

TECHNIQUES D'ENSEIGNEMENT ET QUALITÉ DE L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Kebzabo PAKOUARE

Ecole Normale Supérieure de N'Djamena

kebzabopakouare@gmail.com

&

Yacoub HABIB MAHAMAT

Ecole Normale Supérieure de N'Djamena

habibmahamatyacoub@gmail.com

Résumé : Cette étude porte sur les techniques d'enseignement et qualité de l'apprentissage de mathématiques. Malgré l'importance accordée aux mathématiques dans le système éducatif tchadien, la dégradation de la qualité de l'apprentissage des mathématiques se constate depuis quelques années dans les établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Les cours de mathématiques sont dispensés par certains enseignants en début de carrière et peu outillés en didactique de mathématiques. Ces enseignants ont toujours recours aux techniques d'enseignement liées aux méthodes centrées sur leurs actions et sur les contenus au détriment de celles participatives liées à la méthode centrée sur l'action de l'apprenant, pour l'atteinte des objectifs formulés. Le niveau d'acquisition des élèves et le rendement en mathématiques ne sont pas à la hauteur comme souhaités par les autorités politiques en charge de l'éducation et leurs partenaires au développement. Pour mener cette étude une méthodologie a été adoptée La population est constituée de tous les enseignants de mathématiques exerçant dans les 53 lycées. Un échantillon de 106 éléments représentatifs de la population d'étude est retenu Les résultats ont prouvé que 69% des enseignants utilisent toujours les techniques d'enseignement non participatives pour l'atteinte des objectifs alors que 20% d'entre eux emploient les techniques participatives comme le travail en groupe. Il ressort des résultats que 11% des enquêtés utilisent la résolution des problèmes comme une des techniques participatives, recommandée par la didactique des mathématiques pour l'atteinte des objectifs. Le test de régression linéaire simple calculé est 19,8%. Une forte corrélation serait obtenue si une étude expérimentale était entreprise.

Mots-clés : techniques d'enseignement, qualité, apprentissage, mathématiques

TEACHING TECHNIQUES AND MATHEMATICS LEARNING QUALITY

Abstract: This study focuses on teaching techniques and mathematics learning quality. Despite the importance given to mathematics in the Chadian education system, the deterioration in the quality of mathematics learning has been observed in a couple of years in secondary schools in N'Djamena city in Chad. Mathematics lessons are taught by inexperienced teachers, poorly equipped with mathematics didactics. These teachers always use teaching techniques linked to methods centered on their actions and on the contents to the detriment of participatory ones linked to the method centered on the learner's action to achieve the formulated objectives. The levels of student acquisition and performance in mathematics are below the standards desired by the political authorities in charge of education and their development partners. To conduct this study

a methodology was adopted. The population consists of all mathematics teachers working in 53 high schools. A sample of 106 elements representative of the study population is retained. Results showed that 69% of teachers kept using non-participatory teaching techniques to achieve objectives while 20% of them used participatory techniques, such as group work. Results also showed that 11% of respondents used problem solving as one of the participatory techniques recommended by mathematics education for achieving objectives. The simple linear regression test calculated was 19.8%. Based on that, a strong correlation would be obtained if an experimental study were conducted.

Keywords: teaching techniques, quality, learning, mathematics

Introduction

Les méthodes et les techniques d'enseignement de mathématiques ont fait l'objet de plusieurs études par des chercheurs en didactique de mathématiques et autres disciplines. En effet, des études menées ont relevé des méthodes d'enseignement ou didactiques permettant l'atteinte des objectifs pédagogiques. Ces méthodes d'enseignement sont entre autres la méthode magistrale, la méthode de découverte ou active, la méthode démonstrative, la méthode déductive et la méthode inductive. Ces méthodes didactiques sont appropriées pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques parmi la foule des méthodes d'enseignement disponible (Henry, 1990 ; Jushua et Depin, 1998 ; & Belinga, 2005, 2010). Toutefois, certaines méthodes d'enseignement présentent des avantages et des limites. Quelques chercheurs ont démontré que la performance de certaines méthodes d'enseignement permet aux enseignants de mathématiques d'atteindre leurs objectifs et aux apprenants de construire leur savoir. C'est pourquoi la méthode de découverte et d'investigation assure l'apprentissage adéquat, mais elle a de plus immense avantage d'être transférable, ce qui lui confère une supériorité décisive par rapport aux tristes méthodes dogmatiques d'empilement des connaissances (Jushua et Depin (1998). Or, Chevallard (1997), les méthodes dogmatiques d'empilement des connaissances ne sont pas si mauvaises. Le cours magistral apparait comme l'acte distinctif par lequel le prof-expert fait reconnaître son expertise. Ce cours va devenir pour des générations d'enseignants et d'élèves le geste professoral par excellence. Dans le cours magistral, le professeur prescrit aux apprenants la matière à étudier, c'est-à-dire la matière qui, au sortir du cours, ceux-ci devront se mettre à étudier et cela durant tout le temps qui court jusqu'au prochain cours magistral.

