



HAL
open science

Enseignement-apprentissage des mathématiques par la résolution de problèmes à l'école primaire en contexte plurilingue au Maroc : prise en compte des ressources mathématiques mobilisées dans des pratiques quotidiennes : Approches pédagogique, didactique et ethnomathématique

Mohamed Boumoudjou

► To cite this version:

Mohamed Boumoudjou. Enseignement-apprentissage des mathématiques par la résolution de problèmes à l'école primaire en contexte plurilingue au Maroc : prise en compte des ressources mathématiques mobilisées dans des pratiques quotidiennes : Approches pédagogique, didactique et ethnomathématique. Education. Université Lumière - Lyon II, 2023. Français. NNT : 2023LYO20121 . tel-04753786

HAL Id: tel-04753786

<https://theses.hal.science/tel-04753786v1>

Submitted on 25 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



N° d'ordre NNT : 2023LYO20121

THÈSE de DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2

École Doctorale : ED 485

Éducation, Psychologie, Information, Communication

Discipline : Sciences de l'éducation

Soutenue publiquement le 15 décembre 2023 par :

Mohamed BOUMOU DJOU

**Enseignement-apprentissage des mathématiques par la résolution
de problèmes à l'école primaire en contexte plurilingue au Maroc :
prise en compte des ressources mathématiques mobilisées dans
des pratiques quotidiennes.**

Approches pédagogique, didactique et ethnomathématique.

Devant le jury composé de :

Daniel DERIVOIS, Professeur des Universités, Université de Bourgogne, Président

Corinne HAHN, Professeure, ESCP Europe, Département Information and Operation Management, Rapporteuse

Saddo AG ALMOULOU, Professeur d'université, Universidade Federal de Bahia Brésil, Rapporteur

Jorge Tarcisio DA ROCHA FALCAO, Professeur d'université, Universidade Fed.do Rio Grande do Norte,
Examineur

Lahcen DAAÏF, Ingénieur de Recherche, Université Lumière Lyon 2, Examineur

Jean-Claude RÉGNIER, Professeur des Universités émérite, Université Lumière Lyon 2, Directeur de thèse

Françoise POYET, Professeure des Universités, Université Claude Bernard Lyon 1, Co-Directrice de thèse

Contrat de diffusion

Ce document est diffusé sous le contrat *Creative Commons* « [Paternité – pas d'utilisation commerciale - pas de modification](#) » : vous êtes libre de le reproduire, de le distribuer et de le communiquer au public à condition d'en mentionner le nom de l'auteur et de ne pas le modifier, le transformer, l'adapter ni l'utiliser à des fins commerciales.



Université de Lyon

UNIVERSITE LUMIERE LYON 2

École Doctorale ED 485 EPIC — Éducation- Psychologie- Information et communication

Unité Mixte de Recherche – UMR 5191 ICAR – Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations

Enseignement-apprentissage des mathématiques par la résolution de problèmes à l'école primaire en contexte plurilingue au Maroc : prise en compte des ressources mathématiques mobilisées dans des pratiques quotidiennes.

Approches pédagogique, didactique et ethnomathématique.

THÈSE DE DOCTORAT en SCIENCES de l'ÉDUCATION et de la FORMATION.

Dirigée par le Professeur Jean-Claude REGNIER et codirigée par la Professeure Françoise POYET

Soutenue publiquement le 15 décembre 2023, par :

Mohamed BOUMOUJOU

Devant le jury composé de :

Saddo AG ALMOULOUD, Professeur d'université, Université Fédérale de Bahia, Brésil, Rapporteur.

Lahcen DAAÏF, Ingénieur de recherche, Université Lumière/Lyon 2, Examineur.

Jorge Tarcísio DA ROCHA FALCAO, Professeur des universités, UFRN l'Université Fédérale du Rio Grande do Norte –Natal Brésil, Examineur.

Daniel DERIVOIS, Professeur des Universités, Université de Bourgogne, Président.

Corinne HAHN, Professeure émérite– HDR en sciences de l'éducation ESCP Europe, Département Information and Operation Management, Rapportrice

Françoise POYET, Professeure des Universités, Université Lyon 1, Codirectrice de thèse.

Jean-Claude RÉGNIER, Professeur des Universités émérite, Université Lumière Lyon 2, Directeur de thèse.

Remerciements

Mes remerciements s'adresseront d'abord à mon Professeur, Jean-Claude RÉGNIER, qui a accepté en 2015 de diriger mon mémoire de Maîtrise, puis en 2017 de diriger mon mémoire de Master, et enfin, en 2018, qui est devenu mon directeur de thèse. Travailler avec cet expert en Statistique, en didactique des mathématiques et de la statistique a constitué une aide précieuse, et appartenir à son groupe de doctorants conduit aussi à suivre un parcours rempli d'humanité. Je tiens à le remercier très chaleureusement d'avoir accepté de m'accompagner tout au long de ma formation en sciences de l'éducation et de la formation. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude. Ma profonde gratitude va aussi à Madame Françoise POYET qui a accepté de codiriger cette thèse.

Je tiens à remercier Madame Corinne HAHN et Monsieur Saddo AG ALMOULOU, de l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'être rapporteurs de cette thèse.

Mes remerciements vont également à Messieurs Daniel DERIVOIS, Lahcen DAAÏF et Jorge Tarcísio DA ROCHA FALCÃO, qui ont bien voulu être examinateurs de ce travail de recherche.

Je remercie vivement Madame Nadja ACIOLY-REGNIER, pour ses contributions pertinentes lors de nos séminaires ADATIC – Apprentissage, Didactique, Autonomie & TIC, sous la direction du Professeur Jean-Claude RÉGNIER et qui ont fortement inspiré cette thèse.

Un grand merci aux élèves et membres de communautés de pratiques sociales à *Imyran*, qui ont répondu à mes sollicitations et questions.

Enfin, je remercie ma grande famille, qui a eu confiance au projet qui me tenait à cœur, et spécialement mon épouse qui m'a soutenu dans la réalisation de la thèse.

Par ce travail je rends hommage à mes parents qui ne sont jamais allés à l'école formelle.

Résumé

Notre recherche accorde une grande importance aux situations et aux problèmes de la vie quotidienne qui peuvent être un des moyens sur lesquels un enseignement-apprentissage des mathématiques peut prendre appui. Nous considérons que bâtir des liens entre les mathématiques telles qu'elles sont véhiculées par l'école et les mathématiques véhiculées dans les pratiques de communautés sociales dans la vie quotidienne des élèves, peut améliorer les performances des élèves dans cette discipline scolaire et contribuer à surmonter leurs difficultés, ainsi qu'à générer des attitudes plus positives envers les mathématiques.

Plusieurs études et évaluations portant sur les performances en mathématiques des élèves au Maroc pointent du doigt l'inadaptation et l'éloignement des mathématiques véhiculées par l'école, de la vie réelle des élèves.

Par notre propre étude sur les performances des élèves en résolution des problèmes du champ conceptuel additif, nous avons cherché à identifier l'impact de l'utilisation des langues premières des élèves comme moyen de mieux comprendre voire d'expliquer ces performances. À partir des résultats de cette étude ont émergé d'autres pistes de recherche permettant de construire des liens entre les mathématiques de la vie quotidienne et celles enseignées à l'école. Ainsi, le facteur du milieu socioculturel est un élément qui semble déterminant dans les performances des élèves en résolution des problèmes proposés.

Tant que nous ne pourrons pas changer le milieu ou l'environnement dans lequel vivent ces élèves, il faudra poursuivre notre recherche fondée sur des connaissances mathématiques de la vie quotidienne comme moyens pouvant contribuer à l'amélioration des effets des processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques à l'école primaire.

Le domaine d'étude qui explore les connaissances mathématiques contextualisées est appelé « ethnomathématique », terme dont la première utilisation est attribuée à Ubiratan D'Ambrosio (1985), et qui aborde ce que d'autres appellent mathématiques informelles, du quotidien, des illettrés ou encore les mathématiques des communautés à tradition orale.

En nous appuyant sur les apports du cadre théorique de l'ethnomathématiques et ceux de la théorie des communautés de pratiques sociales (Lave et Wenger 1991), nous avons tenté d'explorer et d'analyser des pratiques sociales des communautés *Imyran* au Maroc.

Notre recherche empirique basée sur une approche ethnographique du terrain et la mise en pratique de l'observation participante des pratiques du vécu (Comptage et vente des noix de Grenoble, partage de la viande, comptage de la monnaie et fabrication des tapis) et des

entretiens d'orientation ethnographique et d'explicitation avec les membres engagés dans lesdites pratiques, nous a permis d'identifier et d'expliciter un ensemble de ressources appartenant aux différents domaines mathématiques (comptage, mesure, géométrie). En particulier, l'analyse du système de numération en langue amazighe et sa comparaison avec celui de la langue d'enseignement (arabe littéral) nous a apporté des points de repère pour nos interprétations.

Les résultats obtenus mettent en lumière un ensemble de points de convergence mais aussi de divergence entre les mathématiques véhiculées par l'école et celles mobilisées dans les pratiques de la vie quotidienne à partir desquels nous avons tenté d'identifier les complémentarités.

Mots clés : Enseignement apprentissage, plurilinguisme, résolution des problèmes, performances, ethnomathématiques, pratiques de communautés sociales, ressources mathématiques.

Abstract

Teaching-learning mathematics through problem solving at elementary school in a plurilingual context in Morocco: considering mathematical resources mobilized in daily practices. *Pedagogical, didactic and ethnomathematical approaches.*

Our research attaches great importance to real-life situations and problems, which can be one of the ways in which mathematics can be taught and learned. We consider that building links between mathematics as conveyed by the school and mathematics conveyed in the practices of social communities in students' daily lives, improves students' performance in this school discipline and contributes to overcoming their difficulties, as well as creating positive attitudes towards mathematics.

Several studies and evaluations of Moroccan students' performance in mathematics point to the inadequacy and distance of the mathematics conveyed by schools from students' real lives.

In our own study of students' performance in solving problems in the additive conceptual field, we investigated the impact of the use of students' first languages as a medium of explanation on said performance. Based on the results of this study, other avenues of research emerged, enabling us to build links between mathematics in everyday life and mathematics taught at school. For example, socio-cultural background is a key determinant of students' problem-solving performance.

As long as we can't change the milieu or environment in which these students live, we continue our research there in search of mathematical knowledge as a means of helping to improve the processes of teaching and learning mathematics in elementary school.

The field of study that explores contextualized mathematical knowledge is called "ethnomathematics", a term whose first use is attributed to Ubiratan D'Ambrosio (1985), and which addresses what others call informal mathematics, everyday mathematics, mathematics of illiterate or the mathematics of communities with an oral tradition.

Drawing on contributions from ethnomathematics and the theory of communities of social practice (Lave and Wenger 1991). The concepts based on the latter enabled us to analyze the social practices of communities in Imyran, Morocco.

Our empirical research, based on an ethnographic approach to the field and participant observation of real-life practices (counting and selling walnuts, sharing meat, counting coins and making carpets) and ethnographic and explanatory interviews with members involved in

these practices, enabled us to clarify a set of resources belonging to different mathematical domains (counting, measurement, geometry). In addition, we analyzed the numbering system in the Amazigh language and compared it with that of the language of instruction (literal Arabic).

The results obtained reveal a series of points of convergence and divergence between the mathematics conveyed by the school and that mobilized in everyday practices, enabling us to highlight a possible complementarity.

Key words: Teaching-learning, plurilingualism, problem-solving, performance, ethnomathematics, social community practices, mathematical resources.

Introduction

Sous le titre de «*Finalités majeures*» la charte nationale de l'éducation et de la formation (CNEF) au Maroc, en paragraphe 9, a souligné que la nouvelle école marocaine travaille à devenir : « *une école ouverte sur son environnement, grâce à une approche pédagogique fondée sur l'accueil de la société au sein de l'école, et la sortie de l'école vers la société avec tout ce qui peut être engendré comme bénéfice pour la nation ; cela nécessite de tisser de nouveaux liens solides, entre l'école et son environnement social ; culturel et économique*» (MENPS, 1999, p.6).

Certes, il existe des connaissances construites en contexte dans toute société en Afrique et ailleurs, et notamment dans la société marocaine, connaissances transmises au long du temps de générations anciennes en générations actuelles. Avec l'introduction de l'école dans les sociétés non occidentales, deux formes d'éducation et de connaissances coexistent : l'une traditionnelle, en péril ou en marge, l'autre en propagation large, introduite par l'école où les apprentissages de l'éducation traditionnelle sont souvent ignorés.

Au début de l'implantation de l'école sous sa forme moderne, certaines personnes, notamment dans la campagne et les régions qui sont loin des grandes villes, ont été ainsi réticentes à ce type d'enseignement qui est étranger à leur culture et leur culte. C'est dans un contexte où des générations entières n'ont pas eu l'occasion de fréquenter l'école, que celle-ci était représentée comme un élément qui met en danger les croyances des Marocains et leur culture, notamment à l'ère coloniale des protectorats français et espagnols (1912-1956). En tant qu'enfant appartenant à la génération des années 80, j'ai eu la chance d'aller à l'école. Ayant grandi dans un petit village, j'ai pu assister et même être acteur d'activités traditionnelles de cette petite société. Cela s'est traduit par notre présence à tous les rituels et les pratiques auxquelles les gens de notre génération étaient soumis tout en menant des études secondaires ou supérieures.

Pendant mes études en France, à partir de 2014, à l'Université Lumière Lyon2 à l'Institut des sciences et pratiques d'éducation et de formation, j'ai continué à m'impliquer dans les coutumes et les pratiques sociales de mon village. Avant mes études supérieures, nous avons enseigné d'abord à l'école primaire au Maroc à partir de 2002, à cette époque-là et durant une dizaine d'années, nous étions loin d'imaginer que les questions que nous nous posions sur les difficultés rencontrées par nos élèves dans l'apprentissage des mathématiques nous conduiraient, plus tard à l'université, à soutenir une maîtrise et un master sur ces mêmes

interrogations. Ainsi en cherchant à mieux comprendre les démarches de certains élèves qui faisaient des erreurs, nous nous sommes rendu compte que les erreurs des apprenants en mathématiques étaient dues principalement aux difficultés de compréhension des mots des expressions en langue d'enseignement lors de la résolution des problèmes arithmétiques.

Ceci nous a amené à faire un lien entre les mathématiques et le contexte social, à faire également la découverte d'une approche qui s'intéresse aux spécificités de l'environnement et du contexte socioculturel où se déroule l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Nous avons trouvé dans le cadre de l'ethnomathématique, des outils conceptuels et méthodologiques pour mener nos travaux. Nous avons, depuis lors, commencé à nous poser des questions sur la forme scolaire des mathématiques, à prendre de la distance en tant qu'enseignant de cette discipline à l'école, et à nous situer en tant qu'individu vivant dans une certaine société. C'est de là nous situons l'origine de notre recherche doctorale.

Notre mémoire de thèse est réparti en trois grandes parties. Les deux chapitres de la première partie sont principalement consacrés à la problématisation de notre objet d'étude. Les trois chapitres de la deuxième partie sont consacrés au cadre théorique de notre recherche. Tandis que les trois chapitres de la troisième partie sont respectivement consacrés à l'encadrement théorique de notre approche méthodologique, à la construction des données, aux résultats dégagés de la mise en pratique des outils d'investigation et à l'analyse, discussions et interprétations des données construites.

Ainsi dans le premier chapitre, éléments de contexte et problématique, nous cherchons à développer des éléments pour une meilleure compréhension du contexte du système éducatif marocain soumis à des réformes et de la problématique de la gestion du plurilinguisme, en général, et, en particulier, des défis de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques.

Au deuxième chapitre de cette première partie, nous présentons notre étude de l'impact des langues premières sur les performances des élèves en résolution des problèmes de mathématiques du champ conceptuel additif. Ce chapitre est également consacré à la présentation des questionnements et objectifs de notre étude.

Dans la deuxième partie consacrée au cadre théorique, le premier chapitre aborde des positions envers les mathématiques en vue d'identifier, dans un premier temps, des liens entre cette discipline dite non linguistique avec la langue naturelle. Au deuxième chapitre, nous présentons les caractéristiques des communautés de pratiques sociales susceptibles de mobiliser des ressources mathématiques tout en intégrant cette approche théorique dans le cadre de la cognition située. La fin de cette partie est consacrée à l'approche fournie par

l'ethnomathématique. De là, le troisième chapitre de cette partie aborde l'avènement et la définition du champ disciplinaire de l'ethnomathématique puis quelques études menées à travers cette approche de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

En troisième partie de ce mémoire, dans le premier chapitre, nous présentons et justifions le choix de l'ethnographie comme approche dans notre travail sur le terrain et nous justifions aussi notre appui sur les concepts de l'ethnométhodologie qui ont guidé notre investigation et le choix du terrain, celui de l'ethnie *Imghan*. Ensuite nous présentons les outils de construction des données et leurs mises en pratique dans l'étude des pratiques repérées et observées.

Dans le chapitre suivant de cette partie, nous analysons tout d'abord le système de numération en langue amazigh et le fonctionnement de la monnaie. Ceci nous a semblé indispensable pour mieux comprendre certaines ressources mathématiques, observées lors des pratiques qui font appel à un système de nombres mélangeant les nombres en amazigh et les nombres en arabe, ainsi qu'à l'utilisation des unités différentes pour désigner des sommes d'argent. Ensuite nous abordons l'analyse des pratiques repérées et observées en les traitant chacune comme un cas. Ces pratiques sont analysées à travers les éléments de base pour l'étude des pratiques de communautés sociales telles qu'elles sont présentées au deuxième chapitre de la première partie.

Ainsi, en premier lieu, nous analysons les pratiques de fabrication de tapis où certains aspects de ressources mathématiques de nature géométrique font appel à des concepts-en-acte et des théorèmes-en-acte (Vergnaud,1990). Puis nous étudions le cas des pratiques de comptage et vente des noix de Grenoble où nos investigations montrent que, d'une part, le principal objectif du comptage est la détermination du prix d'une quantité de noix, et que, d'autre part, ces pratiques mettent en évidence un répertoire partagé de mots, comme « *afūs* » (main), des procédures et de calcul. Enfin avec le cas des pratiques de partage de viande, nous mettons en évidence des manières de faire pour avoir des parts de viande égales et nous tentons d'explicitier des procédures de résolution des problèmes découlant du champ conceptuel additif.

En dernier chapitre de cette troisième partie, nous revenons à l'ensemble des ressources mathématiques explicitées et mobilisées dans les pratiques sociales lors de notre analyse, afin d'en extraire quelques propositions didactiques et pédagogiques pouvant servir d'appui dans la contextualisation de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à l'école primaire. Pour ceci, nous recourons aux apports de l'ethnomathématique. Les ressources mathématiques de l'ordre du nombre, du comptage, du calcul, du mesurage, des formes géométriques et ainsi que les procédures de vérification et d'explication construites en contextes des communautés

de pratiques sociales à *Imyran*, sont mises en comparaison avec des connaissances mathématiques véhiculées dans les manuels scolaires de mathématiques du cycle primaire afin de faire émerger des pistes didactiques et pédagogiques pour mieux adapter les contenus de ces programmes au milieu socioculturel des élèves et tenter de surmonter certaines difficultés dues à l'utilisation de la langue d'enseignement autre que les langues premières des élèves, et à l'éloignement des mathématiques de leur vécu quotidien.

PARTIE I : Éléments de contexte, impact des langues -premières et question de recherche.

Cette partie abordera, en deux chapitres, quelques éléments caractérisant le système scolaire marocain et le contexte de ses écoles à travers la question des langues au Maroc, puis à travers un bref aperçu sur l'adoption d'une démarche pédagogique fondée sur l'approche par compétences, et plus spécifiquement, à travers le caractère et la critique de l'enseignement des mathématiques.

Par ailleurs, elle abordera notre étude exploratoire portant sur l'impact de l'utilisation des langues premières à l'égard des performances des élèves en résolution des problèmes de mathématiques du champ conceptuel additif.

À partir de ces éléments de contexte et les résultats de cette première de la recherche, nous formulerons conséquemment les questions et les objectifs de cette recherche.

1. Éléments de contexte.

Depuis l'indépendance du Maroc en 1956, le rapprochement entre l'école, les réalités nationales et les besoins de la société marocaine est demeuré un souci permanent des décideurs éducatifs. L'école fondée sous l'égide du protectorat ne semble pas avoir pris en compte les spécificités locales (langues, connaissances, coutumes indigènes, etc.), et elle est accueillie comme un facteur d'acculturation par une grande partie de la population. Cette situation semble avoir été renforcée par les curricula adoptés depuis la fin des années cinquante et la question de leur pertinence reste posée notamment en ce qui concerne les mathématiques, cette discipline demeurant pour les élèves une matière difficile et souvent ressentie comme inaccessible.

Notre recherche part du constat de la non-prise en compte des réalités sociolinguistiques et culturelles et plus spécifiquement dans l'enseignement des mathématiques. Nous plaçons ce constat dans le contexte global de la société marocaine et son système d'enseignement pour mieux contextualiser les enjeux de notre recherche.

1.1. Le système éducatif marocain en réforme permanente.

Le Maroc, ancienne colonie française et espagnole du nord de l'Afrique, a conduit un ensemble de réformes de son système éducatif. À l'aube du 21^{ème} siècle, a été adoptée une « Charte nationale d'éducation et de formation ». Plus précisément en 1999 ; une troisième grande réforme, après celle de 1957, a porté sur la création de l'école nationale et celle de 1985,

sur l'école élémentaire qui est devenue obligatoire. Mais l'héritage de la période coloniale pèse lourdement encore sur toutes les initiatives prises depuis l'indépendance. Ainsi, de grands problèmes ont persisté dans le domaine éducatif :

- La dispersion du système en plusieurs types d'écoles. Selon la politique coloniale, il fallait créer plusieurs écoles d'après les classes sociales existantes sans bouleverser l'ordre déjà établi dans la société marocaine. Ainsi, chaque classe bénéficiait du type lui convenant : écoles des fils des notables ; écoles agricoles pour les fils des agriculteurs ; écoles industrielles pour les fils des ouvriers ; écoles islamiques ; écoles des israélites et écoles berbères (amazighes)....
- La dualité culturelle et la prédominance de la langue française au détriment des langues nationales et locales (arabe, amazigh et arabe dialectal).
- L'élitisme presque généralisé en raison du décalage entre l'offre et la demande d'accessibilité à l'instruction.
- La mise à l'écart des écoles traditionnelles (Msièd ; Zaouiya, ...), par conséquent une marginalisation d'un réseau éducatif ancien qui jouait un rôle primordial dans le maintien de la cohésion sociale et culturelle de chaque région du Maroc en veillant à l'unification des rites et des croyances (Chafiqi et Alagui, 2011, p.29).

En effet, les orientations de l'école publique depuis l'indépendance se résument dans les quatre grands principes suivants :

- Unification de l'ensemble des types d'école dans une école moderne, symbole de l'indépendance, sur tout le territoire marocain y compris les territoires qui ont été colonisés par l'Espagne.
- Arabisation, (mis en place en 1962), tout d'abord de l'enseignement des humanités et ensuite des disciplines scientifiques et techniques avec toutes les conséquences sur l'administration et l'économie.
- Généralisation, augmentation de l'offre scolaire dans tout le royaume.
- Marocanisation des cadres qui a consisté à remplacer le personnel étranger (essentiellement des coopérants français). (Grandguillaume, 2004, p.9).

Un cinquième principe a émergé vers la fin des années soixante-dix. Il consiste à orienter le maximum de jeunes vers des formations scientifiques et techniques et vers la formation professionnelle.

Vers la fin des années quatre-vingt, une prise de conscience de nouvelles réalités a commencé à mettre en cause le fonctionnement du système éducatif : la fonction publique saturée ; une grande masse du chômage des diplômés de l'enseignement supérieur ; l'incapacité

des tissus économiques à absorber les sortants des institutions de formation ; des profils des diplômés qui ne répondaient pas aux exigences des entreprises. Alors, le besoin d'une nouvelle génération de réformes avait émergé. Lors de la 3^{ème} session du conseil national de la jeunesse et l'avenir (mai 1994), cette tendance de réforme a vu le jour en stipulant que les quatre nouveaux défis auxquels est confronté le système éducatif au Maroc sont :

- Élargissement de l'offre scolaire et de la formation professionnelle afin de contribuer au développement de la Nation ;
- Qualité de l'enseignement et de la formation. Autrement dit, il faut concilier un enseignement de masse avec un enseignement de qualité ;
- Performance du système éducatif se traduit en réduction de l'échec et de l'abandon scolaires et en formation qui prépare à la vie active et à l'insertion professionnelle ;
- Ouverture du système d'éducation-formation sur son environnement socioéconomique et culturel. Ce défi renvoie à l'instauration d'une concertation entre secteurs économiques et décideurs éducatifs en vue de moderniser les filières de formation dans l'enseignement supérieur et la formation professionnelle (Chafiqi et Alagui, 2011, p.32).

Si l'élargissement et la généralisation de la scolarisation restent encore un défi majeur à surmonter, on constate l'évocation de nouveaux défis, pour la première fois, à savoir : la qualité de l'enseignement et son ouverture sur l'environnement socioculturel. Ceci a été traduit, après un ensemble de rencontres et de concertations entre les partis politiques, des institutions nationales, des experts et la société civile, par une « charte nationale d'éducation et de formation ». C'est ainsi que dès 1999, la Commission Spéciale d'Éducation et de Formation (CSEFRS) a été constituée, avec pour mission l'élaboration d'un projet de réforme de l'école marocaine. Les travaux de la commission ont abouti à l'adoption de ce document de référence bénéficiant d'un consensus général.

Cette réforme représente la plus profonde pour le système éducatif marocain. En découle, depuis son lancement en 2000, la mise en œuvre, sur un segment-temps de dix ans, les préconisations de la Charte qui intègre l'adoption de l'approche par compétence. Il s'agit dorénavant de développer les compétences, et non pas seulement les connaissances des apprenants afin d'assurer leur intégration socioéconomique.

Le choix de cette approche est motivé par la conviction des décideurs et des acteurs éducatifs de son apport pour l'amélioration des apprentissages afin que ceux-ci soient adaptés à l'environnement scolaire et social. Les pédagogues y ont trouvé également une raison de dépasser le caractère encyclopédique de ces apprentissages et la restitution des connaissances

que vise l'enseignement basé sur la pédagogie des contenus et la segmentation des apprentissages en pédagogie par objectifs (PpO). En effet, pour l'Approche par Compétence (ApC) l'apprenant se trouve au centre de l'opération d'enseignement/apprentissage puisque cette pédagogie lui permet de mobiliser ses ressources intérieures ou extérieures afin de résoudre les différentes situations problèmes auxquelles ce dernier est confronté. (Mili, Benyahia, Bardai et Zidane, 2013, p.3). La notion de compétence est devenue le mot clé de la conduite des apprentissages par les enseignants. Elle constitue aussi la référence des constructions et des révisions des programmes scolaires et l'élaboration des curricula. Le Maroc, à l'instar d'autres pays, a choisi une stratégie pour adopter l'ApC et pour l'intégrer dans les curricula de son système éducatif. La charte nationale de l'éducation et de la formation (CNEF) de 1999 a contribué fortement à l'adoption indirecte de l'ApC. Cependant, elle l'utilise comme un fil directeur sur lequel doit se baser tout apprentissage. Dans l'article 106, la Charte évoque la mise en place d'un socle de compétences dans le cadre de la révision des programmes et des méthodes :

La refonte des programmes et des méthodes sera dirigée vers la réalisation des objectifs suivants : a) élaborer et affiner, en termes de profils de sortie et de compétences correspondantes, les objectifs généraux fixés à chacun des cycles et niveaux d'éducation et de formation, dans le cadre du levier 4 de la présente Charte [...] (CNEF, 1999).

