

**MATÉRIEL DIDACTIQUE UTILISÉ ET QUALITÉ DES APPRENTISSAGES DE MATHÉMATIQUES DANS QUELQUES ÉTABLISSEMENTS SECONDAIRES DE LA VILLE DE N'DJAMENA AU TCHAD****\*Pakouaré Kebzabo**

Departement de Mathematiques, Ecole Normale Superieure de N'djamena

**Received 17<sup>th</sup> June 2023; Accepted 10<sup>th</sup> July 2023; Published online 30<sup>th</sup> August 2023**

---

**Abstract**

Cette recherche retrace les lacunes et les faibles rendements des apprentissages de mathématiques au Tchad au regard des matériels didactiques utilisés par les enseignants en situation de classe. Il a été constaté à travers cette recherche depuis quelques années une baisse progressive de la qualité d'apprentissages de mathématiques, malgré l'importance accordée à cette discipline dans le développement socioéconomique du pays et dans la formation des citoyens. Dans certains établissements scolaires, il y a insuffisance ou manque total de matériel didactique. Cela constitue un sérieux problème pour apprendre les mathématiques et rend le rythme de travail en classe peu productif. Quelques enseignants ne maîtrisent pas l'usage des matériels didactiques et impactent négativement sur la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques. L'examen de leurs effets sur la qualité des apprentissages de mathématiques a permis d'opter pour une méthodologie mixte. A cet effet, un échantillon de 140 éléments représentatifs de notre population d'étude estimé à 223 a été prélevé. Les résultats ont démontré que 63% d'enseignants n'utilisent pas les instruments de dessin et 7% d'entre eux utilisent l'ordinateur et projecteur en supplément au tableau alors que la majorité des enseignants soit 93% ne l'utilisent pas pour diverses raisons (salle non électrifiée et ni équipée en ordinateur et projecteur). Il ressort de ce résultat expérimental que 30% des enseignants utilisent toujours la calculatrice scientifique. Le test de régression calculé est de 23,9%. Ces résultats ont permis d'expliquer autrement la qualité des apprentissages de mathématiques constatée par certains chercheurs.

**Keywords:** Matériel didactique, Qualité d'apprentissage, Mathématiques, Etablissements scolaires.

---

**INTRODUCTION**

À l'ère de la mondialisation, le monde s'est engagé en ces dernières décennies dans une course effrénée pour le développement socioéconomique qui, ne peut se faire que par une éducation de qualité. La qualité de l'éducation est celle qui minimise l'échec scolaire, à défaut de l'annuler et doit également permettre à l'individu de s'insérer de manière harmonieuse dans son milieu, tout en restant ouvert aux autres et de s'adapter aux transformations de son environnement (UNESCO, 2008). Cette qualité de l'éducation ne peut se faire sans la qualité de l'enseignement/apprentissage des disciplines en général et celle de mathématiques en particulier. Cependant, la question de la qualité de l'apprentissage de mathématiques constitue une préoccupation pour les décideurs en charge de l'éducation et les partenaires au développement, dans le monde en général et ceux du Tchad en particulier. En effet, les mathématiques jouent un rôle important dans le développement socio-économique d'un pays et dans la formation des apprenants. Par ailleurs, les mathématiques favorisent l'insertion sociale des jeunes dans les secteurs du développement socioéconomique, car elles figurent dans le domaine des finances et autres domaines scientifiques, dans ce monde en phase de mutation scientifique et technique. Dans les établissements secondaires, les mathématiques occupent une place privilégiée parmi les matières à enseigner. Elles jouent un rôle essentiel dans le développement des capacités intellectuelles et affectives des élèves. Dans le système éducatif tchadien, les mathématiques servent de matière de base pour juger le mérite des élèves et leur orientation en série scientifique ou littéraire. C'est pour cette raison que la qualité de l'apprentissage de mathématiques dans le secondaire doit être bonne et permettre aux apprenants d'en acquérir en plus

des compétences, d'être compétents dans les matières scientifiques qui font appel à cette discipline. Certaines disciplines scientifiques, technologiques et techniques au programme d'étude se réfèrent généralement à des concepts mathématiques pour résoudre leurs problèmes et progresser dans leurs recherches. C'est pourquoi, un apprentissage de mathématiques de qualité doit faire acquérir des compétences de base aux apprenants afin de résoudre des problèmes dans les autres disciplines scientifiques, techniques et technologiques. La performance des élèves en mathématiques est l'une des facteurs déterminants de la qualité de l'apprentissage de cette discipline. Elle est capable des élèves à aborder les niveaux et cycles supérieurs dans les établissements secondaires et en plus, de poursuivre les études universitaires et professionnelles sans toutefois éprouver des difficultés. En outre, la qualité de l'apprentissage de mathématiques se détermine à travers les effectifs d'enseignants qualifiés dans les établissements scolaires, la participation des apprenants aux activités d'apprentissage, la disponibilité des matériels scolaires de qualité et en quantité suffisante, le rendement, le niveau d'acquisition et la moyenne générale de la classe en mathématiques. La recherche de la qualité de l'apprentissage de mathématiques dans le système éducatif ne concerne pas seulement les décideurs politiques et les partenaires de l'éducation au Tchad, qui sont forcément impliqués, mais elle concerne également les enseignants qui à travers leurs pratiques éducatives, doivent atteindre et vérifier les objectifs pédagogiques formulés. Cette qualité de l'apprentissage de mathématiques fournie par les enseignants doit produire des résultats escomptés à savoir le relèvement de niveau d'acquisition des élèves, le relèvement du taux de réussite, de susciter la participation et motivation des élèves aux activités d'apprentissage en mathématiques. Aussi, la qualité de l'apprentissage de mathématiques doit favoriser le relèvement de la moyenne générale de la classe en mathématiques,