Des recherches en didactique générale comme en didactique de mathématiques évoquent que pour l'atteinte des objectifs pédagogiques formulés, les enseignants doivent nécessairement recourir à des techniques d'enseignement très spécifiques (Touré 2012 ; Belinga 2010 ; Jushua & Depin, 1998 ; & Chevallard, 1997). D'après ces auteurs précités, les méthodes d'enseignement de mathématiques ne peuvent se réaliser sans les techniques didactiques appropriées. La méthode magistrale utilise des techniques didactiques à savoir l'exposé didactique, le questionnement, l'explication, la démonstration, le recours à des exemples et contre-exemple, et le brainstorming. Par contre, la méthode active a recours à des techniques d'enseignement participatives comme le travail individuel, le travail en groupe, le recours à des exemples et contre-exemples, à des exercices d'application et à la

résolution des situation- problèmes et aux problèmes ouverts. Ces techniques utilisées pour l'enseignement de mathématiques peuvent influencer la qualité de l'apprentissage de cette matière par les apprenants. Certains travaux de recherche comme ceux de Goupil & Lusignan (1993) soulignent par exemple que lorsqu'une méthode d'enseignement peut s'appliquer de différentes façons, chacune d'elles constitue une technique d'enseignement.

La technique d'enseignement permet de développer chacune des étapes ou chaque phase de la méthode d'enseignement. Une technique d'enseignement est un recours didactique au quel un enseignant fait appel pour réaliser un moment d'une leçon ou une étape de la méthode d'enseignement (Belinga, 2005, 2010). Pour Pelpel (1993), la technique d'enseignement est l'ensemble de techniques et des moyens pédagogiques que l'enseignant met en œuvre pour atteindre les objectifs didactiques. Selon cet auteur, les techniques didactiques que chaque enseignant est tenu à utiliser sont aussi entre autres l'exposé, la démonstration, la gestuelle, la présentation d'expérience, la simulation, les exercices d'application, les exercices de recherches et la résolution des problèmes. Le problème qui reste est de savoir associer une méthode à une technique d'enseignement appropriée pour l'organisation de sa classe, de son propre travail et celui des élèves.

Les techniques sont indispensables dans le processus d'enseignement et constituent le socle grâce auquel l'enseignant atteint ses objectifs. Les techniques didactiques facilitent le gain du temps, réduit le risque d'épuisement et fait ajuster le rendement par un travail bien organisé. Les techniques d'enseignement consolident la progression des activités et des connaissances, rendent l'activité scolaire simple, claire, ordonnée, plaisante, convaincante, entraînant et stimulante. Elles donnent à l'enseignant l'assurance, la confiance, la décision, l'autorité et garantit l'ordre et la discipline dans la classe. Quant à l'élève, ces techniques lui procurent la joie de fournir des efforts, la motivation intrinsèque ou extrinsèque à travailler efficacement pour réussir. En mathématiques, les techniques d'enseignement considérées comme plus-values pour l'atteinte des objectifs d'enseignement et d'objectifs d'apprentissage sont la résolution des problèmes, l'utilisation des exemples et contre-exemples, l'utilisation des exercices d'application et travail de groupe. Ces techniques d'enseignement participatives permettent aux enseignants d'améliorer la qualité de l'apprentissage de mathématiques. Toutefois, celles expositives à savoir la technique de l'exposé, le brainstorming, le questionnement et l'explication qui permettent la réalisation des étapes de la méthode centrée sur l'enseignant et sur le contenu ne sont pas si mauvaises, pour l'atteinte d'objectifs. Ces techniques non-participatives permettent également à l'enseignant de mathématiques d'avancer dans le programme, de réaliser certaines activités d'apprentissage telles que les démonstrations de propriétés, des théorèmes mathématiques pour ne citer que ceux-là. Mais la technique participative la plus sollicitée pour faire acquérir des compétences en mathématiques aux élèves et recommandée par la didactique de mathématiques, est la résolution des problèmes. La résolution des problèmes est une technique d'enseignement au cœur de tout processus d'enseignement et d'apprentissage en sciences et techniques en général, et en mathématiques en particulier. Elle permet à l'enseignant d'atteindre ses objectifs.

Résoudre un problème en mathématiques consiste à comprendre l'énoncé et à construire une représentation, à le mathématiser et à le mettre en signes, à mettre en œuvre des stratégies et des procédures de résolution d'après (Descaves, 1992). Selon cet auteur, ces phases sont indissociables mais il est possible de mettre en place des apprentissages

spécifiques. C'est dans l'alternance des activités de résolution des problèmes de différents types et des activités d'application et d'automatisation que les savoirs mathématiques des élèves s'élaborent et prennent du sens. Pour Tardif (1993), les activités les plus susceptibles de produire des apprentissages significatifs et permanents chez l'élève, de provoquer et de soutenir le transfert sont des activités de résolution de problèmes. En effet, la résolution des problèmes devrait constituer la pierre angulaire du curriculum scolaire et puis, un problème à résoudre existe lorsqu'une personne poursuit un but dans une activité, et qu'elle ne peut pas reconnaître d'emblée le scénario de résolution lui permettant d'atteindre ce but. Ensuite, la représentation du problème, c'est-à-dire la définition de l'espace d'un problème, est l'étape cruciale dans la résolution d'un problème et enfin, la définition de l'espace d'un problème détermine les contraintes lors de la recherche de solutions. Les problèmes présentés à l'élève en classe sont des problèmes bien définis, alors que ceux qu'il rencontre en dehors de la classe sont mal définis a-t-il résumé cet auteur.

