

USAGES ET STRATÉGIES DES ÉLÈVES EN LANGUES DE PREMIÈRE SOCIALISATION EN MATHÉMATIQUES À MAYOTTE. ÉTUDE STATISTIQUE ET DIDACTIQUE

| NGUALA* JEAN-BERKY, MANOU-ABI** SOLYM ET TCHONANG YOUKAP*** PATRICK

Résumé | Cette étude explore l'influence des langues de première socialisation sur les capacités des élèves à résoudre des problèmes en mathématiques dans le contexte plurilingue de Mayotte, à partir d'une enquête menée auprès de 167 élèves. L'analyse s'appuie sur des techniques de modélisation statistique pour évaluer l'efficacité des méthodes didactiques utilisées, notamment en termes de représentations et de contextualisation. L'objectif est de comprendre comment le plurilinguisme des élèves influence leur apprentissage et leur raisonnement mathématique, ainsi que de questionner la pertinence des stratégies pédagogiques actuelles pour soutenir une meilleure inclusion linguistique en classe.

Mots-clés : langue d'enseignement, première langue de socialisation, résolution de problème, contextualisation, apprentissage des mathématiques

Abstract | This study examines the impact of students' first socialization languages on their problem-solving skills in mathematics, based on a survey of 167 students in Mayotte's multilingual context. Using statistical modeling techniques, the study assesses the effectiveness of current didactic approaches, particularly regarding representation and contextualization strategies. The goal is to understand how students' plurilingualism influences their mathematical learning and reasoning, and to question the relevance of current pedagogical strategies in supporting linguistic inclusion in the classroom.

Keywords: Language of instruction, first socialization language, problem-solving, contextualization, mathematics learning

I. CONTEXTE D'ÉTUDE ET PROBLÉMATISATION

1. Contexte de l'étude

L'enseignement des mathématiques en France est un domaine complexe qui présente de nombreux défis, tant pour les enseignants en formation que pour ceux en exercice, notamment en raison du langage spécifique à la discipline et du niveau d'abstraction des concepts à transmettre. À l'échelle nationale, les résultats en mathématiques demeurent faibles, comme le montrent régulièrement les évaluations internationales du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) en 2012, 2015, 2018 et 2022. Dans l'académie de Mayotte, les évaluations nationales et locales, notamment les contrôles continus, renforcent ce constat d'échec scolaire, de nombreux élèves rencontrant des obstacles multiples dans la résolution de problèmes. Ce phénomène est aggravé par un déficit de travail personnel en dehors des heures scolaires, tant en famille qu'au sein des structures socio-éducatives organisées, ainsi que par diverses autres inégalités. Dès le cours préparatoire (CP), les taux de réussite sont très faibles (DEPP, 2021), notamment en résolution de problèmes, avec des taux de succès de 20 % et 25 % respectivement en 2021 et 2022.

* LIM - Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques/ Université de Mayotte - 2, rue Joseph Wetzell 97490 Sainte-Clotilde – France – jean-berky.nguala@univ-mayotte.fr

** Laboratoire de Mathématiques et Applications UMR 7348, University of Poitiers – France – solym-mawaki.manou-abi@umontpellier.fr

*** LIM - Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques/ Université de Mayotte - 2, rue Joseph Wetzell 97490 Sainte-Clotilde – France, ptchonangyoukap@univ-mayotte.fr

Par ailleurs, des lacunes dans la maîtrise de la langue d'enseignement ont été observées dès le début de la scolarité, comme le révèlent les mêmes évaluations nationales. En français, par exemple, en 2021 et 2022, les taux de compréhension des phrases lues par l'enseignant étaient de 32 % et 33 %, tandis que la compréhension des phrases lues par les élèves eux-mêmes atteignait entre 39 % et 44 %. Le plurilinguisme est très présent en milieu scolaire à Mayotte.

Des études linguistiques, notamment celles de Maturafi (2021), indiquent que le shimawore, une langue d'origine bantoue, est parlée par 71,3 % de la population, et que le kibushi, une langue austronésienne, est pratiquée par 22,5 %. D'autres langues locales apparentées, issues des Comores et de Madagascar, sont également utilisées sur l'île (Laroussi, 2009). En revanche, la langue d'enseignement, le français, qui est aussi la langue officielle, n'est maîtrisée que par 2,2 % de la population. Ainsi, les élèves de l'île aux parfums utilisent principalement leur langue maternelle dans leur quotidien, que ce soit en famille, entre amis ou même à l'école, sauf lors des interventions orales encadrées par l'enseignant.