---

**\*Corresponding Author: Pakouaré Kebzabo**

Departement de Mathematiques, Ecole Normale Superieure de N'djamena

d'amener les élèves à acquérir des stratégies d'apprentissage en mathématiques afin d'être performants et compétents pour résoudre les problèmes dans les autres domaines. C'est à ce titre que la qualité de l'apprentissage des mathématiques devient importante dans le contexte scolaire tchadien. La qualité de l'apprentissage des mathématiques passe par les pratiques pédagogiques des enseignants et une des pratiques pédagogiques qui permettant l'atteinte des objectifs est l'utilisation de matériel didactique. Selon Legendre (2005), le matériel didactique désigne un ensemble de supports pédagogiques (manuels, instruments de dessin, appareils audiovisuels de laboratoires, calculatrice scientifiques, ordinateur etc...) destinés à faciliter d'une part l'enseignement de l'enseignant et d'autre part, l'apprentissage des élèves. En d'autres termes, un matériel didactique est un matériel d'enseignement et de l'apprentissage qui permet à l'enseignant d'atteindre les objectifs formulés avec ses apprenants, de rendre les apprentissages de mathématiques très attrayants. C'est pour cette raison que la didactique de mathématiques recommande aux enseignants d'intégrer le matériel didactique dans leurs pratiques éducatives pour présenter certains concepts qui semblent difficiles pour les élèves. Et cette pratique d'enseignement permet aux apprenants d'acquérir des connaissances scientifiques et des compétences de base en mathématiques pour aborder d'autres disciplines scientifiques et techniques.

L'utilisation des matériels didactiques dans l'enseignement et apprentissage des disciplines en général et celui de mathématiques en particulier a fait l'objet de quelques travaux de recherche par certains chercheurs. Parmi les études, celles de Servais (1963), Linda (1993), Akkar (2002), Zobo (2006), UNSECO (2008), ont prouvé qu'en mathématiques le matériel didactique utilisé joue un rôle important pour son enseignement et son apprentissage, surtout lorsqu'il est question d'amener l'apprenant à donner du sens à l'activité mathématique, à vérifier son travail, à généraliser et à déduire une propriété mathématique. Du côté des apprenants, l'utilisation du matériel didactique classique permet de se représenter mentalement des concepts mathématiques, d'élaborer des pistes de résolution de problèmes et de se représenter mentalement les problèmes. Le matériel didactique aide aussi les apprenants à acquérir des stratégies pour apprendre les mathématiques et être compétents en résolution de problèmes. Par ailleurs, d'autres travaux scientifiques suggèrent également qu'en milieu scolaire, l'utilisation des Tic comme matériel didactique contribue à l'amélioration de la qualité des apprentissages des matières (chevalier 1992 ; ROCARD 2015 ; Fonkhoua 2006 ; Depover et al 2007 ; & Hervieu 2011). Ces technologies de l'éducation impliquent l'utilisation de l'ordinateur. L'utilisation de l'ordinateur comme outil dans l'enseignement et apprentissage des mathématiques d'après Belinga (2010), constitue l'une des innovations pédagogiques qui n'est plus à démontrer. En effet, l'ordinateur permet d'élaborer les courbes en mathématiques qui prendraient beaucoup de temps à l'enseignant et à ses élèves ; il permet également de réaliser un certain nombre d'opérations mathématiques plus aisément et facilite la construction de certains tableaux synoptiques, pour la présentation de certains résultats en pourcentages. Pour cet auteur, l'ordinateur sert également à calculer les notes, à conserver les données administratives (programmation horaire, rapports, documents académiques). En plus, il est possible de nos jours, de structurer des cours de mathématiques assistés par ordinateur avec des didacticiels. C'est pour cette raison que

les ordinateurs dans les écoles comme dans les établissements de formation doivent aider les élèves à améliorer leurs compétences en mathématiques, de surcroît les performances en résolution des équations mathématiques (Fonkeng & Tama, 2012). L'utilisation des Tic permet l'introduction des images dans les salles de classes et contribue à la qualité d'apprentissage des élèves en mathématiques. Pour Delerue (1992), intégrer les images dans un cours de mathématiques répond aux deux aspects que comporte l'enseignement de mathématiques : premièrement, apprendre à relier des observations du réel à des représentations : schémas, tableaux et figures ; deuxièmement, apprendre à relier aussi ces représentations à une activité mathématique et à des concepts mathématiques. C'est pourquoi, l'utilisation des images du réel permet aux enseignants de mathématiques de rendre attrayant leurs cours et motive les apprenants à appréhender les concepts qui leur semblent théoriquement incompréhensible. Le vidéodisque, appareil conçu pour l'enseignement des mathématiques sert à aider les enseignants à atteindre leurs objectifs pour certains thèmes en géométries. Ce sont trois thèmes de géométrie dans l'espace à savoir les solides et les surfaces, les prismes et les pyramides, les cônes et les cylindres et, cinq thèmes de géométrie plane : la translation et la rotation, les symétries, les homothéties et les isométries d'après Delerue (1992).

Les travaux de Burrel (2002) repris par Trouche et al (2009) portant sur l'usage des calculatrices scientifiques dans les ordres d'enseignement aux États-Unis ont apporté les innovations dans les pratiques éducatives des enseignants. L'apprentissage de certains concepts en mathématiques peut aussi se faire à l'aide de la calculatrice scientifique. L'utilisation de cet outil permet aux élèves d'acquérir des connaissances. Les apprenants doivent être bien préparés par les enseignants à vivre dans une société de l'information où les Tic constituent les outils de base. C'est la recommandation que donne le rapport de recherche de Rocard (2005). Selon ce rapport, l'école doit donner à l'élève les compétences et les savoirs qui lui permettent de rechercher les informations dont il a besoin. Il est donc urgent que tous les ordres d'enseignement puissent s'approprier les Tic pour améliorer les systèmes éducatifs. En outre, le recours à ces technologies comme moyens d'améliorer la performance et le niveau d'acquisition des élèves du secondaire en mathématiques constitue un facteur non négligeable pour l'amélioration de la qualité d'apprentissage de cette discipline. Cependant, malgré l'importance accordée aux mathématiques dans les différents ordres d'enseignement, la baisse de la qualité de l'apprentissage de mathématiques est une réalité dans les établissements secondaires au Tchad. Une descente dans ces établissements secondaires nous a permis de constater que les mathématiques sont enseignées par certains enseignants peu expérimentés ou en début de carrière professionnelle et moins nantis (encadrés) en didactique de mathématiques. Par ailleurs, l'utilisation des matériels didactiques pose aussi un problème tant à sa disponibilité qu'à son utilisation. Par rapport à la disponibilité des matériels didactiques, 60% des enseignants de mathématiques affirment que : « il y a insuffisance de matériels didactiques dans leurs établissements ; ce qui les amène à construire des figures géométriques à main levée pour aider à l'apprentissage de concept mathématiques ». De plus, quelques enseignants affirment ne pas maîtriser l'utilisation de certains matériels didactiques comme les instruments de dessin pour aider leurs apprenants à s'approprier de certains concepts mathématiques.