Dans le contexte de résolution de problèmes, ce qui est enseigné et appris en mathématiques doit être immédiatement intégré dans une tâche réelle, lié à un problème réel. En mathématiques, on peut classer les problèmes en différents types pour permettre aux élèves de s'imprégner de leurs méthodologies. Les différents types de problèmes à savoir les situations problèmes et les problèmes ouverts sont les deux types de problèmes mathématiques que les enseignants auront à faire usage d'après (Henry, 1991). Pour cet auteur, une situation-problème est la donnée de questions 'ouvertes' dans une situation plus ou moins mathématisées, touchant sur un champ de problèmes, se posant un ou plusieurs cadres. La fonction principale d'une situation-problème est d'amener les élèves par les questions qu'ils se posent au fur et à mesure qu'ils avancent dans leur recherche, à l'utilisation implicite puis explicite de nouveaux outils mathématiques. Par contre, un problème ouvert est un problème d'énoncé court et compréhensible, ne contenant ni la méthode, ni la solution permettant à chacun qui le cherche de faire des essais. Il possède les caractéristiques suivantes : l'énoncé est court, l'énoncé n'induit ni méthode, ni solution (pas de questions intermédiaires, ni des questions de type 'montrer que'). En aucun cas cette solution ne doit se réduire à l'utilisation ou l'application immédiate des derniers résultats présents encore. Le problème se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité.

L'objectif d'un problème ouvert n'est pas l'introduction d'un nouveau concept ou outil mathématiques comme le cas de la situation-problème, mais sa pratique régulière consolide les connaissances des élèves, lorsqu'ils doivent affronter les véritables obstacles ; ce qui suppose qu'ils doivent user des connaissances maîtrisables et disponibles. Et aussi, favoriser le travail de groupe mais surtout de permettre aux élèves de mettre en place une approche scientifique à essayer ; conjecturer ; tester ou prouver. Les techniques d'enseignement évoquées dans ce travail sont nécessaires pour la contribution de l'amélioration de la qualité de l'apprentissage de mathématiques et pour la qualité de l'enseignement de cette matière. Or, la question de la qualité de l'apprentissage de mathématiques constitue de nos jours une préoccupation pour les décideurs politiques en charge de l'éducation et leurs partenaires au développement, dans le monde en général et ceux du Tchad en particulier. Les mathématiques jouent un rôle important dans le développement socio-économique d'un pays d'une part et dans la formation des apprenants d'autre part car, dans les établissements secondaires, les mathématiques occupent une place

privilegiée parmi les matières à enseigner. Elles jouent un rôle essentiel dans le développement des capacités intellectuelles et affectives des élèves. En plus, les mathématiques favorisent leur insertion sociale dans les secteurs du développement socioéconomique, car elles figurent dans le domaine des finances et autres. Certaines disciplines scientifiques, technologiques et techniques 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 pour être capables de résoudre des problèmes liés aux disciplines scientifiques et autres problèmes de la vie courante.

Cependant, malgré l'importance accordée aux mathématiques dans les différents ordres d'enseignement, la dégradation de la qualité de l'apprentissage de mathématiques est une réalité dans les établissements secondaires au Tchad. En effet, il a été constaté durant 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. Dans ces établissements scolaires, les mathématiques occupent une place privilégiée parmi les matières à enseigner et à apprendre dans tous les niveaux d'étude. C'est également une matière transversale dans toutes les séries à savoir scientifique et littéraire. Un constat sur le terrain nous a permis de relever que les mathématiques sont enseignées par certains enseignants peu expérimentés ou en début de carrière professionnelle et peu encadrés en didactique de mathématiques. En plus, ces enseignants mystifient les mathématiques et démotivent leurs élèves dans leur processus d'apprentissage de cette matière. Aussi, les séances d'observation de classe ont montré que certaines techniques d'enseignement jugées pertinentes mises en œuvre par quelques enseignants de mathématiques pour l'atteinte des objectifs formulés, semblent inappropriées et, impactent négativement sur la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques. Certains enseignants ne perçoivent pas la différence entre la technique d'enseignement non participative appropriée aux méthodes centrées sur l'action de l'enseignant et la technique participative appropriée aux méthodes centrées sur l'activité de l'apprenant. On a observé que 76% d'enseignants utilisent la technique d'exposé au détriment de certaines techniques comme la résolution des problèmes, l'utilisation des exemples, des exercices d'application pour atteindre des objectifs formulés. Ces enseignants font tout à la place de leurs apprenants rendant ainsi leurs élèves passifs à travers la technique d'exposé. C'est pour cette raison que 85% des apprenants déclarent : « la méthode utilisée par notre enseignant de mathématiques est difficile et ne nous permet pas de comprendre ce qu'il nous enseigne ». Cependant, 24% des enseignants observés sont de ceux-là qui mettent en œuvre la technique participative suscitant ainsi la motivation de leurs apprenants à s'adonner aux mathématiques. En plus, cette technique suscite la participation des élèves aux activités d'apprentissage de mathématiques en classe.