Il nous semble essentiel d'étudier et d'explorer les dimensions culturelles et linguistiques au cours des activités mathématiques, notamment lors de la résolution de problèmes, qui constitue à la fois une introduction et un objectif des apprentissages en mathématiques. Dans cette perspective, comme le souligne Brun (1990), la résolution de problèmes pour un élève en action commence par la compréhension d'une situation initiale pour atteindre un but déterminé. Cela nécessite l'élaboration de stratégies, permettant ainsi de concevoir une série d'actions ou d'opérations en vue de cet objectif.

Le texte mathématique, en tant que support d'activité, présente des spécificités. Il articule à la fois un texte en langage naturel (ici, en français) et des écritures symboliques qui sont des composantes des registres de représentation sémiotiques (Laborde, 1982, p. 18, Duval, 1993). Dans notre étude, nous interrogeons les pratiques langagières au sens de Hache (2019) pour analyser les actions des élèves lorsque des processus sont enclenchés pour comprendre la situation proposée durant l'apprentissage, souvent accompagnées d'écrits en langue d'enseignement. Par la suite, nous présenterons la problématique, suivie de la méthodologie utilisée, avant de discuter les résultats de l'expérience.

2. *Problématique*

Quand des élèves se retrouvent en situation de précarité linguistique en langue d'enseignement, cela peut provenir d'un lexique personnel insuffisant, d'une mauvaise maîtrise des représentations sémiotiques ou d'un défaut de mise en lien entre les différents éléments du texte à traiter. Or la maîtrise de ces différents aspects est souvent nécessaire pour se représenter et résoudre des tâches en mathématiques. Nous nous demandons dans quelle mesure et dans quelles situations les élèves utilisent leurs langues de première socialisation comme un levier pour apprendre. Quand le texte est donné en français, que fait l'élève qui n'a pas bien compris pour s'appuyer sur sa langue de première socialisation ? De ce fait, nous interrogeons l'efficacité et la pertinence des techniques personnelles des élèves qu'ils développent comme stratégie pour représenter les situations d'enseignement qui leur sont proposées.

II. ANALYSE DIDACTIQUE, REPRÉSENTATION SÉMIOTIQUE ET CONTEXTUALISATION

Nous orientons cette étude sur les trois axes suivants. Les questions d'usages de langage dans l'apprentissage des mathématiques (Laborde, 1982 ; Hache, 2019) est notre premier axe. Le second prend en compte les difficultés spécifiques rencontrées par les élèves ayant eux-mêmes de grosses lacunes de compréhension dans la langue d'enseignement qu'ils ne pratiquent en réalité que

punctuellement et seulement en classe (Mendonça Dias, 2020 ; Millon-Fauré, 2020). Le dernier axe évoque les éléments de contextualisation pouvant éventuellement aider l'enseignant/l'apprenant à construire un environnement favorable à la réussite des tâches à réaliser (Delcroix, 2013 ; Salone, 2022). Cet aspect du contexte sémantique favorable agit en lien avec les processus de représentation (Julo, 1995) en résolution de problèmes (Nguala, 2005) : interprétation et sélection des données, passage aux opérations ou aux tracés géométriques...

Ces processus, toujours en interaction, se structurent en un tout cohérent. Concernant la première entrée du langage, Laborde (1982) a bien posé les bases dans ce domaine en étudiant les pratiques liées au langage mathématique (langue, langage, formulation, codes imbriqués, etc.) dans sa thèse, questionnant ainsi ces concepts sous-jacents du langage mathématique. Dans la continuité de la recherche citée, les conclusions de Hache (2019) sur les pratiques langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ont encore fait évoluer ces problématiques. Pour illustrer cette évolution, nous évoquons la réflexivité nécessaire sur les usages langagiers : formulation et reformulation collective, par les élèves en classe, des théorèmes, des définitions du cours, des démonstrations. Pour la prise en compte des difficultés des élèves dans la langue d'enseignement, nous nous référons à ce qui est fait au sein des équipes plurielles où des chercheurs en didactique du français collaborent avec ceux qui travaillent en didactique des mathématiques sur des sujets communs. De ce fait, Millon-Fauré (2020) a fait des analyses quantitatives et qualitatives sur les difficultés dans l'apprentissage des mathématiques des élèves à besoins spécifiques, notamment au niveau linguistique. De cela, la question de la compréhension des consignes est mise en évidence : « Nous avons ainsi pu observer que lors de notre expérimentation, plus d'un tiers des élèves ne parvenaient pas à résoudre certains exercices dont la consigne était en français alors qu'ils disposaient des savoirs mathématiques nécessaires. » (Millon-Fauré, 2020, p. 214). Ici, la difficulté se trouvait souvent au niveau de la compréhension des lexiques spécifiques aux mathématiques et leur mise en lien avec les savoirs/connaissances disciplinaires qui sont déjà là. Cet élément est un enjeu également crucial que nous pensons questionner dans nos analyses. Nous retenons aussi pour notre étude, certaines implications didactiques de l'appropriation du français développées par Mendonça Dias (2020), entre les langues d'enseignement/d'apprentissage, la langue de première socialisation des élèves et les difficultés rencontrées par ces derniers dans leurs apprentissages. S'appuyant sur cela, nous nous projetons dans les interprétations à venir dans cette sphère, discussions et prolongement des corrélations.