D'autres enseignants déclarent pour leur part n'avoir pas maîtrisé l'outil informatique. Or, l'apprentissage des mathématiques devient stimulant, exaltant pour les apprenants lorsque les enseignants maîtrisent et utilisent le matériel didactique pour la présentation des concepts qui semblent difficiles, faire des conjectures. De leur côté, 60% des élèves affirment ne pas être en mesure d'utiliser les instruments de dessin comme le rapporteur, le compas, l'équerre et la règle graduée pour construire les figures géométriques, car leurs enseignants ne leur apprennent pas à les utiliser. C'est pour cette raison qu'ils utilisent par exemple des objets ayant de forme circulaire pour tracer des cercles ou construire à main levée certaines figures géométriques.

Les constats effectués à travers les fiches de suivi pédagogique, sur les rapports de conseil orientation de quelques établissements scolaires, sur les rapports de la Délégation Régionale de l'Éducation Nationale pour la Promotion Civique (DRENPC); sur les rapports des Inspections Départementales de l'Éducation Nationale et de la Promotion Civique (IDENPC), suggèrent que le taux de redoublement et le taux d'abandon dans les séries scientifiques sont élevés. Et, le taux d'échec en mathématiques dans les séries scientifiques et dans la série littéraire est aussi élevé. En plus, les constats faits sur les rapports de l'évolution des données statistiques au Baccalauréat (Bac) de 2011 à 2016, produit par l'Office Nationale des Examens et Concours du Supérieur (ONECS) ont révélé que le taux d'échec en mathématiques dans les séries scientifiques est élevé d'une part et l'effectif des candidats au Bac scientifique à savoir la série C ne fait que décroître de 2011 à 2018 d'autre part. Ce constat a été reconnu par la plus haute autorité de la République lors de sa descente dans à l'ONECS en 2018. Puis, la moyenne générale de la classe en mathématiques est faible en série scientifique comme en série littéraire.

Par ailleurs, le rapport d'enquête du Parlement tchadien (2018) sur le système éducatif tchadien a aussi constaté qu'il y a une baisse générale de niveau des élèves du secondaire dans toutes les matières en général et en mathématiques en particulier. Ce qui confirme qu'il y a une baisse de qualité de l'apprentissage de mathématiques. Selon ce rapport, l'enseignement secondaire souffre d'un grand déficit en infrastructures, en moyens didactiques et pédagogiques. Et, il n'existe aucun dispositif crédible de formation continue ou de recyclage des enseignants en général et ceux de mathématique en particulier, dont un grand nombre provient des Universités sans formation pédagogique initiale. Ces constats suggèrent que la performance des élèves, le niveau d'acquisition des apprenants ne sont pas ceux souhaités par les décideurs politiques et leurs partenaires de développement, malgré les investissements alloués dans le secteur de l'éducation à travers la politique éducative. En outre, les écrits scientifiques éducatifs insistent également sur la qualité d'apprentissage de mathématiques pour relever ou expliquer les lacunes liées à cette dimension, dans les systèmes éducatifs de certains pays. Malgré l'importance accordée aux mathématiques, à son enseignement et à son apprentissage, la dégradation de la qualité des apprentissages de mathématiques est un fait réel dans les établissements secondaires de N'Djamena au Tchad. Ce phénomène n'est pas spécifique au système éducatif tchadien mais se retrouve dans bien d'autres systèmes éducatifs des pays à travers le monde. En effet, d'après les études menées par Villani et Torossian (2018) sur les 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques dans le système éducatif

français, évoquent que depuis une douzaine d'années, les résultats des élèves en mathématiques ne cessent de se dégrader, y compris pour les meilleurs d'entre eux. Le rapport indique qu'un jeune français sur dix est en difficulté dans l'utilisation des mathématiques dans la vie quotidienne. On y apprend que 42% des élèves ont une maîtrise fragile en mathématiques, voire de grandes difficultés. De plus l'évaluation de TIMSS (2015) citée par Villani et Torossian (2018) place tout simplement la France au dernier rang de 19 pays participant à cette enquête. Les évaluations françaises confirment ces faits en révélant que les acquis des élèves sont très fragiles à la fin des cycles. Ce qui confirme que la qualité de l'apprentissage de mathématiques des élèves français est en baisse. En outre, des nombreux auteurs à travers leurs écrits scientifiques ont également expliqué les faiblesses dans la qualité d'apprentissage de mathématiques à travers l'insuffisance des enseignants qualifiés, l'insuffisance des infrastructures, l'effectif pléthorique des élèves dans les salles de classe, le ratio enseignant/élèves et certaines pratiques pédagogiques inappropriées de quelques enseignants impactant négativement les apprentissages en mathématiques. Ces facteurs sont certes importants pour la compréhension de ce sujet mais l'aspect utilisation des matériels didactiques n'a pas été pris en compte par ces auteurs pour expliquer les lacunes et les faibles rendements constatés dans l'apprentissage de mathématiques. Les résultats de cette étude permettraient à la communauté scientifique de résoudre le problème de la dégradation de la qualité des apprentissages en mathématiques au regard de l'utilisation de matériel didactique mise en œuvre par les enseignants. Cet élément nouveau que cette étude compte apporter à la science est que le matériel didactique approprié contribue également à l'amélioration de la qualité de l'enseignement/apprentissage de mathématiques dans différents ordres et niveaux d'enseignement en général et dans le cycle secondaire et ses différents niveaux d'enseignement en particulier. Au vu de constat préoccupant sur la qualité d'apprentissage, la question principale est formulée comme suit : le matériel didactique utilisé par les enseignants influence-t-il la qualité des apprentissages de mathématiques dans les établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad ? Une hypothèse a été formulée en ces termes : le matériel didactique utilisé par les enseignants influence la qualité des apprentissages des mathématiques dans les établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Un cadre théorique et méthodologique a été envisagé pour mener cette recherche.