C'est dans cette perspective que l'éducation nationale a adopté l'ApC lors de la révision des curricula de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire en 2002. Pour y parvenir des commissions ont été instituées, ayant chacune des missions spécifiques, et composées de membres de profils différents :

- Une commission de nature interdisciplinaire est composée d'acteurs pédagogiques (enseignants, inspecteurs, formateurs, universitaires...) de spécialités différentes. Elle est chargée d'élaborer et décrire les socles de compétences pour chaque cycle de l'enseignement, de réviser le programme et de proposer les conditions de son instauration.
- Une commission spécialisée composée des acteurs d'une même discipline qui avaient pour mission l'élaboration des compétences spécifiques à chaque matière d'enseignement et pour chaque cycle. À ceci s'ajoute la production du contenu du programme scolaire.

- Une troisième commission avait pour tâche la validation et la proposition des orientations permettant de guider les réflexions menées par les deux premières commissions.

Les compétences, élément phare des travaux de ces commissions, sont rédigées en croisant les valeurs relatives à la religion islamique, à l'identité marocaine, à la citoyenneté et aux droits humains avec les cinq domaines de compétences visées : communicative ; stratégique ; méthodologique ; culturelle et technologique. Ainsi, les commissions disciplinaires ont abouti au renouvellement des orientations pédagogiques, ensuite à la production des cahiers des charges des manuels scolaires. Toutefois dans le cadre de l'adaptation des curricula aux contextes, un volet a été laissé aux autorités pédagogiques régionales à raison de 15% environ des programmes comprenant, de manière obligatoire, la formation au cadre de vie régionale et aux affaires locales.

Nonobstant, faute de moyens financiers et de consensus sur la définition que chaque groupe de travail a donné au terme « compétences », les ambitions de la mise en œuvre de cette nouvelle approche se trouvent confrontées à de nombreuses difficultés et obstacles. Ajoutons que les enseignants se retrouvent livrés à eux-mêmes sans qu'aucune formation ne soit programmée. Comme le formule Mili *et al.*, ce déficit de formation,

fait que la pratique de l'enseignement en classe s'est peu adaptée aux changements d'orientations pédagogiques décidés par les autorités éducatives et pour lesquels les enseignants n'ont pas reçu de formation spécifique. Ceci constitue un frein à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et conduit à un réel décalage entre les orientations et les pratiques pédagogiques en classe. Il en résulte un décalage entre le niveau attendu des élèves et leur niveau réel (Mili et al.2016).

L'adoption de l'approche par les compétences constitue, à la première période de *la décennie d'éducation et de formation*¹, un mode de débats dans le discours pédagogique marocain. Les rencontres scientifiques et pédagogiques ayant eues pour objet l'étude de l'enseignement focalisent leur objet sur des problématiques relatives à l'approche par les compétences. Cependant, faute d'une harmonisation entre les concepts relatifs à cette approche et les modalités de sa mise en œuvre adoptées par les décideurs et les acteurs éducatifs, les objectifs convoités de la réforme ne semblaient pas pouvoir être réalisés. Ainsi, les rapports nationaux² et internationaux (rapport CSE, 2008 ; TIMMS, 2003, 2007 ; Bilan à mi-parcours

¹ Appellation donnée à la période de la mise en œuvre de la charte nationale d'éducation et de formation (2000-2010).

² La mise en place d'un système efficace de pilotage de la qualité pédagogique du système d'éducation et de formation au niveau de l'enseignement fondamental et ce, par la mise à disposition d'un outil d'évaluation

de la réforme, MEN, 2005 ; PIRLS, 2001, 2006) montrent implicitement l'existence de défaillances dans l'usage de cette approche par les acteurs si on s'en tient à la position du Maroc dans les classements aux tests internationaux de référence qui dressent un tableau sombre de la qualité de l'enseignement. Les résultats obtenus à ces tests d'évaluation des apprentissages sont préoccupants. Le premier rapport du conseil supérieur de l'éducation et de la formation et de la recherche scientifique (CSEFRS, 2008) a souligné que « *la révision des curricula selon l'ApC n'a pas débouché sur un référentiel de compétences et de connaissances de base à maîtriser à la fin de l'enseignement obligatoire ; encore moins sur la rénovation des méthodes d'apprentissage et d'évaluation.* »

L'évaluation des performances des apprenants et les critiques adressées au système éducatif en 2008 donnent naissance à la proposition du programme d'urgence par le ministère de l'Éducation Nationale dans la même année. Cette réforme a été conçue pour « *donner un second souffle* » à la réforme préconisée par la Charte Nationale d'Éducation et de Formation (CNEF) à travers la consolidation des acquis et les réajustements nécessaires. Ce programme, d'une durée de trois ans (2009-2012), vise la généralisation de la scolarisation et l'amélioration de la qualité de l'enseignement et du rendement du système éducatif scolaire. Dans ce contexte, le projet 8 (E1P8) du programme d'urgence vise le « *parachèvement de la mise en œuvre de l'Approche par Compétences* » (Projet 8 : amélioration du dispositif pédagogique), et préconise une pédagogie de l'intégration comme cadre méthodologique de mise en œuvre de l'approche par compétences. En mars 2008, le MEN adopte la pédagogie de l'intégration. Sa mise en œuvre a été confié au belge Xavier Roegiers qui est chargé de l'accompagnement et de l'instauration de cette pédagogie en quatre phases durant trois ans : la phase 0 : préliminaire (mai – mi-septembre 2008), la phase 1 : expérimentation réduite (2008/2009), la phase 2 : expérimentation étendue (2009/2010), et la phase 3 : diffusion large (2010/2011). "*L'installation de la pédagogie de l'intégration de façon progressive en vue d'en faire une pratique effective par une sensibilisation adéquate et une formation professionnalisante des enseignants.* » (MEN, 2008). Dans le but de corriger les erreurs de la période de l'adoption de l'ApC, un ensemble d'actions ont été entreprises, que ce soit au niveau de la production d'outils de travail (modules de formation, guides de formation, guides de la pédagogie de l'intégration, cahiers de situation...), ou au niveau de la formation des acteurs (Experts nationaux, formateurs régionaux, inspecteurs, directeurs, enseignants,) ou au niveau de l'accompagnement des enseignants sur le terrain. La

nouveau, efficace, régulier et périodique (...) pouvant servir aux chercheurs et aux acteurs du champs éducation et formation.

formation a concerné 127 500 enseignants du cycle primaire (soit un pourcentage 98%) et 17 944 enseignants du cycle collégial (soit un pourcentage 37,3%) (MEN ,2009)³. Le dispositif prévu pour cette formation avait comme objectif l'instauration de nouvelles pratiques d'enseignement pour la conduite des apprentissages de l'intégration. Il visait l'harmonisation des concepts, la planification, la gestion et la conduite de la situation de l'intégration. Ainsi, la définition attribuée à la compétence dans le cadre de l'instauration de la Pédagogie de l'intégration est celle de Xavier Roegiers (2006, p.4), elle « *est la possibilité, pour un individu, de mobiliser un ensemble intégré de ressources en vue de résoudre une situation-problème qui appartient à une famille de situations* ». De plus, la planification et les conduites des apprentissages doivent être en mesure de réaliser les objectifs principaux suivants :

- Tout d'abord, mettre l'accent sur ce que l'élève doit maîtriser à la fin de chaque année scolaire, et en fin de scolarité obligatoire, plutôt que sur ce que l'enseignant(e) doit enseigner. Le rôle de celui (celle)-ci est d'organiser les apprentissages de la meilleure manière possible pour amener ses élèves au niveau attendu.
- Également, donner du sens aux apprentissages, de montrer à l'élève à quoi sert tout ce qu'il apprend à l'école. Pour cela, il est nécessaire de dépasser des listes de contenus-matières à retenir par cœur, des savoir-faire vides de sens, qui trop souvent ennuient l'élève, et ne lui donnent pas l'envie d'apprendre. Au contraire, la pédagogie de l'intégration lui apprend à situer continuellement les apprentissages par rapport à des situations qui ont du sens pour lui, et à utiliser ses acquis dans ces situations.
- Enfin, certifier les acquis de l'élève en termes de résolution de situations concrètes, et non plus en termes d'une somme de savoirs et de savoir-faire que l'élève s'empresse souvent d'oublier, et dont il ne sait pas comment les utiliser dans la vie active. En cela, l'approche par les compétences de base est une réponse aux problèmes d'analphabétisme fonctionnel (*ibid.*).

Bien qu'un ensemble de dispositifs de formation et de suivi aient été installés et que des moyens financiers importants aient été déployés pour l'instauration de la pédagogie de l'intégration, beaucoup d'encre a coulé en faveur ou en défaveur de la pédagogie de l'intégration, accusant souvent le ministre d'avoir pris une décision hâtive, précipitée, voire irréfléchie. En effet, la phase de dysfonctionnement de l'ApC est notamment apparue après la

³ Recueil statistique de l'éducation (MEN, 2008-2009)
https://www.men.gov.ma/Ar/Documents/Recueil_stat0809.pdf consulté 01/04/2020 .

décision du ministre de l'Éducation Nationale Mohamed Al Wafa en 2012 stipulant de rompre avec le projet de l'instauration de la pédagogie de l'intégration. Une chose est certaine, la prise d'une telle décision en l'absence de toute alternative préalable a laissé un vide pédagogique, et les acteurs du terrain (enseignants, directeurs et inspecteurs) se sont trouvés désorientés. Le socle de compétences, après avoir été défini dans le cadre de la pédagogie de l'intégration, est parti en fumée avec la suspension du projet. Le modèle pédagogique est revenu à son état de 2008 et le comble, c'est que les acteurs parlent d'une « catastrophe pédagogique ». C'est une phase sombre dans l'histoire du système éducatif marocain, à laquelle s'ajoute la problématique de la gestion du plurilinguisme qui pèse sur les choix et les politiques éducatives depuis longtemps.

1.2. Un paysage linguistique pluriel.

Le plurilinguisme au Maroc est un fait incontestable. De plus, le paysage linguistique marocain est complexe. Différentes langues et variantes linguistiques coexistent et se partagent le territoire. Chaque variété a son propre statut et remplit des fonctions spécifiques. Cependant, au cours de la dernière décennie, les situations et les champs réservés à chaque langue ont considérablement changés. En effet, des batailles symboliques animent les relations entre ces variétés. Cette diversité et cette complexité linguistiques influencent les diverses stratégies et politiques éducatives, de formation linguistique et langues d'enseignement menées dès le protectorat à ce jour.

Dans cette section, nous présentons les différentes variantes linguistiques, leurs fonctions et leurs progrès marquants, à partir des textes officiels et des recherches empiriques sur la situation linguistique dans la société marocaine. Ensuite, un aperçu chronologique sera donné des politiques linguistiques éducatives dans les différentes réformes éducatives menées au Maroc.

1.2.1. La langue amazighe.

L'amazighe, qui appartient à la famille linguistique dite chamito-sémitique ou afro-asiatique, constitue la langue la plus ancienne dans la région. Des documents archéologiques de l'Égypte ancienne font remonter l'histoire écrite de l'amazighe au second millénaire avant le christ (Boukous, 2012, p. 30). Aujourd'hui les données démographiques linguistiques disponibles donnent pour la population amazighophone une proportion de l'ordre de 27%⁴ (HCP, 2014) au Maroc. Il existe en gros trois aires géolectales : celle de Tachelhite, du Tamazighte et du

⁴ Ce pourcentage est beaucoup critiqué par les militants du mouvement culturel amazigh ainsi que par le président du conseil de l'IRCAM à propos de la manière de formuler des questions concernant la langue amazighe et la manière dont elles sont interprétées par les enquêteurs du recensement de la population en 2014.

Tarifite du sud au nord. Ces dialectes sont parlés respectivement par 52%, 32% et 16.7% de la population amazighophone et ils sont employés surtout dans les régions rurales, montagneuses ou prédésertiques, et de plus en plus également dans les villes à la suite de la migration interne par la communauté marocaine de la diaspora notamment dans les pays de l'Europe occidentale.

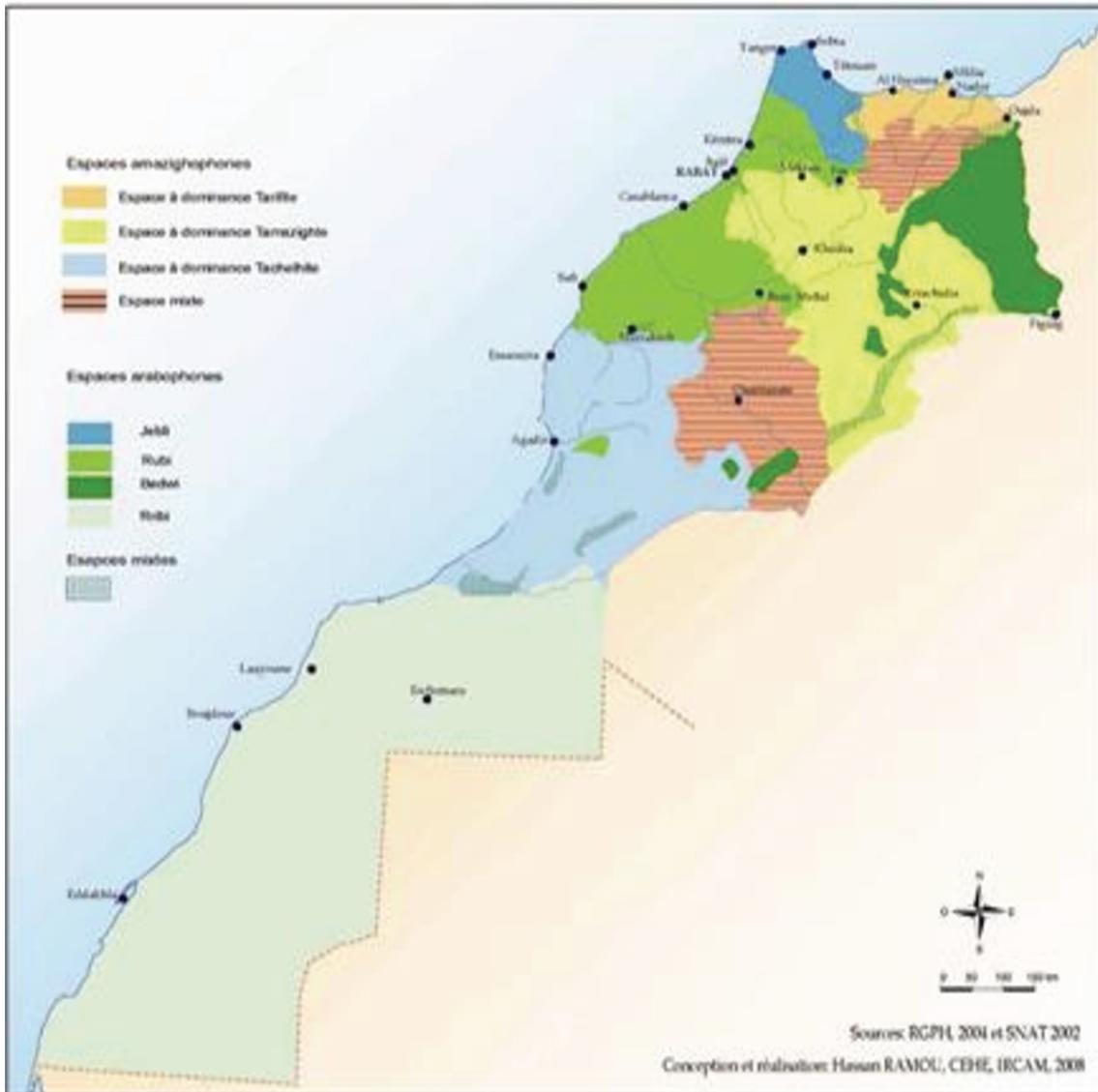


FIGURE 1 : LES AIRES AMAZIGHOPHONES AU MAROC

L'amazighe a été marginalisé au long de l'histoire par l'assimilation linguistique, ce qui a contribué à une précarité et une réduction de la population qui la parle. Jusqu'à nos jours la langue amazighe a pu résister selon Boukous (2012) grâce à deux principaux facteurs :

1. « Les conditions écologiques marquées par l'enclavement des régions amazighophones. »
2. « La présence au fil du temps des diverses expressions culturelles. »

Ce deuxième facteur est renforcé par l'émergence d'une conscience culturelle des élites intellectuelles et associatives dans le cadre de ce qu'on appelle le mouvement culturel amazighe

(MCA) qui a revendiqué les droits d'exister en tant que peuple ayant sa langue, sa culture et son identité. Ainsi cette émergence a été couronnée par la constitutionnalisation de la langue amazighe comme une langue officielle⁵ en 2011, et même avant cette officialisation et après le discours royal d'Ajdir en 2001, par la création de l'IRCAM (Institut Royal de la Culture Amazighe) qui a contribué à la valorisation de cette culture et son aménagement linguistique. Dès lors l'amazighe a été intégré dans l'enseignement et les médias, ce qui lui a imposé de répondre aux exigences de la vie moderne, celle notamment du passage de la langue orale à la langue écrite et sa normalisation (graphie, orthographe et grammaire). Pour renforcer le statut officiel de langue amazighe, la loi organique 26.16, le projet proposé par le gouvernement en 2016, a finalement été promulguée par la chambre des représentants de la Nation en 2019. Ainsi, un ensemble de procédures ont été instaurées dans la mesure de l'intégration de langue amazighe et son caractère tiffinaghe dans les différents secteurs et services judiciaires, sanitaires, médiatiques et culturels, ainsi que dans le secteur de l'enseignement. Dans ce dernier, on constate une croissance du nombre d'enseignants de langue amazighe, sortant des centres de formation chaque année. Mais, la manière dont cette loi a pu voir le jour est largement critiquée par les associations du mouvement culturel amazigh et même de l'avis de l'IRCAM, institution à vocation consultative spécialiste du sujet, n'ayant pas été sollicitée. Après le discours royal du roi Hassan II en 1994 annonçant une ouverture sur les variétés de l'amazighe, en passant par le discours royal de Mohamed VI, la reconnaissance de la langue amazighe et son intégration ont parcouru un long chemin. Ainsi, la langue amazighe occupe, de plus en plus, la place qui lui est accordée entre les langues dominantes dans le paysage linguistique, le français et l'arabe.

1.2.2. La langue arabe.

La présence de la langue arabe sur le territoire marocain remonte à la fin du 7^{ème} siècle de l'ère chrétienne à la suite de la conquête musulmane du Maghreb. Cette présence est une réalité nationale et supranationale en raison de sa fonction de langue officielle et celle de langue internationale au niveau du monde arabe.

Aujourd'hui il est indispensable d'admettre que l'appellation « langue arabe » recouvre une réalité langagière complexe de plusieurs variétés de la même langue à savoir les différentes langues arabes littérales (arabe classique, arabe moderne et arabe standard), et les différents

⁵ Article 5 de la constitution du Maroc (2011) « *L'arabe demeure la langue officielle de l'Etat. L'Etat Œuvre à la protection et au développement de la langue arabe, ainsi qu'à la promotion de son utilisation. De même, l'amazighe constitue une langue officielle de l'Etat, en tant que patrimoine commun à tous les Marocains sans exception.* » (www.amb-maroc.fr, consulté le 10/03/2017).

dialectes (arabe Citadin, arabe Urbain, arabe Bédouin, arabe Hassani et arabe Jebli) (Boukous, 2012, p. 26).

La constitutionnalisation de l'arabe comme langue officielle au Maroc remonte au moins à son accès à l'indépendance en 1956. Il s'agit d'un choix politique pour réaliser l'indépendance culturelle à l'égard des anciens colonisateurs, la France et l'Espagne. Ce choix s'est traduit sur le terrain par l'arabisation comme une politique linguistique qui visait à imposer, comme seule langue, l'arabe standard dans toutes les institutions et tous les domaines de la communication sociales, en usages oraux et écrits, sachant que l'utilisation de l'arabe dialectal occupe, à un moindre niveau, la fonction de langue de communication orale.

La politique d'arabisation a commencé par la création en 1960 de l'Institut des Études et de Recherches pour l'Arabisation (IERA) et a été renforcée par des lois organiques. Toutes les mesures qui ont été prises en faveur de la langue arabe s'expliquent par la concurrence de la langue française dans plusieurs champs, notamment, l'enseignement, l'administration et les médias. Ainsi l'importance de ces champs fait de ces deux langues les plus fortes sur « le marché linguistique » au Maroc (Boukous, 2012, p. 28).

Sur le plan de l'usage et de la réalité sociale, il est à signaler que l'arabe littéral ou standard « *est coupé de la réalité quotidienne* » (Mabrouk, 2016), puisqu'elle n'est « *la langue maternelle d'aucun marocain* » (Aboukacem, 2005, p. 241).

La concurrence de l'arabe dialectal⁶ (arabe marocain) s'accroît de plus en plus et se produit dans différents domaines. Ziamari et De Ruyter (2014, p. 22) font trois observations en ce sens qui doivent être prises en compte pour comprendre cette relation.

D'abord, cette dernière (l'arabe dialectal) connaît un essor important comme langue de lecture et d'écriture. Comme le montrera notre enquête, on écrit de plus en plus en arabe marocain qu'on comprend mieux. L'écrit étant une source de pouvoir indéniable, l'arabe marocain tend à s'approcher de l'arabe standard qui n'est plus la seule langue écrite.

Le passage informel à l'écrit de l'arabe dialectal a marqué l'évolution de ladite relation. L'écrit se manifeste dans les affiches et les spots publicitaires, les réseaux sociaux et dans la presse. En effet, des revendications de la reconnaissance et la codification de l'arabe marocain ont surgi. Ce nouveau concurrent de l'arabe littéral ou standard s'ajoute à l'ancienne concurrente à grande échelle dans différents domaines, qui est la langue française, dont la présence sur le territoire marocain a atteint un siècle.

⁶ Connue, dans la société et dans des recherches sociolinguistiques, sous le nom de « *la darija* » .

1.2.3. La première langue étrangère : la langue française.

L'implantation du français au Maroc remonte à la deuxième décennie du XX^{ème} siècle exactement en 1912 à l'appui du Protectorat, sa propagation s'est faite au début autant par des modes d'acquisition informels que par l'école : apprentissage par la fréquentation et des relations quotidiennes avec les français (Administration, services militaire et commerce), ensuite par la multiplication des écoles populaires qui ont favorisé la diffusion du français dans les villes et les banlieues. Toutefois dans ces conditions, le bilan de l'œuvre en langue française reste faible, en effet, jusqu'au 1935 seulement 2% d'enfants marocains scolarisables fréquentent l'école française. À la veille de l'indépendance, le nombre des marocains formés dans le système scolaire français restait encore très faible : 3669 titulaire du certificat des études primaires, 269 bacheliers (Benzakour, 2007, p. 10). En comparaison en France en 1957 le nombre de bacheliers était de 48982⁷

Malgré ces modestes résultats, l'école française a joué un rôle décisif dans l'évolution et l'avenir de l'enseignement au Maroc après l'indépendance. En effet elle a permis aux institutions du pays d'avoir un accès à la modernité de même elle a contribué à la formation de cadres qualifiés, même s'ils n'étaient pas nombreux, qui ont contribué à maintenir la langue française en opposant l'élite arabisante issue de l'école traditionnelle et ont cohabité avec eux au pouvoir.

Depuis l'indépendance jusqu'à nos jours, et malgré la politique d'arabisation, la langue française pèse lourdement sur le « marché linguistique » au Maroc en raison des moyens dont elle bénéficie sur plusieurs plans : économique, financier et politique (Boukous, 2012, p.28-29). Ainsi, la maîtrise de la langue française est un moyen de réussite et d'intégration professionnelle. C'est la langue par laquelle les sciences et les technologies sont enseignées à partir du cycle collégial, même à partir de l'enseignement primaire pour certaines écoles du secteur privé. Le statut dont elle disposait historiquement a créé une asymétrie dans l'accès à l'éducation et dans les perspectives de carrière entre les enfants issus des milieux favorisés et ceux qui sont issus des milieux défavorisés.

Le paysage linguistique marocain est alors caractérisé, après l'indépendance de 1956, par une concurrence diglossique (arabe/français). Ensuite, après la constitutionnalisation de la langue amazighe, un glissement vers le plurilinguisme s'est produit et s'accroît avec

⁷ DEPP https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/6799/evolution-du-nombre-de-bacheliers-depuis-1957?_lg=fr-FR

l'intégration et la généralisation de l'enseignement de l'anglais à partir de cette année 2023 au collège.

1.2.4. Les deuxièmes langues étrangères : les langues anglaise et espagnole

Dans l'ensemble, la position de la langue anglaise dans le paysage linguistique marocain et nord-africain reste faible (Boukous, 2012). Sa présence au Maroc, contrairement à la situation française et espagnole, n'a aucun ancrage historique. Cette existence trouve son appui dans la place qu'elle occupe dans le monde. Elle est considérée comme la principale langue internationale, la langue de la modernité, de la recherche scientifique et des nouvelles technologies. Au Maroc, l'anglais est le concurrent le plus fort du français, dans certains domaines, comme l'économie, le tourisme et l'éducation. Par conséquent, certains ont demandé que l'anglais soit la langue d'enseignement au lieu du français. La concurrence entre ces deux langues est attestée par la forte domination de l'anglais dans divers domaines à travers le monde : Institutions internationales, recherche et production scientifiques, présence comme première langue étrangère en Europe, etc. Ces indicateurs montrent la supériorité dominatrice de la langue anglaise, qui s'est imposée comme la première langue mondiale. À l'ère de la mondialisation, cela aura certainement un impact sur le paysage linguistique marocain. L'idiome anglais renforce, de plus en plus, sa position dans différents domaines de la société marocaine notamment dans le système éducatif.

La langue espagnole dont l'existence sur le territoire marocain remonte à l'ère coloniale (1912 – 1956), est présente dans les régions du nord et du sud marocains, occupées par l'Espagne. Après l'indépendance (1956), elle est remplacée par le français dans différents domaines : l'administration, les médias et la culture. Mais elle est largement employée dans lesdites régions. Ceci, grâce à la proximité géographique entre les deux pays et à la position politique de l'Espagne, en tant qu'ancien colonisateur, envers la question du Sahara. Le contact des langues et des variétés linguistiques présentes sur le territoire marocain a laissé subsister un ensemble de mots et d'expressions empruntées à la langue espagnole, dans l'arabe dialectal et dans l'amazigh partout au Maroc. Par exemple nous pouvons citer « squila » (école), « abarko » (bateau) et « kumira » (baguette de pain), avec bien évidemment des adaptations phonétiques au contexte marocain.

Nous pouvons représenter le paysage linguistique marocain dans la figure suivante :

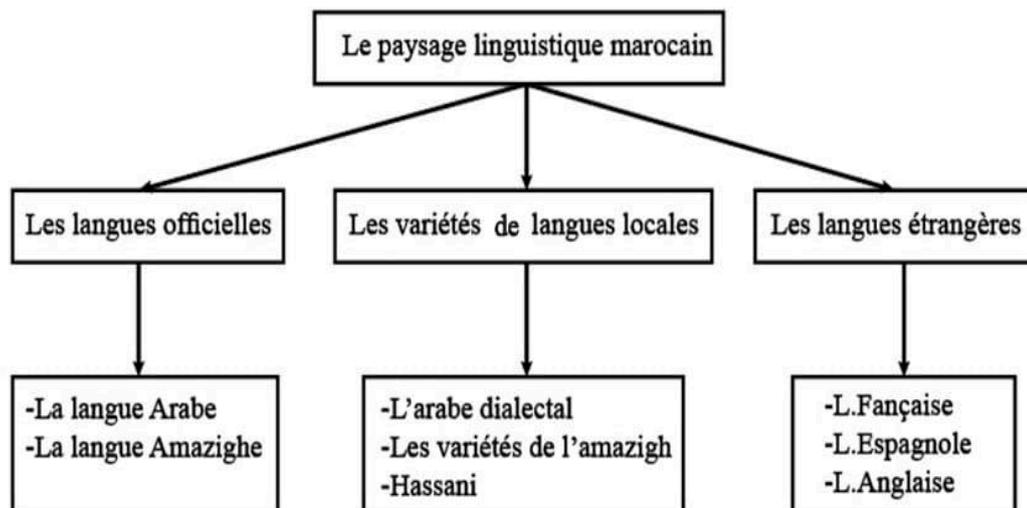


FIGURE 2 : LES LANGUES ET LES VARIÉTÉS LINGUISTIQUES PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE MAROCAIN.