Par ailleurs, comme déjà indiqué précédemment, la complexité du langage mathématique pour ce profil d'élèves proviendrait surtout de la présence de l'imbrication des deux codes issus du langage naturel et du langage symbolique : ce sont là deux registres de représentation sémiotique (Duval, 1993). De plus, les éléments de contextualisation nous apportent, à l'instar des problèmes ressemblants en modalité de multiprésentation (Julo, 1995 ; Nguala, 2005), des contextes favorables de représentation des activités à réaliser, des contextualisations fortes des objets d'enseignement/d'apprentissage (Delcroix, 2013 ; Salone, 2022 ; Nguala et Tournès, 2025). Par la suite de l'étude, nous appellerons le processus de conversion-traduction, le processus qui consiste à s'appuyer sur sa langue de première socialisation pour traduire l'énoncé posé en langue d'enseignement avant de le résoudre. De ce fait, différentes implications et imbrications évoquées précédemment sont des bases nécessaires à une modélisation que nous exploiterons notamment pour certains profils d'élèves en clusters.

III. MÉTHODOLOGIE

1. Contexte de l'expérience, description et recueil des données

Cet article s'inscrit dans une recherche plus large visant à identifier et analyser les facteurs influençant les performances des élèves en mathématiques dans le contexte scolaire de Mayotte. Pour cela, nous avons réalisé une enquête auprès de 167 élèves, accompagnés de leurs professeurs, afin de recueillir des données à la fois quantitatives et qualitatives.

L'enquête a consisté en un questionnaire numérique portant sur plusieurs variables : le niveau en mathématiques des élèves (évalué par leur moyenne sur 10), leur attitude (rapport) face à la discipline, les types de difficultés qu'ils rencontrent, ainsi que les domaines mathématiques spécifiques où ces difficultés se manifestent. En complément, des aspects linguistiques ont été pris en compte, tels que la compréhension des cours et des tâches après une traduction (conversion-traduction), et l'usage des consignes en langue de première socialisation.

Afin d'approfondir certaines observations, nous avons également mené des entretiens semi-directifs. Les analyses des données ont été réalisées en deux approches. D'une part en une approche didactique qui permettra de décrire certains contenus mathématiques et d'expliquer les phénomènes relatifs aux rapports entre leur enseignement et leur apprentissage. D'autre part, les traitements statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel R, permettant d'explorer les corrélations entre les variables et d'identifier des tendances significatives. La figure 1 ce dessous présente une vue partielle des données collectées.

Etablissement	Niveau_classe	Note_Math	Type_difficultes	Comprehension_langue_maternelle	Notions_expliquees_langue
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	7.00	Aucune	/N	Mathematiques generales
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	5.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Fonction lineaire
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	7.00	Aucune	Oui de maniere generale	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	8.00	Aucune	Oui de maniere generale	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	3.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	4.00	Entraînement	/N	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	3.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Mathematiques generales
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	9.00	Aucune	/N	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	5.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Mathematiques generales
Dembeni high school	SECONDE	6.00	Entraînement	Oui par des exemples	Aucune
Dembeni high school	PREMIERE	4.50	Aucune	/N	Aucune
Dembeni high school	PREMIERE	5.00	Entraînement	/N	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	4.50	Entraînement	Oui de maniere generale	Aucune
Dembeni high school	PREMIERE	5.00	Entraînement	Oui par des exemples	Aucune
Lycée de Mamoudzou Nord	SECONDE	8.00	Aucune	Oui par des exemples	Aucune
Dembeni high school	PREMIERE	5.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Mathematiques generales
Dembeni high school	PREMIERE	6.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Aucune
Dembeni high school	PREMIERE	7.00	Entraînement	Oui par des exemples	Mathematiques generales
Manohani high school	PREMIERE	6.00	Entraînement	Oui de maniere generale	Aucune