## CADRES THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

L'utilisation de matériel didactique est l'une des pratiques pédagogiques qui suscite chez les élèves l'apprentissage des mathématiques. La maîtrise de l'utilisation de matériel didactique par l'enseignant de mathématiques lui permet d'atteindre les objectifs formulés et de faire acquérir à ses élèves des compétences pour résoudre des problèmes de la vie. Le cadre théorique nous oriente à opter pour la théorie socioconstructivisme présentée ci-dessous.

### Cadre théorique

Les recherches sur les pratiques enseignantes prennent leurs fondements sur la théorie de l'activité développée par Léontiev (1976 ; 1984) citées par Rogalski (2012). La théorie explicative retenue dans le cadre de ce travail est la théorie de l'activité selon Léontiev (1976). Cette théorie repose sur les

postulats selon lesquels le travail est une activité fondamentalement humaine, sociale par essence co-déterminée par le sujet engagé dans une situation elle-même définie par une tâche à accomplir dans un contexte donné. En plus, il y a une action conjointe entre l'enseignant et l'apprenant. Elle est fondée sur la communication dans la durée entre ces deux types d'acteurs. Enseignant et apprenant sont considérés comme coauteurs dans une situation pédagogique qu'ils partagent et qui est centrée sur le savoir à transmettre, même s'ils ont des rôles différents. Leurs interactions sont considérées comme des transactions dont l'objet est le savoir. L'action didactique liée à ces transactions est envisagée par un jeu pour souligner ses aspects affectifs et pragmatiques.

La théorie de l'activité selon Léontiev (1976) postule que l'activité est un processus qui se concrétise dans la vie réelle de l'apprenant, au sein des objectifs qui l'entourent. Elle explique le mieux l'activité de l'enseignant de mathématiques et celle de l'apprenant en classe. L'activité est tout ce que fait, dit, pense mais aussi s'empêcher de faire par l'enseignant ou par l'élève. Toutefois, elle ne se limite pas seulement à l'exécution de la tâche. La tâche est définie comme un but à atteindre sous certaines conditions. L'enseignant de mathématiques est le prescripteur principal de ses tâches à l'apprenant. En effet, l'enseignant intervient sur le comportement en général et sur son activité qu'il va étayer. L'enseignant atteint les objectifs formulés à travers l'utilisation de matériel didactique, qui est une de ses activités en classe. L'activité des enseignants est une activité médiatisée par les matériels didactiques. L'activité des enseignants est tributaire des matériels didactiques dont ils disposent pour accomplir certaines tâches. C'est pour cette raison que l'enseignant de mathématique a besoin d'utiliser des matériels didactiques en classe afin de rendre attrayant son cours, de transmettre des connaissances et savoir-faire à ses apprenants.

L'utilisation du matériel didactique permet à chaque enseignant de construire ou d'expliquer certains concepts qui semblent incompréhensibles pour les apprenants. Par ailleurs, l'utilisation de matériel didactique par les élèves les rend performants en mathématiques, plus particulièrement en activités géométriques car, la maîtrise du matériel didactique par les apprenants leur permet de construire les figures géométriques pour illustrer des démonstrations de certaines propriétés mathématiques et de résoudre des problèmes. L'utilisation de matériel didactique a un impact positif sur l'image que l'apprenant se forme de lui en mathématiques ; image qui va en retour conditionner ses engagements dans la réalisation des tâches qui lui sont données par son enseignant.

La théorie de Léontiev entretient un lien étroit avec la qualité de l'apprentissage de mathématiques et le matériel didactique utilisé en situation de classe par les enseignants. Lorsque le matériel didactique appropriée, maîtrisé est utilisé en classe par les enseignants, il est tout à fait évident que l'apprentissage de mathématiques dans les établissements secondaires soit de bonne qualité. Cela s'observe à travers le taux de réussite, la performance des apprenants, le niveau d'acquisition des élèves, la participation des élèves aux activités d'apprentissage en classe et la moyenne générale de la classe en mathématiques qui sont les quelques déterminants de la qualité de l'apprentissage de cette matière. Par contre, la baisse de la qualité de l'apprentissage peut s'expliquer par l'absence de l'utilisation du matériel didactique par les enseignants en classe pour atteindre ses objectifs et par leurs apprenants. Et,

c'est ce qui peut rendre les apprenants peu performants en activités géométriques. Cette théorie est très importante pour la compréhension de ce sujet de recherche. C'est ainsi que l'examen de ses effets sur la dégradation de la qualité des apprentissages des mathématiques, nous a entraînés à adopter une méthodologie pour cette étude.

### Méthodologie de l'étude

Le site de l'étude choisi est la ville de N'Djamena car, elle renferme plusieurs établissements secondaires et enseignants de différentes matières. Le type de recherche est mixte mais à prédominance quantitative et permet de collecter des données et de traiter les informations à partir de ces données. Aussi, il permet de mesurer et d'évaluer la qualité de l'apprentissage des mathématiques qui est également fonction de la mise en œuvre de la pratique de l'évaluation pédagogique par les enseignants. Le type de recherche se fait en connaissance de la population de l'étude.