L'examen des fiches de suivi pédagogique séquentiel et des rapports de conseils d'orientation de fin d'année scolaire des établissements visités, nous ont permis de relever les constats ci-après : les faibles performances des élèves en mathématiques, la faible moyenne générale de la classe en mathématiques, faible participation des élèves aux activités de mathématiques en classe et le niveau de compétence de base des apprenants par rapport à cette matière est faible en série scientifique comme en série littéraire. Le rapport d'enquête parlementaire sur le système éducatif tchadien (2017) a aussi constaté qu'il y a

baisse générale de niveau des élèves du secondaire dans toutes les matières en générale et en mathématiques en particulier. Ces constats nous ont prouvé qu'il y a réellement des lacunes et des faiblesses dans les apprentissages des élèves en mathématiques au sein des établissements secondaires de N'Djamena. Ce qui explique que la dégradation de la qualité de l'apprentissage de mathématiques est une réalité dans les établissements secondaires au Tchad. Ce phénomène n'est pas l'apanage du seul système éducatif tchadien mais se retrouve dans bien d'autres systèmes éducatifs à travers le monde, comme en témoignent de nombreux écrits scientifiques à ce sujet. A titre d'illustration, les études menées par Villani et Torossian (2018) ont montré que depuis une douzaine d'années, les résultats des élèves en mathématiques dans le système éducatif français ne cessent de se dégrader, y compris pour les meilleurs d'entre eux. Le rapport indique que 42% des élèves ont une maîtrise fragile en mathématiques, voire de grandes difficultés ; leur niveau d'acquisition en mathématiques est très fragile à la fin des cycles. Certains écrits scientifiques ont expliqué la dégradation de la qualité de l'apprentissage des mathématiques à travers certains facteurs à savoir l'insuffisance des enseignants qualifiés dans les établissements scolaires, l'insuffisance des infrastructures scolaires, l'insuffisance des salles de classe, l'effectif pléthorique des élèves dans les salles de classe et l'insuffisance des supports pédagogiques (Zobo, 2006 ; CONFEMEN, 2008). Ces facteurs indexés par les auteurs de ces écrits scientifiques constituent aussi les vrais handicaps pour la qualité de l'apprentissage des mathématiques. Ces constats et analyses ont généré des interrogations qui donnent lieu à la question principale de cette recherche formulée en ces termes : les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants influencent-elles la qualité de l'apprentissage des mathématiques dans quelques établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad ? Pour mener cette étude, un objectif général a été formulé en ces termes : cette étude vise principalement à démontrer que les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants influencent la qualité de l'apprentissage des mathématiques dans quelques établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. En plus, une hypothèse générale a été également formulée en vue de donner une réponse anticipée à la question de recherche. Elle est formulée en ces termes : les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants influencent la qualité de l'apprentissage des mathématiques dans quelques établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Pour mener cette étude, une méthodologie de recherche a été adoptée et suivie de l'insertion théorique.

1. Cadre théorique

La théorie qui sert de soubassement à cette étude est la théorie de l'activité selon Leontiev (1976). Elle s'inscrit dans le courant socioconstructiviste. Cette théorie explicative établit le lien entre la qualité de l'apprentissage de mathématiques et les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants au moyen des indicateurs qui sont les techniques expositives et les techniques participatives. Les techniques d'enseignement permettent à l'enseignant de mathématiques de guider les élèves dans leurs processus d'apprentissage. La maîtrise des différents types de techniques didactiques permet aux enseignants de susciter la motivation des élèves de à l'apprentissage de mathématiques et d'atteindre les objectifs formulés.

2. Méthodologie de l'étude

Le type de recherche est mixte, permettant de collecter et de traiter les données. 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. Ce qui donne un effectif de 53 établissements secondaires. 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 établissement pour effectif total de 106. Le choix de deux 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. 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 de l'apprentissage des mathématiques. 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.

3. Résultats de l'étude

3.1 Résultats de l'observation

Il ressort des résultats de l'enquête que 23 sur 30 enseignants, soit 77% utilisent les techniques d'enseignement liées aux méthodes traditionnelles, centrées sur l'enseignant pour l'atteinte des objectifs formulés. Ces techniques d'enseignement permettent aux enseignants de mathématiques d'avancer dans leur programme d'enseignement, pour terminer le cours. Elles sont certes importantes pour l'apprentissage de mathématiques mais présentent d'inconvénients car, certains élèves deviennent passifs pendant les activités de l'apprentissage. Toutefois, quelques élèves éveillés peuvent participer aux activités de l'apprentissage. Cependant une minorité des enseignants, soit 13% utilisent toujours les techniques participatives liées aux méthodes actives pour l'atteinte des objectifs visés. Ces enseignants se soucient de la qualité des apprentissages de leurs élèves en mathématiques afin de les aider dans leurs apprentissages en vue d'être compétents et performants dans la résolution des problèmes scientifiques. De plus à travers cette stratégie d'enseignement, les enseignants rendent actifs leurs élèves aux activités d'apprentissage de mathématiques en classe. De tout ce qui précède, les enquêtés observés en situation de classe utilisent toujours des techniques d'enseignement qui ne sont pas appropriées et impactent négativement la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques. Alors que 13% d'entre les enseignants utilisent celles qui sont dites participatives pour susciter la motivation de leurs apprenants à participer activement aux activités d'apprentissage de mathématiques en classe. En plus, les techniques participatives mises en œuvre par les enseignants impactent favorablement sur la qualité de l'apprentissage de mathématiques.