L'ensemble de ces langues pèse sur les choix dans la politique éducative marocaine mis en œuvre durant le protectorat mais aussi après le protectorat français, et également sur ceux des réformes adoptées. Par la suite, nous étudions ces choix dans le contexte de l'école marocaine.

1.2.5. Un aperçu sur les politique éducatives et les choix linguistiques au Maroc.

Depuis l'époque du Protectorat français (1912), le système éducatif marocain est soumis aux contraintes d'un plurilinguisme complexe. Cette complexité résulte de l'hétérogénéité linguistique et sociale des différentes composantes de la société marocaine. En outre, il existe des variétés linguistiques qui sont des parlers d'interaction entre Marocains (variantes de l'arabe marocain et de l'amazigh) mais qui ne trouvent pas leur place dans les écoles. Cette situation, marquée par une rupture entre le monde social et le monde scolaire, est contraignante pour les élèves qui ne comprennent plus l'intérêt d'apprendre toutes ces langues qui n'existent quasiment pas dans la vie de tous les jours, une fois sortis de la salle de classe. Les problèmes de langues étrangères s'ajoutent également à cette complexité. Pour mieux comprendre, nous présentons différentes politiques linguistiques éducatives au Maroc au fil du temps.

1.2.5.1. La politique linguistique éducative durant le protectorat français.

Le modèle éducatif qui existait avant la période coloniale du pays était réservé à une élite limitée et était essentiellement concentrés sur les connaissances religieuses et l'apprentissage de l'arabe pour lire le Coran et appliquer les enseignements islamiques. Pendant la période du protectorat, la langue française est imposée comme langue officielle et présentée comme la

langue qui permet l'ouverture et l'accès à la modernité. Ainsi, la fonction de la langue arabe est limitée au domaine religieux et traditionnel. Une politique de catégorisation du système éducatif par les langues d'enseignement s'établit.

En effet, la politique du résident général Lyautey a procédé à un renforcement et intensification des hiérarchies ethniques, religieuses et sociales existantes. Ainsi, les systèmes éducatifs mis en place par la direction coloniale de l'instruction publique ont pu diviser le petit nombre d'élèves marocains scolarisés selon des catégories sociales et ethniques et selon les régions à travers les différents types d'écoles : les écoles pour Israélites, des écoles pour fils de notables, des écoles pour Marocains musulmans, et quelques écoles pour Marocains dans des régions amazighes (lycée berbère d'Azrou en moyen atlas).

Le choix de la langue d'enseignement se détermine selon le type d'école et ses fonctions coloniales. En effet, si les écoles pour les juifs utilisent le français comme langue d'instruction, les méthodes pédagogiques d'enseignement sont aussi plus proches de ceux des écoles réservées aux Européens. Au contraire, dans les établissements d'enseignement pour musulmans, l'arabe est la langue principale d'enseignement et le français est enseigné comme langue étrangère, conçu comme un moyen pour apprendre les notions de la civilisation européenne. En revanche, dans les écoles pour les enfants des notables, l'enseignement du français était intensifié afin de les préparer à des postes subalternes dans l'administration coloniale (Pellegrini, 2019, p.74). Enfin, dans les écoles berbères, l'enseignement était dispensé en berbère et souvent en français fonctionnel de base, tout en évitant l'utilisation de l'arabe, dans le but de ne pas islamiser/arabiser un peuple que les dirigeants coloniaux considéraient par ailleurs comme non islamique (*ibid.*).

À travers ces types d'écoles et méthodes d'enseignement qui existaient à l'époque du Protectorat, nous constatons que le problème était loin d'être un problème de langue et d'un choix pédagogique et didactique. Le choix de la langue d'enseignement et du contenu de l'enseignement est lié à des facteurs politiques et économiques. Le français émerge alors avec force et tente d'éteindre les autres langues en les reléguant à des fonctions secondaires sans grande valeur symbolique. Ceci était l'essence du combat entre les nationalistes traditionnels formés dans l'université Al Qarawiyyin de Fès et les nationalistes modernes formés, pour la majorité, dans les écoles françaises. Cette situation héritée du système éducatif instauré durant le protectorat pesait et continue à peser lourdement sur les politiques éducatives et les choix linguistiques dans le système éducatif marocain à partir de l'indépendance jusqu'à nos jours.

1.2.5.2. Orientations politiques et choix linguistiques postcoloniaux.

La préoccupation centrale des nationalistes après l'indépendance en 1956, est de créer une identité marocaine à laquelle le peuple peut s'identifier et trouver une certaine appartenance. En riposte à la politique de division et de discrimination instaurée par les autorités coloniales, le Maroc de l'indépendance développe une cohésion nationale dans une nation souveraine et unie, tout en gardant à distance les répercussions culturelles et administratives de la période coloniale sur la société marocaine.

En 1962 l'arabe retrouve son statut de langue officielle, mais reste en concurrence avec le français. La même année, dans l'euphorie suscitée par l'indépendance, le Parti *Al Istiqlal* (parti de l'indépendance) a lancé une vaste campagne d'arabisation dans plusieurs domaines, notamment, celui de l'éducation nationale, afin de joindre le pays aux nations du monde arabe. Ainsi, un ensemble de principes ont régi les différentes réformes postcoloniales du système éducatif telles que : la généralisation de l'enseignement, l'arabisation, la marocanisation des cadres et l'unification du système éducatif.

Si l'unification, la marocanisation et la généralisation sont relativement réalisées, l'arabisation de l'enseignement a connu plusieurs difficultés. La première tentative de l'arabisation a vu le jour avec le ministre Mohamed El Fassi, diplômé des deux systèmes d'enseignement traditionnel marocain et moderne français, qui a procédé à l'arabisation du cours préparatoire dès 1957. Mais, l'improvisation totale caractérisant cette décision et le manque d'enseignants arabisants formés et qualifiés ont voué à l'échec ce premier pas vers l'arabisation. Cet échec a eu un impact significatif sur le processus qui s'est ainsi ralenti et est devenu plus expérimental et exploratoire. En effet, en 1960, une politique d'arabisation plus progressiste est envisagée à travers la création de l'Institut d'arabisation à Rabat (Pellegrini, 2019, p.78). Ainsi, l'enseignement primaire est progressivement arabisé entre 1963 et 1966. Puis, durant les années 70, les matières littéraires sont arabisées dans l'enseignement secondaire, tandis que, les matières scientifiques demeurent enseignées en langue française. L'émergence du conflit de classes sociales au sein de la société marocaine et l'impact des revendications des nationalistes du Parti Al Istiqlal soutenus par l'union nationale des étudiants marocains ont abouti à la nomination, par le roi Hassan 2, de l'Istiqlalien Azeddine Laraki en tête de l'éducation nationale. Ce dernier a mis progressivement en place l'arabisation totale de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire entre 1982 et 1989 (Vermeren, 2002, p.656). Les enseignants des matières scientifiques, après cette arabisation totale, se sont trouvés en difficulté car ils étaient formés en français et n'ont pas bénéficié de formation pédagogique leur permettant le passage d'une terminologie scientifique en français à une autre en arabe.

Ainsi, chacun a eu sa propre traduction des termes scientifiques. Ceci a eu de grandes répercussions sur le rendement et les performances des élèves qui ont conduit à un taux d'échec élevé auprès de la première promotion des bacheliers arabisés.

Malgré l'arabisation totale de l'enseignement primaire et secondaire, l'enseignement supérieur des disciplines scientifiques quant à lui reste assuré en langue française. Ceci a mis les bacheliers scientifiques arabisés en difficulté pour poursuivre les études supérieures. La déperdition universitaire et le taux de chômage entre les diplômés de l'enseignement supérieur ont poussé les décideurs des politiques éducatives marocaines à un retour aux langues étrangères comme langues d'enseignement des disciplines scientifiques et technologiques, par la création de parcours internationaux en parallèle aux parcours arabisés en laissant le choix aux élèves. En outre, et dans le cadre de la vision stratégique des réformes du système éducatif 2015-2030, le choix de l'alternance linguistique (arabe/ français) est mis en œuvre dès l'enseignement primaire.

Les différentes politiques et les choix linguistiques mis en œuvre à travers un ensemble de réformes au nom de l'unification nous permettent de constater une privation de la population de ses langues d'expressions plurielles parlées au quotidien. Ce n'est qu'en 2019 que la loi-cadre numéro 51-17 de l'éducation et de la formation appelle à prendre en considération un nombre de mesures, entre autres, celle de l'adoption du plurilinguisme et de l'alternance linguistique dans le système éducatif marocain (Loi-cadre 51-17, 2019, p.3). Cette loi définit l'alternance linguistique, dans l'article 2, comme étant

Une approche pédagogique et choix éducatif progressif que l'on peut investir dans un enseignement plurilingue en vue de diversifier les langues d'enseignement à côté des deux langues officielles de l'État et ceci en enseignant certaines matières scientifiques et techniques en l'occurrence ou certains contenus ou modules de certaines matières en langues étrangères (*ibid.*, p.4).

Nous formulons l'hypothèse que la prise en compte de la diversité des langues parlées dans la société marocaine contribuera à la résolution de problèmes d'enseignement et d'apprentissage liés à la maîtrise de la langue d'enseignement, notamment dans les disciplines scientifiques telles que les mathématiques. Ces dernières sont pointées du doigt dans différentes évaluations des performances des élèves marocains qui s'avèrent d'un faible niveau.

1.3. Un enseignement des mathématiques questionné.

La discipline scolaire des mathématiques dans le système éducatif marocain jouit d'une position importante. En effet, elle est enseignée dans toutes les classes, de l'école maternelle à

la classe de terminale. En outre, le volume horaire consacré à son enseignement est l'un des plus élevés après la langue arabe, langue officielle et langue d'enseignement à l'école primaire. Il en va de même pour le poids de cette discipline dans l'évaluation scolaire : les coefficients de notes attribués à cette discipline lors des différents examens scolaires peuvent atteindre 12 dans certaines branches scientifiques ou techniques dans l'enseignement secondaire.

Niveaux scolaires Disciplines	1 ^{ère} A			2 ^{ème} A			3 ^{ème} A		
	VA ⁸	VH ⁹	%	VA	VH	%	VA	VH	%
Éducation Islamique	110h	3h15	11.55	110h	3h15	11.55	102h	3h	10.71
Langue Arabe	374h	11h	39.29	374h	11h	39.29	238h	7h	25
Histoire-Géographie	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Activité Scientifique	51h	1h30	5.36	51h	1h30	5.36	51h	1h30	5.36
Éducation Artistique	85h	2h30	8.93	85h	2h30	8.93	51h	1h30	5.36
Mathématiques	170h	5h	17.86	170h	5h	17.86	170h	5h	17.86
1 ^{ère} Langue étrangère	*	*	*	51h	1h30	5.36	272h	8h	28.57
2 ^{ème} Langue étrangère	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Langue Amazighe	102h	3h	10.71	102h	3h	10.71	*	*	*
Éducation Physique	60h	2h	6.30	60h	2h	6.30	68h	2h	7.14
Total	952h	28h	100	952h	28h	100	952h	28h	100

TABEAU 1 : VOLUME HORAIRE DES DISCIPLINES ENSEIGNÉES À L'ÉCOLE PRIMAIRE AU MAROC.

Niveaux scolaires Disciplines	4 ^{ème} A			5 ^{ème} A			6 ^{ème} A		
	VA	VH	%	VA	VH	%	VA	VH	%
Éducation Islamique	102h	3h	10.71	102h	3h	10.71	102h	3h	10.71
Langue Arabe	221h	6h30	23.21	204h	6h	21.43	204h	6h	21.43
Histoire-Géographie	34h	1h	3.57	51h	1h30	5.36	51h	1h30	5.36
Activité Scientifique	51h	1h30	5.36	51h	1h30	5.36	51h	1h30	5.36
Éducation Artistique	34h	1h	3.57	34h	1h	3.57	34h	1h	3.57
Mathématiques	170h	5h	17.86	170h	5h	17.86	170h	5h	17.86
1 ^{ère} Langue étrangère	272h	8h	28.57	264h	7h45	27.73	264h	7h45	27.73
2 ^{ème} Langue étrangère	*	*	*	25h	45m	2.62	25h	45m	2.62
Langue Amazighe	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Éducation Physique	68h	2h	7.14	51h	1h30	5.36	51h	1h30	5.36
Total	952	28h	100	952	28h	100	952	28h	100

TABEAU 2 (SUITE): VOLUME HORAIRE DES DISCIPLINES ENSEIGNÉES À L'ÉCOLE PRIMAIRE AU MAROC.

Malgré le taux élevé du volume horaire et l'importance donnée à l'enseignement des mathématiques dans le système éducatif marocain depuis le cycle primaire, les élèves marocains obtiennent de faibles résultats en mathématiques aux évaluations nationales et internationales aux niveaux primaire et secondaire.

Sur la base des scores obtenus aux évaluations menées par les instances nationales compétentes et celles menées par les instances internationales, nous montrons que les élèves marocains ont de moins bons résultats en mathématiques à l'école primaire.

⁸ VA : Volume annuel

⁹ VH : Volume hebdomadaire

En ce qui concerne les **évaluations nationales**, un ensemble d'études montrent que les élèves obtiennent de mauvais résultats en mathématiques. Au Maroc, le ministère de l'Éducation nationale (MEN) a mené en 2000 des évaluations nationales en arabe, en français et en mathématiques pour les élèves de la troisième, cinquième et huitième années. Une autre étude a été menée par le ministère de l'Éducation nationale et l'UNICEF et concerne l'arabe, le français, les mathématiques et les compétences de vie pour les élèves de quatrième et sixième années. Cette étude montre que 43% des élèves interrogés ont atteint le niveau minimum et seulement 11% qui ont atteint le niveau maîtrise (Tawil et al.,2010, p. 54).

Le programme national d'évaluation des apprentissages (PNEA) a mené une enquête en 2008-2009 pour évaluer l'apprentissage de l'arabe, du français, des mathématiques et des sciences chez les élèves de quatrième et sixième années de l'école primaire et de deuxième et troisième années du cycle collégial. Les résultats de cette enquête confirment les scores moyens des acquis en mathématiques variant entre 25 et 40 % (CSEFRS,2009). Ces faibles performances ont été constatées malgré des efforts consentis pour la révision des curricula et des programmes, l'adoption de nouveaux manuels scolaires variés et la mise en œuvre d'un système pédagogique nouveau.

En ce qui concerne les **évaluations internationales**, sur l'échelle mondiale, la performance d'un système éducatif se mesure par les résultats obtenus par les apprenants aux différents tests internationaux. Parmi ces tests figurent les enquêtes TIMSS¹⁰ administrées par l'Association Internationale pour l'Évaluation des Rendements Scolaires (IEA). Le Maroc a participé à cinq cycles de telles enquêtes depuis 1999. Cela lui permet de comparer les performances de son système éducatif avec celles des pays participants, dans le but d'identifier les facteurs qui entravent la réussite des élèves et d'identifier les domaines à améliorer. En outre, envisager des stratégies, méthodes et mesures pertinentes et adaptées au contexte national (CSEFRS, 2018, p. 5). Cette participation régulière aux enquêtes permet également aux chercheurs d'étudier l'évolution des performances des élèves marocains et les facteurs qui les influencent, ainsi que l'évaluation de l'impact des réformes mis en œuvre depuis l'entrée en vigueur de la charte nationale de l'éducation et de la formation en 1999.

En effet, le Maroc a participé pour la première fois, en 1999 à l'évaluation des performances des élèves de la huitième année. Ces derniers ont obtenu un score de 337 points qui se situe à l'avant-dernière place entre les 38 pays qui y ont participé. En 2003, dans les enquêtes TIMSS, le Maroc a obtenu un score de 347 points pour les élèves marocains de la quatrième année en

¹⁰ Trends in International Mathematics and Science Study.

mathématiques. Tandis que, les élèves de la huitième année ont enregistré un score de 387 points, avec une amélioration de 50 points par rapport à la première participation à ce type d'enquête. Les résultats obtenus par les apprenants marocains de la quatrième année de l'enseignement primaire aux enquêtes TIMSS 2007 sont d'un niveau faible en mathématiques (31^{ème} sur 36 participants) avec un score de 341 (6 points de moins qu'en 2003). En ce qui concerne la 8^{ème} année, le Maroc a obtenu un score de 381 points (40^{ème} sur un total de 48 pays), alors qu'il a obtenu 387 points en 2003. Les moindres performances des élèves marocains se maintiennent dans l'enquête 2011 avec un score de 335 points pour les élèves de la 4^{ème} année (plus faible que celui de 2007) et un score de 371 points pour les élèves de la 8^{ème} année. Ainsi, le Maroc été classé durant ces quatre premières participations parmi les trois derniers rangs du total des pays participants, et au dernier rang par rapport aux pays arabes.

C'est à l'enquête TIMSS 2015 que les élèves marocains ont enregistré leurs meilleurs scores d'entre les différentes participations. Ainsi, les élèves de 4^{ème} année ont obtenu le score de 377 avec une amélioration de 42 points par rapport au résultat du 2011. Par ailleurs, les élèves de la 8^{ème} (ancien élève de la quatrième année en 2011) ont enregistré un score 384 points.

Nous constatons une nette évolution dans la performance globale des élèves marocains par rapport à 2011. Le score moyen national en mathématiques à l'école primaire est passé de 335 à 377, soit une augmentation de 42 points. Au niveau du collège, le score moyen national en mathématiques est passé de 371 points à 384 points, soit une augmentation de 13 points.

La figure suivante illustre le progrès des performances des élèves de la 4^{ème} année :

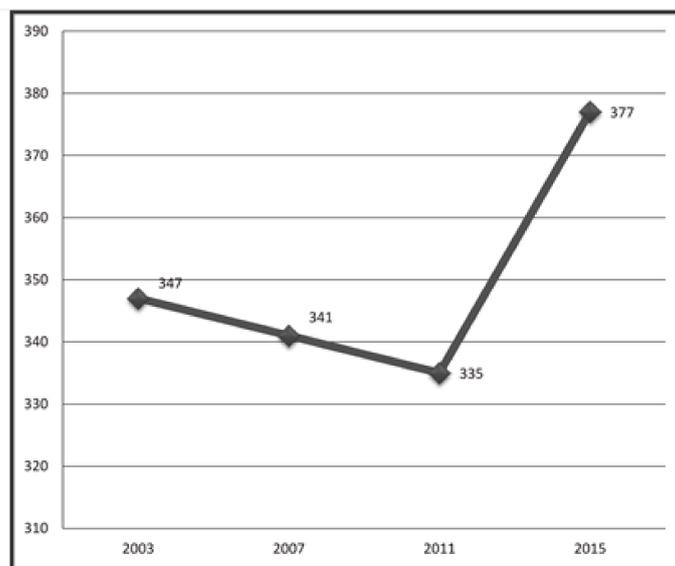


FIGURE 3 : ÉVOLUTION DES SCORES DES ÉLÈVES MAROCAINS DE LA QUATRIÈME ANNÉE.

Malgré l'évolution des performances des élèves marocains en ces dernières années, il est à signaler que l'écart entre les scores enregistrés par ces élèves et la moyenne internationale fixée

à 500 points reste significatif depuis la première participation aux enquêtes TIMSS. Ainsi, les élèves marocains n'ont jamais atteint le score de 400 points représentant le niveau le plus bas de performances correspondant à des connaissances élémentaires de base.

En considérant l'approche comparative caractérisant ce type d'enquêtes, le Maroc figure parmi les pays où les élèves sont les moins performants en mathématiques entre les pays participants y compris les pays en développement. Exemple en 2015 le Maroc était en bas du classement juste avant l'Afrique du Sud et le Kuwait. Les pays asiatiques comme Singapour, Corée du sud, Taïwan et Hong-Kong sont les plus performants en mathématiques.

En ce qui concerne les facteurs qui pourraient expliquer ce faible rendement en mathématiques des élèves marocains, les chercheurs et les autorités éducatives marocaines comme les instances évaluatives de l'éducation nationale et le CSEFRS¹¹ ne sortent pas du cadre de suppositions basées sur les indicateurs explicatifs, tels que l'effet établissement, l'effet professeur et le milieu (urbain, rural) ainsi que le secteur (public, privé). Cependant il y a d'autres facteurs qui sont susceptibles d'impacter négativement les performances des élèves en mathématiques. Ainsi nous pensons à l'éloignement des mathématiques enseignées à l'école avec celles véhiculées dans la vie quotidienne selon les milieux, ou l'inadaptation de celles-là aux réalités linguistiques et culturelles de la société marocaine.

1.4. Caractère inadapté de l'enseignement des mathématiques dans la forme actuelle au Maroc.

Les attitudes des élèves marocains et de leurs parents envers le désir de l'apprentissage des mathématiques et des sciences sont plutôt positives voire très positives. Ainsi, les résultats des études TIMSS 2015, montrent que la majorité des élèves aiment ou aiment beaucoup apprendre les mathématiques et les sciences et présument que leurs enseignants adoptent des approches engageantes. En outre ceux parmi l'ensemble des élèves questionnés affichant des attitudes négatives restent minoritaires avec un pourcentage ne dépassant pas 5%. Cependant ceux qui ne sont pas confiants en leur capacité à apprendre les mathématiques restent nombreux (22%).

Les attitudes positives envers les mathématiques des élèves marocains ne se reflètent pas dans les scores de performances enregistrés par les mêmes élèves dans les différentes études et évaluations de ces performances, tel que nous les avons vues dans la section précédente. Examinons maintenant les finalités de l'enseignement des mathématiques telles qu'elles sont présentées dans les programmes de l'enseignement de cette discipline scientifique.

¹¹ Conseil Supérieur de l'Éducation et de la Formation et de la Recherche Scientifique.

Par ailleurs, l'enseignement des mathématiques à l'école primaire, selon les programmes officiels (MENPS, 2021, p.274) a pour but de développer chez l'élève :

- Capacité d'interagir avec son environnement.
- Autonomie et confiance en soi.
- Construction et apprentissage des notions, des savoirs, des savoir-faire et des techniques.
- Enrichissement des capacités dans les domaines de recherche de l'observation et l'abstraction.
- Apprentissage des notions mathématiques pour comprendre les contenus des autres disciplines, notamment des disciplines scientifiques et technologiques, en outre développer des attitudes positives envers les mathématiques.

Dans les finalités des programmes des mathématiques à l'école primaire, l'édification de liaisons entre l'enseignement/apprentissage des mathématiques à l'école et les mathématiques de la vie quotidienne semble avoir peu de place. Nous identifions un éloignement trop grand à travers les expressions notamment, enrichissement des capacités de recherche et d'abstraction, en conséquence de quoi il semble qu'un lien soit certainement à faire entre cet éloignement de l'enseignement des mathématiques et les échecs auxquels sont confrontés les élèves dans cette discipline. L'absence de transfert des savoirs scolaires par les élèves pour résoudre des problèmes de la vie quotidienne hors de l'école argumente en faveur de l'existence d'un trop grand éloignement.

Paulus Gerdes (1997, cité dans Traoré 2006, p.19) explique l'inadaptation des curriculums et des programmes scolaires d'études des pays en voie de développement, de manière générale par le fait que les curriculums de ces pays sont des duplicatas des curriculums et des systèmes éducatifs des pays anciens colonisateurs, ceci sans tenir compte des réalités sociales et culturelles nationales même après leurs accès à l'indépendance qui remonte à plusieurs décennies. En outre le même auteur souligne que l'enseignement des mathématiques à l'école primaire prépare à l'enseignement des mathématiques au niveau secondaire, celui de ce dernier cycle prépare à leur tour aux mathématiques de l'enseignement supérieur, ce qui provoque une pensée auprès des élèves selon laquelle les mathématiques enseignées à l'école ne servent qu'à passer des examens et à la poursuite des études ultérieures, et qu'elles ne sont pas utiles dans la résolution des problèmes de la vie quotidienne. Et pourtant le contexte de l'école et l'environnement des élèves sont plein de situations qui font appel à des ressources mathématiques pour accomplir des tâches nécessitant la résolution de problèmes de nature mathématique. Ces situations peuvent être, d'emblée, un point de départ et d'arrivée pour un enseignement des mathématiques contextualisé.

2. Étude exploratoire de l'impact des langues premières sur la résolution des problèmes de mathématiques¹².

L'apprentissage des mathématiques est dépendant du niveau de connaissance de la langue d'enseignement et de la pensée qu'elle véhicule. En s'appuyant sur les exemples des élèves bilingues au Maroc, nous montrons l'impact de la prise en compte des langues premières des élèves dans l'aide que les enseignants peuvent leur apporter pour surmonter leurs difficultés. Dans le but d'étudier l'impact du recours aux langues premières des élèves sur la réussite des apprenants en résolution des problèmes de mathématiques, deux situations problèmes relevant du champ conceptuel des structures additives du type comparaison ont été élaborées. Les énoncés de ces problèmes ont été rédigés en considérant la langue utilisée : une version des énoncés de problèmes en langue d'enseignement (l'arabe littéral) et une version adaptée des deux problèmes en langues premières (l'arabe dialectal et l'amazigh). Ces problèmes ont été soumis sous forme de tests à 111 élèves de la 3^{ème} année de l'école primaire au Maroc, provenant de 5 écoles de la direction provinciale de l'éducation nationale et de la formation professionnelle située dans la province d'Ouarzazate. Les questions du départ, les hypothèses à vérifier, l'approche méthodologique adoptée, l'analyse des relations symétriques et non symétriques entre les données construites, ainsi que nos conclusions seront exposées dans ce qui suit.

2.1. Introduction et questionnement.

La question de la compréhension en mathématiques et plus précisément en résolution de problèmes arithmétiques reste un enjeu majeur dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. L'objectif de l'enseignement des mathématiques ne se limite pas à la maîtrise, par les élèves, de techniques de calcul ou à la mémorisation de connaissances qu'il est relativement aisé de faire acquérir. En effet, la résolution de problèmes constitue le fondement et le but des apprentissages, en donnant du sens aux situations à mathématiser. Pour Barbeau, Montini et Roy (1998, p. 35), « *l'utilisation de la résolution de problèmes est la pierre angulaire de l'enseignement et de l'apprentissage. Elle facilite l'acquisition, l'intégration et le transfert des connaissances* ». Les recherches conduites en didactique des mathématiques notamment dans le domaine de la résolution des problèmes arithmétiques verbaux, ont confirmé que la difficulté essentielle de ces activités d'apprentissage résidait non pas dans le traitement

¹² Cette étude a été l'objet d'une communication et d'un article publié dans les actes du colloque d'Analyse Statistique Implicative (ASI 12) qui s'est tenu au Maroc en novembre 2023. <https://sites.univ-lyon2.fr/asi/12/index.php>

des opérations mais dans la compréhension de l'énoncé de problème. En tentant de comprendre la problématique de la résolution de problèmes arithmétiques verbaux chez les élèves depuis l'école primaire, une approche multidisciplinaire été privilégiée intégrant les apports de la psychologie, de la didactique, des sciences de l'éducation, de la linguistique et de l'anthropologie.