La ville de N'Djamena compte 28 lycées publics et 123 lycées privés. La technique d'échantillonnage par quota a permis d'obtenir 25 lycées privés en prélevant 20% de l'effectif. Le choix de 25 lycées privés est fait à l'aide de l'échantillonnage aléatoire simple car, il a été procédé par un tirage successif sans remise pour sélectionner ces 25 établissements privés. Nous avons opté pour ce type d'échantillonnage compte tenu de nos faibles ressources. Cependant, nous avons conservé les 28 lycées publics et 25 lycées privés qui donnent 53 établissements secondaires retenus où l'enquête est menée. La population de cette étude est constituée de tous les enseignants de mathématiques des 53 lycées de N'Djamena. Deux enseignants de mathématiques sont choisis par établissements pour effectif de 106. Le choix de ces enseignants était laissé à la discrétion de chaque chef d'établissement à qui les questionnaires ont été remis. Cet effectif de 106 individus constitue alors l'échantillon de cette étude.

La technique de collecte donnée est faite à travers le questionnaire et la consultation des revues documentaires et des personnes ressources. Le traitement de données est fait à l'aide du logiciel **SPSS** version **18.0**. Ces données ont été analysées grâce au test de régression linéaire simple. Les résultats du test de régression ont permis de confirmer les hypothèses formulées. Le déroulement de l'enquête s'est fait en deux phases pour la collecte des données : la pré-enquête et l'enquête proprement dite. La pré-enquête a été réalisée pour se rendre compte du phénomène. Elle nous a permis de constituer la problématique de cette étude et de constituer les hypothèses fiables et valides. La consultation des personnes ressources et des revues documentaires est faite dans cette phase. Une grille d'observation a été utilisée et des questions ont été adressées aux enquêtés pour constater le phénomène. En effet, il est question dans cette phase de constater auprès d'un échantillon ayant une taille de 30 enseignants et 20 élèves pour savoir si les variables explicatives mobilisées jugées pertinentes impactent positivement ou négativement la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques. Ces variables explicatives sont donc l'instrument de dessin, la calculatrice scientifique, l'utilisation de l'ordinateur et projecteur en supplément au tableau, l'utilisation des images et sons pour la présentation des concepts. Le déroulement de l'enquête s'est effectué dans les 53 lycées retenus pour une durée de deux mois et 88 questionnaires ont été retournés sur 106 distribués.

## RESULTATS

### Résultats de l'observation

Les résultats issus de la pré-enquête ont montré qu'une majorité des enseignants de mathématiques n'utilisent pas le matériel didactique en situation de classe. Dix-neuf (19) enseignants sur 30, soit 63% n'utilisent jamais les instruments de dessin à savoir : la règle graduée, le rapporteur, le compas et l'équerre en classe ; 24 enseignants, soit 80% n'utilisent jamais les calculatrices scientifiques en classe et 29 enseignants soit, 97% n'utilisent jamais l'ordinateur en classe. Ces enseignants n'intègrent pas le matériel didactique dans leurs pratiques éducatives pour présenter certains concepts mathématiques qui semblent complexes pour la compréhension de leurs élèves. Or, l'atteinte de certains objectifs formulés en mathématiques ne peut que se faire qu'à l'aide du matériel didactique utilisé. Mais ce n'est pas le cas des enseignants observés en situation de classe sauf, une minorité de enseignants prenant conscience de la qualité des apprentissages de leurs élèves en mathématiques, utilisent en classe certains matériels didactiques. En effet, 6 sur 30 enseignants, soit 20% utilisent toujours les instruments de dessin pour réaliser les activités géométriques et numériques, 16% d'entre les enseignants utilisent la calculatrice scientifique pour la présentation de certains concepts mathématiques pour susciter la motivation de leurs élèves à l'apprentissage de cette matière.

Le constat qui se dégage à travers ces données nous renseigne que bon nombre des enseignants observés en situation de classe ne maîtrisent pas l'utilisation des matériels didactiques tels que les instruments de dessin, les calculatrices scientifiques et l'outil ordinateur pour aider les apprenants à acquérir des connaissances, des compétences de base en mathématiques en vue d'aborder d'autres nouveaux apprentissages. Ces enseignants sont pour la plupart des jeunes peu expérimentés qui ne maîtrisent pas les matériels didactiques afin de rendre les cours de mathématiques très attrayants à leurs élèves.

### Les résultats expérimentaux

**De l'utilisation de l'instrument de dessin:** Les résultats expérimentaux nous ont montré que 88% des enseignants enquêtés utilisent toujours des instruments de dessin à savoir la règle graduée, le compas, le rapport et l'équerre en classe. Toutefois, il y a 10% des enseignants qui affirment utiliser parfois les instruments dessin en classe. Pourtant les instruments de dessin sont indispensables pour les activités géométriques et numériques car ils servent à construire des figures géométriques. En plus, ces instruments classiques sont indispensables pour l'enseignement et l'apprentissage de mathématiques. Ils permettent aux enseignants d'atteindre facilement leurs objectifs. Seuls, soit 2% des enseignants utilisent rarement les instruments de dessin. Il ressort ces données un constat que bon nombre des enseignants, soit 90% confirment que l'utilisation des matériels didactiques classiques comme une des stratégies pédagogiques impacte positivement l'apprentissage de mathématiques en classe. De ce fait, cette pratique d'enseignement motive les apprenants à s'adonner aux activités géométriques, les rend compétents en résolution de problèmes géométriques faisant appel aux constructions de certaines figures. Cependant, 3% seulement des enquêtés affirment que ces stratégies énumérées ci-dessus ne déterminent pas un apprentissage de mathématiques de

qualité en classe car elles transforment la classe en un lieu de distraction.