3.2 Résultats expérimentaux

-De l'utilisation des techniques d'enseignement non participatifs

Les résultats expérimentaux nous ont révélé que la majorité des enseignants de mathématiques, soit 69% utilisent la technique de l'exposé, 84% d'enquêtés utilisent la stratégie du questionnement et 22% des enseignants emploient le brainstorming. Ces techniques d'enseignement sont liées aux méthodes centrées sur l'action de l'enseignant ou sur le contenu. Ces techniques d'enseignement leur permettent d'avancer ou d'épuiser le programme d'enseignement de mathématiques et d'exposer certains concepts mathématiques lorsque les élèves ne sont pas à mesure de construire leur propre connaissance. Ces résultats nous montrent la majorité des enseignants qui privilégient les techniques non participatives, n'accordent pas confiance à leurs élèves et les considèrent comme des têtes vides à remplir. Afin d'atteindre leurs objectifs formulés, les enseignants interrogés font tout à la place de leurs apprenants et entretemps, ces derniers demeurent passifs pendant les activités d'apprentissage de mathématiques en classe.

-De l'utilisation des techniques participatives

Par rapport aux techniques participatives, les résultats d'étude nous prouvent que 20% seulement des enseignants utilisent le travail en groupe comme technique d'enseignement. Cette stratégie fait participer les apprenants en tenant compte de leurs intérêts et les place au centre de la construction de leurs savoirs. Cette technique d'enseignement privilégie l'interaction, la co-construction des savoirs et l'enseignant devient un guide pour les apprenants. Alors que 11% des enseignants utilisent la résolution des problèmes pour l'atteinte de leurs objectifs, ce qui aiderait leurs apprenants à bien comprendre la démarche de résolution des problèmes afin de résoudre les problèmes dans les autres disciplines scientifiques et techniques qui font intervenir les objets mathématiques. En outre, Cette technique permet aux enquêtés d'aider les élèves à construire les connaissances et d'être performants en matière de résolution de problèmes. Pour ce qui est de l'utilisation des exemples et contre-exemples, 45 enquêtés sur 123 soit 37% soutiennent faire usage de cette technique d'enseignement atteindre les objectifs pédagogiques formulés. Cette technique permet à leurs apprenants d'appliquer les connaissances et les savoir-faire reçus. En plus, les exemples et les contre-exemples donnés aux élèves leur permettent de construire leurs propres connaissances. L'utilisation des exemples et contre-exemples, une technique est très indispensable pour un enseignement de mathématiques de qualité. En effet, l'utilisation des exemples et les contre-exemples motive beaucoup les élèves à apprendre les mathématiques. En plus, cette technique fait acquérir aux élèves des compétences en mathématiques, développe en eux les stratégies pour résoudre des problèmes. Les résultats issus de l'observation et les résultats expérimentaux de cette étude ont suggéré que la majorité des enseignants de mathématiques préfèrent utiliser les techniques d'enseignement non participatives, pour l'atteinte des objectifs formulés au détriment des techniques d'enseignement participatives. Ces techniques d'enseignement suscitent très peu la participation de leurs élèves aux activités d'apprentissage en classe car, les élèves demeurent passifs. Le test de régression linéaire calculé est de 19,8%. Les résultats de cette étude nous donnent de manière générale une faible corrélation entre les indicateurs de la variable indépendante et ceux de la variable dépendante. On peut conclure que les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre

par les enseignants ont un lien significatif avec la qualité de l'apprentissage des mathématiques.

4. Discussion

Un examen minutieux des résultats a permis sa confirmation : les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants influencent la qualité de l'apprentissage des mathématiques dans quelques établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Nous entendons par technique d'enseignement, un ensemble de techniques ou de moyens pédagogiques que l'enseignant met en œuvre pour atteindre les objectifs pédagogiques. Une technique d'enseignement permet de développer chacune des étapes ou des phases d'une méthode d'enseignement appropriée. C'est aussi un moyen didactique auquel un enseignant de mathématiques a recours pour réaliser un moment d'une leçon ou une étape d'un cours. Nos résultats ont prouvé que la qualité de l'apprentissage de mathématiques dépend de types de techniques d'enseignement appropriées qui sont mises en œuvre par les enseignants. Ces techniques didactiques choisies par les enseignants doivent susciter la motivation des élèves à apprendre les mathématiques, pour être performants en résolution de problèmes d'ordre géométrique qu'algébrique.

