

Relation élève-enseignant·e et choix d'orientation en mathématiques selon le genre : analyse des effets médiateurs
Student-teacher relationship and choice of mathematics orientation according to gender: Analysis of mediating effects
Relación alumno-maestro y elección de orientación en matemáticas según el sexo: análisis de efectos mediadores

Armél Valdín Teague Tsopgny

Volume 49, numéro 1, 2023

Texte reçu le : 2022-05-04

Version finale reçue le : 2023-03-27

Accepté le : 2023-03-27

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1107844ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1107844ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (imprimé)

1705-0065 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Teague Tsopgny, A. V. (2023). Relation élève-enseignant·e et choix d'orientation en mathématiques selon le genre : analyse des effets médiateurs. *Revue des sciences de l'éducation*, 49(1). <https://doi.org/10.7202/1107844ar>

Résumé de l'article

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet des composantes de la relation élève-enseignant·e sur le choix d'études en mathématiques selon le genre et les mécanismes par lesquels ces composantes agissent sur ce choix. Une collecte des données par questionnaire a été menée auprès de 405 élèves, parmi lesquelles les deux sexes étaient représentés, en classe de seconde C au Lycée Général-Leclerc de Yaoundé. Les résultats confirment en grande partie nos hypothèses de recherche. Les perceptions associées aux relations chaleureuses et au soutien de l'enseignant·e de mathématiques déterminent le choix des mathématiques, indépendamment du sexe de l'élève. Le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques sont les médiateurs de ces liens.

Articles

Relation élève-enseignant·e et choix d'orientation en mathématiques selon le genre : analyse des effets médiateurs

Student-teacher relationship and choice of mathematics orientation according to gender: Analysis of mediating effects

Relación alumno-maestro y elección de orientación en matemáticas según el sexo: análisis de efectos mediadores

Contribution : 100 %

Armel Valdín TEAGUE TSOPGNY

Docteur en psychologie de l'éducation, Université de Yaoundé I

armel.teague@fse-uy1.cm

Note éditoriale

Ce texte a été révisé par : Lina Scarpellini

Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet des composantes de la relation élève-enseignant·e sur le choix d'études en mathématiques selon le genre et les mécanismes par lesquels ces composantes agissent sur ce choix. Une collecte des données par questionnaire a été menée auprès de 405 élèves, parmi lesquels les deux sexes étaient représentés, en classe de seconde C au Lycée Général-Leclerc de Yaoundé. Les résultats confirment en grande partie nos hypothèses de recherche. Les perceptions associées aux relations chaleureuses et au soutien de l'enseignant·e de mathématiques déterminent le choix des mathématiques, indépendamment du sexe de l'élève. Le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques sont les médiateurs de ces liens.

Mots-clés: mathématiques; orientation; relation élève-enseignant; sentiment d'efficacité personnelle; anxiété

Abstract

This work aims to study the effect of student-teacher relationships on the choice of orientation in mathematics according to gender and the mechanisms by which this choice is determined. A data acquisition per questionnaire was used. Four hundred and five male and female students from Général-Leclerc high school in Yaoundé, Cameroun took part in this study. The results consolidate the assumption that warm relationships and teacher support perceived by students affect their choice of mathematics regardless of gender. The mediating effect of self-efficacy and anxiety in these relations is confirmed.

Keywords: mathematics; orientation; student-teacher relationships; self-efficacy; anxiety

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar el efecto de las componentes de la relación alumno-maestro sobre la elección de orientación en matemáticas según el sexo de los alumnos, así como los mecanismos a través de los cuales estas componentes ejercen sobre esta elección. Se desarrolló una toma de datos con cuestionario con 405 alumnos (niños y niñas) en clase de *seconde C* (15 años) en el Lycée Général-Leclerc de Yaoundé. Los resultados confirman en gran parte nuestras hipótesis de investigación. Las relaciones calurosas y el apoyo percibido por parte del maestro de matemáticas determinan la elección de orientación en matemáticas, independientemente del sexo del alumno. El sentimiento de eficacia personal y la ansiedad en matemáticas son los mediadores de estas relaciones.

Palabras clave: matemáticas; orientación; relación alumno-maestro; sentimiento de eficacia personal; ansiedad

1. Introduction

De nombreuses études restent unanimes sur la question de la sous-représentation des filles dans les séries scientifiques à dominante mathématiques. Comme le soulignent Pretto et Regnier (2012), il existe « une spécialisation des cursus, en fonction du sexe, le trait le plus universel étant la faible représentation des femmes dans les filières scientifiques » (p. 5). Ce constat est valable dans de nombreux pays, que ce soit en Europe (Lafontaine et Monseur, 2009 ; Mosconi, 2004 ; Vouillot, 2012), en Amérique (Bergeron, 2016 ; Genoud et Guillod, 2014 ; Lafortune, 1990 ; Lafortune et Fenema, 2002), et même en Afrique (Bouya, 1993 ; Fonkoua, 2006 ; O'Conner, 2001 ; Teague Tsopgny, 2021a).

Quand bien même les filles choisissent de s'orienter vers les séries scientifiques, elles évitent les filières exigeant un niveau de compétence élevé en mathématiques et choisissent celles où l'enseignement de la biologie domine. Avenel (2011) relève qu'en France les garçons et les filles privilégient des domaines différents : sciences de l'ingénierie et informatique pour les premiers ; santé, sciences de la vie ou chimie pour les secondes. Cette même tendance est observée au Cameroun puisque les statistiques du Bureau central des recensements et d'études de la population (BUCREP, 2014) montrent que les écarts sont encore plus importants dans les facultés scientifiques : « [...] en dehors des facultés de médecine où l'on enregistre une mixité relative (47,5 % de femmes et 52,5 % d'hommes) [...] les femmes ne représentent que 10,2 % dans les facultés d'ingénierie [...] et 15,7 % à l'École Nationale Supérieure Polytechnique » (p. 26)

La persistance des disparités de genre en mathématiques rend compte des difficultés d'adaptation des filles dans un contexte d'études où elles seraient désavantagées par des attentes différenciées qui « alimentent la confiance des garçons dans leurs capacités en mathématiques et sapent la confiance des filles qui hésitent à s'engager dans des formations scientifiques » (Lafontaine et Monseur, 2009, p. 74). Du côté des garçons, le problème qui se pose réside dans le fait qu'ils peuvent se sentir contraints de choisir les mathématiques en raison des normes de genre. Gianettoni et coll. (2010) soulignent d'ailleurs à ce sujet que « le choix d'une formation ou d'une profession atypique devrait être plus coûteux sur le plan identitaire pour les garçons que pour les filles » (p. 47).

Il est établi que « les mathématiques s'étudient principalement dans les salles de classe, les ateliers et les laboratoires en présence de l'enseignant » (Ivowi, 2001, p. 1). De ce fait, la littérature sur la question de l'orientation différenciée des filles et des garçons en mathématiques s'est davantage intéressée à la dynamique relationnelle entre l'élève et l'enseignant·e. Cette dynamique, dans l'ensemble, est caractérisée par des attitudes négatives et de faibles attentes envers les filles comparativement aux garçons (Bouya, 1993 ; Fortin et coll., 2011 ; Lafontaine et Monseur, 2009 ; O'Conner, 2001). Dès lors, les études s'accordent sur la nécessité pour les enseignant·e·s de mathématiques de garantir une relation de qualité avec les filles (Bergeron, 2016 ; Bergeron et coll., 2017 ; Costes et coll., 2008).

Toutefois, l'on déplore le fait que les études sur la relation élève-enseignant·e en mathématiques ont porté plus particulièrement sur le soutien de l'enseignant·e qui n'est que l'une de ses composantes (relevant du cognitif). Très peu d'études ont porté sur d'autres composantes, comme les relations chaleureuses et les relations conflictuelles qui relèvent de la dimension affective de la relation élève-enseignant·e (Virat, 2016). Notons de plus que les études sur les processus médiateurs de la relation élève-enseignant·e dans le choix des mathématiques sont quasi inexistantes.