Showing 1 to 18 of 167 entries, 0 total columns

Figure 1 – Vue partielle de la donnée collectée

2. Classification Hiérarchique sur Composantes Principales

Pour identifier les profils d'élèves à partir des variables recueillies dans notre enquête, nous avons utilisé une analyse en composantes principales (ACP), conformément à la méthode proposée par Jambu (1977). Cette analyse vise à réduire la dimensionnalité des données tout en conservant l'essentiel de l'information, afin de mettre en lumière les structures sous-jacentes. L'ACP a été choisie comme étape préliminaire pour explorer la variabilité de nos données et mieux comprendre la relation entre les différentes variables. En effet, les premières composantes principales extraites capturent la majorité de l'information pertinente, tandis que les dernières dimensions sont souvent associées au bruit ou à des variabilités mineures. L'ACP nous permet ainsi de simplifier la représentation des données,

facilitant ainsi leur interprétation avant l'application d'une méthode de classification. Nous avons ensuite appliqué une méthode de classification non supervisée afin de regrouper les élèves selon des typologies émergentes, sans hypothèse a priori. La classification non supervisée repose sur l'idée d'identifier des clusters d'observations qui partagent des caractéristiques similaires sur la base des variables mesurées. La combinaison de l'ACP et du clustering permet de maximiser la pertinence des groupes obtenus, en s'assurant que les dimensions principales extraites par l'ACP guident efficacement le processus de classification. Nous avons utilisé la fonction « *hpc* » du logiciel R, qui permet d'associer l'ACP à une méthode hiérarchique de classification. Cette fonction offre une visualisation pratique des composantes principales ainsi que des regroupements obtenus, facilitant ainsi l'interprétation des profils d'élèves identifiés. Les résultats sont représentés sous forme de graphiques, permettant d'établir des corrélations entre les profils d'élèves et les différentes variables mesurées.

IV. RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'analyse statistique des variables mesurées dans le cadre de notre enquête indique quelques corrélations comme le niveau en mathématiques des élèves varie en fonction de leur langue de première socialisation, notamment le Kibushi, le Malgache et le Shimawore. La capacité des élèves à comprendre les situations mathématiques et à réaliser les tâches scolaires dépend également de leur initiative personnelle pour traduire et convertir ces situations dans leur langue de première socialisation. Ce processus de compréhension est en outre influencé par le niveau en mathématiques des élèves ainsi que par les types de difficultés rencontrées. Parmi ces difficultés, les élèves mentionnent un manque de concentration, de motivation, de discipline et d'entraînement, comme illustré dans la figure en annexe.

Notamment, de nombreux élèves affichant un bon niveau en mathématiques ne rapportent pas de difficultés particulières, à l'exception de quelques-uns qui rencontrent des problèmes de compréhension des textes en classe. Le fait qu'un élève puisse traduire une tâche donnée à résoudre dans sa langue de première socialisation donnée (L'appropriation linguistique d'une tâche donnée) ne semble pas directement corrélée aux performances en mathématiques, où la compréhension du vocabulaire spécifique joue également un rôle crucial. Les élèves performants, dont la langue maternelle est le français ou le malgache, sont suivis par ceux dont la langue maternelle est le Shimawore et d'autres langues africaines.

L'utilisation de la langue de première socialisation pour comprendre les situations mathématiques varie également selon le niveau en mathématiques. Par exemple, parmi les élèves ayant un niveau supérieur à la moyenne, sept sur dix font appel à leur langue maternelle pour faciliter leur compréhension. Ces élèves précisent qu'ils effectuent des traductions-conversions dans divers domaines mathématiques, tels que l'algèbre, l'analyse, la statistique et la géométrie. Cependant, une simple conversion-traduction des concepts de la langue d'enseignement vers la langue maternelle ne suffit pas à garantir la réussite des tâches d'étude. Il est nécessaire d'associer ce processus à d'autres modalités et paramètres, tels que la motivation liée à ces conversions, les études supérieures envisagées et les attitudes face aux mathématiques. Cela permet à l'apprenant d'explorer plus en profondeur la représentation symbolique qui coexiste avec le langage naturel converti (Nguala, 2023).

Prenons par exemple l'élève numéro 22, âgé de 17 ans, qui fréquente la classe de première avec un niveau évalué à 8 sur 10. Né à Mayotte et parlant Shimaoré comme langue maternelle, il avait initialement l'ambition de se diriger vers les sciences économiques et sociales, mais il se retrouve finalement en sciences physiques et mathématiques. Il admet éprouver des difficultés à comprendre les cours, déclarant que « le français est un peu complexe ». Pour surmonter cela, il recourt à sa langue maternelle afin de mieux saisir les concepts enseignés. Il souligne également l'importance de la pratique

quotidienne, affirmant : « C'est la pratique de tous les jours qui fait que je comprends mieux en langue maternelle. » Cette observation révèle un rapport réflexif sur l'utilisation de sa langue maternelle pour effectuer des conversions et traductions.