Dans les établissements secondaires, les mathématiques sont une discipline cruciale, d'usage courant dans la vie sociale et de plus transversales dans toutes les séries scientifiques, techniques comme littéraires. C'est pourquoi son apprentissage par les élèves nécessite des enseignants qualifiés qui savent choisir des techniques d'enseignement appropriées, pour l'atteinte des objectifs. Ces techniques d'enseignement sont ou bien participatives ou bien non participatives (expositives) car, leur utilisation par l'enseignant peut impacter la qualité de l'apprentissage de mathématiques. Considéré comme un professionnel, l'enseignant de mathématiques doit à cet effet maîtriser ces différentes stratégies d'enseignement et choisir celles qui sont appropriées, pour susciter la participation des élèves aux activités d'apprentissage en classe, de relever le niveau d'acquisition des connaissances des apprenants. En plus, à travers ces stratégies pédagogiques que les apprenants deviennent compétents, performants en mathématiques et que la moyenne générale de la classe en mathématiques soit élevée. À ce sujet, les résultats de cette étude corroborent ceux de l'étude de Jushua et Dupin (1998) qui ont montré que les techniques d'enseignement liées aux méthodes participatives assurent un apprentissage de qualité en mathématiques et ont plus l'avantage d'être transférable par rapport aux techniques d'enseignement liées aux méthodes magistrales ou dogmatiques d'empilement de connaissances. En effet, les techniques participatives utilisées par les enseignants de mathématiques en situation de classe doivent favoriser le transfert de connaissances tant déclaratives que procédurales pour que les apprenants acquièrent de compétences de base en mathématiques, pour mieux aborder les nouvelles connaissances. Par rapport aux techniques d'enseignement participatives, l'enseignant de mathématiques joue le rôle de guide en répartissant les apprenants en unités pédagogiques pour que ces derniers construisent leurs connaissances. Les techniques didactiques se combinent aux autres techniques d'enseignement pour l'atteinte des objectifs formulés d'après (Emmanuelle, 2007).

Nos résultats sont conformes à ceux de Pepel (1993) qui ont démontré que les techniques d'enseignement sont des stratégies d'enseignement qui facilitent le gain de

temps, réduisent le risque d'épuisement. En plus, elles consolident la progression des connaissances scientifiques qui rendent l'activité d'apprentissage simple, claire, ordonnée, motivante et garantissent la discipline en classe. Par ailleurs, quant à l'élève, les techniques d'enseignement appropriées choisies par les enseignants de mathématiques lui procurent la joie de fournir des efforts à travailler efficacement. Or, nos résultats ont démontré que la majorité des enseignants privilégient les techniques non participatives liées à la méthode traditionnelle ou magistrale telles que la technique d'exposé, le questionnement et le brainstorming pour l'atteinte de leurs objectifs au détriment des techniques participatives telles que la résolution des problèmes, le travail de groupe, l'utilisation des exemples et contre-exemples et des exercices d'application pour mettre les apprenants au centre de leurs apprentissages. Les résultats recueillis de la grille d'observation viennent de confirmer les résultats expérimentaux que 79% des enseignants de mathématiques utilisent les techniques d'enseignement liées aux méthodes d'enseignement magistrales impactant de manière négative sur la qualité d'apprentissage des élèves en mathématiques. En outre, ces stratégies d'enseignement utilisées par les enseignants rendent leurs apprenants physiquement et intellectuellement passifs pendant les activités d'apprentissage de mathématiques en classe. A travers ces stratégies pédagogiques, les enseignants monopolisent toutes les activités d'apprentissages en mathématiques, faisant tout à la place de leurs élèves sensés d'y participer, en les considérant comme des têtes vides à remplir.

Les résultats de la grille d'observation nous ont montré aussi que la majorité des enseignants ne maîtrisent pas les contours des techniques d'enseignement car bon nombre d'entre eux sont des agents jeunes et peu expérimentés, malgré que des explications leur aient été données au sujet de techniques d'enseignement. Ces enseignants laissent croire qu'ils n'ont pas bénéficié de séminaire de renforcement de capacités en pédagogie et en didactique de mathématiques. Ce qui ne favorise pas l'utilisation efficiente des techniques d'enseignement d'actualités susceptibles d'engager l'intérêt des élèves, de réduire leur degré d'incertitude, d'augmenter leur niveau d'implication dans cet apprentissage et les rendre autonome. C'est pour cette raison que 85% des élèves ont déclaré : « la méthode utilisée par notre professeur de mathématiques est difficile et ne nous permet pas de comprendre les mathématiques ». Nos résultats entrent en droite ligne des points de théorie convoquée dans le cadre de ce travail. Nous disons avec Léontiev (1976) que l'enseignant de mathématiques est un professionnel qui sait choisir les techniques d'enseignement pour réaliser des tâches et atteindre ses objectifs visés. L'activité de l'enseignant est tout ce qu'il fait, démontre, tout ce qu'il dit mais s'empêche de faire. Ces activités pédagogiques impactent positivement sur la qualité de l'apprentissage des élèves en mathématiques. D'après la théorie de l'activité, l'enseignant est le prescripteur principal des tâches de l'apprenant. Il détermine les objectifs à atteindre à travers des techniques appropriées, contribuant à la formation de l'image que l'apprenant se forge de lui en mathématiques, image qui va en retour conditionner ses engagements dans la réalisation des tâches qui lui sont données pour son apprentissage.