**De l'utilisation de la calculatrice scientifique:** Il ressort de ce résultat expérimental que 30% des enseignants utilisent toujours la calculatrice scientifique ; 49% des enseignants l'utilisent parfois pour présenter des concepts à leurs apprenants en classe. Toutefois, il y a 11% des enquêtés qui l'utilisent rarement. Cependant, quelques enquêtés soit 10% affirment n'avoir jamais utilisé la calculatrice scientifique pour présenter des concepts mathématiques en classe. Le constat qui se dégage de ces données nous renseigne que bon nombre des enquêtés utilisent la calculatrice scientifique en classe pour présenter certains concepts mathématiques qui semblent difficiles pour la compréhension des élèves. La calculatrice scientifique est un outil très important pour l'enseignant et pour l'apprenant de mathématiques. La calculatrice scientifique sert à effectuer les calculs, à construire certaines courbes des fonctions numériques. Ces enseignants nous renseignent également sur les types de calculatrice à savoir programmable ou non programmable qu'ils utilisent pour la présentation de certains concepts afin d'atteindre leurs objectifs.

**De l'utilisation de l'ordinateur en classe:** 93% des enquêtés affirment que leurs salles de classe ne disposent pas d'un ordinateur. Mais, 7% des enseignants confirment que leur salle dispose parfois ou rarement d'un ordinateur. Le constat qui se dégage de ces données est que les salles de classe de certains établissements scolaires où exercent les enquêtés ne disposent pas d'ordinateur pour que les enseignants puissent les utiliser. Il se pourrait que les autorités en charge de l'éducation n'aient pas songé à doter des établissements scolaires des ordinateurs. En revanche, très peu d'établissements disposent des ordinateurs dans quelques salles de classe pour usage pédagogique, Très peu d'enseignants n'utilisent pas l'ordinateur en classe. En effet, 63% des enquêtés disent que leurs salles de classe ne sont pas électrifiées. 37% des enquêtés affirment plutôt que les salles sont électrifiées mais non dotées d'ordinateur et projecteur en supplément au tableau noir. Ce même constat montre que le manque d'une source d'énergie électrique dans les établissements scolaires constitue aussi un handicap pour la mise en œuvre des pratiques pédagogiques. Par ailleurs, les résultats ont montré que 77% des enseignants suggèrent que l'usage en classe d'ordinateur + projecteur en supplément au tableau noir ne motive jamais leurs élèves à apprendre des mathématiques. Or, certains enseignants ne maîtrisent pas l'outil informatique pour faire usage de cette stratégie afin de rendre leurs cours attrayants pour les apprenants. Néanmoins, 16% des enseignants affirment que cette stratégie motive toujours ou parfois les élèves à apprendre les mathématiques. A contrario, 7% des enseignants pensent que ce dispositif motive rarement les élèves à s'intéresser à leurs cours de mathématiques.

**De l'utilisation des images et sons pour la présentation des concepts:** 55% des enseignants interrogés affirment ne jamais faire usage d'image et de son pour présenter quelques concepts mathématiques en classe car, cela transforme la classe en un lieu distraction et non en un lieu d'apprentissage. Cependant, 26% des enquêtés le font toujours ou parfois pour rendre attrayant leurs cours et susciter la motivation des apprenants et atteindre leurs objectifs formulés. Toutefois, 19% des enquêtés laissent entendre qu'ils le font rarement. Il se dégage de ces résultats un constat que bon nombre d'enseignants de

mathématiques n'intègrent pas les images et les sons dans leur pratique enseignante en classe afin d'atteindre certains objectifs. Mais, très peu d'enseignants ont donné l'importance de l'utilisation des images et des sons dans leurs cours. Le test de régression linéaire calculé est de 23,9%. Les résultats de cette étude nous donnent de manière générale une moyenne de corrélation entre les indicateurs de la variable indépendante et ceux de la variable dépendante. On peut déduire que le matériel didactique utilisé par les enseignants a un lien significatif avec la qualité des apprentissages de mathématiques.

## DISCUSSION

Le matériel didactique utilisé par les enseignants influence-t-il la qualité des apprentissages de mathématiques dans les établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad ? Cette question a donné lieu à l'hypothèse de recherche qui est formulée comme suit : le matériel didactique utilisé par les enseignants du secondaire de quelques établissements de la ville de N'Djamena influence la qualité de l'apprentissage de mathématiques. En effet, l'enseignement et l'apprentissage de mathématiques ne peuvent s'effectuer qu'avec des matériels didactiques appropriés (Linda, 1993). Le matériel didactique permet aux enseignants de cette discipline d'atteindre leurs objectifs pédagogiques formulés et à leurs apprenants d'acquérir des stratégies pour l'apprentissage de mathématiques. Nos résultats corroborent ceux des études de certains auteurs comme Servais (1969) ; Linda (1997) ; Akkar (2002) ; UNESCO (2008) qui ont montré qu'en mathématiques, le matériel didactique est un élément important pour l'acquisition des connaissances, surtout lorsqu'il est question d'amener l'élève à donner du sens à l'activité mathématique, à vérifier son travail, à généraliser les résultats. L'utilisation du matériel didactique comme les instruments de dessin (compas, rapporteur, équerre et règle graduée) permet aux apprenants de se représenter mentalement les concepts mathématiques pour rechercher les pistes de résolution des problèmes. C'est dans ce sens que tout enseignant de mathématiques doit aider ses élèves à s'approprier ces supports pédagogiques pour construire des figures géométriques, pour résoudre des problèmes ayant de lien avec la géométrie ou des activités numériques.