Ces deux dernières approches prennent en considération l'environnement et les spécificités de milieu culturel où se déroule l'enseignement des mathématiques. En partant du constat selon lequel la langue peut remplir des fonctions pédagogiques notamment la fonction de lien entre l'école et le milieu, la rupture souvent dénoncée entre l'école et le milieu est due principalement à l'utilisation de langues et de langages différents. Or, nous prenons le parti que ce n'est pas le milieu qui doit aller à l'école, mais plutôt l'école qui doit aller au milieu. Quelle est donc la langue de communication qui relie l'école au milieu ? Puisque les langues maternelles (premières) sont largement utilisées dans différents milieux, à titre d'exemple :

- Le milieu économique (qui se compose essentiellement de la petite industrie locale, du commerce de détail, de l'agriculture et de l'artisanat) s'exprime presque exclusivement en langues locales. La réussite dans ces diverses activités dépend d'une bonne connaissance de ces langues.
- Le milieu familial s'exprime dans une langue locale. L'usage éventuel de cette langue à l'école pourrait d'ailleurs devenir un moyen privilégié de participation à l'éducation scolaire.

Ces langues utilisées localement sont donc bien l'outil le plus efficace pour faire participer activement le système scolaire en général et les élèves en particulier à la vie économique, familiale du milieu. Elles rendent compte sans les appauvrir ni les déformer des réalités quotidiennes et elles lient l'école et son environnement humain en un groupe socioculturel cohérent. L'éducation étant incontestablement le levier du développement humain durable, et elle ne doit pas, comme l'affirmait Noyau (2004, pp.477-478) :

Conduire à une déculturation, comme le craignent de nombreux parents, notamment en zone rurale, mais elle doit conduire l'enfant à trouver ses repères entre le monde social et culturel auquel il appartient et le monde de l'école avec ses savoirs calibrés. Les jeunes scolarisés pourraient alors jouer un rôle de médiation culturelle favorable au développement durable.

En effet, dans un contexte plurilingue qui est le milieu sociolinguistique de l'école primaire au Maroc où cohabitent des langues de différents statuts, il nous apparait que l'utilisation de ces langues, notamment les langues maternelles des élèves, permettra d'atteindre plus

efficacement et plus sûrement des objectifs visés par le système scolaire qu'une langue méconnue ou voire inconnue par ces élèves. Nous allons essayer donc de voir l'impact de ces langues sur le rendement des élèves en résolution des problèmes arithmétiques verbaux du champ conceptuel additif, en comparant leurs performances selon la langue dans laquelle les problèmes sont proposés, soit en langue arabe littérale (langue d'enseignement) puis en langue maternelle (l'arabe dialectal ou la langue amazighe).

Des rapports nationaux et internationaux ont confirmé la crise chronique qui traverse le système éducatif marocain. Malgré les réformes¹³ et les budgets consacrés à ce secteur les élèves ne possèdent pas les compétences prescrites dans les curriculums. Ainsi, dans l'enquête TIMSS menée en 2015 sur les performances des élèves en mathématiques et en sciences, les élèves de l'école marocaine ont obtenu la moyenne de 377 points soit un écart de 133 points de la moyenne internationale (500 points) avec un léger progrès de 6 points en 2019. Dans une explication de ces résultats le directeur du centre national de l'évaluation et des examens, souligne que « *certaines élèves en fin du primaire sont même incapables de lire une phrase correctement, alors imaginer la difficulté rencontrée pour résoudre un problème mathématique* » (Zerrou, 2017).

Une telle situation nous amène à poser la question suivante : y-a-t-il des moyens non-matériels dans le contexte de l'école primaire au Maroc qui peuvent favoriser les performances des élèves en mathématiques ? Et plus clairement, dans le but de mieux cerner l'objet de notre recherche, nous formulons la problématique comme suit : Dans quelle mesure la prise en compte de la langue maternelle comme médium d'explication des problèmes de mathématiques du champ conceptuel additif, exclusivement à énoncé verbal, aide - t- elle les élèves à se représenter des solutions adaptées des dits problèmes ?

Pour répondre à ces questions nous émettons les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : lors de la résolution d'un problème verbal du champ conceptuel additif, l'incompréhension des mots et/ou d'expressions de la langue d'enseignement influence négativement les performances des élèves.

Hypothèse 2 : l'utilisation des langues premières des élèves, comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser leurs performances.

¹³ La charte nationale de l'éducation et de la formation en 1998 ; le plan d'urgence de la réforme de l'enseignement en 2009 et la vision stratégique de la réforme du système éducatif 2015-2030.

La présente étude aborde donc la problématique énoncée en haut et les hypothèses émises comme des réponses préalables à la question centrale de cette problématique, comme suit.

2.2. Approche méthodologique de notre recherche.

Dans cette partie nous allons étudier l'impact de l'utilisation de langues premières, dans le contexte de l'école primaire au Maroc, sur les performances des élèves dans la résolution de problèmes du champ conceptuel additif de type comparaison (Vergnaud, 1990) à travers un traitement et une analyse d'un ensemble de données construites auprès de ces élèves par le biais d'un dispositif contrôlé.

2.2.1. Organisation du dispositif de construction des données : documents, outils d'expérimentation.

Pour la mise à l'épreuve de nos hypothèses nous avons eu recours à un dispositif contrôlé. Cette section présente d'abord le cadre général puis détaille les méthodes et les techniques retenues pour la construction, le traitement et l'analyse des données. Ensuite il précise les caractéristiques du terrain d'investigation, la population cible des élèves et celle des enseignants, l'échantillon des élèves. Avant tout cela, nous présentons le document destiné aux enseignants et celui des situations-problèmes destinés aux élèves.

Pour étudier l'impact de l'utilisation de la langue première sur les performances des élèves dans la résolution des problèmes arithmétiques des structures additives (relation de comparaison), nous avons préparé un ensemble de documents, à savoir un questionnaire destiné aux enseignants et deux énoncés de problèmes destinés aux élèves.

2.2.2. Document destiné aux enseignants.

Il s'agit d'un document qui explicite l'objectif de notre travail de recherche et qui explique la manière dont nous allons faire passer les tests aux élèves ; il contient deux questions sous forme de deux tableaux à remplir par les enseignants des classes concernées (Annexe 1). D'une manière générale ce document représente un moyen de communiquer notre intérêt et mettre les enseignants dans le contexte. En effet, d'une part, le document est introduit par une expression de respect et se termine par une demande et un remerciement. D'autre part, et pour assurer une passation analogue des tests pour tous les individus de notre échantillon, nous avons posé un ensemble de conditions pour cette opération :

- Le niveau scolaire des élèves de l'échantillon concerné : élèves de la troisième année de l'enseignement primaire à l'école primaire au Maroc, l'équivalent du CE2 en France.
- Description des conditions de passation :

Chaque élève résout individuellement les problèmes proposés dans la salle de classe. Toutes opérations (brouillon ; position et excursions des opérations ; dessins...) mobilisées pour résoudre chaque problème doivent être marquées exclusivement dans les places désignées sur les feuilles distribuées aux élèves. L'élève souligne les mots et les expressions qu'il n'a pas compris dans les énoncés de problèmes. L'enseignant lit l'énoncé de problème pour les élèves (une ou deux fois au maximum) sans donner des explications ni indices, puis demande aux élèves de répondre directement après sa lecture. 7 minutes sont accordées aux élèves pour résoudre le problème après la lecture de l'énoncé. L'enseignant demande aux élèves, après avoir répondu tous à la consigne ou à l'écoulement de la durée de 7 minutes, de passer au problème suivant. Le même canevas recommence pour chaque problème. Les deux questions destinées aux enseignants concernent le milieu de l'école (rural ; semi urbain et urbain). Puis, le moyen linguistique utilisé par l'enseignant lors des explications des problèmes mathématiques aux élèves, à savoir l'arabe littéraire, le dialecte arabe ou l'amazighe.

2.2.3. Situations-problèmes soumises aux élèves.

De manière à construire le plus de données possible (observables) sur l'impact de l'utilisation des langues premières (arabe dialectal et amazighe) sur les performances des élèves en résolution d'un problème de la relation de comparaison dans le champ des structures additives, nous avons mis en place un contexte de travail qui vise à favoriser la mobilisation de cette relation en fonction des données énoncées dans les textes verbaux de deux problèmes.

2.2.3.1. Description des situations-problèmes choisies et soumises aux élèves.

Les performances des élèves en résolution des problèmes arithmétiques des structures additives (relation de comparaison) aux énoncés exclusivement verbaux, quel soit en langue d'enseignement ou en langues premières, ne peuvent être pas mesurées sans un recours à une présentation des situations de ce type de problèmes aux élèves pour les résoudre. Ainsi, nous avons élaboré deux tests problèmes d'une manière à obtenir des traces écrites qui reflètent des procédures adoptées par les élèves du CE2 de l'école primaire au Maroc lors de ladite résolution.

Le choix des problèmes du champ conceptuel additif de la relation comparaison se réfère aux travaux empiriques et notre expérience d'enseignant des mathématiques à l'école primaire, selon lesquels les problèmes qui véhiculent cette relation sont difficilement saisis par les élèves de l'école primaire. D'une part, sur le plan de la représentation de la solution et, d'autre part, sur le plan du choix des procédures adéquates à mettre en jeu.

Dans le but de faire entrer la réalité en classe, nous avons procédé à une transposition de deux problèmes de la vie réelle en problèmes scolaires en évitant la simplification abusive des situations présentées. Ainsi nous avons choisi des problèmes issus d'un célèbre jeu de société à savoir le jeu aux billes.

En voici les deux situations que nous avons proposées aux élèves :

Problème Pb1 : Recherche de l'état à comparer, connaissant l'état comparé et la comparaison positive.
Énoncé du problème n°1 en langue française <i>Khadija a 6 billes, Sara a 3 billes de plus que Khadija. Donc combien de billes a Sara ?</i>
Problème Pb2 : Recherche de la comparaison positive, connaissant les deux états
Énoncé du problème n°2 en langue française <i>Rachid a 4 billes, Kamal a 10 billes. Donc combien de billes Kamal a-t-il de plus que Rachid ?</i>

TABEAU 3: ÉNONCÉS DE PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES EN LANGUE FRANÇAISE

Dans une situation donnée une variable didactique est un élément dont la variation est susceptible de modifier le processus de résolution que les élèves vont adopter. En effet, nous avons pris en compte pendant la préparation de nos tests d'expérimentation, notamment les variables didactiques suivantes :

- Les énoncés de problèmes, sous forme d'un texte verbal court présentant des informations (nombres ; événements) et respectant un ordre qui est souvent adopté dans les manuels scolaires. Ainsi le récit de la situation est suivi d'une question consigne à la fin.
- Il s'agit d'un type de problèmes que les élèves rencontrent dans les activités mathématiques décrites dans le programme de la 3^{ème} année de l'école primaire au Maroc ; donc leurs solutions convoquent des connaissances acquises.
- En ce qui concerne la taille des nombres, nous avons proposé des nombre plus petits (6 et 3 ; 4 et 10) qui peuvent être calculés mentalement sans un recours à des opérations complexes ou à la retenue.
- Les fiches distribuées aux élèves contiennent les énoncés verbaux de chaque problème suivis d'un espace pour le brouillon et une ligne destinée à la réponse à la consigne du problème sous forme d'une phrase.

Afin de répondre à nos questions de recherche sur l'impact des langues premières sur les performances des élèves en résolution des problèmes cités en haut, nous avons procédé au changement de la variable de la langue par le biais de la traduction des mêmes problèmes de la langue d'enseignement aux langues premières (arabe dialectal et amazighe).

2.2.3.2. Passation des épreuves de résolution de problèmes.

Nous nous sommes rendu sur le terrain dans le but de conduire une investigation pour cueillir les données de notre recherche. L'autorisation des établissements scolaires où s'est déroulée l'expérimentation, a été obtenue auprès des directions des écoles par entente verbale. Ainsi, après avoir pris contact avec les directeurs et fixé des rendez-vous avec les enseignants, nous nous sommes présenté dans les classes de CE2 (une classe par jour) et nos tests se sont déroulés comme suit :

- Réalisation de notre expérimentation aux heures régulières de classe.
- Organisation d'espace dans les classes : l'ensemble des élèves étaient assis face à l'examineur selon un dispositif qui ne favorise pas les interactions entre eux.
- Matériel : les épreuves des problèmes 1 et 2 sont présentés dans une feuille de format A4, où l'apprenant peut noter ses divers calculs ; ses réponses et brouillon. Pour cela l'apprenant a uniquement besoin d'un stylo pour écrire.
- Consignes : après avoir distribué les copies aux élèves et les avoir incité à répondre aux questions concernant successivement leur nom, leur langue première, le niveau scolaire (il y a des classes combinés CE2+CM1) et si l'élève a bénéficié de l'enseignement préscolaire ou non, les problèmes sont présentés en suivant la consigne suivante : « je vais vous lire le premier problème deux fois et je vous laisse pour le lire si vous en avez besoin ; je vous demande ensuite de répondre à la question qu'est posée, en écrivant tout ce que vous avez fait pour la résolution dans les places consacrées à ce but sur la feuille de l'épreuve. »
- Les problèmes sont présentés, un à un, dans un premier temps en langue d'enseignement (Annexe 2), en deuxième temps en langues premières (dialecte arabe ou langue amazighe) (Annexe 3), selon les réponses des élèves qui précisent leur langue première.
- Durée de résolution : nous avons consacré une durée de 7 minutes après la lecture de l'énoncé, pour résoudre chaque problème et répondre à la question de chaque consigne.

Il est à signaler que nous avons traduit les énoncés de problèmes en dialecte arabe et en amazighe en gardant les caractères phonétiques et graphiques de langue arabe afin de faciliter aux élèves le décodage et la lecture des énoncés en cas de besoin.

2.2.4. Construction et codage des variables.

Après la réalisation de notre expérimentation, nous avons recueilli l'ensemble des traces écrites des élèves puis nous avons pris des notes manuscrites sur le climat global de déroulement de la passation dans chaque classe.

Orienté par notre question principale de recherche et les hypothèses émises, nous avons adopté une technique de correction et un codage qui nous a permis de faire un premier traitement des données construites avec le logiciel¹⁴ SPAD version 9.2. Le tableau suivant présente les variables et les modalités retenues pour coder les traces écrites des réponses des élèves pour résoudre les problèmes posés.

Codage des variables [modalités] [statut= p=principale ; s=supplémentaire]
V01_Sexe [féminin, masculin] [s]
V02_Milieu [rural, semi urbain, urbain] [s]
V03_Nom de l'école
V04_Type d'école [ss / école autonome]
V05_Type de classe [classe à un seul niveau C1N, classe à plusieurs niveau CPN] [s]
V06_Nombre d'élèves dans la classe d'appartenance [p]
V07_Enseignement préscolaire [Oui ; Non] [p]
V08_Enseignant prend en considération la langue première des élèves. [Oui ; Non] [p]
V09_Version scolaire du Problème Pb1 arabe littéral (addition - mots difficiles- arabe littéral) [Oui ; Non] [p]
V10_Version scolaire du Problème Pb1 arabe littéral (addition -réponses des élèves) [V10_EchecErreur ; V10_echecNonRéponse ; V10_R- (réussite faible). V10_R+ (réussite forte)] [p]
V11_Mobilisation de procédures adaptées pour le problème 1(addition- version scolaire - arabe littéral) [Oui ; Non] [p]
V12bis_Niveau de compréhension du problème Pb1 (addition - version scolaire - arabe littéral) [V12bis_0_n a pas du tout compris, V12bis_1_n a plutôt pas compris, V12bis_2_a plutôt compris, V12bis_3_a tout à fait compris] [p]
V13_Version scolaire du Problème Pb2 (soustraction - mots difficiles - arabe littéral) [Oui ; Non] [p]
V14_Version scolaire du Problème Pb2 (soustraction -réponses des élèves - arabe littéral) [V14_EchecErreur ; V14_echecNonRéponse ; V14_R- . V14_R+] [p]
V15_Mobilisation de procédures adaptées pour le problème 2 (soustraction- version scolaire - arabe littéral) [Oui ; Non] [p]
V16bis_Niveau de compréhension du problème Pb2 (soustraction - version scolaire - arabe littéral) [V16bis_0_n a pas du tout compris, V16bis_1_n a plutôt pas compris, V16bis_2_a plutôt compris, V16bis_3_a tout à fait compris] [p]
V16_Niveau de compréhension du problème Pb2 (soustraction - version scolaire - arabe littéral)
V17_Version adaptée du Problème Pb1 (addition - type de langues) [Amazigh ; Arabe dialectale] [p]
V18_Version adaptée du Problème Pb1 (addition -réponses des élèves) [V18_EchecErreur ; V18_echecNonRéponse ; V18_R- . V18_R+] [p]
V19_Mobilisation de procédures adaptées pour le problème Pb1 (addition- version adaptée) [Oui ; Non] [p]
V20bis_Niveau de compréhension du problème Pb1 (addition - version adaptée) [V20bis_0_n a pas du tout compris, V20bis_1_n a plutôt pas compris, V20bis_2_a plutôt compris, V20bis_3_a tout à fait compris] [p]
V20_Niveau de compréhension du problème Pb1 (addition - version adaptée)
V21_Version adaptée du Problème Pb2 (soustraction - type de langues) [Amazigh ; Arabe dialectale].[s]

¹⁴ Système Portable d'Analyse des Données <http://www.coheris.com> Logiciel de traitements statistiques

V22_Version adaptée du Problème Pb2 (soustraction -réponses des élèves) [V22_EchecErreur ; V22_EchecNonRéponse ; V22_R-. V22_R+] [p]
V23_Mobilisation de procédures adaptées pour le problème Pb2 (soustraction- version adaptée) [Oui ; Non] [p]
V24bis_Niveau de compréhension du problème Pb2 (soustraction - version adaptée) [V24bis_0_n a pas du tout compris, V24bis_1_n a plutôt pas compris, V24bis_2_a plutôt compris, V24bis_3_a tout à fait compris] [p]
V24_Niveau de compréhension du problème Pb2 (soustraction - version adaptée)

TABLEAU 4: CODAGE DES VARIABLES RETENUES POUR TRAITER ET ANALYSER LES DONNÉES CONSTRUITES

Les 111 élèves sont identifiés par les codes Ap001 ; Ap002... ; Ap111. Nous avons classé les écoles selon le milieu et l'organisation des classes [classe à un niveau ; classe à plusieurs niveaux]. En ce qui concerne les réponses des élèves nous les avons classées selon quatre modalités (Régnier, 2000, p. 163) :

- R+ : Réussite forte ; quand l'élève résout le problème en adoptant une procédure adaptée et le calcul est correct.
- R- : Réussite faible ; quand le résultat apparaît dans la trace écrite de l'élève sans expliciter la procédure adoptée, également dans le cas où l'élève adopte une procédure adaptée avec une erreur de calcul.
- EchecErreur : échec par erreur ; résultat erroné et procédure inadaptée.
- EchecNonRéponse: échec par non-réponse ; absence de réponse.

Lors du dépouillement des réponses des élèves, nous avons constaté une différence entre la rédaction des phrases réponses aux problèmes proposés aux élèves en langue d'enseignement et celle des phrases réponses aux problèmes proposés en langues premières. Cela renvoie pour nous à un niveau de compréhension des énoncés de problèmes notamment la compréhension de la consigne. En effet, nous avons classé ce niveau de compréhension selon quatre modalités codées comme suit :

- 0 : n'est pas compris ; dans le cas où l'élève n'a pas rédigé une phrase réponse.
- 1 : plutôt médiocrement compris ; dans le cas où l'élève répond par un nombre seulement.
- 2 : plutôt bien compris ; dans le cas où l'élève répond par un nombre issu de l'opération de calcul, suivi par un mot (billes).
- 3 : tout à fait compris ; rédaction correcte et complète de la phrase réponse.

2.3. Population cible, échantillon et terrain d'investigation

Notre expérimentation a été menée auprès d'un échantillon de 111 élèves de la troisième année de l'enseignement primaire au Maroc (CE2) issus de cinq écoles situées dans trois milieux différents. Le questionnaire a été soumis aux 5 enseignants des classes concernées.

Ici nous étudions la représentativité de notre échantillon par rapport aux variables : sexe ; milieu ; enseignement préscolaire et langues maternelles, via un traitement et une analyse quantitative des données construites.

Modalités	Effectifs	%
Filles	52	46,84
Garçons	59	53,16
Ensemble	111	100,0

TABLEAU 5 : RÉPARTITION DES ÉLÈVES SELON LE SEXE DANS L'ÉCHANTILLON

L'effectif total de 111 élèves comprend 46,84 % de filles et 53,16% de garçons. Ceci est en concordance avec le taux de scolarisation de 47,46% pour les filles et de 52,54% pour les garçons à l'échelle nationale (MEN, 2017) en tenant l'un écart comme non significatif. Cela nous mène à considérer dans quelle mesure l'école joue en faveur de l'égalité des chances entre les deux sexes ? Notamment en discipline des mathématiques.

En fait, les résultats du Maroc à l'étude TIMSS 2003 soulignent une différence statistiquement significative des performances en mathématiques entre les deux sexes en faveur des garçons. Quant aux résultats obtenus par les élèves marocains dans l'étude TIMSS 2007, même s'ils soulignent un écart de 4 à 8 points sur 500 entre les deux sexes en faveur des garçons (MEN, 2017), ces écarts s'avèrent statistiquement non significatifs. C'est à dire qu'il y a des progrès au fil des années vers plus d'égalité entre les filles et les garçons en matière d'apprentissage des mathématiques.

En ce qui concerne le milieu de scolarisation des élèves, les évaluations des performances dans le système éducatif marocain ont montré qu'en milieu urbain les performances des élèves sont plus élevées que celles de leurs pairs scolarisés en milieu rural. Ce groupe rural représente 57,66% des élèves de notre échantillon. Le tableau suivant présente les détails de la répartition des élèves selon le milieu de scolarisation.

Modalités	Effectifs	%
Rural	64	57,66
Semi urbain	22	19,82
Urbain	25	22,52
Ensemble	111	100

TABLEAU 6 : RÉPARTITION DES ÉLÈVES SELON LE MILIEU DE SCOLARISATION DANS L'ÉCHANTILLON

En effet, nous avons adopté une classification des milieux de scolarisation selon trois modalités à savoir : milieu rural ; semi urbain et urbain afin d’avoir une idée générale sur la scolarité antérieure des élèves notamment en ce qui concerne l’enseignement préscolaire.

Modalités	Effectifs	%
Non	22	19,82
Oui	89	80,18
Ensemble	111	100

TABLEAU 7 : RÉPARTITION DES ÉLÈVES SELON LE PARCOURS DANS L’ENSEIGNEMENT PRÉSCOLAIRE DANS L’ÉCHANTILLON

Si la majorité des individus de notre échantillon a bénéficié d’un enseignement préscolaire soit 80,18%, il est à signaler que ce dispositif d’enseignement est pris en charge majoritairement par le secteur privé qui est inexistant en milieu rural, et à un niveau moindre dans les milieux semi-urbains en rapport avec les milieux urbains. Une telle situation explique la disparité de niveaux des élèves en rapport avec le milieu de scolarisation si on considère la qualité de l’enseignement préscolaire. Cette dernière est relativement garantie dans les villes par des éducateurs formés dans ce domaine et dans des structures adaptées. À l’inverse, dans les milieux ruraux la préscolarisation des enfants est assurée par les *kuttab* ou par les associations locales avec des « éducateurs » moins bien formés.

Le secteur préscolaire au Maroc se distingue par sa segmentation : plusieurs tutelles, plusieurs intervenants et plusieurs types d’institutions et plusieurs types de contenus, de pratiques et de langues d’enseignement. Par ailleurs, lorsque l’enfant arrive dans une classe d’école maternelle où les interactions se déroulent en langue arabe, plutôt qu’en dialecte arabe du Maroc, il est plus ou moins étonné ou dérouté, suivant la plus ou moins grande similitude du langage de l’éducatrice avec la langue à laquelle il est habitué dans son milieu de vie. On se trouve donc face à deux types d’enfant : l’un que l’on classe dans la catégorie favorisée (arabophone), l’autre, défavorisée (amazighophone).

Dans le premier cas, l’enfant de milieu socio-culturel favorisé reconnaît en écoutant son enseignante, un langage qui n’est pas tout à fait différent de celui de sa mère, des siens. Il est prêt à y puiser pour enrichir son propre langage et poursuivre son apprentissage. Il y a une certaine harmonie entre la langue familiale et la langue de l’école et c’est dans la joie que cet enfant va recevoir et exploiter ce qui lui est proposé. Il arrive à l’école avec le désir d’apprendre et de s’exprimer en échangeant avec l’adulte, dont le rôle n’est plus à démontrer dans l’élaboration de sa personnalité.

Il y a chez cette catégorie d’enfants un appétit de langage qui les prépare à répondre à la moindre sollicitation, à dévorer tous les menus. L’école maternelle et sa pédagogie..., va être un lieu de

prédilection pour la germination et la croissance optimale de tout ce qui a été semé par le milieu familial (Wamina, 2011, p.53).

Dans le deuxième cas, l'enfant arrive d'un univers différent, mal connu ou même inconnu. Il arrive à l'école maternelle et ne reconnaît dans le discours pédagogique de son éducatrice, presque rien de ce qu'il entend chez lui. L'enfant ne va pas bien capter les paroles de l'éducatrice davantage que si elle parle en arabe littéral, ou si lui-même était partiellement sourd. L'enfant dispose de si peu de repères phonologiques, sémantiques, syntaxiques que non seulement il risque de perdre le fil, mais il ne peut le plus souvent même pas le saisir. De même, dans le cas où les supports au langage utilisés à l'école ne correspondent pas ou que partiellement aux expériences vécues par cet enfant hors de l'école. Il ne bénéficie donc pas de stimulations appropriées. L'école ne lui offre pas la possibilité de mobiliser les formes et les contenus du parler de chez lui pour le développement complet de son langage.

Le système éducatif marocain qui ne prend pas en compte, jusqu'à maintenant, la diversité des langues premières des élèves, accentue les inégalités en présupposant une homogénéité des acquisitions et des compétences linguistiques antérieures à l'entrée en maternelle. Pour aider les élèves en difficulté langagière, il faut se rappeler qu'ils sont confrontés pour la première fois à cette langue inhabituelle ou avoir à l'esprit cet écart et créer des ponts de passage de la langue première de l'élève à celle d'enseignement.

Sur notre échantillon les élèves appartiennent à deux groupes ethnolinguistiques différents à savoir celui du dialecte arabe et celui de la langue amazighe. Le graphique suivant représente la répartition des apprenants selon leurs langues premières.

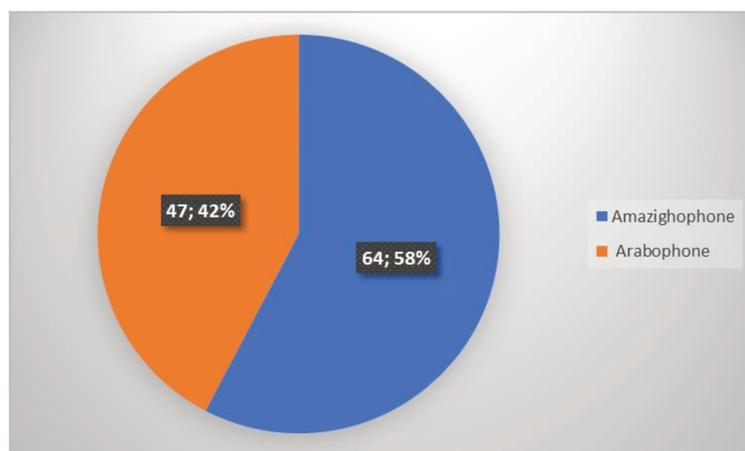


FIGURE 4 : RÉPARTITION DES ÉLÈVES SELON LEURS LANGUES PREMIÈRES.