Par ailleurs, nos résultats ont trouvé également leurs justifications dans les travaux de Gaudreau et al (2012) stipulant que les enseignants qui se perçoivent plus efficaces sont ceux-là qui savent choisir des techniques d'enseignement pour atteindre leurs objectifs formulés. L'auto efficacité de l'enseignant de mathématiques influe sur la performance de ses élèves, sur leurs résultats scolaires. Car, les enseignants se perçoivent plus efficaces lorsque leurs élèves font de progrès pour réussir en mathématiques et de leur côté, les élèves

sont plus performants lorsque leurs enseignants de mathématiques utilisent des techniques d'enseignement appropriées qui prennent en compte leurs intérêts et les placent au centre de leurs apprentissages. Ceci n'est pas le cas pour la plupart des enseignants observés en situation de classe et ceux interrogés à travers le questionnaire. En effet, les résultats obtenus au moyen du questionnaire ont révélé que la majorité des enseignants utilisent toujours des techniques d'enseignement qui rendent passifs leurs apprenants. Ces approches pédagogiques sont liées aux méthodes traditionnelles pour l'atteinte des objectifs. On note que 84% des enseignants utilisent toujours le questionnement et 69% des enseignants utilisent toujours la technique d'exposé. Les enseignants utilisent ces stratégies pour avancer dans le programme d'enseignement de mathématiques et accordent peu de confiance à leurs élèves. En effet, ces enseignants font confiance à ces approches pédagogiques et soutiennent qu'elles sont indispensables pour aider les apprenants faibles à acquérir de compétences de base pour aborder d'autres nouvelles connaissances. Ces résultats sont conformes à ceux des autres chercheurs comme Diane et Pauline (2006) qui ont constaté également que 66% des enseignants utilisent la technique démonstrative et explicative liées à la démarche scientifique laissant peu de place aux élèves de poser les questions. Ces stratégies sont plutôt dogmatiques ou magistrales car, cela rend les apprenants passifs pendant les activités d'apprentissage des sciences comme les mathématiques.

Cependant, 20% des enseignants seulement ont recours aux techniques participatives comme le travail en groupe pour engager les apprenants dans le processus d'apprentissage. L'apprenant devient actif et l'enseignant devient son guide, l'aide à construire ses connaissances, à acquérir des stratégies pour l'apprentissage de mathématiques quand l'enseignant utilise l'approche participative. Cette stratégie fait participer les apprenants en tenant compte de leurs intérêts et les place au centre de la construction de leurs savoirs. Cette technique d'enseignement privilégie l'interaction, la co-construction des savoirs et l'enseignant devient un guide pour les apprenants. Par ailleurs, 11% des enseignants utilisent la résolution des problèmes pour l'atteinte de leurs objectifs. Cette technique d'enseignement fait acquérir des compétences de base et des performances aux élèves en mathématiques. La théorie de l'activité vient confirmer nos résultats dans la mesure où elle prône l'interaction entre l'enseignant et ses élèves dans une situation d'apprentissage. C'est pourquoi, lorsque l'enseignant utilise les techniques participatives à savoir le travail en groupe et la résolution des problèmes dans une situation d'apprentissage ses élèves participent aux activités en classe et acquièrent de compétences de base pour l'entame d'un nouvel apprentissage en mathématiques.

Quelques techniques employées par certains enseignants ont rendu passifs certains élèves pendant les activités d'apprentissage en classe. Toutefois, elles ne sont pas mauvaises en soi car elles permettent aussi l'atteinte de certains objectifs. Par contre, d'autres dites participatives ont produit des effets positifs sur la qualité des apprentissages de certains élèves en mathématiques. Les résultats de l'étude de Diane et Pauline (2006) viennent confirmer également nos résultats que 34% des enseignants privilégient des techniques d'enseignement inspirées partiellement du constructivisme, autrement dit les techniques participatives pour l'atteinte des objectifs. Ces stratégies d'enseignement font acquérir aux élèves des compétences de base, des performances et les motivent à participer aux activités d'apprentissage des mathématiques en classe.

Malgré que les résultats soient confirmés en ces termes : qu'il y a un lien de faible corrélation entre les techniques d'enseignement et la qualité de l'apprentissage de mathématiques, il n'en demeure pas moins que les résultats de cette étude soient particulièrement parlants. Les techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants influencent la qualité de l'apprentissage de mathématiques du secondaire de quelques établissements de la ville de N'Djamena. En d'autres mots la qualité des apprentissages en mathématiques dépend des techniques d'enseignement telles que mises en œuvre par les enseignants du secondaire de quelques établissements de la ville de N'Djamena. Néanmoins, une étude basée sur une recherche de type expérimental pourrait aboutir à un résultat escompté établissant un lien de forte corrélation entre les variables en jeu dans cette étude et expliquer que les techniques d'enseignement proposées ont une influence très significative sur la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques dans les établissements scolaires.