L'élève numéro 29, dont le niveau en mathématiques est moyen (5 sur 10), partage son rêve de devenir enseignant. Il opte pour des matières à caractère humaniste, telles que la littérature et la philosophie. Cependant, il éprouve des difficultés à mémoriser certaines formules, avouant : « Ça m'arrive de les confondre. » Pour mieux les retenir, il crée des histoires en Shimaoré, illustrant ainsi l'interaction entre sa culture et sa langue maternelle, une dynamique que l'on retrouve dans de nombreux témoignages similaires. Pour lui, « il faut absolument réussir la seconde où tout se joue. » D'autres élèves évoquent la nécessité d'une concentration intense lors des allers-retours entre la langue d'enseignement et leur langue maternelle, mentionnant parfois le caractère « sacré » de cette culture, en résonance avec leurs croyances religieuses.

L'élève numéro 27, âgé de 16 ans et scolarisé en seconde, exprime sa satisfaction quant à sa compréhension des définitions, qu'il attribue aux explications et reformulations fournies par un camarade de classe en Shimawore. De son côté, l'étudiant numéro 32 admet ne pas avoir totalement acquis la langue française, déclarant : « Oui, je n'ai pas totalement acquis la langue française. » Il explique qu'il comprend mieux grâce à sa pratique de la langue maternelle depuis l'enfance. Cette idée est renforcée par les propos de l'élève numéro 35, qui précise : « C'est plus la compréhension des choses, par exemple en physique-chimie ou dans d'autres matières. Lorsque j'ai une définition et qu'on me l'explique dans ma langue maternelle avec des termes que je connais, je vais plus comprendre. » Il souligne que les explications données en Shimawore sont réalisées avec « délicatesse », ce qui lui permet de mieux appréhender des notions comme $Ax + By$, éléments qu'il retient en mathématiques (comme déjà évoqué pour l'élève numéro 36).

Un rapport social lié à l'utilisation de la langue et de la culture régionale s'est également réveillé à Mayotte en rapport à l'immobilier et aux mobiliers des établissements scolaires. Les cours commencent souvent à 7 h du matin mais pour des raisons d'embouteillage de circulation, il y a des élèves qui arrivent au moins 1 h en avance quittant leur domicile familial très tôt. Entre le temps d'arrivée dans l'établissement et le début des cours, parmi ces élèves groupés par affinité, certains d'entre eux, y compris ceux qui n'ont pas le temps d'apprendre à la maison, se racontent les cours en langues maternelles. Cette manière particulière de réviser en se racontant des histoires impacte également leur niveau en mathématiques dans les contrôles continus.

En revanche, certains élèves pratiquent des conversions-traductions tout en présentant des niveaux en mathématiques remarquablement faibles. À titre d'exemple, considérons l'élève numéro 39 (19 ans, Terminale générale), l'élève numéro 47 (16 ans, en seconde) et l'élève numéro 48 (18 ans, Terminale, souhaitant intégrer un BTS). Le premier, noté 1 sur 10, déclare : « Je déteste les maths. » Le second, également très faible avec une note de 2 sur 10, exprime : « C'est trop dur » en référence à l'apprentissage des mathématiques. Enfin, la troisième rencontre des difficultés dans plusieurs matières, notamment en mathématiques et en français. Il regrette de ne pas avoir approfondi ses connaissances en mathématiques. En classe, il recourt à sa langue maternelle, qu'il désigne par le terme « comorien », pour « comprendre des exercices avec des contextes », affichant un niveau de 3 sur 10 en mathématiques.

Ces trois élèves font partie d'un ensemble plus large, représentant 50 % des cas, qui utilisent la compréhension par la langue maternelle. En général, les élèves de ce sous-groupe, dont le niveau est inférieur à la moyenne, traduisent et convertissent les activités (cours, exemples, consignes, etc.) fournies dans la langue d'enseignement vers leur langue maternelle. Cependant, malgré cette démarche,

leurs résultats aux contrôles ou aux évaluations trimestrielles demeurent faibles. Cela souligne qu'une simple substitution de mots, de groupes de mots ou de phrases ne suffit pas à garantir le succès.

Un texte mathématique, ou langage mathématique, dépasse la simple traduction d'un langage naturel. Il représente une entité plus complexe, englobant des écritures symboliques, des représentations sémiotiques et divers registres. Cette complexité a été mise en avant par Laborde (1982) et reprise par plusieurs chercheurs, tels que Barrier et Durand-Guerrier (2017, p. 7), ainsi que Njomgang et Tchonang (2015). Ces derniers soulignent que « le plus souvent, les énoncés du langage mathématique empruntent aux deux registres, celui de la langue naturelle et celui du symbolisme logico-mathématique. Cependant, sa complexité dépasse celle de la simple juxtaposition de ces deux registres. »

Ce n'est donc pas qu'une simple conversion-traduction, juste une juxtaposition des mots, qui fait que l'élève réussisse ou non en mathématiques. Ici, nous sommes en présence d'un degré de contextualisation faible (Delcroix 2013 ; Salone 2022). Comme déjà signalé, il y a encore autre chose à mettre en association pour aller vers un degré de contextualisation forte.