Les élèves qui ont comme langue première l'amazighe, soit environ 58% de notre échantillon, sont issus principalement des écoles du milieu rural. Les élèves du milieu urbain

parlant *a priori* l'arabe dialectal, peuvent avoir aussi comme langue première l'amazighe. On parle alors d'un bilinguisme précoce.

Passons maintenant aux traitements, analyses des données, résultats et discussion.

2.4. Traitements, analyses des données, résultats et discussion.

Nous souhaitons identifier l'impact des langues maternelles sur les performances des élèves. Cette section aborde les différents résultats du traitement et analyse des données construites par notre dispositif. Dans un premier temps une analyse des données traitées avec le logiciel SPAD 9.2, puis en deuxième temps celles traitées par le logiciel¹⁵ CHIC.7 et analysées selon les apports du cadre théorique de l'Analyse Statistique Implicative (ASI). (Gras et al., 2013, 2017) (Gras, 2018)

2.4.1. Effet de la compréhension des mots et/ ou d'expressions des énoncés de problèmes en langue d'enseignement, sur les performances des apprenants.

Nous allons en tout premier lieu présenter les résultats de résolution des problèmes de mathématiques obtenus par les apprenants de CE2, concernant l'opération de comparaison, énoncés en langue arabe littéral. Puis nous étudions les liens entre les performances de ces apprenants et la présence ou non des mots et/ou des expressions difficiles dans les énoncés de ces problèmes, pour mettre à l'épreuve l'hypothèse H1 énoncée en haut.

2.4.1.1. Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème numéro 1.

Nous rappelons que ce problème numéro 1 porte sur la recherche de l'état à comparer en connaissant l'état comparé et la comparaison positive. Pb1 : « Khadija a 6 billes, Sara a 3 billes de plus que Khadija. Donc combien de billes a Sara? ». Les résultats obtenus des réponses des élèves sont consignés dans le tableau ci-dessous. Nous remarquons que plus de la moitié des apprenants de notre échantillon ont échoué au problème 1, soit 57 apprenants en échec par erreur et 4 en échec par non-réponse avec respectivement 51,35% et 3.60%. Ainsi seulement 43 apprenants ont pu résoudre le problème, soit 38,74% de l'échantillon des apprenants. Pour expliquer ces résultats nous essayons d'étudier la relation entre les deux variables nominales suivantes :

- La variable expliquée : les performances des élèves en résolution du problème.
- La variable à expliquer : le fait de déclarer avoir rencontré ou non des mots et/ou des expressions difficiles dans l'énoncé du problème en langue d'enseignement.

¹⁵ Classification Hiérarchique, Implicative, Cohésitive voir <https://sites.univ-lyon2.fr/asi/12/index.php>

Modalités	Effectifs	%
Ec E	57	51,35
Ec NR	4	3,60
R-	7	6,31
R+	43	38,74
Ensemble	111	100

TABLEAU 8 : RÉPARTITION RÉSULTATS DE LA RÉOLUTION DU PROBLÈME NUMÉRO 1

En croisant ces deux variables, nous avons obtenu les résultats suivants :

Effectif					
% en ligne					
% en Colonne	Ec E	Ec NR	R-	R+	Ensemble
Non	10	2	7	37	56
	17,86	3,57	12,50	66,07	100%
	17,54	50,00	100,00	86,05	50,45
Oui	47	2	00	6	55
	85,45	3,64	0,00	10,91	100%
	82,46	50,00	0,00	13,95	49,55
Ensemble	57	4	7	43	111
	51,35	3,60	6,31	38,74	100%
	100%	100%	100%	100%	100%

TABLEAU 9 : LES PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN FONCTION DE LEUR RENCONTRE OU NON DE MOTS OU D'EXPRESSIONS DIFFICILES DANS L'ÉNONCÉE DU PROBLÈME NUMÉRO 1.

Que peut-on observer ?

- Tout d'abord, 50 apprenants ont réussi à résoudre le problème numéro 1 : 38,74% de l'ensemble des individus, par réussite forte (R+) et 6,31% par réussite faible (R-). Dans l'ensemble, plus que la moitié des élèves ont échoué à résoudre ce problème additif : 51,35% ont échoué par erreurs (Ec E) et 3,60% n'ont pas répondu (Ec NR).
- Puis, en comparant les taux de réussite totale sur l'ensemble des élèves (38,77%) qui ont répondu correctement au problème ; nous constatons la présence d'une minorité représentant 10,91% des apprenants (soit 6 apprenants), qui ont pu répondre correctement malgré leur rencontre de mots et/ou d'expressions difficiles contre 66,07% de réussite totale de ceux qui n'ont pas rencontré aucune difficulté de compréhension. Un écart, très important, de 55,16%.
- Enfin, le fait de rencontrer ou non des difficultés en compréhension des mots et/ou des expressions a un effet considérable sur l'échec ou la réussite dans la résolution du problème numéro 1 car si dans l'ensemble 51,35% ont échoué par erreurs ce taux est de 85,45% chez les élèves qui n'ont pas compris certains mots et/ou expressions contre un taux d'échec de 17,86% chez ceux qui n'ont pas rencontré aucune difficulté de compréhension.

D'une part, ces résultats indiqués dans le tableau en haut révèlent qu'il y a probablement un lien entre la compréhension des mots et/ou des expressions dans l'énoncé verbal du problème arithmétique numéro 1 et d'autre part la réussite ou l'échec des élèves en résolution du dit problème. La question qui se pose est : peut-on considérer que cette liaison est statistiquement significative ? et qu'elle n'est pas provenue tout simplement du hasard de l'échantillonnage ? Pour pouvoir fournir une réponse claire nous allons utiliser le test du χ^2 (Khi-deux) d'indépendance de Pearson. La mise en œuvre de ce test nécessite la formulation d'une hypothèse statistique appelée H_0 selon laquelle on considère que les deux variables sont indépendantes. Pour la prise de décision, nous choisissons comme niveau de risque de 1^{ère} espèce la valeur seuil de $\alpha=0.05$. Cette valeur est habituellement retenue dans le domaine de recherche en sciences humaines et sciences sociales, dont celui des sciences de l'éducation et de la formation. Dans le tableau suivant, nous rapportons les valeurs relatives à la mise en œuvre du test du χ^2 à l'aide du logiciel SPAD 9.2. Nous rappelons que la valeur nommée p-value qui correspond à la probabilité $Prob \{ \chi^2 > \chi^2_{empirique} \text{ sous } H_0 \}$, est aussi rapportée bien que son usage corresponde à l'approche de Fisher alors que la nôtre est celle de Neyman et Pearson. Le coefficient V de Cramer est une mesure de l'intensité de la liaison. Ce coefficient est indépendant de la taille de l'échantillon et du nombre de modalités de chacune des deux variables dont le croisement constitue le tableau de contingence.

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n[\min(l, c) - 1]}}$$

FORMULE 1: FORMULE DE CALCUL DU COEFFICIENT D'ASSOCIATION V DE CRAMER

Dans cette formule, l et c désignent le nombre de modalités de chaque variable et n la taille de l'échantillon.

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	4
Nombre de degrés de liberté	3
Valeur empirique du Khi-2	53,362
P-value	0,000
V de Cramer	0,693

TABLEAU 10 : VALEURS CARACTÉRISTIQUES DU TEST D'INDÉPENDANCE DU χ^2 (KHI2)

Les informations apportées par le tableau en dessus nous permettent de conclure au rejet de l'hypothèse H_0 d'indépendance avec un risque de 1^{ère} espèce $\alpha=0.05$ au profit de l'existence d'une liaison significative entre, le fait de rencontrer ou non des mots et/ou des expressions difficiles dans l'énoncé de problème, et l'échec ou la réussite des apprenants en résolution du dit problème. Le raisonnement s'appuie sur le fait que, avec un risque de 1^{ère} espèce $\alpha=0.05$, la

valeur critique théorique de la variable de décision χ^2 (ddl = 3) est de $k = 7,8147$. La valeur empirique obtenue est de 53,362 et se trouve donc supérieure à la valeur théorique sous H_0 . On rejette, alors, l'hypothèse d'indépendance entre ces deux variables (V09_Version scolaire du Problème Pb1 [addition - mots difficiles] / V10_Version scolaire du Problème Pb1 [addition - réponses des élèves]) à ce niveau de risque. Aussi, cette dépendance entre ces deux variables est confirmée par la valeur du V de Cramer qui est de 0,693. Cette dernière témoigne d'une liaison assez forte. Donc notre hypothèse H_1 selon laquelle, lors de la résolution d'un problème verbal du champ conceptuel additif, l'incompréhension de mots et/ou d'expressions de la langue d'enseignement influence négativement les performances des élèves, est validée pour le problème Pb1 de notre expérimentation.

2.4.1.2. Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème Pb2.

Le deuxième problème proposé aux élèves dans notre dispositif porte sur la recherche de la comparaison positive, connaissant les deux états. « Rachid a 4 billes, Kamal a 10 billes. Donc combien de billes Kamal a-t-il de plus que Rachid ? ».

En procédant de la manière adoptée précédemment, nous obtenons le tableau de contingence qui illustre le résultat du croisement de deux variables nominales à savoir celle de rencontre ou non de mots et/ou d'expressions difficiles dans l'énoncé de problème Pb2 et celle des performances des apprenants en résolution du dit problème.

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	4
Nombre de degrés de liberté	3
Khi-2	79,126
P-value	0,000
V de Cramer	0,844

TABLEAU 11 : VALEURS CARACTÉRISTIQUES DU TEST D'INDÉPENDANCE DU KHI2

En effet, nous constatons, comme le cas du problème numéro1, qu'il y a une dépendance entre les deux variables, avec une liaison plus forte dans le cas du problème Pb2 confirmée par la valeur de V de Cramer (0.844) qui est proche de 1. Le tableau ci-dessus à son tour confirme cette liaison. Nous observons :

- Tout d'abord, seulement 34,24% des apprenants sur l'ensemble de notre échantillon ont pu résoudre le problème soit 27,03% par réussite totale et 7,21% par réussite partielle, contre 63,96% et 1,80% successivement, en échec par erreur et en échec par non-réponse.
- Ensuite, les taux de réussite des apprenants qui n'ayant pas rencontré des mots et/ou des expressions difficiles varient entre 18,37% d'échec par erreur et 61,22% de réussite totale.

En fin, la totalité des apprenants (soit 62 apprenants) ayant rencontré des mots et/ou des expressions difficiles ont échoué en résolution de ce problème Pb2, avec un taux d'échec de 100%.

Effectif	Ec E	Ec NR	R-	R+	Ensemble
% en ligne					
% en colonne					
Non	9	2	8	30	49
	18,37	4,08	16,33	61,22	100%
	12,68	100	100	100	44,14
Oui	62	0	0	0	62
	100	0,00	0,00	0,00	100%
	87,32	0,00	0,00	0,00	55,86
Ensemble	71	2	8	30	111
	63,96	1,80	7,21	27,03	100%
	100%	100%	100%	100%	100%

TABLEAU 12 : PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN FONCTION DE LEUR RENCONTRE OU NON DE MOTS OU D'EXPRESSIONS DIFFICILES DANS L'ÉNONCÉ DU PROBLÈME Pb2.

L'analyse de ces résultats nous permet également de confirmer notre hypothèse H₁ en ce qui concerne l'influence négative des difficultés de compréhension des mots et/ou des expressions sur les performances des apprenants en résolution du problème Pb2.

Une comparaison entre les performances des apprenants dans la résolution des deux problèmes Pb1 et Pb2 peut révéler quelques facteurs de réussite ou d'échec. Ainsi, le tableau suivant montre les écarts de performances.

	Statut de la réponse			
	Ec E	Ec NR	R-	R+
Problème Pb1	51,35%	3,60%	6,31%	38,74%
Problème Pb2	63,96%	1,80%	7,21%	27,03%
Écart	12,61%	1,80%	0,90%	11,71%

TABLEAU 13: COMPARAISON DES PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN RÉOLUTION DES PROBLÈMES 1 ET 2.

Nous constatons, d'une part, que les apprenants sont plus performants en problème numéro 1 avec un taux de réussite qui dépasse 38% sur l'ensemble des apprenants de notre échantillon, contre 27,03% de ceux qui ont échoué. D'autre part, les écarts entre les taux de réussite et ceux de l'échec dans les deux problèmes, ne sont pas très significatif soit une différence de 12,61% en taux de réussite et de 11,71% en taux d'échec. Si on écarte le facteur de la compréhension des mots et/ou des expressions utilisées dans les énoncés, qui sont d'ailleurs approximativement

les mêmes, nous pouvons dire, sous forme d'hypothèses, que ces écarts en réussite et échec sont dus aux facteurs suivants :

- Les enseignants proposent toujours ou donnent plus d'importance à des problèmes de même type que notre premier problème, ce qui induit auprès des élèves un automatisme dans la résolution qui bloque.
- Également, l'écart entre les performances des élèves en résolution des deux problèmes, nous laisse penser que les élèves n'ont pas régressé dans le deuxième problème comme on pourrait le penser avec le seul constat des scores mais que la formulation de l'énoncé est à revoir. On pourrait ainsi reformuler le deuxième problème comme suit : « *Kamal a 10 billes, Rachid a 4 billes. Kamal a-t-il plus ou moins de billes que Rachid ? Et combien ?* ».

Celles-ci, entre autres, sont des variables qui peuvent influencer les performances des apprenants en résolution des problèmes de structures additives. Y'aurait-il un impact positif sur ces performances si nous changeons la langue des énoncés, en basculant de la langue d'enseignement aux langues premières des élèves ?

2.4.2. Effet de l'utilisation des langues premières des apprenants sur leurs performances en résolution des problèmes.

Ici notre analyse penche sur l'impact de l'utilisation des langues premières, comme médium d'explication des énoncés de problèmes du champ conceptuel additif (type comparaison), sur les performances des élèves de CE2 à l'école primaire au Maroc. Dans la mesure d'explorer les avantages de ces langues en résolution des problèmes. Également dans le but de vérifier l'hypothèse selon laquelle : l'utilisation de la langue première comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser les performances des élèves. Il s'agit des résultats des réponses des apprenants aux tests de notre expérimentation. Ainsi, les mêmes problèmes cités en haut sont traduits en langues premières et présentés aux élèves en gardant les mêmes conditions de passation de ces problèmes en langue d'enseignement. Nous étudions ici le lien entre la variable de langues premières des apprenants (amazighe et arabe dialectal) et leurs performances en situations adaptées (traduction en langues premières) des énoncés de problèmes précédents. Ainsi, le croisement de ces deux variables par le logiciel SPAD9.2 nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

2.4.2.1. Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème Pb1.

Nous supposons, sous forme d'hypothèse H0 que les variables sont indépendantes, c'est-à-dire que l'utilisation de langues premières comme médium d'explication de l'énoncé du problème Pb1 n'influence pas les performances des élèves.

Effectif	Echec par erreur	Réussite Faible	Réussite Forte	Ensemble
% en ligne				
% en colonne				
Amazigh	30	5	29	64
	46,9 %	7,8 %	45,3 %	100,0 %
	71,4 %	55,6 %	48,3 %	57,7 %
Arabe dialectale	12	4	31	47
	25,5 %	8,5 %	66,0 %	100,0 %
	28,6 %	44,4 %	51,7 %	42,3 %
Ensemble	42	9	60	111
	37,8 %	8,1 %	54,1 %	100,0 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

TABEAU 14 : PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN FONCTION DE LA LANGUE PREMIÈRE DES ÉLÈVES DANS LA RÉOLUTION DU PROBLÈME PB1.

Ainsi, selon les données du tableau de contingence fourni par SPAD9.2 et au seuil de $\alpha=5\%$, la valeur critique lue dans le tableau Khi-deux ddl = 2 est de $k = 5,9915$. La valeur empirique est de 5,415 et donc inférieure à la valeur théorique sous H0. On ne rejette pas, alors, l'hypothèse d'indépendance entre ces deux variables (V17_Version adaptée du Problème Pb1 [addition - type de langues] / V18_Version adaptée du Problème Pb1 [addition -réponses des élèves]) à ce niveau de risque. Aussi, la valeur du V de Cramer qui est de 0,221, témoigne une faible liaison entre ces deux variables. Donc, on peut dire qu'en version adaptée du problème Pb1 les performances des élèves ne manifestent pas une dépendance directe avec l'utilisation de leur langue première respective.

2.4.2.2. Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème Pb2.

Également, nous supposons, sous forme d'hypothèse H0 que les variables sont indépendantes ; c'est-à-dire que l'utilisation de langues premières comme médium d'explication d'énoncé du problème Pb2 n'influence pas les performances des élèves. Et nous vérifions ça à base des données de ce tableau de contingence :

Effectif				
% en ligne	Echec par erreur	Réussite Faible	Réussite Forte	Ensemble
% en colonne				
Amazigh	42	6	16	64
	65,6 %	9,4 %	25,0 %	100,0 %
	77,8 %	75,0 %	32,7 %	57,7 %
Arabe dialectale	12	2	33	47
	25,5 %	4,3 %	70,2 %	100,0 %
	22,2 %	25,0 %	67,3 %	42,3 %
Ensemble	54	8	49	111
	48,6 %	7,2 %	44,1 %	100,0 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

TABLEAU 15 : PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN FONCTION DE LA LANGUE PREMIÈRE DES ÉLÈVES DANS LA RÉOLUTION DU PROBLÈME Pb2.

Les données du tableau en dessus nous permettent de dire qu'il y a une liaison significative entre le fait d'utiliser les langues premières des élèves comme médium d'explication du problème Pb2 et leurs performances en résolution de ce problème. Ce qui est confirmé au seuil $\alpha = 5\%$, par la valeur critique lue dans le tableau Khi- deux ddl = 2 est de $k = 5,9915$. La valeur empirique est de 22,489 et donc supérieure à la valeur théorique sous H_0 . On rejette, alors, l'hypothèse d'indépendance entre ces deux variables (V_{21} _Version adaptée du Problème Pb2 [soustraction - type de langues] / V_{22} _Version adaptée du Problème Pb2 [soustraction - réponses des élèves]) à ce niveau de risque. Cependant, la dépendance entre ces deux variables manifeste une liaison moyenne confirmée par la valeur du V de Cramer qui est de 0,450. Donc notre hypothèse H2 selon laquelle l'utilisation des langues premières des élèves, comme médium d'explication des énoncés verbaux des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, peut favoriser leurs performances, est validée dans le cas du problème Pb2.

2.4.3. Identification des progrès des élèves, apprenants.

Les passations des épreuves en langue d'enseignement puis en langues premières des apprenants nous ont permis de mesurer les écarts entre leurs performances en rapport avec les langues utilisées dans les énoncés de problèmes.

Pendant ces passations, nous avons gardé les mêmes contextes (jeu de billes) et les mêmes données pour chaque problème. Le seul changement concerne la variable de la langue utilisée dans l'énoncé de problème. Tous les énoncés sont lus par nous-même avant de commencer la résolution, pour que le problème de lecture ne soit pas un obstacle à la résolution. En revanche, les élèves ne disposent d'aucun autre matériel que la feuille et un stylo.

Taux de réussite et d'échec dans la résolution des problèmes sur l'ensemble des apprenants ...				
	Énoncés en langue d'enseignement (langue arabe littéraire)		Énoncés en langues premières L1 (maternelles)	
	Ayant la langue amazighe comme langue première L1	Ayant la langue arabe dialectale comme langue première L1	Ayant la langue amazighe comme langue première L1	Ayant la langue arabe dialectale comme langue première L1
Problème n 1 « Khadija a 6 billes, Sara a 3 billes de plus que Khadija. Donc combien de billes à Sara? »	R+ : 23,43% (15 élèves). R- : 7,81% (5 élèves) EcNR : 3,12% (2 élèves) EcE : 65,62% (42 élèves)	R+ : 59,57% (28 élèves). R- : 4,25% (2 élèves) EcNR : 4,25% (2 élèves) EcE : 31,91% (15 élèves)	R+ : 45,30% (29 élèves). R- : 7,80% (5 élèves) EcNR : 0% (0 élève) EcE : 46,90% (30 élèves)	R+ : 66,00% (31 élèves). R- : 8,50% (4 élèves). EcNR : 0% (0 élève) EcE : 25,50% (12 élèves).
Problème n 2 : « Rachid a 4 billes, Kamal a 10 billes. Donc combien de billes Kamal a-t-il de plus que Rachid ? »	R+ : 10,73% (7 élèves). R- : 6,25% (4 élèves) EcNR : 3,12% (2 élèves) EcE : 79,68% (51 élèves)	R+ : 48,93% (23 élèves). R- : 8,51% (4 élèves) EcNR : 0% (0 élève) EcE : 42,55% (20 élèves)	R+ : 25,00% (16 élèves). R- : 9,40% (6 élèves). EcNR : 0% (0 élève) EcE : 65,60% (42 élèves).	R+ : 70,20% (33 élèves). R- : 4,30% (2 élèves). EcNR : 0% (0 élève) EcE : 25,50% (12 élèves).

TABLEAU 16 : COMPARAISON DES TAUX DE RÉUSSITE ET D'ÉCHEC EN RÉOLUTION DE LA VERSION SCOLAIRE ET LES VERSIONS ADAPTÉES DES DEUX PROBLÈMES.

Le tableau ci-dessus permet d'apercevoir les progrès dans les deux problèmes. Ainsi, les comparaisons entre les performances des apprenants s'observent comme suit :

Dans le problème Pb1 :

Tout d'abord, nous constatons une amélioration des taux de réussite (R+) 59,57% et 23,43%, dans les réponses des apprenants, ayant respectivement la langue arabe dialectale et la langue amazighe comme langues premières, avec l'énoncé de problème en langue arabe littéraire, qui passent à 66% pour l'énoncé en langue arabe dialectale et 45,3% en langue amazighe. Par ailleurs nous constatons l'absence d'échec par non-réponse (0% EcNR) dans les réponses aux problèmes proposés tant en langue arabe dialectale qu'en langue amazighe.

De cette comparaison nous pouvons dire que le recours à la langue première des élèves comme médium d'explication a réduit l'échec en résolution de ce problème de la structure additive.

Dans le problème Pb2 :

Les résultats du tableau ci-dessus montrent qu'il y a une évolution significative, des taux de réussite, 48,93% et 10,73%, sur l'ensemble des apprenants ayant respectivement la langue arabe

dialectale et la langue amazighe comme langues premières, en version scolaire vers 70,20% de réussite en version adaptée en langue arabe dialectale et 25% en version langue amazighe. Là encore, nous remarquons l'absence de l'échec par non-réponses (EcNR) dans les réponses des apprenants.

Le progrès le plus important a eu lieu avec la version adaptée du problème Pb2 en langue arabe dialectale, avec un taux de réussite qui passe de 48,93% à 70,20%. Toutefois on constate alors que l'utilisation de la langue première comme médium d'explication est plus favorable aux élèves de langue arabe dialectale que pour ceux de langue amazighe. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la majorité des enseignants de notre échantillon utilisent pour la plupart du temps scolaire, et aussi pendant les cours des mathématiques, la langue arabe dialectale.

Le progrès se manifeste aussi dans la mobilisation des opérations et des procédures adaptées aux résolutions des problèmes, puisqu'en version scolaire (énoncé en arabe littéral) seulement 44,14% des apprenants ont mobilisé des solutions adaptées, contre 63,06%, sur l'ensemble des apprenants, dans les versions adaptées du problème Pb1. Pour le problème Pb2 ce taux est passé de 31,53% sur l'ensemble des apprenants en version scolaire à 47,75% en versions adaptées.

2.5. Approche des relations non symétriques entre les variables par l'Analyse Statistique Implicative [ASI].

Après cette analyse qui nous a permis d'étudier les relations symétriques entre les variables principales d'intérêt, nous poursuivons notre analyse en nous plaçant dans le cadre théorique de l'Analyse Statistique Implicative (ASI) pour étudier les différentes relations de causalité¹⁶ entre l'ensemble des variables choisies pour étudier l'impact des langues premières sur les performances des élèves dans la résolution des problèmes d'arithmétique.

Le traitement des données, après un codage binaire de toutes les modalités de chaque variable, par le logiciel CHIC.7, nous a permis d'obtenir des graphes implicatifs, d'extraire des parties du graphe implicatif en recourant au mode cône et d'explicitier les contributions de variables supplémentaires dans la construction des chemins implicatifs.

Pour effectuer ledit traitement nous avons codé les variables, dans un premier temps comme le montre le tableau 2 en haut et en deuxième temps nous avons procédé à un codage binaire {0 ; 1} des différentes modalités de toutes les variables.

¹⁶ Même si l'ASI ne donne pas forcément de relations de cause à effet, mais un rapport d' « inclusion ». C'est-à-dire la relation implicative n'est qu'un indice d'une causalité à « évaluer » suivant le contexte (Wilhelmi et al.,2021, p.185).

2.5.1. Graphe implicatif - relations non-symétriques entre les variables.

Nous choisissons l'intensité d'implication au seuil de 0.9999 (rouge) et 0.99 (bleu). Ainsi nous avons obtenu quatre blocs dans lesquels apparait deux chemins de réussite R+ (blocs 2et 4) et deux chemins d'échec par erreur (blocs 1 et 3) rapporté dans la figure ci-dessous :

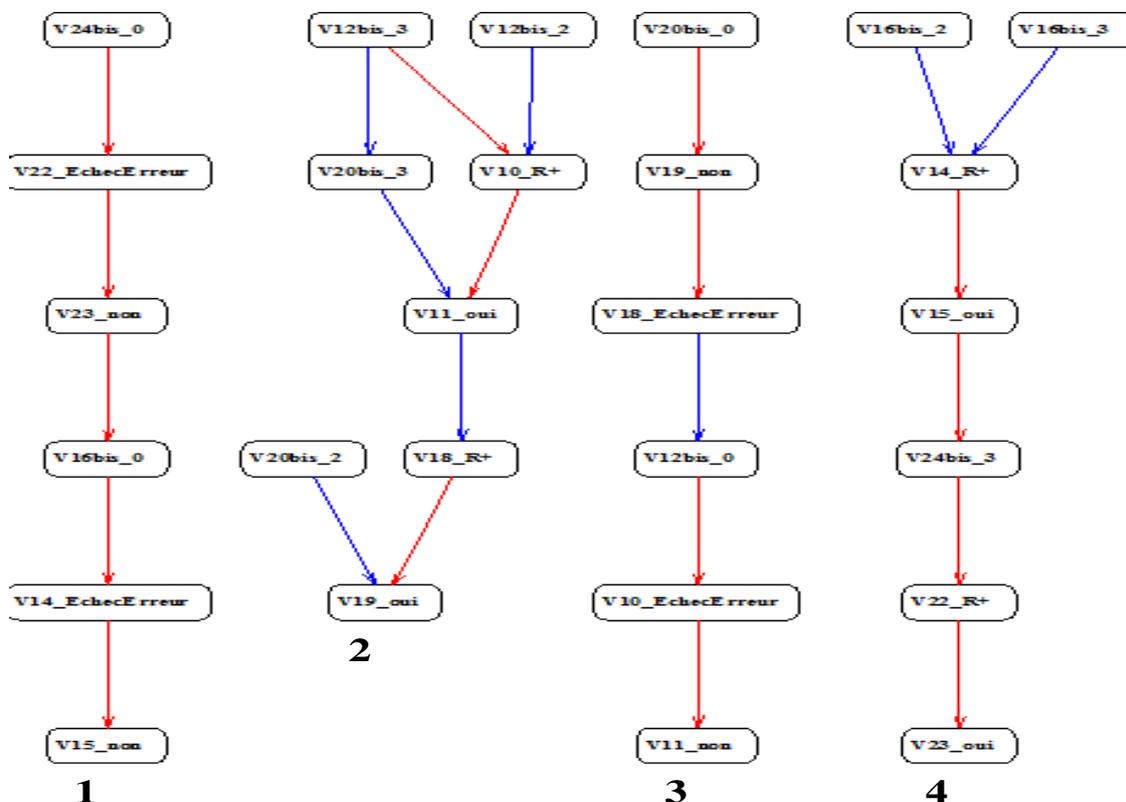


FIGURE 5 : GRAPHES IMPLICATIFS REPRÉSENTANT L'ENSEMBLE DE RELATIONS AUX SEUILS DE 0.9999 ET 0.99

Cela semble refléter la cohérence des conduites de résolution de ces deux problèmes Pb1 et Pb2. À ce niveau d'exigence du seuil de l'intensité d'implication, les performances relatives à chacun des problèmes déterminent quatre chemins respectivement rattachés à la réussite au problème Pb1 (chemin n°2) et à celle au problème Pb2 (chemin n°4), à l'échec au problème Pb1 (chemin n°3) et à celui au problème Pb2 (chemin n°1)

Le chemin n°2 met en évidence une suite de relations quasi-implicatives montrant que le fait de plutôt bien comprendre (V12bis_3 ; V12bis_2) l'énoncé du problème Pb1 écrit en langue arabe littérale conduit à réussir sa résolution (V10_R+) et plus avant celle du même problème dont l'énoncé est rédigé en langue maternelle.