Par ailleurs, les résultats de cette étude ont trouvé leurs justifications, les travaux Burrell (2002) cité par Trouche et al (2009). A cet effet, l'apprentissage de mathématiques ne peut se faire qu'avec l'utilisation des calculatrices scientifiques. C'est ce que ces auteurs ont justifié à travers leurs travaux l'importance des calculatrices scientifiques, qui ont fait leur preuve dans les ordres d'enseignement aux États-Unis. En effet, l'utilisation des calculatrices scientifiques a permis aux apprenants de différents ordres d'enseignement aux États-Unis d'acquérir de stratégies d'apprentissage pour performer en mathématiques et améliorer la qualité des apprentissages de matière. Les enseignants ont pour devoir d'aider les élèves à s'approprier ce matériel didactique pour effectuer des calculs numériques et algébriques, de présenter certains concepts mathématiques tels que les fonctions logarithmes et autres qui sont complexes pour la compréhension des élèves. Les résultats de cette étude entrent en droite ligne de ceux de Chevalier (1992) ; Rocard (2015) ; Fonkoua (2006) ; Depover et al (2007) et Hervier (2011) qui ont démontré que la qualité des apprentissages d'une discipline scientifique passe par l'utilisation du matériel didactique à savoir les TIC en milieu scolaire. Pour ces auteurs, l'utilisation des technologies de

communication dans l'enseignement/apprentissage dans certaines disciplines telles que les mathématiques peut apporter des innovations dans les pratiques éducatives des enseignants et produire un effet escompté sur la qualité des apprentissages de cette matière. C'est ainsi que Belinga (2010) a pu montrer à travers les résultats de ses études que l'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques constitue l'une des innovations pédagogiques qui n'est plus à démontrer. L'ordinateur permet d'élaborer certaines courbes en mathématiques qui prendraient beaucoup de temps à l'enseignant (documents académiques). En plus, de nos jours, il est possible de structurer les cours de mathématiques assisté par ordinateur avec des didacticiels (logiciels à fonction pédagogique). C'est dans cette optique que nous disons avec Fonkeng et Tama (2012) que les ordinateurs dans les établissements scolaires ou de formation professionnelle doivent aider les élèves à améliorer leurs compétences en mathématiques, de surcroît leur performance en résolution des équations mathématiques. Or, ceci n'est pas le cas de certains élèves interrogés car, 77% de leurs enseignants interrogés n'utilisent pas toujours l'ordinateur et le projecteur en supplément au tableau noir pour susciter la motivation des élèves à apprendre les mathématiques. Les résultats des travaux de Delerue (1992), quant à eux, viennent éclairer nos résultats en argumentant que l'introduction des images dans les salles de classe par les enseignants de mathématiques a produit des effets escomptés pour l'apprentissage de qualité en mathématiques, rendant ainsi attrayant les cours de mathématiques et permettant d'atteindre les objectifs formulés. Certains thèmes en géométrie dans l'espace (solides et surface, prismes et pyramides) comme en géométrie plane (translation, rotation, symétries et homothétie) peuvent être présentés aux apprenants par les enseignants à partir des images pour l'assimilation et la consolidation des savoirs de leurs élèves. Les résultats de cette étude tirent leur fondement dans la théorie de l'activité. Selon cette théorie, l'enseignant de mathématiques, à travers ses activités en classe, peut impacter positivement la qualité des apprentissages de cette matière scientifique par les élèves, en choisissant des supports pédagogiques appropriés. De plus, cette théorie stipule que le choix et l'utilisation du matériel didactique font partie intégrante des activités pédagogiques de l'enseignant. L'enseignant de mathématiques est un professionnel qui sait prescrire les activités d'apprentissage à réaliser aux apprenants en classe. Raison pour laquelle il doit recourir au matériel didactique approprié pour faire comprendre certaines notions mathématiques à ses apprenants.

Les points de la théorie de l'activité auxquels il a fait recours dans le cadre de ce travail de recherche ont suggéré qu'il y a un lien fort entre le matériel didactique utilisé par les enseignants et la qualité de l'apprentissage de mathématiques. Or, les résultats de cette recherche ont montré qu'il y a un lien faible de corrélation entre les deux variables à savoir le matériel didactique utilisé et la qualité de l'apprentissage de mathématiques. La majorité des enseignants observés en situation de classe et ceux interrogés à l'aide du questionnaire n'utilisent pas toujours le matériel didactique pour atteindre les objectifs car, 60% des enseignants ont fait remarquer qu'il y a insuffisance du matériel didactique dans leurs établissements secondaires. Cette insuffisance de matériel didactique les oblige à construire des figures géométriques et à tracer des droites à main levée au tableau, pour faire acquérir des connaissances à leurs apprenants. Cela se confirme par le fait que 6 enseignants sur 30, soit 20% seulement utilisent toujours

les instruments de dessin pour présenter des concepts à leurs élèves. C'est pourquoi, leurs élèves nous ont affirmé que « nous ne savons pas utiliser certains instruments de dessin pour traiter des exercices de géométrie » Le faible lien significatif entre la qualité de l'apprentissage de mathématiques et le matériel didactique utilisé par les enseignants est dû au fait que la majorité d'entre eux est stagiaire et n'est qu'à son début d'expérience professionnelle et d'autres ne sont pas de professionnels. Le manque d'expérience professionnelle et de qualification de certains enseignants de mathématiques a impacté les résultats de cette recherche. La grande majorité des enquêtés ne maîtrise pas les concepts-clés à savoir le matériel didactique et la qualité de l'apprentissage de mathématiques ainsi que, les contours liés à ces approches pédagogiques. C'est pourquoi les résultats obtenus par rapport à cette hypothèse de recherche ont établi un lien faible entre les matériels didactiques utilisés et la qualité de l'apprentissage de mathématiques. Par contre, des études faites sur la recherche expérimentale pourraient aboutir à une forte corrélation entre les variables mises en jeu et de relever les insuffisances constatées. Malgré la faible corrélation entre les variables en jeu, nos résultats sont particulièrement parlants en ce sens que le matériel didactique utilisé par les enseignants du secondaire de quelques établissements de la ville de N'Djamena influence positivement la qualité de l'apprentissage de mathématiques.