Pourtant, certains travaux rapportent que dès le début du secondaire, les relations entre élèves et enseignant·e·s de mathématiques apparaissent moins personnelles, moins positives et beaucoup moins amicales, soutenantes et chaleureuses (Bouya, 1993 ; Fournel, 2012). Nombreux·ses sont les auteur·e·s qui soulignent par ailleurs que les filles choisissent moins les mathématiques au cours de leurs études du fait qu'elles éprouvent plus d'anxiété (Lafortune, 1990 ; Viau, 1995) et ont généralement un moins grand sentiment d'efficacité personnelle (Blanchard, 2010 ; Vouillot, 2012) pour cette discipline par rapport aux garçons. Or, il est admis que l'anxiété et le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques peuvent résulter de l'interaction entre l'élève et l'enseignant·e (Costes et coll., 2008 ; Gattuso et coll., 1989 ; Lafortune et Fenema, 2002 ; Teague Tsopgny et coll., 2020 ; Viau, 1995).

Ainsi, de nombreuses questions sur la manière dont la relation élève-enseignant·e affecte le choix d'orientation des filles et des garçons en mathématiques restent ouvertes. Cette préoccupation est abordée dans la présente étude qui se propose d'apporter des réponses aux questions suivantes : quel est l'effet des composantes de la relation élève-enseignant·e telle que perçue en mathématiques par l'élève sur le choix d'orientation selon le genre ? L'anxiété et le sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques jouent-ils un rôle médiateur dans l'établissement de ces liens ?

2. Cadre théorique

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la théorie de l'attachement postulée par Bowlby (1969). Cette théorie défend l'existence d'un système motivationnel ou comportemental inné visant le maintien de la proximité physique et affective avec d'autres individus. Partant des observations sur la le jeune enfant, Bowlby (1969) postule que le système d'attachement s'active lorsqu'une figure d'attachement (comme un·e proche parent·e) n'est pas disponible. Ce cadre théorique a inspiré de nombreuses recherches sur la relation élève-enseignant·e (Davis, 2003 ; Virat, 2016). En effet, Davis (2003) définit une bonne relation enseignant·e-élève par un faible niveau de conflits accompagné d'un haut niveau de chaleur et de soutien. Ces modalités ont des répercussions à plusieurs niveaux (Fortin et coll., 2011), entre autres dans l'étude des mathématiques.

2.1 L'incidence du soutien de l'enseignant·e de mathématiques

Comme le mentionne Bergeron (2016), le soutien peut prendre la forme de simples encouragements verbaux, de tutorat privé, de séances de reformulation en classe, de rétroaction personnalisée ou de récompenses. Selon cette auteure, les élèves qui ont des relations enrichissantes et se sentent soutenu·e·s par leur enseignant·e en mathématiques seraient incité·e·s à faire des choix de carrière dans ce domaine. À en croire Costes et coll. (2008), le fait d'avoir bénéficié ou non des conseils de l'enseignant·e exerce une influence presque aussi forte que la réussite de l'élève en mathématiques. Pour renchérir sur ce point de vue, Bergeron (2016) soutient, en référence aux travaux de Besecke et Reilly (2006, cité dans Bergeron, 2016), que « les femmes en STGM [sciences, technologie, génie et mathématiques] attribuent en grande partie leur choix de carrière à leurs interactions enrichissantes avec des enseignants » (p. 67). Certaines études avancent que ce soutien aurait une incidence plus positive chez les filles que chez les garçons. Bergeron et coll. (2017) ont trouvé que le soutien des enseignant·e·s de mathématiques serait un déterminant significativement lié au choix de filière de formation des filles, mais pas des garçons. En effet, plus les filles disent avoir un soutien élevé en mathématiques de la part de leur enseignant·e, plus elles choisissent des filières où les mathématiques sont importantes.

2.2 L'incidence des relations conflictuelles et chaleureuses sur le choix d'orientation en mathématiques

Une relation chaleureuse, basée sur un niveau élevé de confiance et de communication, permet à l'enfant de se sentir assez en sécurité pour explorer son environnement social (Pianta, 1999). Ce sentiment de sécurité favorise l'engagement des enfants dans des activités d'apprentissage. Une relation conflictuelle quant à elle comporte un niveau élevé de disputes et de tensions qui peuvent agir comme agent stressant pour l'élève, créer une atmosphère aversive et nuire à son adaptation scolaire (Fournel, 2012). Dans une méta-analyse d'études sur les effets scolaires de la dimension affective de la relation élève-enseignant·e chez les adolescent·e·s, Virat (2016) souligne l'effet positif de la proximité affective sur les compétences en mathématiques, en sciences, en lecture et même en écriture. À l'inverse, une relation conflictuelle permet de prédire un taux élevé de redoublement.

Des études expliquent ainsi la faible représentation des filles en mathématiques et les difficultés d'apprentissage dans cette matière par la mauvaise qualité des relations élève-enseignant. Les enquêtes réalisées dans le cadre du projet FEMSA (*Female Education in Mathematics and Science in Africa*, Éducation des filles dans le domaine des sciences et des mathématiques en Afrique ; (<https://uia.org/s/or/1100015937>)) ont permis à O'Connor (2001, p. 6) d'avancer que « le problème, ce sont les enseignants, et non les filles ! ». D'après Bouya (1993), 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·e, particulièrement en mathématiques, « terrorise » les élèves. Ce point de vue se justifie par le caractère sélectif de cette discipline.

p. 20

Dans le même ordre d'idées, Fournel (2012) note qu'à partir du secondaire, les relations élèves-enseignant·e·s se dégradent sur le plan affectif. Elle rapporte les propos des élèves de classes de troisième qui affirment que leur enseignant·e de mathématiques est beaucoup moins amical·e, soutenant·e et chaleureux·se que celle·celui qu'elles·ils avaient eu·e l'année précédente (Feldlaufer et coll., 1988, cité dans Fournel 2012).

2.3 L'anxiété et le sentiment d'efficacité personnelle comme possibles médiateurs de l'effet de la relation élève-enseignant·e sur le choix des mathématiques

Dans cette section, nous rapportons d'une part les écrits qui soutiennent l'effet de l'anxiété et du sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques sur le choix d'orientation et, d'autre part, ceux qui expliquent comment la relation élève-enseignant·e peut déterminer ces potentiels médiateurs.

2.3.1 Anxiété et sentiment d'efficacité personnelle, deux prédicteurs du choix d'orientation en mathématiques

D'une manière générale, l'anxiété désigne un « état psychique caractérisé par l'attente d'un danger imminent indéterminé, accompagné de malaise, de peur et de sentiment d'impuissance » (Guillemot et Blumel, 2010, p. 662). Sur le plan scolaire, Lafortune et Fenema (2002) définissent l'anxiété à l'égard des mathématiques comme un état affectif caractérisé par de l'inquiétude, des malaises et de la peur, un état qui peut empêcher de faire des mathématiques. D'après les auteures, l'élève qui éprouve un malaise à l'égard des mathématiques ressent des tensions parfois difficiles à supporter, ce qui l'amène à ne pas s'investir autant dans cette activité (Lafortune et Fenema, 2002). Les études sont unanimes sur le lien existant entre l'anxiété en mathématiques et les études dans

ce domaine. Selon Ashcraft (2002), les élèves qui éprouvent de l'anxiété ont moins de plaisir durant les cours de mathématiques, se sentent moins à l'aise pendant les exercices et essaient de les éviter au maximum.