Le chemin n°4 met en évidence un réseau de relations qui sont analogues au précédent mais organisé autour du problème Pb2.

Le chemin n°1 met en évidence une suite de relations quasi-implicatives montrant que le fait de ne pas comprendre (V24bis_0) l'énoncé du problème Pb2 dans sa version adaptée en langue

maternelle conduit à l'échec (V22_EchecErreur) dans sa résolution et par suite ne pas avoir réussi à résoudre ce problème dans la version rédigée en langue arabe littérale d'enseignement.

Le chemin n°3 met en évidence un réseau de relations qui sont analogues au chemin n°1 mais organisé autour du problème Pb1.

Il ressort globalement que les élèves qui ont tendance à réussir à résoudre les problèmes Pb1 et Pb2 quand leurs énoncés sont formulés dans la langue d'enseignement qu'est la langue arabe littérale, sont ceux qui ont manifesté le plus haut niveau de compréhension et mobilisé les procédures adaptées. En conséquence ils réussissent encore mieux la résolution de ces problèmes Pb1 et Pb2 formulés dans leur langue maternelle.

En contrepoint, il ressort globalement que les élèves qui ont tendance à échouer dans la résolution des problèmes Pb1 et Pb2 formulés dans leur langue maternelle, sont ceux qui ont manifesté le plus bas niveau de compréhension et ont tendance à ne pas mobiliser les procédures adaptées. En conséquence, ils échouent à fortiori dans la résolution des problèmes Pb1 et Pb2 formulés en langue scolaire.

2.5.2. Contribution des variables supplémentaires.

L'étude des relations entre les variables telles qu'elles sont présentées dans les graphes implicatifs précédents n'apporte pas de réponse à la question de « responsabilité » des items de variables dans les relations représentatives dans les chemins des graphes. Ce problème se résout en projetant des variables supplémentaires sur les plans factoriels du variables principales (Bailleul et Gras,1994, p.47).

Ainsi, nous étudions les contributions des variables supplémentaires. Comme le montre le tableau 2 nous avons pris les variables V01 (sexe) ; V02 (milieu), (V05) type de classe ainsi que les variables V17 et V21 (type de langue première des élèves : amazighe ou arabe dialectale) comme variable supplémentaires. Et nous avons obtenu :

Si nous choisissons le long du chemin n°2, le segment le plus long en relation avec la fermeture transitive que nous n'explicitons pas ici, [V12bis_3⇒V10_R+⇒V11_oui⇒V18_R+] où apparait la réussite forte R+, nous pouvons en déduire c'est que le fait d'être fille, de vivre dans le milieu urbain, de parler la langue arabe dialectale et d'être dans une classe à un seul niveau, qui sont les caractéristiques les plus contributives à la construction de ce chemin.

Contribution au chemin : V12bis_3→V10_R+→V11_oui→V18_R+ card GO 32 p 0.286 1-p 0.714
La variable FEM contribue à ce chemin avec un risque de : 0.363 intersection avec le groupe optimal 16 La variable MASC contribue à ce chemin avec un risque de : 0.598 intersection avec le groupe optimal 16
La variable RURAL contribue à ce chemin avec un risque de : 0.928 intersection avec le groupe optimal 13 La variable SEMIURBAIN contribue à ce chemin avec un risque de : 0.633 intersection avec le groupe optimal 5 La variable URBAIN contribue à ce chemin avec un risque de : 0.00102 intersection avec le groupe optimal 14
La variable CPN contribue à ce chemin avec un risque de : 0.849 intersection avec le groupe optimal 7 La variable C1N contribue à ce chemin avec un risque de : 0.181 intersection avec le groupe optimal 25
La variable Pb1_Amazigh contribue à ce chemin avec un risque de : 0.928 intersection avec le groupe optimal 13 La variable Pb1_Arabledialectale contribue à ce chemin avec un risque de : 0.0281 intersection avec le groupe optimal 19
La variable Pb2_Amazigh contribue à ce chemin avec un risque de : 0.928 intersection avec le groupe optimal 13 La variable Pb2_Arabledialectale contribue à ce chemin avec un risque de : 0.0281 intersection avec le groupe optimal 19

TABLEAU 17 : CONTRIBUTIONS DES VARIABLES SUPPLÉMENTAIRES À LA CONSTRUCTION DU CHEMIN V12BIS_3→V10_R+→V11_OUI→V18_R+

Si nous choisissons le chemin n°1 le plus long : [V24bis_0⇒V22_EchecErreur⇒V23_non⇒V16bis_0⇒V14_EchecErreur⇒V15_non] où apparaît l'échec par erreur nous pouvons en déduire que le fait d'être garçon, de vivre dans le milieu rural, de parler la langue amazighe et d'être dans une classe à plusieurs niveaux sont les caractéristiques les plus contributives à la construction de ce chemin.

Contribution au chemin :
V24bis_0-V22_EchecErreur-V23_non-V16bis_0-V14_EchecErreur-V15_non
card GO 44 p 0.393 1-p 0.607

La variable FEM contribue à ce chemin avec un risque de : 0.657
intersection avec le groupe optimal 19
La variable MASC contribue à ce chemin avec un risque de : 0.314
intersection avec le groupe optimal 25

La variable RURAL contribue à ce chemin avec un risque de : 0.00582
intersection avec le groupe optimal 35
La variable SEMIURBAIN contribue à ce chemin avec un risque de : 0.825
intersection avec le groupe optimal 6
La variable URBAIN contribue à ce chemin avec un risque de : 0.997
intersection avec le groupe optimal 3

La variable CPN contribue à ce chemin avec un risque de : 0.00661
intersection avec le groupe optimal 21
La variable C1N contribue à ce chemin avec un risque de : 0.937
intersection avec le groupe optimal 23

La variable Pb1_Amazigh contribue à ce chemin avec un risque de : 0.00582
intersection avec le groupe optimal 35
La variable Pb1_Arabedialectale contribue à ce chemin avec un risque de : 0.998
intersection avec le groupe optimal 9

La variable Pb2_Amazigh contribue à ce chemin avec un risque de : 0.00582
intersection avec le groupe optimal 35
La variable Pb2_Arabedialectale contribue à ce chemin avec un risque de : 0.998
intersection avec le groupe optimal 9

TABLEAU 18 : CONTRIBUTIONS DES VARIABLES SUPPLÉMENTAIRES À LA CONSTRUCTION DU CHEMIN V24BIS_0-V22_ECHECERREUR-V23_NON-V16BIS_0-V14_ECHECERREUR-V15_NON

De l'analyse de l'ensemble de résultats précédents, nous pouvons dire que l'utilisation de langue première comme médium d'explication pour la résolution des problèmes du champ conceptuel additif n'est visiblement pas le seul facteur qui peut améliorer les performances de réussite des élèves. Notons cependant une différence entre la langue amazighe et la langue arabe dialectale. Mettre les énoncés des problèmes en arabe dialectale pour les élèves dont celle-ci est la langue première est plus avantageux pour ceux-ci que pour les élèves qui parlent la langue amazighe.

2.5.3. Analyse fondée sur la configuration en cônes implicatifs.

Pour aller plus loin dans notre analyse, nous nous sommes centrés, d'une part, sur la variable [V22_EchecErreur] pour déterminer les causes et les conséquences de l'échec. D'autre part, sur la variable [V22_R+] pour déterminer les causes et les conséquences de la réussite. Ainsi, nous avons obtenu les cônes implicatifs suivants :

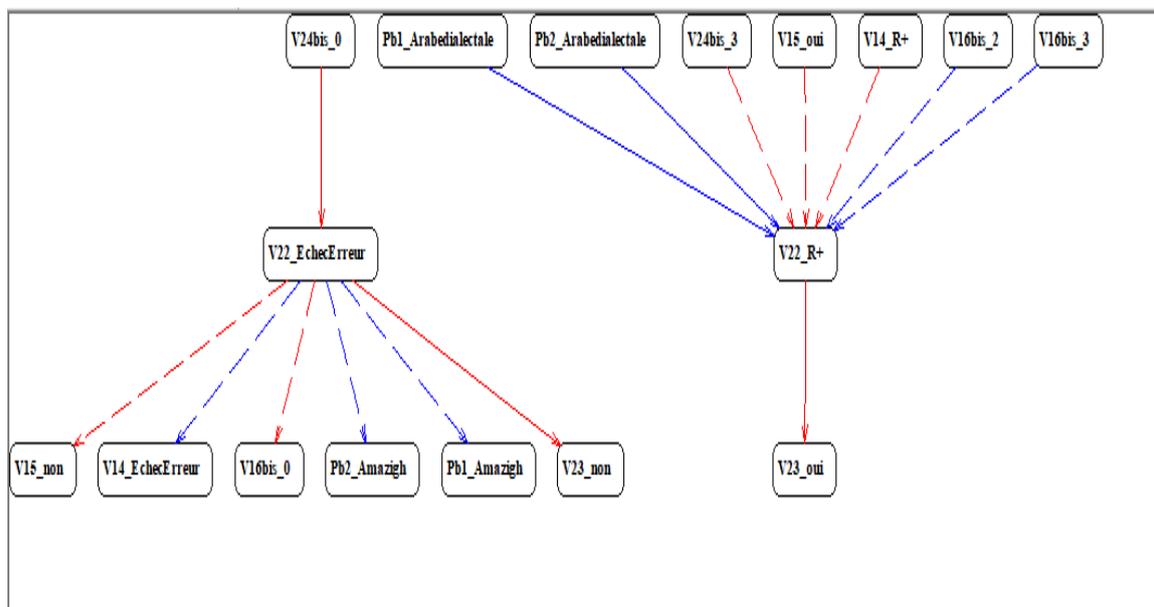


FIGURE 6 : CÔNES IMPLICATIFS CENTRÉS SUR LES VARIABLES V22_ECHECERREUR ET V22_R+.

L'intérêt de l'utilisation du cône est de mettre en évidence un ensemble de causes qui sont indépendantes ou très faiblement dépendantes, pour déterminer leurs rôles et leurs responsabilités dans l'apparition de l'attracteur (Lahanier-Reuter et al., 2015, p.82). Ainsi, pour l'attracteur [V22_Echec par Erreur] du premier cône, nous observons au seuil de 0.9999 qu'une quasi-implication s'avère nette entre le fait de ne pas du tout comprendre la version adaptée du problème Pb2 [V24bis_0] et l'échec par erreur qui conduit à son tour, par concomitance, à la non-mobilisation de procédures adaptées à la résolution du même problème [V23-non].

En se centrant sur la variable de réussite forte en version adaptée du problème Pb2 [V22_R+], nous constatons que le fait de mettre l'énoncé de problèmes en langue arabe dialectale [pb1_arabe dialectale et pb2_arabe dialectale], a conduit à la réussite forte dans la résolution du problème Pb2 et par conséquent à la mobilisation des procédures adaptées [V23_oui]. Il est à signaler que cette relation type cause à effet est toute relative et n'est pas linéaire, c'est-à-dire que la cause ne se construit que dans son rapport avec l'effet. Lahanier-Reuter et al. (2015, p.83) illustre cette relation par la relation père et fils. Ainsi, « *un père n'est père qu'en tant qu'il a un fils* ».

2.6. Conclusion de notre étude exploratoire.

Le travail effectué dans le cadre de cette recherche comportait l'objectif principal suivant : Étudier l'influence de l'utilisation des langues premières, comme médium d'explication, sur les performances des apprenants dans la résolution des problèmes écrits relevant du champ conceptuel des structures additives. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons choisi d'élaborer une approche méthodologique basée sur la construction de données à partir d'un questionnaire

soumis à des enseignants et un dispositif permettant de confronter un échantillon d'élèves à des situations-problèmes. Nous avons travaillé avec un échantillon de 111 élèves de troisième année de l'école primaire au Maroc et leurs enseignants (5 enseignants). Les élèves devaient résoudre des problèmes d'arithmétique exclusivement aux énoncés verbaux, et ensuite effectuer un travail sur l'énoncé du problème en lien avec leur compréhension de celui-ci. Deux problèmes mettant en jeu des structures additives de type comparaison ont été construits et soumis aux élèves. Chacun des problèmes se présentait en deux versions, selon la langue utilisée : une version scolaire en langue arabe littéraire (langue d'enseignement), et une version adaptée en langues premières des élèves (arabe dialectale et amazighe).

À partir des données construites, nous avons procédé à des analyses statistiques (descriptives, relationnelles) afin d'étudier, dans un premier temps, les liens éventuels entre les différents facteurs considérés et, dans un deuxième temps, et avec l'analyse statistique implicative (ASI) basée sur la recherche de relations non-symétriques, nous avons obtenus des graphes implicatifs qui nous ont révélé des relations pertinentes entre les différentes variables. En effet, nous avons découvert les chemins déterminants l'échec et la réussite des élèves dans la résolution des deux problèmes proposés. Par l'étude des contributions de variables supplémentaires dont celles de types des langues de l'énoncé (amazigh ou arabe dialectal), nous sommes arrivés à la conclusion que ces dernières même si elles réduisent l'échec par erreur, notamment dans les problèmes proposés en arabe dialectale, ne favorisent pas d'une manière significative la réussite des élèves de notre échantillon dans ce type de problèmes. En se centrant sur les variables réponses des élèves notamment les items de la réussite forte (R+) et celui de l'échec par erreur (EchecErreur) les cônes implicatifs nous ont montré les causes et les effets de ces performances. Ainsi, nous pouvons dire que même si l'utilisation des langues premières des élèves comme médium d'explication lors de la résolution des problèmes d'arithmétique du champ conceptuel additif améliore les performances des élèves, elle n'est pas le seul facteur qui contribue à ce relatif progrès. Ainsi nous pourrions nous demander s'il y a d'autres moyens matériels ou immatériels, en relation avec la vie quotidienne des élèves, qui permettraient à ces derniers de mobiliser des ressources mathématiques véhiculées en dehors de l'école et sur lesquelles un enseignement-apprentissage des mathématiques pourrait avoir appui ? il serait donc intéressant d'étudier des pratiques de communautés sociales susceptibles de mobiliser lesdites ressources.

2.7. Questions et Objectifs de la recherche.

À la lumière des éléments éducatifs, culturels et linguistiques régissant le contexte de l'école primaire au Maroc, ainsi que de l'état des lieux et des spécificités caractérisant l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, également à partir de nos études portant sur des moyens matériels ou immatériels, existant dans la vie quotidienne, nous considérons que leur prise en compte dans les dispositifs pédagogiques et didactiques pourrait améliorer les performances des élèves en mathématiques. Nos objectifs et nos questions de recherche peuvent être alors formulées comme suit :

2.7.1. Objectifs de notre recherche.

- ✓ Repérer ; décrire et analyser des pratiques mathématiques développées en contexte dans la vie quotidienne de notre tribu *Imyran*.
- ✓ Montrer l'importance et la pertinence de nous intéresser aux pratiques mathématiques développées en contexte, et de mettre en évidence les points de convergence et de divergence entre ces mathématiques et celles véhiculées par l'école.
- ✓ Mieux comprendre certaines difficultés et erreurs des élèves générées en contexte scolaire et faire des recommandations pour adapter des séquences d'enseignement aux réalités et besoins des élèves.

2.7.2. Questions de notre recherche.

- ✓ Y'a-t-il des pratiques dans la vie quotidienne des élèves en dehors de l'école, mobilisant des connaissances mathématiques ? Si oui, comment se spécifient-elles et se caractérisent-elles ?
- ✓ Quelles connaissances mathématiques sont mobilisées dans ces pratiques par les acteurs en contexte ?
- ✓ Quels sont les points de convergence et de divergence entre les connaissances mathématiques mobilisées dans ces pratiques et celles véhiculées par l'école ?
- ✓ Comment faire un lien entre les mathématiques et le contexte social où se déroule l'apprentissage de cette discipline ?

Avant de présenter nos orientations méthodologiques et l'entrée sur le terrain de notre investigation, nous situons théoriquement et épistémologiquement notre objet de recherche dans le cadre des études des pratiques de communautés sociales et le champ disciplinaire de l'ethnomathématique. Ceci, après avoir pris en compte quelques considérations envers les mathématiques et leurs relation avec la langue naturelle. Ce cadre théorique est susceptible de

nous éclairer dans l'explicitation et l'analyse des ressources mathématiques présumées être mobilisées dans des pratiques en leur milieu naturel.

PARTIE II : cadre théorique.

Dans cette deuxième partie, nous abordons le cadre théorique conceptuel de notre recherche. Dans un premier temps, à travers nos considérations envers les mathématiques, puis à travers les éléments permettant une caractérisation et l'étude analytique des pratiques de communautés sociales dans leur contexte naturel. Enfin, nous présentons par une brève histoire et par des éléments de définition, la discipline de l'ethnomathématique, qui porte sur l'étude de l'aspect mathématique de l'action et de la pensée dans lesdites pratiques.

1. Considérations envers les mathématiques.

Dans ce premier chapitre, nous développons les idées selon lesquelles les mathématiques entretiennent des relations étroites avec la langue naturelle et le monde expérientiel des individus ou groupes d'individus dans les différents contextes culturels.

1.1. Les mathématiques : un construit de toute l'humanité à travers l'histoire.

Les mathématiques sont le fruit d'un travail collectif de réflexion commencé il y a plusieurs millénaires. Elles n'existeraient pas s'il n'y avait pas eu d'hommes ou de femmes pour les créer, les développer et les utiliser. D'une autre façon, les mathématiques ne sont pas une théorie stable et morte, qui aurait de tout temps existé, où il n'y aurait plus rien à découvrir, et pour l'usage de laquelle on pourrait se reposer sur des logiciels des programmes et applications sophistiqués de calcul formel disponibles sur nos ordinateurs et smartphones. Ce caractère humain des mathématiques est décrit dans les travaux des historiens des sciences, notamment ceux d'histoire des mathématiques (UFR de mathématique et d'informatique, 2004). Ces derniers, soulignent l'existence de liens entre les progrès de la science et le contexte économique, scientifique et culturel dans lequel vivent les hommes et les femmes qui produisent cette science.

Nous illustrons nos propos par le fameux exemple du comptage de troupeaux dans certaines anciennes civilisations qui ne savaient pas compter au sens moderne du terme : pour s'assurer que le berger rapportait toutes les bêtes au retour du pâturage à la fin de la journée. Les acteurs dans cette pratique de l'élevage procèdent à une correspondance bijective (au sens moderne) en mettant dans un sac un caillou pour chaque bête confiée au berger, le sac est confié à une tierce personne qui authentifie le contenu au retour du pâturage. Cela se fait sans prononcer aucun mot pour désigner le nombre de bêtes mais par une collection d'objets concrets (cailloux). Ce type de pratiques comme le souligne Ifrah (1981, cité dans Waminya, 2011) dans son ouvrage

sur l'histoire universelle des chiffres, a conduit à la naissance du concept nombre et sa conceptualisation dans les anciennes civilisations chacune à sa manière.

La diversité des pratiques et des contextes anciens, a conduit à son tour à la naissance de système de numération de bases différentes ; à base de 10, à base de 6...etc. Également les formes géométriques sont apparues et développées en réponses à des problèmes, entre autres, de construction, couture et agriculture, en différentes époques.

Ainsi, l'approche historique et épistémologique des mathématiques permet aux enseignants de découvrir des approches différentes face aux mathématiques, selon les cultures. Dans certain cas, ces aspects culturels pourraient aider les enseignants dans leur travail avec les classes multiethniques. Aussi cette approche, pour notre étude, repose sur son importance dans la découverte de la relation des nombres et des formes géométriques mobilisées entre les deux espaces socioculturel et scolaire. De plus, l'histoire des mathématiques démontre que l'aspect déductive de la discipline est atteint après une certaine maturité et que, quelques soient les cultures, l'usage des nombres et formes géométriques est fondé essentiellement sur les expériences collectives et individuelles et la recherche des solutions aux problèmes rencontrés dans les différentes pratiques et activités humaines.

1.2. Une vision empirique des mathématiques.

Un des objectifs de l'enseignement des sciences très présent dans le concept de la culture scientifique mis en avant dans la rénovation de l'enseignement scientifique, est d'offrir aux apprenants une compréhension scientifique du monde qui les entoure en partant de leurs conceptions qui traduisent une structure mentale implicite formée selon Clément (2003, cité dans Delcroix et al., 2017, p. 9) par des interactions de connaissances, de valeurs et de pratiques sociales de référence.

L'instauration des « mathématiques modernes » durant les années soixante-dix basée sur une approche structuraliste et décontextualisée des mathématiques, a fortement influencé la conception des mathématiques enseignées. Ainsi, cet enseignement est dominé par le puissant travail de structuration et d'unification qui trouve son essence dans ce que (Moreau, 1974, p. 587) résume en :

D'abord, au point de vue de la mathématique — (un) Rejet des notions primitives de nombre et de continu au profit de celles d'ensemble et de relation, et ensuite au point de vue de la métaphysique — (une) substitution d'une axiomatique auto-consistante au rapport fondateur avec la réalité objective, majoration du rôle des signes... » (p. 587).

Cette nouvelle conception des mathématiques était nocivement critiquée par les empiristes qui insistent sur l'importance de l'intuition « l'ultima ratio » et concédèrent que les bases des mathématiques sont quasi-empiriques et les résultats proviennent de l'observation ou de l'expérience, en procédant par une montée à partir de principes qui résistent à l'erreur et à l'expérience et non pas par une descente de la vérité d'un ensemble de principes (axiomes) (Kuzniak et al., 2008, p. 1).

Dans le sillage de ce courant empiriste, la psychologie constructiviste apporte un point de vue stipulant que les conceptions internes sont indispensables pour bâtir la relation du sujet aux mathématiques. Ce qui est exprimé par Cobb (1992, cité dans Kuzniak et al., 2008, p. 1) comme suit : « *Comment alors, si les étudiants peuvent seulement donner du sens au monde grâce à leurs représentations internes, leur est-il possible de reconnaître des propriétés mathématiques qui sont en avance sur le développement de leurs propres représentations internes ?* ».

La réponse qui peut être apportée à cette question est, comme nous l'avons abordé en haut, est que les mathématiques sont une activité humaine où les personnes sont confrontées à des problèmes qu'ils doivent résoudre et invitées à chercher d'autres dans leur quotidien. En ce qui concerne l'enseignement apprentissage des mathématiques, il s'effectuera selon cette approche empiriste en s'appuyant sur le monde réel. La « philosophie humaniste des mathématiques » comme l'appelle Hersh (1997, cité dans Pinxten et François, 2011, p. 7), fait de l'enseignabilité des mathématiques une préoccupation centrale ; elle relie les mathématiques à l'Homme, à la société, à l'histoire. Une conception humaniste des mathématiques, d'une part, ramène ces dernières à la terre en tant qu'activité humaine qui s'inscrit dans un environnement historique et culturel. D'autre part, elle réduit l'écart entre les élèves et la matière ; les élèves peuvent alors se rendre compte qu'ils participent à la pratique des mathématiques, qu'ils peuvent les apprendre et les comprendre et qu'ils peuvent les développer en allant des compétences de base pratiques au raisonnement abstrait.

1.3. Langues et mathématiques.

La description des relations entre les langues naturelles et les mathématiques et le monde réel constitue une des préoccupations fondamentales de la didactique et la pédagogie au niveau élémentaire de l'école primaire. Vellard (1988, p. 170) reprend l'hypothèse de Sapir-Whorf¹⁷ et stipule que le point important est que le monde réel en une grande partie est bâti sur les

¹⁷ E. Sapir, linguiste américain, élève de F. Boas, et B.L Whorf, ethnographe et linguiste, élève de E. Sapir.

habitudes langagières du groupe social, les mondes où les différentes sociétés vivent étaient des mondes distincts et pas du tout le même monde avec différentes facettes.

Sous une forme forte de cette affirmation, il trouve également que « le langage qui crée les catégories cognitives et que toutes les conduites cognitives, qu'elles impliquent ou non une composante verbale, sont modelées suivant la langue de l'auteur » (ibid., p.171). Ainsi, la langue dans un contexte socioculturel structure les manières de pensée de l'être dès sa naissance.

En effet, dans un article intitulé « langue naturelle mathématiques et réalité » Grize et Muller (1974, p.6) voient que, si les langues naturelles et les procédées logico-mathématiques partent de la même intelligence, c'est qu'il existe entre elles une certaine réciprocité. Au moins au niveau de l'expression de l'expérience quotidienne, la langue utilise des fonctions structurelles apparemment claires qui peuvent être comparées à des fonctions logiques de base. Pour eux donc et sous un angle qualitatif, la relation de réciprocité entre logique et langue naturelle se précise du fait qu'on ne peut construire une langue logico-mathématique sans se servir, au moins partiellement, d'une langue naturelle. Ainsi, logique et langue s'appellent l'une l'autre. Pourtant, il est à signaler que lors de l'enseignement apprentissage des mathématiques, le passage des concepts abstraits formulés en langage mathématiques au langage naturelle, suscite de multiples interprétations.

Prenons l'exemple de cette proposition en langage mathématique :

$$\forall x \in \mathbb{N}, \forall y \in \mathbb{N} \exists y > x$$

On peut déduire un ensemble de propositions en langue naturelle :

- Pour chaque nombre il y a un nombre plus grand.
- Prends le nombre que tu veux, je peux toujours trouver un nombre plus grand.
- N'importe quel nombre a un successeur.
- \mathbb{N} est un ensemble infini.

Et réciproquement en partant d'un énoncé en langue naturel il n'y pas de moyen pour traduire chaque mot en un seul et unique symbole en langage logico-mathématique.

Noyau et Vellard (2004, p.3) distinguent des niveaux de discours complètement différents : d'une part, mathématiques, métamathématiques, méthodologiques, historiques, administratifs, Éthique...en style emprunté du langage courant. La métamathématique est là pour expliquer aux lecteurs comment gérer les fragments d'énoncés en langage mathématique ; comme c'est le cas de la démonstration. D'autre part, on trouve seulement les trois premiers niveaux de discours (mathématiques, métamathématiques, méthodologiques) qui sont étroitement mélangés dans et

caractérisent les textes mathématiques. Ces niveaux de discours usant des formes grammaticales raffinées désorientent les élèves.