## Conclusion

La recherche de qualité de l'apprentissage de mathématiques constitue aujourd'hui une préoccupation pour les décideurs politiques en charge de l'éducation et leurs partenaires au développement, dans le monde en général et au Tchad en particulier. La qualité de l'apprentissage des mathématiques facilite l'insertion professionnelle des jeunes afin de participer au développement socioéconomique de leur pays. Cependant, l'étude a fait un constat selon lequel, il y a une baisse de qualité de l'apprentissage de mathématiques dans les établissements secondaires au Tchad. Il a été constaté depuis quelques années la baisse progressive de la qualité de l'apprentissage de mathématiques dans quelques établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Une descente dans ces établissements secondaires a permis de constater que les mathématiques sont enseignées par certains enseignants peu expérimentés ou en début de carrière professionnelle et moins nantis en didactique de mathématiques. Certaines pratiques pédagogiques jugées pertinentes comme l'utilisation de matériel didactique, mises en œuvre par ces enseignants semblent inappropriées et impactent négativement sur la qualité de l'apprentissage de mathématiques. Elles ne permettent pas aux élèves d'acquérir des compétences de base pour résoudre des situations problèmes. En plus, les constats suggèrent que la performance des élèves, leur niveau d'acquisition en mathématiques ne sont pas ceux souhaités par les décideurs politiques et les partenaires au développement malgré les investissements à travers les ressources humaines, matérielles et financières allouées au secteur de l'éducation par l'entremise de la politique éducative. Pour mener cette étude, une hypothèse générale a été formulée selon laquelle le matériel didactique utilisé par les enseignants influence la qualité des apprentissages des mathématiques dans les établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Pour mener cette recherche, une méthodologie a été adoptée. Le type de recherche est la recherche quantitative complétée par des données d'ordre qualitative. La population de cette étude est

constituée des enseignants de mathématiques de 53 établissements secondaires retenus pour la ville de N'Djamena. Un échantillon de 106 enseignants de mathématiques a été constitué pour mener cette recherche. La technique de la collecte de données est faite sur la base du questionnaire et de la grille d'observation. Les données ont été traitées et analysées grâce au logiciel SPSS version 18.0. Le test de régression linéaire simple a été utilisé. Les résultats de cette étude ont montré que le matériel didactique utilisé a un lien significatif avec la qualité de l'apprentissage de mathématiques. La qualité de l'apprentissage des mathématiques dépend de l'utilisation de matériel didactique par les enseignants. Ce qui susciterait la motivation des élèves à apprendre les mathématiques et à acquérir des compétences pour résoudre des problèmes ainsi qu'aborder aisément les mathématiques dans les niveaux supérieurs ou dans les études supérieures et professionnelles. Cet article suggère aux enseignants de mathématiques de maîtriser et d'utiliser les matériels didactiques s'ils veulent atteindre leurs objectifs et susciter la motivation des élèves à apprendre les mathématiques. Si les acquisitions dans ce domaine sont compromises par la démotivation alors il est certain que les élèves en difficultés puissent avoir du mal à effectuer un parcours satisfaisant au secondaire. Ces résultats ont permis d'expliquer autrement le problème de la qualité des apprentissages de mathématiques constatée par certains chercheurs.

## REFERENCES

1. Akkar, Mohammed. (2002). *L'enseignement de mathématiques dans l'enseignement secondaire maghrébin*. Bordeaux. ZDM. Vol 34(4). Repéré à <https://link.springer.com/content/Pdf>. Consulté 25/12/2017
2. Belinga, B, S. (2010). *Didactique Universitaire et Formation à l'enseignement des professeurs d'Université*. Yaoundé : Edition Harmattan.
3. Legendre. R. (2005). Dictionnaire de l'Éducation. Paris: 2<sup>e</sup> Edition ESKA.
4. Linda, G. (1993). Les conceptions personnelles au sujet de l'enseignement de mathématiques et leur reflet dans la pratique. Thèse de Doctorat inédite en Sciences de l'Éducation. Université de Montréal.
5. Chevalier, M, C, & Briand, J. (1995). Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques. Paris : Hatier.
6. Delerue, J. (1992). Images analogiques, Images numériques. Orléan. Plot APMEP N°60.
7. Depover, C, Karsenti, T, & Komis, V. (2007). Enseigner avec les technologies Favoriser les apprentissages, développer des compétences. Québec : Presses de l'Université du Québec. Repéré à <http://www.pdf> et consulté le 23/02/2014
8. Fonkeng, E, G, & Tamajonc, E, V. (2012). Administration Scolaire et Provisorat. Yaoundé : 2<sup>e</sup> édition Classic Print.
9. Fonkoua, P (2006). *Quels futurs pour l'éducation en Afrique ?* Harmattan
10. Hervieu, F, W. (2011) Guide du jeune enseignant. Paris : Edition Sciences Humaine.
11. Parlement tchadien (2018). *Rapport d'enquête sur le système éducatif tchadien et la politique nationale de la jeunesse*. N'Djamena. (S N).
12. ROCARE (2015). *Document de présentation des rapports de recherches en Tc Benin, Cameroun, Ghana, Mali,*

- Sénégal. Atelier ROCARE de validation des résultats de Recherche sur l'intégration des Tics en Afrique de l'ouest et du centre du 11-15/12/2015
13. Rogaski, J. (2012). *Théorie de l'activité et didactique pour l'analyse conjointe des activités de l'enseignant et de l'élève*. Repère à JIEEM (Revue électronique) PDF
14. Servais, W. (1969). *L'importance des matériels didactiques dans l'enseignement de mathématiques*. Morlanwebz. Bulletin de l'A.M.Q. automne hiver
15. Trouche, L, & Huissein, S. (2009). *Enseignement des mathématiques et TICE. Etude sur la littérature de recherche francophone 2002-2008. Documents et Travaux de Recherche en éducation*. Lyon ; Institut de Recherche Pédagogique. Repéré à [http. www pdf](http://www.pdf). Consulté le 15/02/2015
16. Villani, C, & Torossian, C. (2018). *Les 21 mesures pour l'enseignement de mathématiques*. Repéré à <https://education.gouv.fr/Cid2642> consulté le 25/09/2018
17. UNESCO (2008) *Rapport sur la qualité de l'éducation*. Paris
18. Zobo, P, E. (2006). *Les défis de l'enseignant camerounais des sciences mathématiques du secondaire en milieu rural*. Article du Colloque. Université de Sherbrook. Repéré à [http//www.minedub.com](http://www.minedub.com). PDF. Consulter le 12/08/2015

\*\*\*\*\*