	76
4.2.3. Vérification de la troisième hypothèse.....	78
4.2.3.1. Genre et sentiment d'efficacité personnelle.....	78
4.2.3.2. Sentiment d'efficacité personnelle et le choix d'enseignement de la statistique.....	80
4.2.3. Vérification de la quatrième hypothèse... ..	82
4.2.4.1. Genre et anxiété en maths/statistique.... ..	82
4.2.4.2. Anxiété et choix d'enseignement de la statistique.....	84
4.2.4. Vérification de l'hypothèse générale.... ..	86
<b>CHAPITRE 5 : Interprétation des résultats et implications professionnelles.....</b>	<b>88</b>
<b>5.1. Interprétation des résultats .....</b>	<b>88</b>
5.1.1. Interprétation des résultats relatifs la première hypothèse.....	88
5.1.2. Interprétation des résultats relatifs la deuxième hypothèse.....	90
5.1.3. Interprétation des résultats relatifs la troisième hypothèse.....	93
5.1.4. Interprétation des résultats relatifs la quatrième hypothèse.....	97
<b>5.2. Implications professionnelles.. ..</b>	<b>98</b>
5.2.1. Implications professionnelles de l'évitement de l'enseignement de la statistique dans les ENIEG.....	98

5.2.2. Implications professionnelles du faible niveau d’ancrage des stéréotypes de masculinité en maths/statistique dans les ENIEG.....	99
5.2.3. Implications professionnelles du faible niveau du sentiment d’efficacité personnelle en maths/statistique chez les enseignants des ENIEG.....	100
5.2.4. Implications professionnelles de la présence de l’anxiété en maths/statistique chez les enseignants des ENIEG..	102
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>104</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>106</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>I</b>
Annexes 1 : séries et filières faites par les PENI.....	II
Annexes 1.1 : séries faites au secondaire.....	II
Annexes 1.2 : Filières faites à l’université.....	II
Annexe 2 : tests de fiabilité des échelles de mesure.....	III
Annexe 2.1. Fiabilité de l’échelle de mesure des stéréotypes.....	III
Annexe 2.2. Fiabilité de l’échelle de mesure du sentiment d’efficacité personnelle.....	III
Annexe 2.3. Fiabilité de l’échelle de mesure de l’anxiété.....	IV
Annexe 3. Moyenne des indices à chaque item des variables socioaffectives.....	V
Annexes. 3.1. Indices du stéréotype à chaque item .....	V
Annexes 3.2. Indices du sentiment d’efficacité personnelle à chaque item.....	V
Annexes 3.3. Indices d’anxiété à chaque item.....	V
Annexe 4 : corrélations entre stéréotypes, sentiment d’efficacité personnelle et anxiété.....	VI
Annexe 5 : Genre et choix de d’enseignement de la statistique.....	VII
Annexe 6 : Analyse des variables socioaffectives sous le prisme du genre .....	VIII
Annexe 7 : Stéréotypes et choix de d’enseignement de la statistique.....	X
Annexe 8 : Sentiment d’efficacité personnelle et choix de d’enseignement de la statistique.....	XI

Annexe 9 : Anxiété et choix de d'enseignement de la statistique.....	<b>XII</b>
Annexe 10 : instrument de collecte des données.....	<b>XIII</b>
Annexe 11 : autorisation de recherche.....	<b>XV</b>