Ce qui précède nous permet donc de rejoindre Grize et Muller (1974, p.15) qui soulignent le rôle fondamental que doit jouer l'enseignement d'un vocabulaire cohérent, surtout au niveau élémentaire. À ce cycle, ce type d'enseignement semble plus important qu'une approche souvent abstraite de la grammaire, pour fournir aux élèves une terminologie utilitaire.

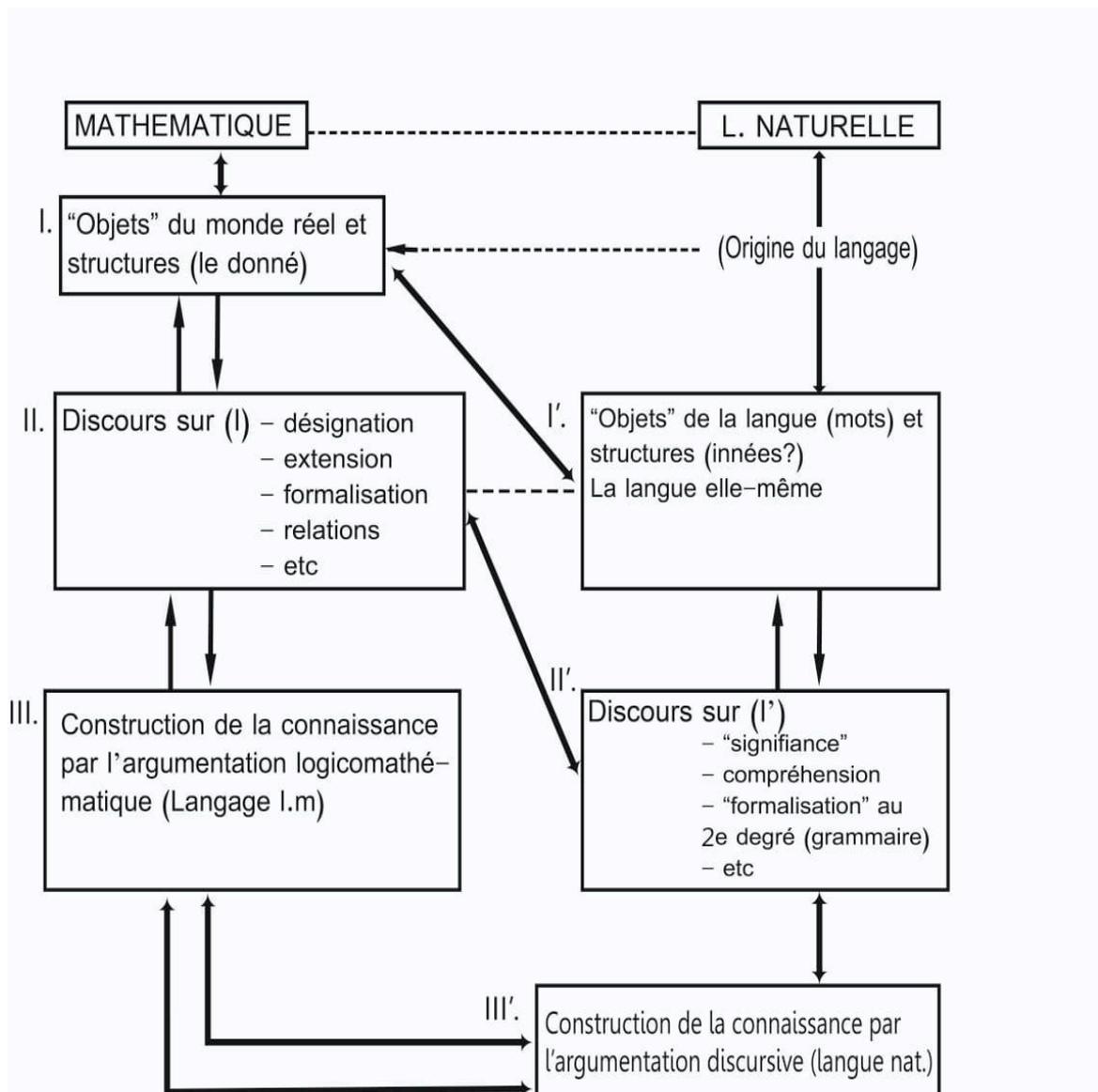


FIGURE 7: RELATIONS ENTRE MATHÉMATIQUE ET LANGUE NATURELLE (GRIZE ET MULLER, 1974, P.16).

La figure en haut traduit le décalage et l'ensemble de différences dans les relations d'un point à l'autre. Ces relations, marquées ou non par des traits orientés, duals ou simples selon leur importance, représentent à la fois une asymétrie d'où découlent la plupart des difficultés fondamentales. Mais c'est dans la partie inférieure gauche de la figure c'est-à-dire lors de l'argumentation discursive, en langue naturelle, et celle en langage mathématique que devrait

être regroupés un certain nombre de processus caractéristiques : ce sont ces processus qui déterminent, sur le plan linguistique comme sur le plan mathématique, les mêmes conséquences conceptuelles (*ibid.*)

En pratiques de l'enseignement des mathématiques, même si le concept mathématique ne présente pas de grande complexité et même si cet enseignement est donné en langue première des élèves, il faut des structures linguistiques complexes pour accéder aux formulations syntaxiques et pragmatiques convenables en langue naturelle.

Par ailleurs, faire des mathématiques dans une langue seconde double les difficultés et les blocages de la barrière linguistique pour les apprenants. Stella Baruk (1993, p.14) souligne que déjà le langage des mathématiques est une langue seconde par rapport à la langue naturelle.

la nécessité de se demander ce qui a été entendue dans ce qui a été vu ; c'est-à-dire de considérer que les mathématiques s'écrivent, et donc se lisent, se disent et s'entendent à partir d'une « langue » bien plus complexe encore qu'une langue naturelle, dans la mesure même où, précisément elle est seconde par rapport à celle-ci, et utilise ses mots, ses lettres, dans le même sens, ou à contre sens, ou dans un sens inédit, nouveau, mais qui pose donc constitutivement le « problème » de la coexistence de toutes les significations. Comme une langue seconde ne peut pas être entendue qu'à partir de la langue maternelle, c'est celle-ci qui décide de ce qui est entendu, en tout cas dans toute tentative d'apprentissage d'un savoir.

En plus de cette difficulté apparente, il existe une difficulté moins connue liée au comportement différent des langues dans leur traduction de proposition d'énoncé logique (Noyau et Vellard 2004, p.3).

Prenons la double négation par exemple. En langage logico-mathématique, il n'y a qu'une seule règle simple : deux négations équivalent à une affirmation. Dans les langues, la situation est plus compliquée.

En comparant la double négation en arabe littéraire avec la double négation en dialecte darija et la langue amazighe (deux langues premières de la majorité des apprenants et apprenantes au Maroc) on trouve que :

Langue	Double negation	Sens et résultat de la double négation
Français	<i>Aucun livre n'a pas de couverture</i>	<i>Tous les livres ont des couvertures. = affirmation.</i>
Arabe	<i>ولو كتاب ليس له غلاف</i>	<i>كل الكتب لها غلاف = affirmation</i>
Arabe dialectale (darija)	<i>حتى كتاب ما عندو غلاف</i>	<i>= toujours négation</i>
Amazighe (transcription en API)	<i>awd yan udllis ur dars ayamus.</i>	<i>awd yan udllis ur dars ayamus = toujours négation</i>

TABLEAU 19 : RÉSULTAT DE LA DOUBLE NÉGATION EN PROPOSITION LOGIQUE SELON LES LANGUES.

Nous voyons que l'amazigh et l'arabe dialectal (darija) se comportent différemment de l'arabe littéral sur ce point. Bien que l'arabe dialectal soit la version marocaine de l'arabe littéral au moins sur le plan du vocabulaire et du lexique. Les ressemblances entre l'arabe dialectal et l'amazighe résulteraient de l'inter influence constitutive de contacts anciens et intimes entre les deux parlars marocains (Boukari, 2016, p. 10).

Il est donc nécessaire d'étudier le comportement de chaque langue par rapport à la négation, entre autres règles logiques, dans l'enseignement en langue seconde. Alors il faut étudier si la langue première des apprenants se comporte de la même manière ou non, pour attirer leur attention sur des similaires.

En contexte plurilingue, cette langue spécifique des mathématiques intervient en langue troisième, voire quatrième, après la langue d'enseignement à l'école qui n'est pas le parler de la maison qui n'est pas non plus la langue première des élèves. En effet, les mots savants mathématiques restent privés du sens et la pensée ne l'intègre pas, car l'élève ne trouve pas dans son environnement ce qui lui permet de faire un lien simple avec ces mots, et surtout quand ces mots n'appartiennent pas à sa langue première (Lavigne, 2012a, p. 1083, 2012b).

2. Éléments de base d'une étude des pratiques sociales des mathématiques.

Nous suggérons dans ce chapitre, que la pensée est anthropologiquement liée au comportement et l'action des individus et aux pratiques sociales dans lesquelles ces actions ont lieu. C'est un ensemble de formes d'agir et de réfléchir (constituant la pensée mathématique) reflétées dans les problèmes pratiques découlant de l'interaction avec l'environnement et de la nécessité de résoudre ces problèmes (Radford, 2015, p. 336). Les mathématiques en pratiques

sociales renvoient donc à des « manières de faire » d'un individu situé dans un système culturel et ne sont pas quelque chose qui a lieu dans un esprit séparé du monde.

C'est dans ce cadre que nous abordons, les mathématiques comme pratique sociale, le rôle du contexte et du groupe social et en fin l'apprentissage d'une pratique sociale, sous l'éclairage de *la théorie des communautés de pratique*.

2.1. Pratiques sociales et savoirs mathématiques.

En réponse à la question et la préoccupation du transfert du savoir, le système éducatif marocain, à la fin de la première décennie du 20^{ème} siècle, a adopté le modèle de la pédagogie d'intégration comme application de l'approche par compétences afin de préparer les apprenants à mobiliser un ensemble de ressources internes et externes pour résoudre une famille de situations problèmes y compris celles rencontrées en dehors de l'école. Si le problème semble résolu, au moins partiellement¹⁸, en situation d'exercice scolaire ou d'examen. L'école se doit d'affronter le bilan de ce qu'il en restera plus tard en pratique, hors de la vie scolaire. Par ailleurs, il conviendrait de réfléchir aux résultats d'observation qui montrent que, en dehors de l'école, les apprenants résolvent parfois des problèmes isomorphes à ceux qu'ils n'arrivent pas à résoudre en contexte scolaire.

Lave (1996/2009, p.186) dans son travail sur les mathématiques dans la pratique quotidienne des tailleurs Libériens, arrive à la conclusion selon laquelle : il n'existe pas un « *transfert* » d'apprentissage signifiant entre l'activité des tailleurs vers des problèmes mathématiques de type scolaire et de l'activité scolaire vers des problèmes mathématiques propres aux tailleurs. Même si les problèmes mathématiques dans ces deux contextes ont le même « habillage », en changeant le contexte ils perdent du sens pour les tailleurs. Le sens selon Develay et Dufays (2015, p. 2) tire ses origines d'une triple relation : à soi, aux autres et au monde. Il importe en effet de voir que ce qui est visé, au-delà de la maîtrise des disciplines, c'est l'appartenance à une culture commune, une réalité partageable telle qu'on la croit commune.

Par ailleurs Lave (1996/2009, p.167) dans sa quête de problèmes mathématiques clairement formulés dans les échoppes des tailleurs libériens, réalise que les quantités se produisaient plus que de simples relations mathématiques avec d'autres, mais aussi avec beaucoup d'autres soucis

¹⁸ Les MG qui varient entre 5 à 10 points ont augmenté de 2,82 % dans le milieu urbain et de 1,08 % dans le contexte rural. Il ressort que la PI n'a pas influencé significativement les pourcentages des moyennes obtenues en mathématiques dans toute la région(TAHIRI, 2020).

quotidiens. Étroitement lié à la vie sociale, ces relations quantitatives contribuent à lui donner du sens exclusivement dans le cadre d'une pratique continue.

Le concept de pratique selon Wenger (2005) est lié à *faire*, mais pas strictement ; c'est faire dans un contexte historique et social qui donne une structure et un sens à l'acte accompli. En ce sens, la pratique est toujours sociale. Une telle vision de la pratique inclut à la fois l'explicite et l'implicite, le dit et le non-dit, le révélé et le supposé.

Une telle conception de la pratique inclut (également) le langage, les outils, les documents, les images, les symboles, les rôles, les critères, les procédures, les règles et les contrats élaborés au sein des différentes pratiques. Mais elle inclut également les relations implicites, les conventions tacites, les indices subtils, les règles d'usage implicites, les intuitions, les perceptions, les préconceptions et les visions partagées du monde (Wenger, 2005, p.53).

En effet, Wenger juge qu'il est inutile d'opposer dimensions implicites et explicites de la pratique que ces deux aspects sont toujours présents dans toute forme de connaissance. Il préfère baser son argumentation sur la dualité participation/réification. De même, il ne met pas la théorie en opposition à la pratique, c'est la compréhension du monde et les idées dont on se représente ce monde qui guident nos pratiques. Ainsi, le concept de pratique met en lumière les traits sociaux et négociés de l'implicite et du tacite de notre quotidien. Le terme « négociier » ici doit être compris, selon Wenger (2000, p.4), dans ces deux sens généraux : dans le sens de « négociier un prix » (c'est la dimension sociale) et dans celui de « négociier un virage » (c'est la dimension pratique liée au savoir-faire).

Dans son analyse des descriptions des manières dont les différents tailleurs libériens résolvaient les problèmes arithmétiques, Lave (2009, p.187) réalise qu'il n'avait jamais vu un tailleur, qu'il soit scolarisé ou non, résoudre les problèmes de quantité de la même façon dans l'échoppe et pendant des expérimentations. Cela, s'explique selon notre interprétation qu'il y a plusieurs circonstances qui dépendent du contexte environnant et que les tailleurs prenaient en compte. En outre, « *ni préexistant ni résultat d'une simple construction. La négociation du sens est un processus historique, dynamique, contextuel et unique* » (Wenger, 2005, p.60).

Le contexte semble donc être un concept central auquel nous revenons ci-dessous.

2.2. Le rôle structurant du contexte.

Un autre concept soulevé par la théorie des communautés de pratique est celui du contexte. Bien évidemment, ce dernier ne doit pas être compris comme quelque chose d'externe, à la personne, à l'apprenante, ou comme un gabarit dans lequel on peut introduire, par exemple, des

problèmes mathématiques dans la quête permanente et didactique du sens à donner aux apprentissages et aux concepts, parmi d'autres, mathématiques. Également, le contexte ne se résume pas en deux éléments : le temps et l'espace, bien qu'ils caractérisent nettement et par définition une de ces parties.

Zimmerman et al. (2007, cité dans Forissier, 2019, p. 25) proposent de définir le contexte à partir de cinq dimensions : celle de l'identité, du temps, de l'espace (lieu), de l'activité et celle de la relation. L'étude de Wenger (1998) fournit ici un appui central à notre recherche. Pour clarifier ce concept, nous allons l'illustrer par un exemple, d'une compagnie américaine d'assurance maladie, comme Wenger a documenté dans certaines de ses études de terrain. Ainsi, dans sa description d'une journée type d'un agent de traitement de dossiers, il trouve que cela s'effectue dans un contexte où entre en jeu une multitude d'éléments et de facteurs interreliés notamment la structure de l'industrie de l'assurance, la formation officielle et informelle de l'agent, les expériences antérieures, les personnes qui sont sur place, les événements et ainsi de suite.

Cette pratique de traitement des dossiers d'assurance maladie se déroule dans les bureaux, les couloirs et les salles de la compagnie d'assurance (lieu) avec ses circonstances spécifiques et son fonctionnement, d'une manière ou d'une autre indépendant de l'individu (agent d'assurance). Cependant, cet agent occupe l'un des bureaux de la compagnie rencontre et accueille des personnes sollicitant des informations ou des conseils, entame des discussions avec ses collègues et trouve des solutions à des problèmes inhabituels, bref des situations lui permettant d'agir physiquement et mentalement et développer son expérience.

En effet, le mot contexte renvoie à deux acceptations appelées par Lave (1988) successivement « *arena* » et « *setting* ». La première désigne les circonstances d'un point de vue objectif et la deuxième fait référence à la dimension subjective du contexte, c'est-à-dire la situation vécue et structurée par l'acteur en activité. Ainsi, deux acteurs impliqués dans le même *arena* créent et construisent deux *settings* différents (Astier et al., 2003, p. 2). D'une autre manière, Lave (1988) parle de la construction du contexte en étant attaché à « *l'ordre constitutif* » et à « *l'expérience vécue du monde* » construite par l'individu. L'ordre constitutif sera déterminé par des facteurs culturels, politiques, économiques, etc. : C'est la dimension du monde qui « s'impose » dans le contexte. L'expérience vécue du monde correspond au fait que l'individu se représente et reconstruit l'activité en cours en termes de ses sentiments, valeurs, connaissances, etc.

Le contexte donc englobe une structure, des pratiques partagées, un support à la mémoire collective, les aspects du travail et des cadres d'interprétation sous forme de *ressources structurantes* (en suite) au sein d'un groupe social structurant.

2.3. Des ressources structurantes.

En quête d'explication de ses constats selon lesquels les mêmes personnes des tailleurs libériens résolvaient de manières différentes les mêmes problèmes selon les contextes dans lesquels se trouvaient, Lave (2009) arrive à la conclusion que ces contextes-là engendraient des situations d'action et des éléments médiateurs qui soutiennent le développement de la pratique. Ces éléments qu'il appelle « *ressources structurantes* », c'est-à-dire les ressources contextuelles qui structure l'action ou l'apprentissage.

Dans un article intitulé « ressources structurantes de la classe et le développement des pratiques des stagiaires », Martin (1996, p.568) affirme que la pratique des enseignantes stagiaires se développe au fur et à mesure qu'elles découvraient ces ressources de la classe tel que les élèves, leurs tâches, leurs responsabilités, les structures de participation, l'environnement physique etc. Puis interagir avec eux. Par ailleurs l'enseignement est modelé par un ensemble de ressources préétablies mises en place. D'autres sont des ressources culturelles et dépendent d'une culture scolaire comme les idées de l'enseignante sur les contenus à enseigner. Et une bonne partie de ces ressources sont constituées du matériel, des artefacts, des traditions scolaires, des interactions entre pairs ainsi que des traits de personnes interagissantes.

En effet, les ressources structurantes proviennent des actions, de la pensée, des paroles, de système de valeurs, et de la culture. Ce sont tous des ressources qu'un individu mobilise lors de son action dans des différentes pratiques de la vie quotidienne.

Les ressources structurantes découlent de différents ordres, comme nous l'avons pu le montrer dont celles d'ordre socioculturel, tel que la participation à un groupe de communauté de pratiques et l'impact que peut avoir ce dernier sur la constitution de ressources et l'apprentissage.

2.4. Groupe de pratique sociale ou communauté de pratique.

La notion de « communauté de pratique¹⁹ » (CP) ou du groupe de pratique sociale est développée par Lave et Wenger (1991), puis reprise par Wenger (2005). Ce dernier introduit

¹⁹ Bien que le terme soit évoqué pour la première fois dans le travail de Lave et Wenger (1991), la CP n'a pas fait l'objet d'une vraie définition dans cet ouvrage consacré à l'apprentissage situé. Même si les auteurs de cet ouvrage reconnaissent que cette notion demeure encore une notion intuitive qui exige un traitement minutieux

cette notion, en s'appuyant sur le cas de l'agence d'assurance maladie américaine et partant du constat qu'ils existent des interactions informelles entre des collègues engagés au sein de la compagnie d'assurance pour traiter des situations ambiguës. C'est-à-dire un lieu de formation inconsciente et d'apprentissage. Dans sa description des activités quotidiennes des agents d'*Alinsu*²⁰, Wenger (*ibid*) explicite quelques éléments caractérisant la CP. Ainsi, pour qu'une pratique soit source de cohérence, d'harmonie ou même de conflit d'un groupe de personne ou d'une communauté, il doit y avoir trois éléments : l'engagement mutuel (*mutual engagement*), un répertoire partagé (*shared repertoire*) et une entreprise commune (*joint enterprise*), (Wenger, 2005, p.7).

L'engagement mutuel : C'est lorsque l'individu peut être participant à part entière dans une communauté. Wenger (1998, p.7) précise, d'une part, que l'appartenance à une communauté de pratique est le résultat d'un engagement personnel dans une négociation mutuelle du sens et que la pratique qui entretient cet engagement. D'autre part, ce n'est pas le titre ou le fait d'être seulement membre d'une organisation ou la proximité géographique qui déterminent cet engagement. Ce dernier est basé sur la complémentarité des compétences, la capacité à interagir efficacement avec les autres acteurs et de réaliser ce que les individus ont à faire ensemble. Les individus sont donc amenés à aider et demander de l'aide de partage des connaissances sur la pratique entre les participants.

Dans son ouvrage Wenger (1998/2000, p.8) résume les caractéristiques de l'engagement en ce qui suit :

- Des interrelations continues ;
- Des façons communes de s'engager à faire des choses ensemble ;
- L'absence des avant-propos ou d'introduction dans le dialogue comme si l'interaction faisait l'objet d'une discussion préalable ;
- Identification et savoir comment les autres membres de la communauté peuvent contribuer à la tâche commune ;
- Un langage commun partagé.

Dans le contexte de l'enseignement, pour assurer un engagement des apprenants il convient de multiplier des formes de participation comme le travail en groupe restreints au sein des

(Lave et Wenger, 1991, p.42), Ils ont annoncé des éléments qu'on peut considérer comme une définition de la CP. Ainsi la CP est « *un système de relations entre les personnes, les activités, et le monde ; elle se développe au fil du temps, et à travers les relations entretenues avec d'autres communautés de pratique limitrophes* » (*ibid.*, p. 98).

²⁰ Nom donné par Wenger. E (2005) à la compagnie américaine d'assurance maladie.

classes et de transférer la responsabilité de l'enseignement apprentissage aux apprenants, de plus, de proposer des situations problèmes qui représentent un défi au groupe et à chaque individu pour mobiliser l'ensemble de connaissances et de compétences qu'il possède ainsi de les mettre à la disposition de tous les membres de la communauté.

Un répertoire partagé et développé par les membres de la communauté durant l'évolution de l'apprentissage. Il est basé sur toutes les connaissances empiriques et théoriques, des artefacts, des moyens, des outils, des modèles de pratiques, des normes et des routines, ceux-ci sont ancrés dans les savoirs amassés par la communauté. Ainsi la pratique se saisit en une interprétation permanente et une intégration des actions collectives et des ressources mobilisées implicitement ou explicitement qui mènent à un objectif commun. Ces ressources mobilisées en contexte représentent la pierre angulaire de notre recherche notamment celles en relations avec des procédures mathématiques.

Une entreprise commune ou communauté de participants : c'est-à-dire un sujet, un objectif ou un objet qui intéresse les membres impliqués dans la communauté et qui est compris et négocié constamment. Le fait de négocier des actions communes crée et renforce des relations de responsabilité et l'engagement mutuel des personnes dans une pratique sociale. Wenger (2000, p.8) souligne que la communauté des participants ne se limite pas à une simple détermination d'un objectif commun, mais inclut davantage l'ensemble des actions collectives dans ce qu'elles ont sur-le-champ. Il souligne également que la communauté se caractérise par le sentiment d'appartenance, le respect, la confiance, la réciprocité et l'ouverture. Il s'agit d'un cadre social d'apprentissage à travers lequel les membres construisent une identité de groupe et une histoire commune.

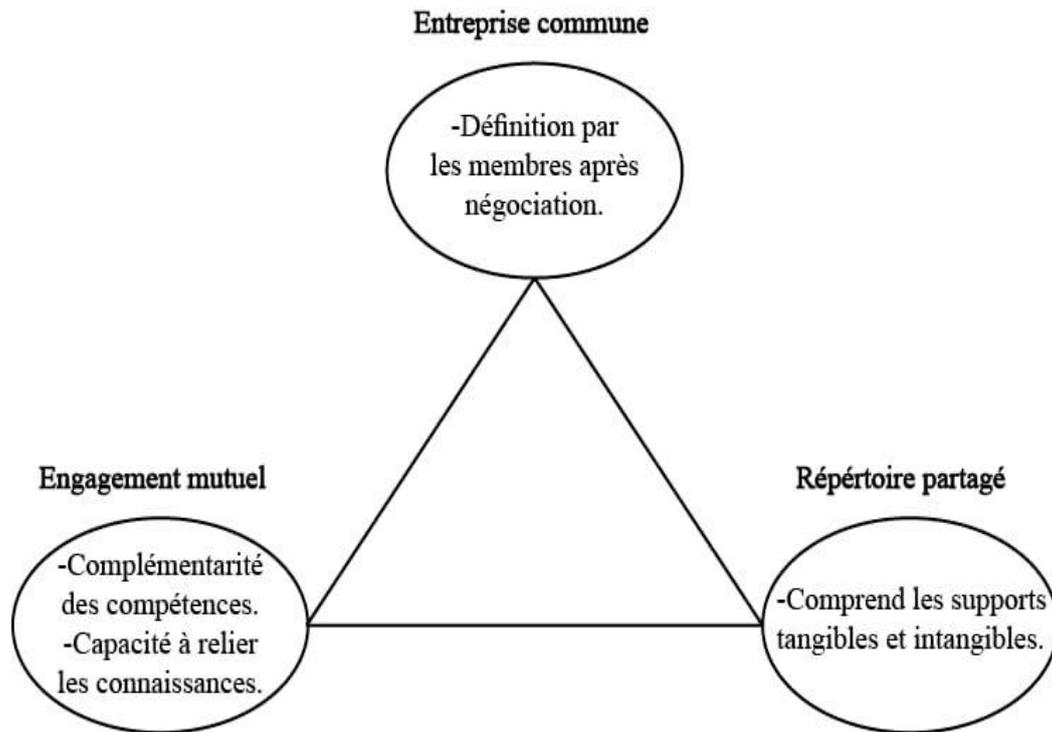


FIGURE 8 : CARACTÉRISTIQUES DES COMMUNAUTÉS DE PRATIQUES SOCIALES.

La participation à une communauté de pratiques s’explique du point de vue des membres par une multiples de raisons par exemple :

- Une envie de développer un domaine ;
- Une interactions avec les autres membres pour partager des connaissances et développer des compétences ;
- Un besoin de découvrir et d’apprendre au sujet d’une pratique spécifiée dans une attente personnelle de s’améliorer.

En quête de rendre la CP plus performante, les membres qu’y adhèrent reconnaissent les retombés que cela engendre pour tout le monde. Le processus d’apprentissage personnel est un résultat d’une participation sociale et active dans la pratique de la communauté et la construction de sa propre identité (Wenger, 1998, p. 31). C’est également une intégration qui va de la périphérie au centre de la pratique selon la place occupée par la personne dans la CP (Brogère, 2008, p. 52) et aussi selon la progression de son apprentissage assuré par la communauté.

2.5. Apprentissage d'une pratique sociale/Apprentissage situé et communautés de pratique.

Avant de développer davantage cette vision de l'apprentissage comme acte situé, il nous semble utile de rappeler les grandes théories de l'apprentissage, étant donné que la théorie de la CP-Communauté de pratique, est avant tout une théorie de l'apprentissage. Nous exposerons ensuite les différentes perspectives qui existent déjà sur cet acte, et parfois, nous essaierons de découvrir les différences et les similitudes entre ces paradigmes et les perspectives situées et sociales de l'apprentissage.