Quant au sentiment d'efficacité personnelle, c'est un concept développé par Bandura (1986) dans sa théorie sociale cognitive qui désigne le jugement d'une personne de sa capacité à mobiliser des connaissances et des actions pour réaliser une tâche spécifique. Selon Bandura (1986), les décisions relatives au choix des activités à mener sont, en partie, déterminées par le sentiment d'efficacité personnelle. De nombreux·ses auteur·e·s soulignent le rôle déterminant de cette variable dans les choix d'orientation (Bergeron, 2016 ; Blanchard, 2010 ; Galand et Vanlede, 2004 ; Lent, 2008). À titre illustratif, Galand et Vanlede (2004) affirment en référence à certains travaux (Lent et coll., 1991 ; Marsh et Yeung, 1997 ; Pajares et Miller, 1994, cités dans Galand et Vanlede, 2004) que le sentiment d'efficacité personnelle prédit, en partie, les résultats scolaires, les choix de filière et les choix professionnels, même quand on tient compte des résultats antérieurs ou des capacités cognitives mesurées au moyen d'un test standardisé. De fait, les études démontrent de façon récurrente que les filles s'orientent moins en mathématiques que les garçons du fait qu'elles ont en moyenne un faible niveau de sentiment d'efficacité personnelle en ce domaine (Lent, 2008 ; Stevanovic, 2008 ; Vouillot, 2012). Vouillot (2012) affirme que les filles font preuve d'autocensure ; pour diverses raisons, elles pensent que les mathématiques ne leur conviennent pas, qu'elles ne peuvent pas atteindre leur objectif en mathématiques, aussi renoncent-elles à leur projet de poursuivre leurs études en mathématiques. Face à cette situation, Marro et Vouillot (2004) sont d'avis que c'est en développant le sentiment d'efficacité personnelle que l'on pourra diversifier les choix d'orientation qui demeurent très sexués. Les écrits sur la relation élève-enseignant·e suggèrent des pistes d'intervention pour accroître le sentiment d'efficacité personnelle et réduire l'anxiété des élèves en mathématiques de manière générale.

2.3.2 Contribution de la relation élève-enseignant·e au développement de l'anxiété et du sentiment d'efficacité personnelle en mathématiques

Dans un contexte où les filles ont, pour la plupart, un faible sentiment d'efficacité personnelle malgré leurs bonnes performances en mathématiques (Vouillot, 2012), il s'avère nécessaire de recourir à des sources autres que les expériences actives de maîtrise (comme la persuasion verbale) pour développer et restructurer ce sentiment en contexte scolaire. Selon Lent (2008), l'on peut tirer parti du soutien social et utiliser la persuasion afin d'encourager l'apprenant·e à s'engager dans de nouvelles tâches, à persister en dépit de résultats initiaux négatifs et à les interpréter de façon positive. Dans la même lancée, Blanchard (2010) admet que la persuasion verbale peut amener une personne à croire qu'elle peut réussir les tâches qu'elle a précédemment échouées. Comme le soulignent Costes et coll. (2008), les professeur·e·s de mathématiques ne doivent pas sous-estimer leur influence. En effet, « l'encouragement des élèves filles, la valorisation de leurs capacités (à résoudre, à démontrer, à manipuler, à comprendre, à exposer), les discussions scientifiques avec elles sont indispensables » (Costes et coll., 2008, p. 60). Une étude (Teague Tsopgny et coll., 2020) a montré l'effet positif de ce soutien sur le sentiment d'efficacité personnelle des filles en mathématiques.

D'autres recherches expliquent par ailleurs l'effet positif des relations chaleureuses sur le sentiment d'efficacité et l'anxiété. Selon Lafortune (1990), l'anxiété en mathématiques « ne peut diminuer sans interventions spécifiques du professeur ou de la professeure dans la classe » (p. 82). Les travaux de Gattuso et coll. (1989) suggèrent des interventions fondées sur une approche psychomathématique pour réduire l'anxiété en mathématiques ; cette dernière consiste en la création d'une atmosphère de confiance, d'écoute, de soutien, d'acceptation et d'espoir.

Cependant, une relation conflictuelle est néfaste au développement du sentiment d'efficacité personnelle et génère davantage d'anxiété. Les études de Gattuso et coll. (1989) sur une population de mathophobes montrent que la perception qu'ont les élèves des enseignant·e·s de mathématiques demeure, pour l'essentiel, assez négative. Ainsi, pour expliquer leur anxiété en mathématiques, un nombre non négligeable d'élèves « mettent la faute directement sur les enseignants parce qu'ils 'garrochent leur matière' ou parce qu'ils ne font pas réussir leur élève » (Gattuso et coll., 1989, p. 204). Selon Viau (1995), la violence verbale de certain·e·s enseignant·e·s est un autre déterminant de l'anxiété chez les élèves. En effet, les paroles brusques avec l'utilisation de mots blessants et de vives critiques de l'enseignant·e peuvent rebuter l'élève au point de freiner, voire d'arrêter son apprentissage des mathématiques (Gattuso et coll., 1989).

2.4 Les hypothèses de l'étude

Deux hypothèses sont défendues dans ce travail en rapport avec nos questions de recherche : la nature des relations (chaleureuses, conflictuelles et de soutien) de l'enseignant·e de mathématiques, telle que perçue par l'élève, détermine le choix d'orientation en mathématiques par les filles et les garçons. De façon précise, un niveau élevé de relations chaleureuses et de soutien de l'enseignant·e perçu par l'élève influence positivement le choix de la voie des mathématiques. Par contre, un niveau élevé de relations conflictuelles perçu par l'élève a une influence négative sur ce choix. De plus, nous soutenons que le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques révèlent ces influences.

3.Méthodologie

3.1 Sujets

Ont pris part à cette recherche 405 élèves (dont 189 filles et 216 garçons) inscrit·e·s en classe de seconde C au Lycée Général-Leclerc de Yaoundé. Leur âge était compris entre 12 et 19 ans, la moyenne étant de 15 ans cinq mois (écart-type = un an deux mois). Les élèves ont été recruté·e·s sur la base d'un échantillonnage par convenance pour les besoins de l'étude. Le choix de la seconde C se justifie par le fait que cette classe représente le dernier palier d'orientation (après la classe de troisième) dans le sous-système francophone de l'enseignement secondaire général (Teague Tsopgny, 2021b). Les élèves de la seconde C qui choisissent une filière (mathématiques) plutôt qu'une autre (sciences de la vie et de la terre [SVT]) s'attendent à des contenus mathématiques spécifiques et enrichis dans les enseignements (Chazal et Guimond, 2003).

3.2 Instrumentation et procédure

Une étude par questionnaire issue de notre thèse de doctorat a été menée en milieu ordinaire, dans la salle habituelle de cours de chaque élève en fin d'année 2019. Après avoir formulé notre demande d'étude auprès de la·du responsable de l'établissement quelques mois auparavant, nous avons été admis dans les salles de classe. Les élèves ont été informé·e·s que l'étude portait sur l'apprentissage des mathématiques et que leur participation, facultative, se révélait très importante. De plus, il leur était rappelé que les réponses étaient personnelles (pour éviter la communication avec la·le voisin·e). L'étude s'est déroulée pendant les heures libres des élèves en l'absence des enseignant·e·s (pour éviter tout biais).

Les élèves étaient invité·e·s à remplir des échelles de mesure portant sur le sentiment d'efficacité personnelle, l'anxiété en mathématiques, la nature de la relation, plus précisément la chaleur de la relation, ses conflits ainsi que le soutien perçus. Aussi, elle·il·s devaient opérer un choix d'orientation en indiquant la série dans laquelle elle·il·s aimeraient s'orienter en première, en

choisissant entre la première C où l'étude des mathématiques est plus importante (coefficient des mathématiques = 6 ; SVT = 4) et la première D où l'étude des SVT est plus importante (coefficient des mathématiques = 4 ; SVT = 6) (Teague Tsopigny, 2021b).

3.2.1 Échelles du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques

Ces deux instruments sont des questionnaires autorapportés tirés de nombreux travaux en version française (Bergeron, 2016 ; Genoud et Guillod, 2014). Les élèves devaient juger d'une manière générale leurs capacités personnelles (Bandura, 2006) à résoudre les problèmes de mathématiques (questionnaire sur le sentiment d'efficacité personnelle) en exprimant leur degré d'accord ou de désaccord à 10 items au moyen d'une échelle de Likert à six points allant de 1 (*totalement en désaccord*) à 6 (*totalement en accord*). Cinq items au total ont été retenus pour les analyses, car ils présentent une structure factorielle unidimensionnelle et une cohérence interne satisfaisante ($\alpha = 0,78$) (Carricano et Poujol, 2009). Un exemple de ces items est : « Quel que soit le niveau de l'épreuve de maths pour notre domaine, je réussirai sans doute ».

Quant au questionnaire sur l'anxiété en mathématiques, l'élève devait exprimer son degré d'accord ou de désaccord sur quatre items décrivant son état affectif négatif lorsqu'elle-il est confronté-e aux mathématiques selon une échelle de Likert à six points. Les items de cette échelle présentent tout de même une structure factorielle unidimensionnelle et une cohérence interne acceptable ($\alpha = 0,61$). Un exemple de ces items est : « Je me sens habituellement mal à l'aise et nerveux lorsque je fais des mathématiques ».