Ceci rejoint certains de nos résultats antérieurs concernant les contextes favorables de certains problèmes ressemblants :

« Les raisons variées de choix du problème n'influent pas forcément sur la réussite. Si l'élève choisit un problème parce qu'il est le premier sur la liste ou parce que son voisin l'a aussi choisi, ce choix n'explique pas une meilleure réussite. S'il le choisit parce qu'il lui semble facile, ou parce qu'il savait le faire (l'élève a repéré que les problèmes sont « ressemblants » ou une stratégie possible ou une stratégie déjà pratiquée), le choix explique une meilleure réussite. Si l'élève choisit un problème qui plaît par le contexte, l'effet de cette raison sur la réussite est à discuter notamment si son choix est basé seulement sur le fait d'aimer beaucoup les oranges et de ne pas aimer les pains au chocolat ! » (Nguala, 2009, p. 172-188)

Ces résultats corroborent également les observations de Nguala (2009) concernant les performances des élèves, notamment en ce qui concerne les inférences relatives à la qualité du contrôle développée par des élèves en situation d'échec. Suite à une expérience de re-enseignement, qui incluait une série de problèmes et des entretiens, les élèves ont pu bénéficier d'un enrichissement des contextes sémantiques des problèmes, présenté sous une modalité de multiprésentation. Duval (1993, p. 39) renforce cette idée en soulignant l'interconnexion entre langage et pensée :

« On ne peut pas faire comme si les représentations sémiotiques étaient simplement subordonnées aux représentations mentales, puisque le développement des secondes dépend d'une intériorisation des premières. Seules les représentations sémiotiques permettent de remplir certaines fonctions cognitives essentielles, comme celles de traitement. »

Ces éléments pourraient expliquer pourquoi certains élèves, malgré l'utilisation de substitutions de mots de la langue d'enseignement par leur langue maternelle pour réaliser des tâches ou comprendre les cours, ne parviennent pas à améliorer leur niveau de réussite en mathématiques.

Avec Shaftel (2006), Campbell (2007) et Mendoça Dias (2020), nous disons que la maîtrise des termes spécifiques aux mathématiques (objets mathématiques, compréhension des consignes, etc.) est un levier pour réussir en mathématiques, même moyennant des conversions-traductions de la langue d'enseignement en langue maternelle.

V. CONCLUSION

La recherche a permis de mettre en lumière les formes d'influence du niveau en mathématiques de l'élève par les langues maternelles en utilisant des stratégies personnelles à la suite des difficultés

mathématiques rencontrées pendant les cours. La conversion-traduction des tâches à réaliser et/ou des consignes, de la langue d'enseignement en langue maternelle, par l'élève, de son propre gré, génère des performances en réussite variable, ainsi que la recherche d'exemple pour illustrer ce qui est enseigné. Ce rapport établi entre les deux langues se traduit auprès d'un apprenant sur deux par des multiples reformulations pour une meilleure compréhension des éléments de cours via la langue maternelle. Il est variable en fonction du niveau en mathématiques des élèves. Ceci éclaire davantage le fait que la complexité du langage mathématique réside surtout dans l'imbrication de deux codes, deux langages, deux registres. Le fait d'avoir bien compris ce qui doit être fait ne suffit pas pour résoudre et réussir l'activité proposée, la conversion-traduction, de la langue d'enseignement à une langue de première socialisation, ne génère pas toujours les compétences langagières spécifiques nécessaires pour réaliser la tâche donnée. Une mise en relation entre codes, naturel et sémiotique, est nécessaire puisque ce n'est pas une simple substitution d'un mot non familier par un autre plus contextualisé qui permet de résoudre le problème ressemblant non réussi.

Les profils d'élèves qui en tiraient profit sont ceux qui commençaient à dépasser la simple lecture recherche des mots inducteurs ou une simple traduction-conversion d'une langue à une autre pour inférer une opération arithmétique. De plus, la nature de vérification du résultat trouvé permet d'émettre les hypothèses sur le lien bien établi entre le langage naturel et le langage sémiotique du langage mathématique proposé à l'énoncé de problème. Sous hypothèse d'avoir des connaissances déjà là (Houdement, 2006) à mobiliser, les processus de représentation de problèmes, la mémoire de problèmes réussis fonctionneraient mieux. De ce fait, nous pointons aussi l'interdépendance, la dialectique entre pensée et langage, entre penser et parler ; ce qui nous fait retrouver également l'hypothèse théorique fondamentale de Hache (2019). Comme prolongement, nous étudions l'impact du patrimoine local autre que le contexte linguistique (jeux traditionnels, conte, etc.) comme support d'enseignement, d'apprentissage et formation à Mayotte.