Conclusion

La recherche de la qualité des apprentissages des mathématiques a fait l'objet de préoccupation des décideurs politiques, des partenaires et des chercheurs en ces dernières décennies. L'étude a fait un constat selon lequel la qualité des apprentissages de mathématiques se dégrade ou se détériore d'année en année dans les établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Pourtant, la qualité des apprentissages des mathématiques dépend des techniques d'enseignement mises en œuvre par les enseignants. Or, il a été constaté que les techniques d'enseignement utilisées par les enseignants impactent négativement la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques. Ces enseignants utilisent toujours les techniques d'enseignement non participatives liées aux méthodes centrées sur leurs actions et sur le contenu qui rendent passifs les élèves au détriment des techniques participatives liées à la méthode centrée sur l'action de l'apprenant ; recommandée par la didactique des mathématiques. Ces constats ont révélé que la performance des élèves, leurs compétences de base en mathématiques ne sont pas celles souhaitées par les décideurs politiques, les partenaires et les chercheurs ceci malgré les investissements en ressources humaines, en ressources financières et matérielles alloués au secteur de l'éducation. Pour mener cette recherche, une hypothèse a été formulée en ces termes : les techniques d'enseignement mises en œuvre par les enseignants influencent la qualité des apprentissages des mathématiques dans quelques établissements secondaires de la ville de N'Djamena au Tchad. Pour mener cette étude une méthodologie dite mixte a été adoptée. Un échantillon de 106 éléments représentatifs de la population d'étude a été constitué pour mener cette recherche. La collecte des 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 a été utilisé. Les résultats ont prouvé que 69% des enseignants utilisent toujours les techniques d'enseignement non participatives pour l'atteinte des objectifs alors que 20% d'entre eux emploient les techniques participatives comme le travail en groupe. Il ressort de ces résultats que 11% des enquêtés utilisent la résolution des problèmes comme une des techniques participatives, recommandée par la didactique des mathématiques pour l'atteinte des objectifs. Le test de régression linéaire simple calculé est 19,8%. Une forte corrélation serait obtenue si une étude expérimentale était entreprise. Néanmoins, Ces résultats ont permis d'expliquer d'une

autre manière la qualité des apprentissages des mathématiques constatés par certains chercheurs, les décideurs politiques et les partenaires de l'éducation. Cet article suggère aux enseignants de mathématiques d'utiliser les techniques d'enseignement participatifs pour susciter, et motiver leurs élèves à apprendre les mathématiques, à participer aux activités d'apprentissages en classe, à acquérir des compétences de base pour être performants dans la résolution des problèmes dans cette matière et dans les autres disciplines qui font appel aux mathématiques. Toutefois, cet article leur suggère d'en faire usage non excessif des techniques d'enseignement liées aux méthodes traditionnelles ou dogmatiques qui ne sont pas mauvaise en soi. La combinaison des techniques participatives et non participatives liées aux différentes méthodes d'enseignement produit souvent de meilleur résultat en faisant acquérir des compétences aux élèves. Cette stratégie peut améliorer la qualité des apprentissages des élèves en mathématiques qui est en baisse ces dernières années au Tchad.

Références bibliographiques

- Belinga, B, S. (2005). Didactique et professionnalisation des enseignants. Yaoundé : Edition Clé.
- Belinga, B, S. (2010). Didactique Universitaire et Formation à l'enseignement des professeurs d'Université. Yaoundé : Edition Harmattan.
- Chevallard, Y. (1997). Familiale et problématique, la figure du professeur. Recherche en Didactiques de Mathématiques. Vol 17 n°3 pp 17-54.d'AIX-Marseille : IUFM Confemen. (1999). L'éducation de qualité en Afrique francophone. Paris : UNESCO.
- Descaves, A. (1992). Comprendre des énoncés, résoudre des problèmes. Paris cedex : Hachette Education.
- Gaudreau, N. (2012). Sentiment d'efficacité personnelle des enseignants et leurs pratiques de gestion de la classe et des comportements difficiles des élèves. (S L). Revue Canadienne de l'Education 351. 82-101. Repéré à <https://Pdf.Semanticscholar.OrgPdf>. Consulté le 28/01/2015
- Goupil, G, & Lusignan, G. (1993). Apprentissage et enseignement. Québec : Edition : Gaétan Morin.
- Henry, M. (1991). Didactique de mathématiques : Une présentation de la didactique en vue de la formation des enseignants. Besançon : IREM.
- Joshua, S, & Dupin, J, J. (1993). Introduction à la didactique des sciences et mathématiques. Paris: Presses Universitaires de France.
- Pauline, M & Diane, L. (2006). Représentations des activités d'enseignement-apprentissage en Sciences et liens avec les stratégies pédagogiques déployées par des enseignants. Université de Quebec
- Pelpel, P. (1993). Se Former pour Enseigner. Paris : Edition Dunod.
- Parlement tchadien (2018). Rapport d'enquête sur le système éducatif tchadien et la politique nationale de la jeunesse. N'Djamena. (S N).
- 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
- Tardif, J. (1997). Pour un enseignement stratégique : l'apport de la psychologie. Montréal : Les éditions Logiques.

- Touré, S. (2002). L'enseignement des mathématiques dans les pays francophones d'Afrique et l'Océan Indien. ZDM vol 34. Abidjan : Université de Cocody. Repéré à [http//www.pdf](http://www.pdf) consulté le 25/08/2015
- Villani, C, & Torossian, C. (2018). Les 21 mesures pour l'enseignement de mathématiques. Repéré à [https//education.gouv.frCid2642](https://education.gouv.fr/Cid2642) consulté le 25/09/2018
- 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