3.2.2 Échelles de mesure des composantes de la relation élève-enseignant-e

La mesure de la perception de la chaleur, du conflit et du soutien caractérisant la relation élève-enseignant-e a aussi été faite à partir des items autoévalués. D'après Virat (2016), ces questionnaires autorapportés sont pertinents pour prédire la relation élève-enseignant-e.

L'échelle de soutien des enseignant-e-s est un instrument adapté du travail de Bergeron (2016) qui a été validé en français. Elle comporte six items qui mesurent la perception des élèves quant aux encouragements et au soutien reçus de la part de leurs enseignant-e-s en mathématiques selon une échelle de Likert à six points. Quatre items au total ont été retenus pour les analyses, car ils présentent une structure factorielle unidimensionnelle et une cohérence interne acceptable ($\alpha = 0,76$). Un exemple d'item est : « Habituellement, mes professeurs de mathématiques me font sentir que j'ai les habiletés ».

Les échelles de mesure des relations chaleureuses et des relations conflictuelles pour leur part sont tirées du travail de Fournel (2012). Elles comptent chacune six items où les élèves devaient s'exprimer sur la nature des relations qu'elle-il-s entretiennent avec leur enseignant-e de mathématiques en utilisant une échelle de Likert à six points. Les qualités psychométriques de ces échelles sont satisfaisantes avec une cohérence interne de 0,82 pour la chaleur et de 0,83 pour le conflit perçus. Un exemple d'item de ces échelles est « Je me sens proche de mon prof de mathématiques et je lui fais confiance » pour les relations chaleureuses et « J'éprouve de la difficulté à bien m'entendre avec mon prof de mathématiques » pour les relations conflictuelles.

3.3 Méthode d'analyse des données

Les données ont été traitées avec le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 21. Nous avons utilisé la macro Process de Hayes (2018) qui est un outil de modélisation d'analyse de régression permettant de traiter aussi bien des variables quantitatives (continues) que qualitatives (discrètes), d'estimer les effets directs et indirects dans des modèles de médiation ainsi que les interactions et les effets conditionnels de la variable indépendante dans les modèles de modération (selon le modérateur). Les variables sexe de l'élève et choix d'orientation étant

binaires, elles ont respectivement été codées : 1 = filles ; 0 = garçons et 1 = première C et 0 = première D. Les variables quantitatives liées aux mesures de la relation élève-enseignant-e (niveau de chaleur, de conflit et de soutien perçu) ont été centrées afin de réduire le risque de multicolinéarité (Borau et coll., 2015 ; Cadario et Parguel, 2014).

Pour vérifier l'hypothèse de l'effet des composantes de la relation élève-enseignant-e sur le choix d'orientation des filles et des garçons, des analyses de la modération à partir du modèle 1 de la macro Process ont été faites. Ainsi, trois séries d'analyses ont été effectuées en introduisant soit le niveau de chaleur, de conflit ou de soutien comme variable indépendante (X), le choix d'orientation comme variable dépendante (Y) et le sexe (W) comme modérateur. Pour ce qui est de la deuxième hypothèse impliquant le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques comme médiateurs du choix d'orientation, c'est le modèle 4 de la procédure de Hayes (2018) qui a été utilisé. Deux séries d'analyses ont alors été faites en introduisant soit le niveau de chaleur, de conflit ou de soutien comme variable indépendante (X), le choix d'orientation comme variable dépendante (Y) et le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété (M) comme médiateurs. En effet, de nombreux·ses auteur·e·s (Borau et coll., 2015 ; Cadario et coll., 2017) préconisent de nos jours cette démarche, très utilisée dans les études en sciences sociales depuis les années 1980, qui corrige certaines limites de la méthode de Baron et Kenny (1986). Comme l'affirment Cadario et coll. (2017), un seul critère permet d'établir la médiation : « [...] La significativité de l'effet indirect $a \times b$. La force de la médiation ne doit pas être établie en fonction de l'absence de l'effet direct (c), mais plutôt en fonction de la taille de l'effet indirect ($a \times b$) » (p. 191). Dans cet ordre d'idées, la méthode d'autoamorçage (*bootstrap*) est utilisée pour tester la significativité de l'effet indirect $a \times b$ à partir de l'intervalle de confiance (intervalle qui doit exclure la valeur zéro pour être significatif). Borau et coll. (2015) soutiennent d'ailleurs à ce sujet qu'il y a « un consensus pour encourager l'utilisation du bootstrap pour tester les effets de médiation » (p. 98).

Puisque le rendement en mathématiques est un concept déterminant dans l'étude des parcours et des choix scolaires (Bergeron et coll., 2017 ; Teague Tsopgny, 2021b), la note de l'élève en mathématiques est prise en compte comme covariable pour contrôler le niveau de l'élève. Ainsi, 19 élèves (sept filles et douze garçons) dont la note de mathématiques n'a pas pu être relevée ont été exclu·e·s dans la suite des analyses.

3.4 Considérations éthiques

Les informations recueillies auprès des sujets sont purement anonymes étant donné qu'aucune donnée de nature à les identifier n'était requise. Libres de participer à l'étude ou non, ces élèves ont donné leur consentement pour y participer. Sachant que les élèves peuvent se rendre compte qu'une relation avec les personnes enseignantes qui ne va pas bien peut influencer les variables dépendantes de l'étude, aucune information concernant les liens à établir dans l'étude ne leur a été mentionnée lors de la collecte des données.

4. Résultats

Les résultats des analyses descriptives sont présentés dans un premier temps pour mieux décrire notre échantillon. Dans un deuxième temps, les résultats des analyses de modération et de médiation visant à tester les hypothèses sont présentés.

4.1 Analyses préliminaires

Les premières analyses descriptives (tableau 1) indiquent que la majorité des élèves ont choisi la première D (60,2 %) au détriment de la première C (39,8 %). Les filles ont davantage choisi la première D (64,6 %) que la première C (35,4 %) lorsque comparées aux garçons dont les proportions sont respectivement de 56,5 % et 43,5 %.

Tableau 1

Choix opérés par les filles et les garçons entre la première D et la première C

Sexe de l'élève	Première D	Première C	Total
Fille	122 (64,6 %)	67 (35,4 %)	189 (100 %)
Garçon	122 (56,5 %)	94 (43,5 %)	216 (100 %)
Ensemble	244 (60,2 %)	161 (39,8 %)	405 (100 %)

On retrouve un peu plus de garçons (23,2 %) que de filles (16,5 %) parmi les élèves qui ont choisi une orientation en mathématiques. Le second niveau d'analyses descriptives présentées au tableau 2 fait ressortir les scores moyens des garçons et des filles aux diverses variables mesurées avec des échelles.

Tableau 2

Scores moyens des garçons et des filles aux variables de l'étude

Sexe de l'élève	Anxiété		Sentiment d'efficacité personnelle		Chaleur		Conflit		Soutien	
	M	ET	M	ET	M	ET	M	ET	M	ET
Fille	3,37	1,30	2,94	1,05	2,13	1,12	2,11	1,21	3,61	1,40
Garçon	3,30	1,30	3,23	1,07	2,16	1,07	2,33	1,17	3,50	1,29
Ensemble	3,33	1,30	3,10	1,07	2,23	1,19	2,14	1,10	3,55	1,34

Note. M = moyenne et ET = écart-type

On peut remarquer que le score moyen des filles tend à être inférieur à celui des garçons en ce qui a trait au sentiment d'efficacité personnelle et supérieur à celui des garçons pour l'anxiété en mathématiques. Quant aux composantes de la relation élève-enseignant-e, on note un niveau de perception équivalent entre les filles et les garçons.