RÉFÉRENCES

- Barrier, T. et Durand-Guerrier, V. (2015). La quantification au cœur des relations entre langage, raisonnement et apprentissages mathématiques [Communication]. Dans G. Train (dir.), *Actes du Colloque CORFEM2015, 11-12 juin, Nîmes*. <https://www.univ-irem.fr/actes-du-colloque-corfem-2015>
- Brun, J. et Conne, F. (1990). Analyses didactiques de protocoles d'observation du déroulement de situations. *Éducation et Recherche*, 12(3), 261-286.
- Campbell, A. E., Davis, G. E. et Adams, V. M. (2007). Cognitive demands and second-language learners: A framework for analyzing mathematics instructional contexts. *Mathematical Thinking and Learning*, 9(1), 3-30.
- Delcroix, A., Forissier, T. et Anciaux, F. (2013). Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique. Dans F. Anciaux, T. Forissier et L. F. Prudent (dir.), *Contextualisations didactiques : approches théoriques* (p. 141-185). L'Harmattan.
- Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37-65.
- Edmonds-Wathen, C., Trinick, T. et Durand-Guerrier, V. (2016). Impact of differing grammatical structures in mathematics teaching and learning. Dans R. Barwell (dir.), *Mathematics education and linguistic diversity* (p. 23-46). Springer.

- Hache, C. (2019) *Questions langagières dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques* [Habilitation à diriger des recherches, Université Paris Diderot].
- Julo, J. (1995). *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques : Un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement*. Presse universitaire de Rennes.
- Laborde, C. (1982). *Langue naturelle et écriture symbolique : deux codes en interaction dans l'enseignement mathématique* [Thèse de doctorat, Université de Grenoble I].
- Laroussi, F. (2009). Le plurilinguisme à Mayotte : états des lieux et perspectives. Dans F. Laroussi (dir.), *Langues, identités et insularité : regards sur Mayotte* (p. 27-43). PURH.
- Maturafi, L. et Dureysseix, F. (2021). *Rapport d'évaluation des dispositifs bilingues en maternelle 2014-2021 et proposition de plan d'action pour le plurilinguisme dans l'Académie de Mayotte*. Rectorat de Mayotte ; Centre universitaire de formation et de recherche de Mayotte.
- Mendonça Dias, C. (2020). Implications didactiques de l'appropriation du français sur une année scolaire, par les élèves allophones. Dans C. Mendonça Dias, B. Azaoui et F. Chnane-Davin (dir.), *Allophonie. Inclusion et langues des enfants migrants à l'école* (p. 187-201). Lambert-Lucas.
- Millon-Fauré, K. (2020). Analyse quantitative et qualitative des difficultés rencontrées par les élèves allophones dans leurs apprentissages mathématiques. Dans C. Mendonça Dias, B. Azaoui et F. Chnane-Davin (dir.), *Allophonie. Inclusion et langues des enfants migrants à l'école* (p. 203-216). Lambert-Lucas.
- Ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse [MENJ]. (2021). *Évaluations 2021 Point d'étape CP : premiers résultats*. DEPP.
- Nguala, J.-B et Tournès, D. (2025, 26-30 mai). *Contextualisation forte et développement professionnel : une expérience de formation des enseignants à Mayotte* [Communication – SPÉ2]. Colloque Espace Mathématique Francophone (EMF2025), Montréal, Canada.
- Nguala, J.-B. (2005). La multireprésentation, un dispositif d'aide à la résolution de problèmes. *Grand N*, (76), 45-63.
- Nguala, J.-B. (2009). *Multiprésentation de problèmes comme dispositif de réapprentissage au cycle 3 de l'école primaire. Mise en place, portée et limites* [Thèse de doctorat, Paris VII Denis Diderot].
- Nguala, J.-B. (2023). Contextes sémantiques et dispositifs de multi-représentation de problèmes : enjeux, structuration du milieu didactique, portée et limites. Dans P. Bourdier et S. Pesce (dir.), *Les pratiques d'enseignement et de formation à l'épreuve des contextes : Questions épistémologiques et méthodologiques* (p. 179-199). Téraèdre.
- Njomgang, J. et Tchouang, P. (2015). Le changement de langage dans l'activité mathématique. Dans L. Theis (dir.), *Actes du colloque EMF2015 « Pluralité culturelle et universalité des mathématiques enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage », 10-14 octobre 2015, Alger, Algérie* (p. 752-764).
- Salone, J. J. (2022). Contexte et contextualisation à Mayotte, une approche systémique. *Contextes et didactiques*, (20).
- Shafteel, J., Belton-Kocher, E., Glasnapp, D. et Poggio, J. (2006). The impact of language characteristics in mathematics test items on the performance of English language learners and students with disabilities. *Educational Assessment*, 11(2), 105-126.