4.2 Analyse de l'effet des composantes de la relation élève-enseignant·e sur le choix d'orientation selon le sexe

4.2.1 Effet direct du rendement en mathématiques et du sexe de l'élève sur le choix d'orientation

De prime abord, les résultats indiquent un effet significatif et positif du rendement en mathématiques sur le choix de la première C, que ce soit dans le modèle d'analyse portant sur le soutien ($b = 0,11$; $t(386) = 3,26$; $p = 0,001$), la chaleur ($b = 0,11$; $t(386) = 3,25$; $p = 0,001$) et le conflit ($b = 0,11$; $t(386) = 3,17$; $p = 0,001$). Plus la performance est élevée en mathématiques, plus l'élève est enclin·e à s'orienter vers cette voie. Pour ce qui est du sexe, on note un effet significatif et négatif pour les filles dans les trois modèles d'analyse ([soutien : $b = -0,55$; $t(386) = -2,39$; $p = 0,02$], [relations chaleureuses : $b = -0,44$; $t(386) = -2,0$; $p = 0,04$], [relations conflictuelles : $b = -0,48$; $t(386) = -2,23$; $p = 0,03$]), ces dernières étant moins portées à choisir la première C que les garçons.

4.2.2 Effet direct des composantes de la relation élève-enseignant·e sur le choix d'orientation

L'effet direct du soutien ($b = 0,60$; $t(386) = 4,67$; $p = 0,000$) et des relations chaleureuses ($b = 0,53$; $t(386) = 3,62$; $p = 0,003$) perçus est significatif et positif. Plus les élèves sentent être soutenu·e-s, plus elle·il·s perçoivent avoir des relations chaleureuses avec leur enseignant·e de mathématiques, plus elle·il·s optent pour la première C. Par contre, l'effet direct des relations conflictuelles sur le choix d'orientation n'est pas statistiquement significatif ($b = -0,23$; $t(386) = -1,81$; $p = 0,07$).

4.2.3 Analyse de l'effet d'interaction entre les composantes de la relation élève-enseignant·e et le sexe sur le choix d'orientation

Dans ces trois modèles d'analyse, aucun effet d'interaction n'est significatif, que ce soit entre le sexe et le soutien perçu ($b = -0,15$; $t(386) = -0,86$; $p = 0,39$), les relations chaleureuses ($b = -0,35$; $t(386) = -1,75$; $p = 0,08$) ou les relations conflictuelles ($b = 0,06$; $t(386) = 0,35$; $p = 0,73$). Ainsi, la relation entre les composantes de la relation élève-enseignant·e et le choix d'orientation n'est pas modérée par le sexe de l'élève. Ce qui signifie que l'effet du soutien de l'enseignant·e et des relations chaleureuses sur le choix d'orientation ne varie pas selon le sexe de l'élève. L'analyse de l'effet modérateur du sexe sur les composantes de la relation élève-enseignant·e indique d'ailleurs que le niveau de soutien perçu détermine positivement les choix de la première C à la fois chez les garçons ($b = 0,60$; $t(204) = 4,67$; $p = 0,000$) et les filles ($b = 0,44$; $t(182) = 3,89$; $p = 0,000$). En effet, la probabilité qu'une fille choisisse la C passe de 21 % (lorsqu'elle perçoit un faible niveau de soutien) à 46 % lorsqu'elle perçoit un niveau élevé de soutien, une augmentation substantielle. Chez le garçon, cette probabilité passe de 27 % à 65 %.

Le niveau de relations chaleureuses pour sa part détermine davantage les choix de la première C chez les garçons ($b = 0,53$; $t(204) = 3,62$; $p = 0,000$) que chez les filles ($b = 0,17$; $t(182) = 1,26$; $p = 0,21$). En effet, la probabilité moyenne des garçons de choisir la C passe de 31 % (lorsqu'un faible niveau de relations chaleureuses est perçu) à 59 % (lorsqu'un niveau élevé de relations chaleureuses est perçu). Chez les filles, cette probabilité passe de 30 % à 39 %.

Dans l'ensemble, ces résultats confirment en grande partie la première hypothèse de notre étude selon laquelle les composantes de la relation élève-enseignant·e exercent un effet bénéfique sur le choix d'orientation en mathématiques des filles et des garçons.

4.3 Médiation de la relation entre les composantes de la relation élève-enseignant-e et le choix d'orientation par le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques

Nous testons tour à tour la médiation, par le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques, par la relation entre le soutien, les relations chaleureuses et les relations conflictuelles tels que perçus par les élèves et le choix de la première C.

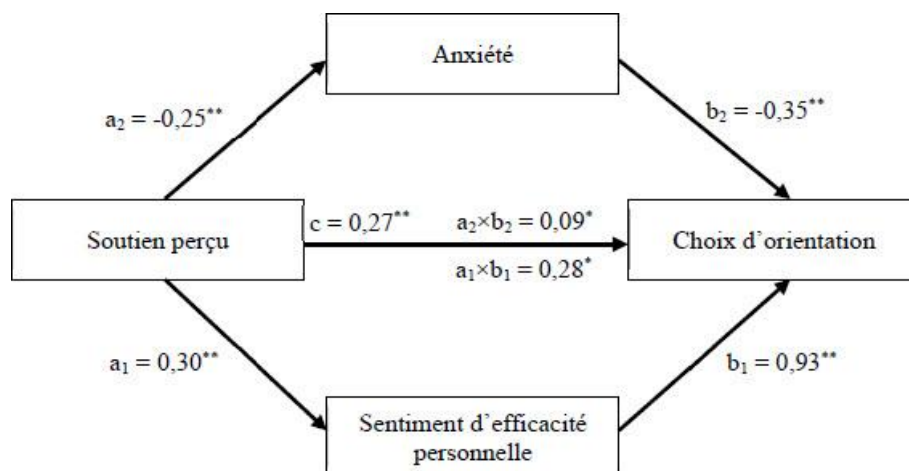
4.3.1 Médiation par le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques de la relation entre le soutien perçu et le choix d'orientation

Le test du modèle de médiation en parallèle du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques dans la relation entre le soutien perçu et le choix de série, en contrôlant le rendement, indique un effet positif et significatif du soutien sur le sentiment d'efficacité personnelle ($a_1 = 0,30$; $t(329) = 7,90$; $p = 0,000$; figure 1). Ce soutien a également un effet significatif sur l'anxiété, bien que négatif ($a_2 = -0,25$; $t(329) = -5,25$; $p = 0,000$). En contrôlant par les variables du soutien perçu, d'anxiété et du rendement, l'effet du sentiment d'efficacité personnelle sur le choix de la première C est positif et significatif ($b_1 = 0,93$; $t(329) = 6,52$; $p = 0,000$). En contrôlant par les variables du soutien perçu, du sentiment d'efficacité personnelle et du rendement, l'effet de l'anxiété sur le choix de la première C est négatif et significatif ($b_2 = -0,35$; $t(329) = -3,31$; $p = 0,009$). Ce qui signifie que la propension des élèves à s'orienter en mathématiques est réduite avec l'augmentation du niveau d'anxiété, mais augmente avec le niveau du sentiment d'efficacité personnelle.

De plus, l'effet direct du soutien perçu demeure positif et significatif ($c = 0,27$; $t(329) = 2,69$; $p = 0,007$). L'effet indirect du soutien sur le choix de la première C à travers le sentiment d'efficacité personnelle est significatif et positif ($a_1 \times b_1 = 0,28$) avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = [0,179 à 0,401]). L'effet indirect du soutien sur le choix de la première C en considérant l'anxiété est également positif et significatif ($a_2 \times b_2 = 0,09$) avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = [0,031 à 0,159]). Ce résultat indique l'existence de deux médiations complémentaires (Zhao et coll., 2010). Enfin, la comparaison de ces deux effets montre que l'effet indirect de l'anxiété est significativement plus faible ($a_2 \times b_2 - a_1 \times b_1 = -0,19$) que celui du sentiment d'efficacité personnelle, avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = [-0,324 à -0,074]). Les données de cette analyse sont présentées à la figure 1.

Figure 1

Effet médiateur du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques sur la relation entre le soutien perçu et le choix d'orientation



Note. **p < 0,01 ; *p < 0,05

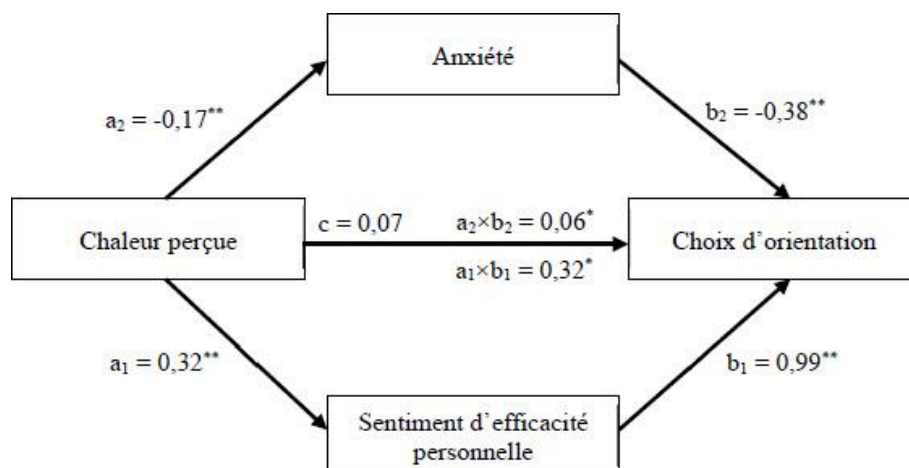
4.3.2 Médiation par le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques de la relation entre les relations chaleureuses perçues et le choix d'orientation

Pour ce qui est du test du modèle de médiation en parallèle du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques dans la relation entre les relations chaleureuses et le choix de série en contrôlant le rendement (figure 2), l'on note un effet positif et significatif des relations chaleureuses sur le sentiment d'efficacité personnelle ($a_1 = 0,32$; $t(329) = 6,95$; $p = 0,000$) et négatif et significatif sur l'anxiété ($a_2 = -0,17$; $t(329) = -2,84$; $p = 0,005$). En contrôlant par les variables de relations chaleureuses, d'anxiété et du rendement, l'effet du sentiment d'efficacité personnelle sur le choix de la première C est positif et significatif ($b_1 = 0,99$; $t(329) = 6,88$; $p = 0,000$). En contrôlant par les variables de relations chaleureuses, du sentiment d'efficacité personnelle et du rendement, l'effet de l'anxiété sur le choix de la première C est négatif et significatif ($b_2 = -0,38$; $t(329) = -3,68$; $p = 0,000$). L'effet direct des relations chaleureuses n'est plus significatif ($c = 0,07$; $t(329) = 0,62$; $p = 0,53$).

Par contre, l'effet indirect des relations chaleureuses sur le choix de la première C considérant le sentiment d'efficacité personnelle est positif et significatif ($a_1 \times b_1 = 0,32$), avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = [0,203 à 0,476]). Aussi, l'effet indirect des relations chaleureuses sur le choix de la première C considérant l'anxiété est positif et significatif ($a_2 \times b_2 = 0,06$), avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = [0,014 à 0,136]). Ce résultat indique l'existence de deux médiations indirectes (Zhao et coll., 2010). Enfin, le test de comparaison montre que l'effet indirect pour l'anxiété est significativement plus faible ($a_2 \times b_2 - a_1 \times b_1 = -0,26$) que celui du sentiment d'efficacité personnelle, avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = [-0,416 à -0,134]). La figure 2 illustre ces résultats.

Figure 2

Effet médiateur du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques sur la relation entre les relations chaleureuses perçues et le choix d'orientation



Note. $^{**}p < 0,01$; $^*p < 0,05$

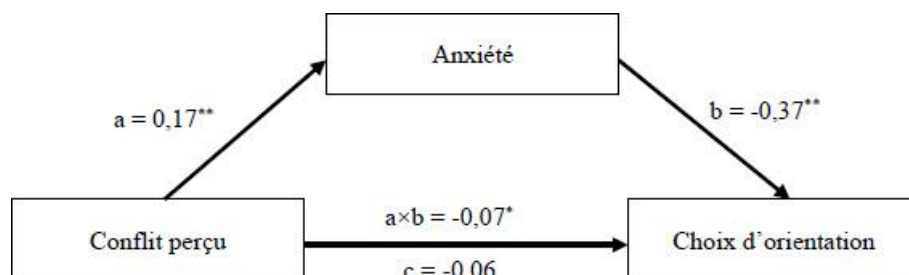
4.3.3 Médiation par le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques dans la relation entre les relations conflictuelles perçues et le choix d'orientation

Le test du modèle de médiation en parallèle du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété en mathématiques portant sur la relation entre les relations conflictuelles et le choix de série (avec contrôle du rendement) indique un effet positif et significatif sur l'anxiété ($a = 0,17$; $t(329) = 3,21$; $p = 0,001$) et positif, mais non significatif sur le sentiment d'efficacité personnelle ($a = -0,07$; $t(329) = -1,59$; $p = 0,11$). Ainsi, un niveau élevé de relations conflictuelles est associé de façon significative à l'anxiété en mathématiques (figure 3).

En contrôlant par les variables de relations conflictuelles, d'anxiété et du rendement, l'effet du sentiment d'efficacité personnelle sur le choix de la première C est toujours significatif et positif ($b = 1$; $t(329) = 7,2$; $p = 0,000$). En contrôlant par les variables de relations conflictuelles, du sentiment d'efficacité personnelle et du rendement, l'effet de l'anxiété sur le choix de la première C demeure négatif et significatif et ($b = -0,37$; $t(329) = -3,55$; $p = 0,000$). L'effet direct des relations conflictuelles n'est toujours pas significatif ($c = -0,06$; $t(329) = 0,64$; $p = 0,52$). Seul l'effet indirect des relations conflictuelles sur le choix de la première C en considérant l'anxiété est négatif et significatif ($a \times b = -0,06$) avec un intervalle de confiance de 95 % excluant 0 (IC = $[-0,132 \text{ à } -0,019]$). Ce résultat indique une médiation indirecte (Zhao et coll., 2010). La figure 3 illustre ces résultats.

Figure 3

Effet médiateur de l'anxiété en mathématiques sur la relation entre les relations conflictuelles perçues et le choix d'orientation



Note. $^{**}p < 0,01$; $^*p < 0,05$

5. Discussion

L'objectif de cette étude était double : 1) étudier l'effet des composantes de la relation élève-enseignant·e sur le choix d'orientation en mathématiques de l'élève selon le genre ; 2) analyser les mécanismes par lesquels ces composantes agissent sur ce choix. Les résultats confirment en grande partie nos hypothèses de recherche. En effet, la perception des élèves d'avoir des relations chaleureuses et un soutien de l'enseignant·e de mathématiques prédisent positivement le choix des filles et des garçons pour les mathématiques de façon assez similaire. Les mécanismes qui expliquent cette influence impliquent le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques, deux médiateurs.

5.1 La perception par les filles et les garçons de la relation élève-enseignant·e et orientation en mathématiques

Plus les élèves perçoivent être soutenu·e·s par leur enseignant·e de mathématiques et avoir des relations chaleureuses avec cette personne, plus elle·il·s tendent à poursuivre leurs études dans le domaine des mathématiques au détriment des sciences biologiques. Nos résultats s'alignent en partie avec ceux de l'étude de Bergeron et coll. (2017) selon lesquels les élèves qui choisissent des filières en sciences pures perçoivent un soutien plus important de l'enseignant·e de mathématiques. Nos résultats sont également en accord avec ceux des travaux de Virat (2016), lesquels soulignent l'effet de la proximité affective sur l'apprentissage des mathématiques et reconnaissent que les enseignant·e·s sont des agent·e·s sociaux·les important·e·s dans le processus décisionnel en STGM.

Les résultats révèlent que l'influence du soutien perçu et des relations chaleureuses sur le choix d'orientation en mathématiques n'est pas modérée par le sexe de l'élève. Pourtant, Bergeron et coll. (2017) ont trouvé que plus les filles disent avoir un soutien élevé en mathématiques de la part de leur enseignant·e, plus elles choisissent ce domaine, contrairement aux garçons. Le soutien des enseignant·e·s et une relation affective de qualité favorisent tous deux l'orientation des élèves en mathématiques et promeuvent, par conséquent, l'équité entre les sexes dans ces études. La mise en évidence des mécanismes d'action des composantes de la relation élève-enseignant·e sur le choix

de l'orientation permet de préciser les aspects sur lesquels l'intervention de l'enseignant·e devrait porter.