ANNEXE

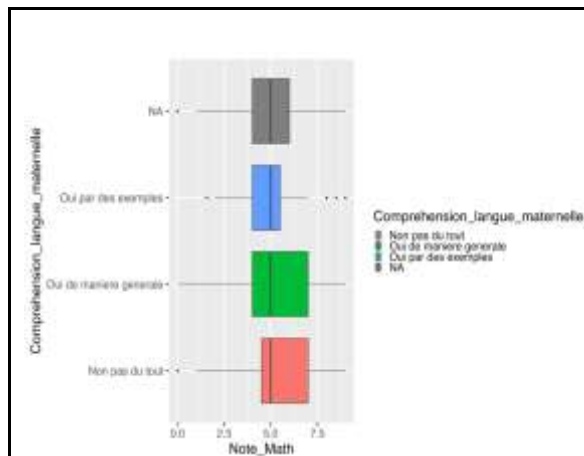


Figure 1 – Boxplot du niveau en maths en fonction des déclarations de compréhension par la langue maternelle

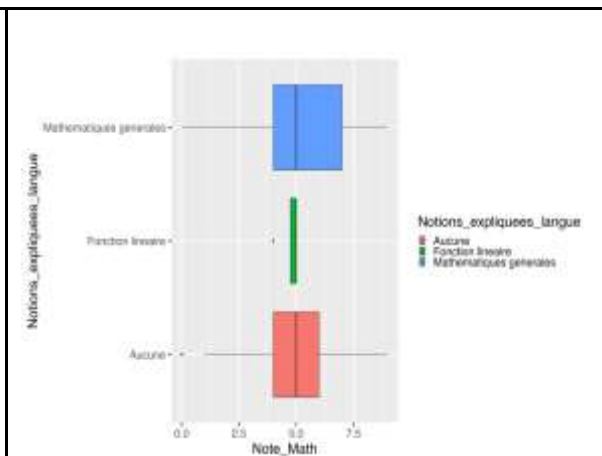


Figure 2 – Boxplot du niveau en maths en fonction des notions expliquées

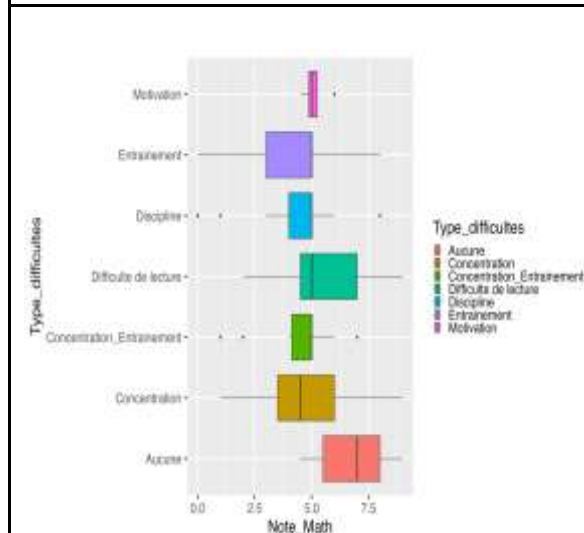


Figure 3 – Boxplot du niveau en maths en fonction des types de difficulté rencontrées

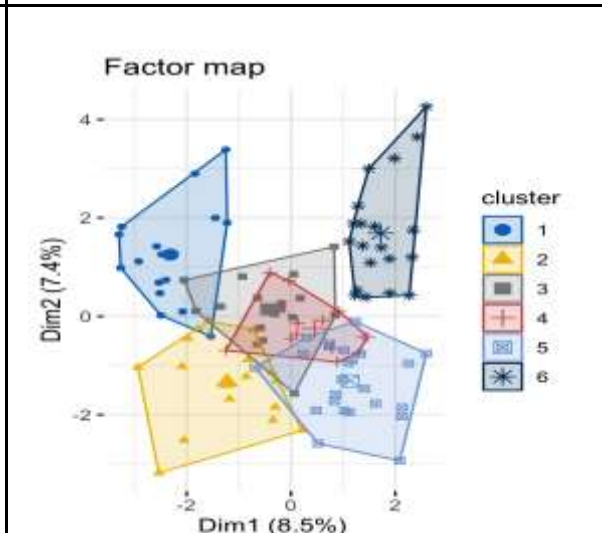


Figure 4 – Plan factoriel et clusters