5.2 L'anxiété et le sentiment d'efficacité personnelle, deux médiateurs pertinents du choix de poursuivre des études en mathématiques

Les résultats révèlent que le soutien perçu de l'enseignant·e et les relations chaleureuses influencent le choix d'orientation en mathématiques des élèves et que le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété modulent cette influence. Plus grande est la perception par l'élève du soutien de son enseignant·e et des relations chaleureuses avec cette personne, plus elle·il juge positivement sa capacité et moins elle·il ressent de l'inquiétude, un malaise ou la peur d'étudier les mathématiques. Par conséquent, l'élève est plus enclin·e à s'orienter vers ce domaine d'étude. Dans cette étude, l'effet médiateur du sentiment d'efficacité personnelle est plus important que celui de l'anxiété. Ainsi nos résultats sont cohérents avec ceux des études de Lent (2008) et de Galand et Vanlede (2004) qui soulignent le rôle déterminant de cette variable dans les choix d'orientation, notamment en mathématiques (Teague Tsopgny et coll., 2020 ; Vouillot, 2012). Le développement de ce sentiment passe par le soutien de l'enseignant·e de mathématiques et les relations chaleureuses.

Dans le cas contraire, le maintien des relations conflictuelles accentue l'anxiété de l'élève en mathématiques et la·le conduit à éviter cette voie dans ses études. En effet, les analyses rapportent un effet médiateur positif de l'anxiété sur la relation entre le soutien perçu, les relations chaleureuses et le choix des mathématiques, mais un effet médiateur négatif avec les relations conflictuelles. Comme l'ont souligné Lafortune et Fenema (2002), l'élève pour qui les mathématiques suscitent un malaise ressent des tensions qui sont parfois difficiles à supporter, ce qui l'amène à ne pas trop s'impliquer dans l'activité mathématique. Alors que le soutien de l'enseignant·e et les relations chaleureuses permettraient d'atténuer ce cercle vicieux, des relations conflictuelles l'accentueraient. Les résultats de notre étude sont donc cohérents avec ceux des travaux de Ashcraft (2002) qui avance que les élèves qui vivent de l'anxiété éprouvent moins de plaisir en mathématiques et, par conséquent, essaient d'éviter ce domaine au maximum. Il en est de même avec l'étude de Lafortune (1990) qui souligne que « l'anxiété en mathématiques ne peut diminuer sans l'intervention spécifique du professeur ou de la professeure dans la classe » (p. 82).

5.3 Les limites et perspectives

Les analyses ont montré l'existence de deux médiations complémentaires (Zhao et coll., 2010) dans la relation entre le soutien perçu et le choix d'orientation ; ainsi, le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété contribuent à renforcer davantage cette relation du fait que leurs effets indirects convergent dans le même sens que l'effet direct du soutien perçu. Ainsi, comme le mentionnent Zhao et coll. (2010), cette médiation complémentaire suggère l'existence d'autres médiateurs de cette relation. D'autres études serviraient à mieux les saisir.

Dans la relation entre la chaleur perçue et le choix d'orientation, on note toutefois l'existence de deux médiations indirectes (Zhao et coll., 2010), ce qui indique que seul l'effet indirect du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété sur le choix d'orientation en mathématiques est significatif. En effet, en contrôlant ces deux médiateurs, l'effet direct de la chaleur perçue n'est plus significatif. C'est également le cas de la médiation par l'anxiété de la relation entre le conflit perçu et le choix d'orientation. Ces médiations indirectes, loin d'être considérées comme complètes ou totales au sens de Brauer (2000), renseignent plutôt sur la pertinence de ces variables dans l'analyse des déterminants de l'effet de la relation élève-enseignant·e sur le choix d'une orientation en mathématiques.

Rappelons que ce ne sont pas les attitudes et les comportements des enseignant·e·s dans leurs interrelations avec les élèves qui sont analysés dans la présente étude, mais plutôt la perception que les élèves ont de ces relations, ce qui ne nous permet pas d'affirmer hors de tout doute que cette perception traduit objectivement la nature de la relation élève-enseignant·e en mathématiques. Une observation des attitudes et comportements des enseignant·e·s, en situation d'enseignement par exemple, permettrait de mieux rendre compte de ces relations afin de relever possiblement d'autres médiateurs du choix de poursuivre des études en mathématiques.

6. Conclusion

Cette étude tentait de documenter la relation élève-enseignant·e et ses effets sur le choix d'orientation en mathématiques selon le genre des élèves. Les écrits sur la question, pour la plupart portant sur le soutien de l'enseignant·e, négligent d'autres composantes, comme la nature des relations chaleureuses et conflictuelles. De même, les médiateurs de ces relations demeurerait inconnus. L'objectif de cette étude était double : 1) étudier l'effet de ces composantes sur le choix d'orientation en mathématiques chez les filles et les garçons ; 2) analyser les mécanismes d'action de ces variables sur ce choix.

Les résultats confirment en grande partie nos hypothèses. En effet, les perceptions des élèves d'avoir des relations chaleureuses et un soutien de l'enseignant·e de mathématiques prédisent positivement le choix des filles et des garçons pour les mathématiques de façon assez similaire. Les mécanismes qui expliquent cette influence impliquent deux médiateurs : le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété en mathématiques. Les relations conflictuelles déterminent négativement le choix d'orientation en mathématiques par l'entremise de l'anxiété.

Ainsi, non seulement notre étude permet une meilleure compréhension du rôle de la qualité de la relation élève-enseignant·e dans l'expression du choix d'étude pour les mathématiques, elle suggère des pistes d'intervention pour réduire les disparités de genre qui perdurent dans ce domaine. Bien que la perception des garçons des relations élèves-enseignant·e·s semble similaire à celle des filles, nous avons trouvé que son effet tend à être plus constant sur leur orientation que chez les filles.

Notre façon d'analyser les données dans cette étude ne nous permet pas d'affirmer hors de tout doute un traitement équitable des filles et des garçons de notre échantillon par les enseignant·e·s de mathématiques ni que la sensibilisation de ces enseignant·e·s à la parité et à l'égalité des chances entre les sexes ait porté les fruits escomptés. Des études empiriques devraient être menées dans d'autres contextes pour mieux contextualiser la relation élève-enseignant·e en mathématiques selon le genre.



Armel Valdin Teague Tsopgny

Docteur en psychologie de l'éducation, Université de Yaoundé I

Bibliographie

- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 599-604. (<https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>) doi : <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Avenel, C. (2011). Les représentations sexuées des professions lors du processus de choix d'orientation vers les études de médecine chez les lycéen-ne-s de terminales scientifiques. *Questions vives*, 8(15), 1-14. (<https://doi.org/10.4000/questionsvives.732>) doi : <https://doi.org/10.4000/questionsvives.732>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. Dans F. Pajares et T. Urdan (dir.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (p. 307-337). Information Age Publishing
- Baron, R. M. et Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182. (<https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>) doi : <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- 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, Université de Montréal]. Papyrus. (<https://doi.org/1866/13981>)
- Bergeron, J., Roy, N., Chouinard, R., Lessard, V. et Smith, J. (2017). L'importance du soutien des adultes et du rendement en mathématiques : perceptions des élèves issus de cours de mathématiques enrichies au secondaire, lors de leurs choix de filières de formation préuniversitaire. *Formation et profession*, 25(3), 90-108. (<https://doi.org/10.18162/fp.2017.401>) doi : <https://doi.org/10.18162/fp.2017.401>
- Blanchard, S. (2010). L'orientation scolaire et professionnelle des femmes : l'éclairage de la théorie sociale cognitive. *Transformations*, 3, 161-179. (<https://transformations.univ-lille.fr/index.php/TF/article/view/59>)
- Borau, S., El Akremi, A., Elgaaied-Gambier, L., Hamdi-Kidar, L. et Ranchoux, C. (2015). L'analyse des effets de médiation modérée : applications en marketing. *Recherche et applications en marketing*, 30(4), 95-138. (<https://doi.org/10.1177/0767370115585307>) doi : <https://doi.org/10.1177/0767370115585307>
- Bouya, A. (1993). *Les filles face aux programmes scolaires de sciences et technologiques en Afrique : étude sociopsychologique*. Éducation des femmes en Afrique no 2. Bureau régional de l'UNESCO à Dakar.
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss*: vol. 1. *Attachment*. Basic Books.
- Brauer, M. (2000). L'identification des processus médiateurs dans la recherche en psychologie. *L'année psychologique*, 100(4), 661-681. (<https://doi.org/10.3406/psy.2000.28668>) doi : <https://doi.org/10.3406/psy.2000.28668>
- Bureau central de recensement et des études de population. (2014). *Rapport national sur l'état de la population. Regards sur le genre au Cameroun*. République du Cameroun. BUCREP. (<https://secf62e412614c456.jimcontent.com/download/version/1532261565/module/11560244828/name/RNEP2014.pdf>)
- Cadario, R., Butori, R. et Parguel, B. (2017). *Méthode expérimentale : analyses de modération et médiation* (1^{re} éd.). De Boeck Supérieur. doi : <https://doi.org/10.3917/dbu.cadar.2017.01>
- Cadario, R. et Parguel, B. (2014). Reconsidérer la discrétisation des variables quantitatives : vers une nouvelle analyse de modération en recherche expérimentale. *Recherche et application en marketing*, 29(4), 120-140. (<https://doi.org/10.1177/0767370114539424>) doi : <https://doi.org/10.1177/0767370114539424>
- Carricano, M. et Poujol, F. (2009). *Analyse de données avec SPSS*. Pearson Éducation.

- Chazal, S. et 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. (<https://doi.org/10.4000/osp.2600>) doi : <https://doi.org/10.4000/osp.2600>
- Costes, J., Houadec, V. et 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. (<https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/digital-viewer/c-49602>)
- Davis, H. A. (2003). Conceptualizing the role and influence of student-teacher relationships on children's social and cognitive development. *Educational Psychologist*, 38(4), 207-234. (https://doi.org/10.1207/S15326985EP3804_2) doi : https://doi.org/10.1207/S15326985EP3804_2
- Fonkoua, P. (2006). Femme et éducation au Cameroun : de la logique d'un État à l'état d'une logique. *Cahiers africains de recherche en éducation*, 2, 5-16.
- Fortin, L., Plante, A. et Bradley, M.-F. (2011). *Recension des écrits sur la relation enseignant-élève*. Chaire de recherche de la Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke sur la réussite et la persévérance scolaire.
- Fournel, M. (2012). *L'influence de la relation maître-élève sur le risque d'abandonner l'école* [mémoire de maîtrise, Université de Montréal]. Papyrus. (<https://doi.org/1866/9176>)
- Galand, B. et 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, 1-21. (<https://shs.hal.science/halshs-00603501/document>) doi : <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0091>
- Gattuso, L., Lacasse, R., Lemire, V. et Van der Maren, J.-M. (1989). Quelques aspects sociaux et affectifs de l'enseignement des mathématiques ou le vécu des mathophobes. *Revue des sciences de l'éducation*, 15(2), 193-218. (<https://doi.org/10.7202/900627ar>) doi : <https://doi.org/10.7202/900627ar>
- Genoud, P. A. et Guillod, M. (2014). Développement et validation d'un questionnaire évaluant les attitudes socio-affectives en maths. *Recherches en éducation*, 20, 140-156. (<https://doi.org/10.4000/ree.8149>) doi : <https://doi.org/10.4000/ree.8149>
- Gianettoni, L., Simon-Vermot, P. et Gauthier, J.-A. (2010). Orientations professionnelles atypiques : transgression des normes de genre et effets identitaires. *Revue française de pédagogie*, 173, 41-50. (<https://doi.org/10.4000/rfp.2535>) doi : <https://doi.org/10.4000/rfp.2535>
- Guillemot, M. et Blumel, B. (dir.). (2010). *Petit Larousse de la psychologie. Grandes questions. Notions essentielles* (3^e édition). Larousse.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2^e éd.). Guilford Press.
- Ivowi, U. (2001). Rôle des enseignants dans la motivation des élèves pour les intéresser aux sciences et aux mathématiques. *Bulletin de l'Institut international de L'UNESCO/UNESCO pour le renforcement des capacités en Afrique*, 3(1), 1-6. (https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231596_fre)
- Lafontaine, D. et Monseur, C. (2009). Les évaluations des performances en mathématiques sont-elles influencées par le sexe de l'élève ? *Mesure et évaluation en éducation*, 32(2), 71-98. (<https://doi.org/10.7202/1024955ar>) doi : <https://doi.org/10.7202/1024955ar>
- Lafortune, L. (1990). *Adultes, attitudes et apprentissage des mathématiques*. Cégep André-Laurendeau. (<https://educ.info/xmlui/handle/11515/1300>)
- Lafortune, L. et Fennema, E. (2002). Situation des filles à l'égard des mathématiques : anxiété exprimée et stratégies utilisées. *Recherches féministes*, 15(1), 7-24. (<https://doi.org/10.7202/000768ar>) doi : <https://doi.org/10.7202/000768ar>
- 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. (<https://doi.org/10.4000/osp.1597>) doi : <https://doi.org/10.4000/osp.1597>

- Marro, C. et Vouillot, F. (2004). Quelques concepts clefs pour penser et former à la mixité. *Carrefours de l'éducation*, 17, 3-21. (<https://doi.org/10.3917/cdle.017.0002>) doi : <https://doi.org/10.3917/cdle.017.0002>
- Mosconi, N. (2004). De l'inégalité des sexes dans l'éducation familiale et scolaire. *Diversité*, 138, 15-22. (https://www.persee.fr/doc/diver_1769-8502_2004_num_138_1_2298) doi : <https://doi.org/10.3406/diver.2004.2298>
- O'Conner, J. P. (2001). Le problème, c'est les enseignants, et non les filles ! *Bulletin de l'Institut international de l'UNESCO pour le renforcement des capacités en Afrique*, 3(1), 6-10. (https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231596_fre)
- Pianta, R. C. (1999). *Enhancing relationships between children and teachers*. American Psychological Association. (<https://doi.org/10.1037/10314-000>) doi : <https://doi.org/10.1037/10314-000>
- Preto, V. et Régner, J.-C. (2012, 12 juillet). *Identité masculine et mathématiques : le rôle de variables contextuelles dans les représentations et les attitudes à l'égard des mathématiques* [actes, communication no 222/223, atelier 8]. Biennale internationale de l'éducation, de la formation et des pratiques professionnelles, Paris, France. (<https://hal.science/halshs-00766958/>)
- Stevanovic, B. (2008). L'orientation scolaire. *Le Télémaque*, 2(34), 9-22. (<https://doi.org/10.3917/tele.034.0009>) doi : <https://doi.org/10.3917/tele.034.0009>
- Teague Tsopgny, A. V. (2021a). *Identification aux modèles et réussite en mathématiques selon le genre à l'adolescence* [thèse de doctorat, Université de Yaoundé I].
- Teague Tsopgny, A. V. (2021b). L'enseignant(e) de mathématiques, un modèle de rôle social bénéfique à l'orientation asexuée des élèves ? *Recherches en éducation*, 43, 82-99. (<https://doi.org/10.4000/ree.3231>) doi : <https://doi.org/10.4000/ree.3231>
- Teague Tsopgny, A. V., Maingai, D. et Mbede, R. (2020). L'influence des enseignant·e·s de mathématiques dans l'orientation des filles vers ce domaine. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 22(3), 68-88. (<https://doi.org/10.7202/1081288ar>) doi : <https://doi.org/10.7202/1081288ar>
- Viau, R. (1995). L'état des recherches sur l'anxiété en contexte scolaire. *Cahiers de la recherche en éducation*, 2(2), 375-398. (<https://doi.org/10.7202/1018209ar>) doi : <https://doi.org/10.7202/1018209ar>
- Virat, M. (2016). Dimension affective de la relation enseignant-élève avec les adolescents : revue des études longitudinales et perspective de l'attachement. *Revue de psychoéducation*, 45(2), 405-430. (<https://doi.org/10.7202/1039055ar>) doi : <https://doi.org/10.7202/1039055ar>
- Vouillot, F. (2012). L'orientation des filles et des garçons sous la loi de la différence. *Questions d'orientation*, 4, 55-64.
- Zhao, X., Lynch, J. G. et Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197-206. (<https://doi.org/10.1086/651257>) doi : <https://doi.org/10.1086/651257>