Sans aucun doute, le phénomène de l'apprentissage était et demeure l'objet de plusieurs études dans des disciplines très différentes. Un grand nombre de travaux ont contribué à l'élaboration de différentes théories, chacune d'entre elles mettant l'accent sur un élément particulier, lui attribuant ainsi une dimension, en réalité, incomplète. Ceci a conduit des pédagogues et des didacticiens, à penser qu'elles sont complémentaires dans la réflexion sur un problème complexe comme l'apprentissage.

En ce qui suit, nous présentons un bref rappel des théories d'apprentissage dominantes, abordées dans les différentes recherches sur le processus d'enseignement /apprentissage en particulier et en général sur la transmission du savoir et de la connaissance. Il est question : du modèle transmissif, du béhaviorisme, du cognitivisme, du constructivisme et du socioconstructivisme.

Modèle transmissif : Ce modèle est une conception classique²¹ et traditionnelle qui se base sur l'idée de faire passer le savoir verticalement de celui qui sait (l'enseignant) à celui qui ignore (l'élève) ce dernier qui reste passif face à un enseignant qui juge, évalue et valide des imitations et des reproductions des modèles transmis.

²¹ L'enseignement des jésuites a constitué un exemple de cette conception intellectualiste, dans laquelle la connaissance est simplement transmise. (Sciences humaines hors-série n°12 février mars 1996).

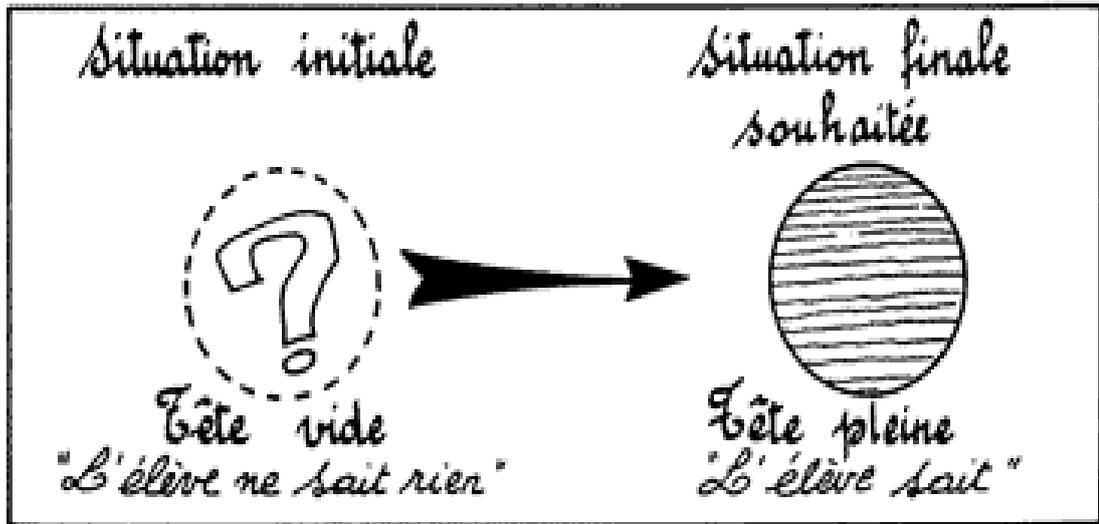


FIGURE 9 : REPRÉSENTATION DE LA TÊTE VIDE DE L'ÉLÈVE DANS LE MODÈLE TRANSMISSIF (ASTOLFI,1992)²².

Les erreurs et les oublis de l'élève sont considérées comme des accidents dus à une insuffisance de l'écoute ou une mauvaise explication.

Modèle béhavioriste : Ce modèle est basé sur les travaux de Thorndike et Skinner, qui ont développé l'idée que les enfants sont façonnés par des *stimulus* extérieurs, des comportements, sans considérer les processus mentaux internes, c'est-à-dire toute activité ou toute acte observable et mesurable d'un organisme. Les courants behavioristes considère l'apprentissage comme une modification durable et observable du comportement. L'apprentissage se réalise selon ce modèle, en découpant les connaissances en sous-connaissances et en considérant le renforcement (négatif ou positif) pour orienter les actions de l'élève vers le comportement souhaité (guidage), et la répétition de la formation permet d'assurer des associations *stimulus-réponse*.

²² Illustrations extraites de Gilbert Arzac, Gilles German, Michel Mante. *Problème ouvert et situation-problème*. Villeurbanne : IREM de Lyon, 1998.

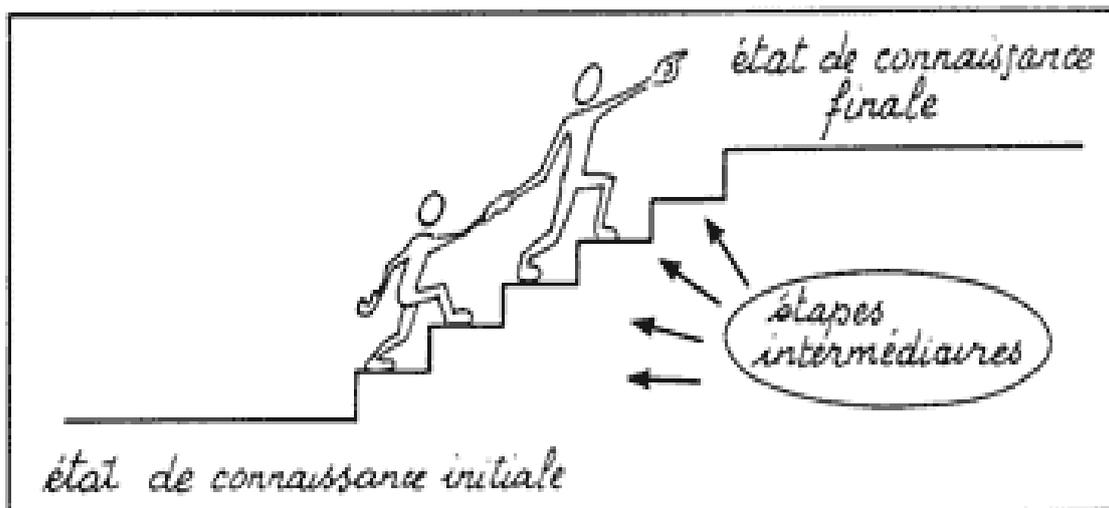


FIGURE 10 : REPRÉSENTATION DE L'APPRENTISSAGE SELON LE MODÈLE COMPORTEMENTALISTE, (ASTOLFI, 1992)²³.

Les behavioristes ou les comportementalistes ne s'intéressent pas à ce qui se passe à l'intérieure de la *boite crânienne*, et l'information pour eux provient d'une *réalité externe objective* (Basque et al., 1998, p. 5), l'apprentissage ou plutôt l'enseignement se réalise indépendamment du contexte.

Les deux premiers modèles ont fait l'objet du même type de critique (passivité des élèves, connaissances trop linéaires et cumulatives). Ainsi, en opposition au behaviorisme la théorie cognitiviste cherche à mettre en exergue les représentations *internes* de l'individu.

Modèle cognitiviste : pour les cognitivistes l'apprentissage ne se définit pas comme des changements mesurables et observables des comportements, mais par des changements de processus mentaux qui permettent l'apprentissage et la manipulation des connaissances. L'esprit humain est similaire au fonctionnement de l'ordinateur, il stocke, il traite et il mémorise les informations (données) provenant de l'extérieur afin de les récupérer sous forme de représentations préétablies, lors des résolutions des problèmes rencontrés. La connaissance est présentée par les cognitivistes comme une réalité objective indépendante du sujet et de l'environnement (Mebarki, 2011, p.35). La non prise en compte de l'environnement et de la nature des individus dans ces trois premiers paradigmes a donné naissance aux approches constructiviste et socio-constructiviste de l'apprentissage.

Modèles constructiviste et socio-constructiviste : selon ces deux modèles, l'apprentissage s'accomplit non pas conditionnement ou transmission de connaissances mais par construction d'activités mentales, en interaction du sujet avec l'environnement. L'apprentissage pour les

²³ (*ibid.*).

partisans du constructivisme ne réside pas dans l'association entre le sujet et un objet extérieur comme stimulus, mais il doit y avoir une interaction dont l'individu s'appuie sur ses connaissances antérieures, qui ont un rôle primordial, pour construire de nouvelles connaissances. En effet, chaque sujet à son rythme d'évolution où il mobilise ses propres techniques et représentations pour s'adapter à des situations nouvelles et trouver son *équilibre* par le biais des opérations internes, *assimilation* et *accommodation*. Ainsi « *la réalité est construite par chaque individu, qui lui donne une signification unique à partir de ses propres expériences* » (Basque et al., 1998, p. 7).

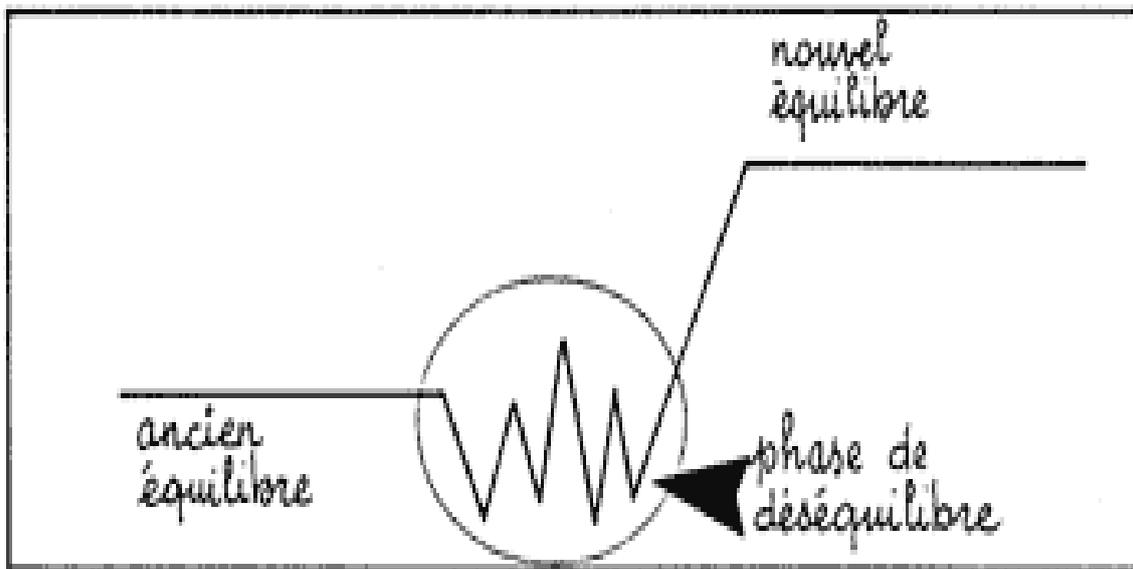


FIGURE 11 : REPRÉSENTATION DE L'APPRENTISSAGE SELON LE MODÈLE CONSTRUCTIVISTE (ASTOLFI, 1992).

Si l'approche constructiviste, qui doit beaucoup à Piaget, se base sur la triade environnement-expérience-maturation comme des éléments essentiels pour construire la connaissance, Vygotski (1978) estime que la connaissance ne peut être réduite en une construction individuelle, car l'individu est influencé par son contexte socioculturel. Ainsi, le socioconstructivisme vient enrichir les apports du constructivisme en donnant un rôle important aux interactions avec les autres dans le processus de la construction de la connaissance, il stipule que cette dernière se coconstruit. L'apprentissage est le produit de confrontation de deux types de connaissances intrapersonnelles et interpersonnelles (Mebarki, 2011, p.38) ; celles basées sur nos propres connaissances et nos cheminements, et celles déduites de l'interaction avec les autres. En d'autres termes, la construction du savoir, bien que personnelle, se développe dans le cadre de la culture et de la société, ce qui revient à dire que l'impact des autres et du contexte est omniprésent.

En effet, au-delà de la dimension sociale inclut par la théorie socioconstructiviste, Lave et Wenger (1991) ont développé même une *théorie sociale d'apprentissage*, où l'accent est mis sur le développement du sens par la participation à l'interaction sociale et la pratique au sein des communautés.

Théorie sociale de l'apprentissage /apprentissage d'une pratique sociale : On ne peut pas aborder la théorie sociale de l'apprentissage sans souligner l'importance et le rôle des communautés de pratiques sociales au sein desquelles ce type d'apprentissage émerge, c'est par l'interaction sociale et la participation dans une CP que les significations se développent et l'apprentissage se réalise. Les principaux contributeurs à la théorie sociale de l'apprentissage Lave et Wenger (1991,1998) stipulent que l'apprentissage est d'emblée un processus de participation à des pratiques sociales au sein des communautés (Wenger, 2005, p.53). Ainsi, la connaissance selon cette approche est présentée comme naturellement contextualisée, ce qui implique que les activités de la personne et le contexte environnant participent mutuellement à la construction des connaissances (Mebarki, 2011, p. 49).

En effet, la particularité de cette théorie sociale d'apprentissage appelée aussi « *cognition situé* » par rapport aux autres théories cognitivistes exposées en haut, se résume en ce que la connaissance ne peut être seulement un processus mental individuel. Elle est plutôt le résultat d'une expérience et d'une interprétation de l'environnement socioculturel dans lequel elle se produise et prend sens. Cette expérience est liée, comme le souligne Lave et Wenger (1991) en introduisant la notion de CP, à une « *Participation Légitime Périphérique* » (PLP) : c'est-à-dire devenir progressivement membre d'un groupe d'une pratique sociale. Ainsi, la participation du nouvel arrivant, fait l'objet d'une acceptation des membres de la communauté (légitimation), puis cette participation est progressive elle commence par l'observation en périphérie des pratiques des anciens membres et petit à petit le nouveau intègre la culture de la pratique et acquiert des savoirs et des savoirs faire lui permettant d'occuper une place centrale dans l'activité de la communauté, et s'engager complètement. Devenir membre d'une communauté est à la fois l'objectif et le moyen de l'apprentissage, même si cette intégration n'est pas un processus conscient d'apprentissage (Brougère, 2008, p.52).

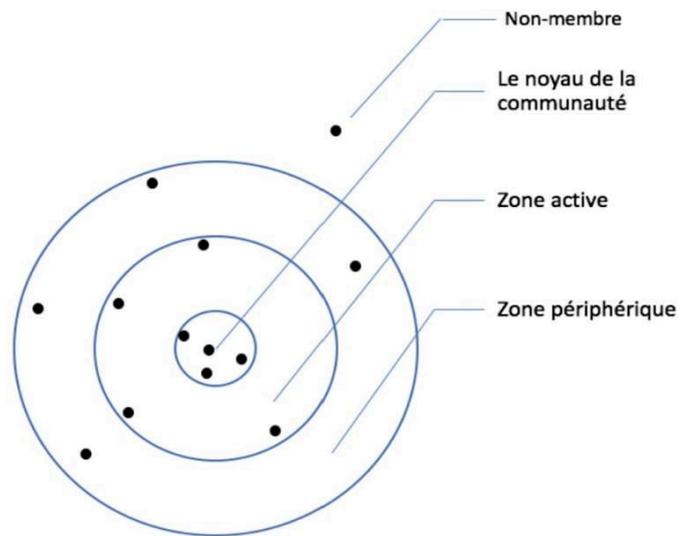


FIGURE 12 : NIVEAU DE PARTICIPATION À UNE COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE (WENGER ET AL.,2002).

Les travaux de Jordan (1998) sur les sages-femmes Mayas du Yucatan présentent d'une manière plus distincte comment les filles Mayas apprennent le métier de sages-femmes en tant que participantes légitimes et périphériques à la pratique de l'accouchement. Elles ont un accès aux savoirs, aux ressources mobilisées et à une participation naturellement croissante au cours de la vie quotidienne. Cette participation peut être négative au début de l'apprentissage, par exemple occuper un coin dans la maison pendant que la maman ou la grand-mère fait un massage prénatal, vers la fin de cette intégration la fille Yucatanne procède à l'expulsion du placenta comme activité la plus importante de la pratique d'accouchement, en passant dans un moment donné par la décision de faire le même travail que celui de sa mère ou sa grand-mère (Lave, 1991, p. 151).

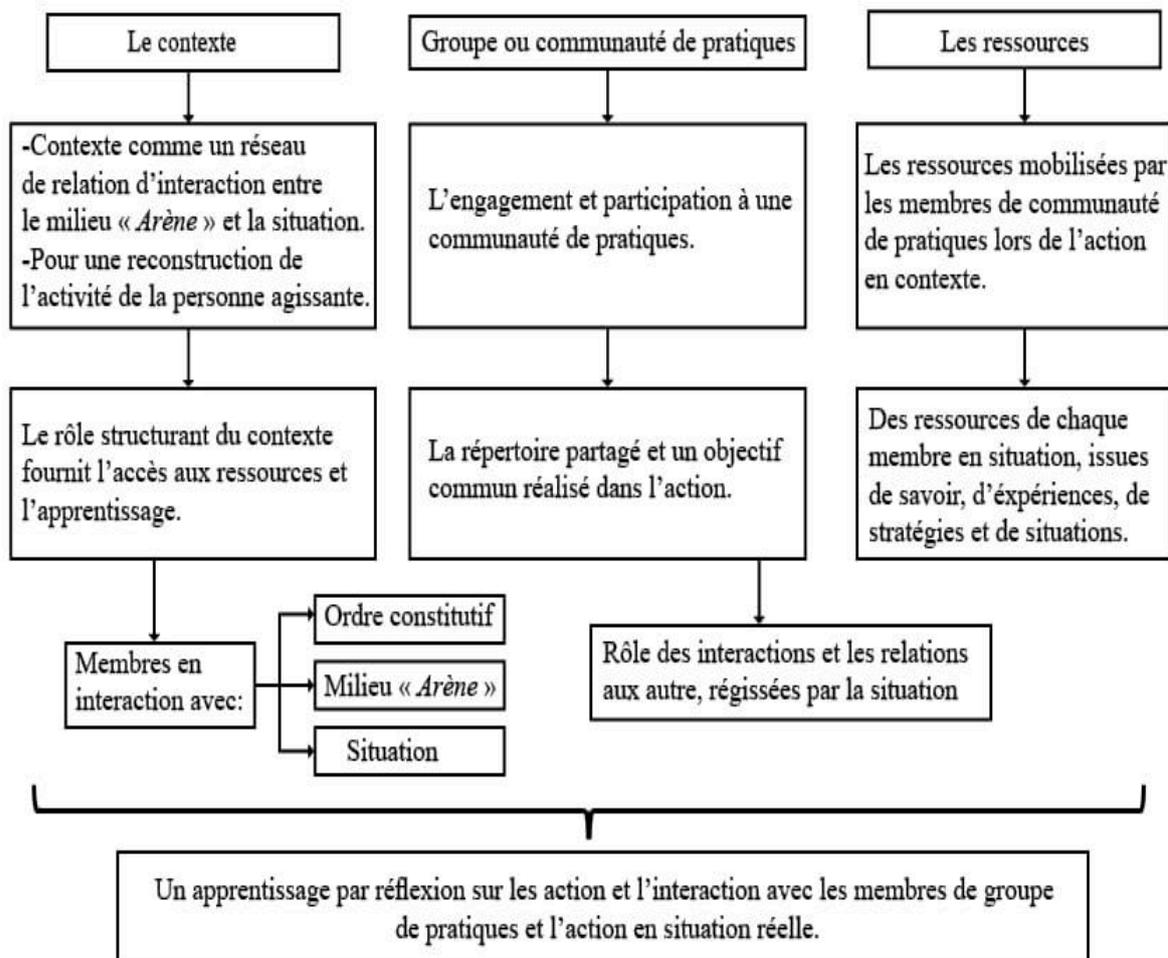


FIGURE 13 : : CONCEPTS FONDANT L'ÉTUDE DE COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE SOCIALE.

La figure ci-dessus présente un résumé des éléments de base caractérisant les concepts adoptés pour l'étude des pratiques de communautés sociales pour notre recherche et sous la lumière desquels nous analyserons nos données issues des observations et des entretiens.

L'étude de l'aspect mathématique dans les pratiques de communautés sociales rejoint dans ces orientations et ces principes, ceux fondés par l'approche ethnomathématique que nous abordons dans le chapitre suivant.

3. Approche ethnomathématique : base de notre travail de recherche.

Les mathématiques existent chez tous les individus et dans toutes les sociétés en tant que connaissances permettant de s'adapter à l'environnement et de résoudre les problèmes rencontrés au quotidien. Par conséquent, nous pouvons parler de l'existence des mathématiques, qui se manifestent en pratiques à travers un ensemble d'actions de comptage, de mesure, de localisation, de conception d'objet, de jeu et d'explication, selon la vision du monde et le langage de chaque personne et société. Partir d'une approche interculturelle du domaine signifie

donc comprendre et valoriser les mathématiques telles que construites par différentes communautés, peuples et sociétés dans différents contextes historiques et humains. Il est donc important de reconnaître au sein de l'école, la diversité des connaissances de différentes communautés dans les pays et celles des peuples du monde dans le passé et dans le présent, en partant des activités sociales et productives des individus ou de groupes d'individus de chaque peuple ou communauté, et créer les conditions nécessaires en fonction du contexte socioculturel du milieu naturel dans lequel ces populations évoluent. Par exemple, des recherches ont montré que les enfants qui vendent des fruits au marché et au bord des routes sont capables d'effectuer des calculs relativement complexes et d'obtenir des résultats corrects en utilisant des stratégies dites orales et mentales, telles que l'addition répétée au lieu de la multiplication, alors que ces mêmes enfants ne peuvent pas effectuer les mêmes calculs correctement en milieu scolaire, car là-bas, ils essaient d'utiliser des algorithmes écrits qu'ils ne comprennent pas vraiment. Ces études s'inscrivent dans le domaine plus général de recherches de l'ethnomathématique, visant à revaloriser les savoirs traditionnels ou, dans le domaine de la pédagogie interculturelle, à promouvoir la diversité culturelle (Gajardo et Dasen, 2006).

Dans ce chapitre nous abordons par un encadrement théorique le champ disciplinaire d'ethnomathématique, en présentant d'abord les contextes de son avènement. Puis, nous exposons des éléments de définition de l'ethnomathématique. Enfin, nous abordons quelques exemples de travaux menés à travers l'approche ethnomathématique sur les pratiques mathématiques en contexte.

3.1. Avènement de l'ethnomathématique.

Le commencement de l'ethnomathématique remonte aux années soixante-dix et aux années quatre-vingt. Mais certains chercheurs estiment que les prémices anthropologiques de ce champs de recherche étaient perceptibles dans les travaux ethnologiques, mathématiques et philosophiques réalisés à la fin du XIX^{ème} siècle. Parmi les premiers ethnologues ayant étudié des sociétés non-occidentales, plusieurs s'intéressaient à des pratiques impliquant des activités qui en Occident sont généralement considérées comme mathématiques, comme compter, calculer, mesurer, effectuer des opérations séquentielles ordonnées ou des connaissances liées à la géométrie. Par exemple, Edward Tylor (1832-1917) discute de « The Art of Counting » dans un chapitre qui synthétise les données ethnographiques sur les sociétés non occidentales. À ce titre, il fut l'un des premiers à mener une analyse comparative des systèmes de numération, en particulier ceux découverts par les ethnographes ou les missionnaires dans les sociétés qu'il considérait comme « primitives » (Vandendriessche et Petit, 2017, p.3). La question des traits

communs et des spécificités culturelles des systèmes de numération a constitué l'un des thèmes des travaux anthropologiques liés à la pratique et aux connaissances mathématiques qui se sont développés par la suite, notamment dans les premières décennies du XX^{ème} siècle (Murdoch, 1890 ; McGee, 1900; Thomas, 1900 ; Fraser, 1902 ; Haddon, 1912 ; Eells, 1913 ; Schmidl, 1915 ; etc.)

Le début d'un intérêt réciproque et croisé entre le champ de l'anthropologie et celui des mathématiques marque l'entrée dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Ainsi, le recours significatif des mathématiques aux travaux et aux méthodes et perspectives de l'anthropologie a amené au développement d'une approche ethnomathématique à visée pédagogique et didactique durant les années 70 et 80. En effet, la recherche en ethnomathématique a débuté une réaction aux difficultés rencontrées dans l'enseignement des mathématiques dans les pays non occidentaux. Ainsi, les travaux de Cole, Gay, Glick et Sharp (1971) menés auprès de Kpelle au Liberia, soulignent, dans les expériences inspirées de la psychologie expérimentale mais adaptées au contexte libérien, que les analphabètes Kpelle arrivent à utiliser les processus étudiés dans le cas où le contexte et le contenu des problèmes proposés leur sont familiers (Dasen et al.2005, p.40)

En outre, Bishop (1988b, cité dans Dasen, et al.2005, p.40) stipule que l'universalité des activités mathématiques telles que compter, mesurer, se situer dans l'espace, dessiner et bâtir, et jouer et expliquer, ne se résument pas dans la manière dont ces activités sont définies et présentées dans les mathématiques formelles ou académiques, mais par leur existence d'une façon ou d'une autre dans chaque société sous des formes différentes. Ainsi, les mathématiques formelles sont à leur tour liées à une culture particulière (scientifique et occidentale), ce n'est qu'à cause de la colonisation et de la conquête occidentale que ces mathématiques ont été imposées à l'ensemble du monde (D'Ambrosio, 2001a, p.67)

Récemment la supériorité asiatique en mathématiques, enregistrée par les élèves du Japon, de la Chine, du Taiwan et de la Corée, dans les évaluations internationales PISA et TIMSS, a donné naissance à un débat portant sur les facteurs explicatifs des meilleurs réussites en mathématiques des élèves de ces pays. Ainsi, des recherches portant sur les caractéristiques linguistiques et culturelles sont arrivées à la conclusion selon laquelle, parmi les facteurs expliquant ladite supériorité, on trouve la facilité du système de numération chinois qui est parfaitement régulier et compte des mots courts contrairement à la langue française ou à la langue anglaise.

Ce sont donc là les éléments historiques scientifiques, politiques et didactiques qui ont contribué à la naissance du champ disciplinaire d'ethnomathématique donnant de ce fait une signification à ce terme.

3.2. Une définition de l'ethnomathématique.

La nécessité de revoir l'enseignement des mathématiques en vue de rapprocher les mathématiques enseignées à l'école des réalités vécues par l'élève dans son contexte socioculturel, a conduit D'Ambrosio à insister sur la nécessité de développer des recherches en ethnomathématique. Que signifie donc le mot « ethnomathématique » ?

La première publication expliquant le terme fut l'article de D'Ambrosio de 1985 intitulé « *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics* ». Selon le sens proposé par l'auteur, professeur de mathématiques à l'Université de Campinas à São Paulo (Brésil), par opposition aux mathématiques académiques, l'ethnomathématique désigne ce que les autres appellent sociomathématiques (Zaslavsky, 1995), mathématiques informelles spontanées, des analphabètes, quotidiennes ou encore indigènes et locales, etc. (Dasen, Gajardo, et Ngeng, 2005). L'ethnomathématique fait référence aux activités mathématiques d'un groupe culturel identifiable (par exemple un groupe national ou une communauté tribale, des travailleurs, un groupe de pairs ou une classe professionnelle) qui se manifestent dans les pratiques quotidiennes ou routinières (D'Ambrosio, 1985a, p.45).

Pour le fondateur intellectuel de ce champ de recherche, D'Ambrosio, l'ethnomathématique (le mot lui est dû) fait référence à trois domaines :

- **ethno** qui renvoie à un environnement naturel, social, culturel et créatif.
- **mathêma** (du grec) qui veut dire « science », c'est-à-dire « toute la connaissance », et qui renvoie à l'explication, à l'apprentissage, à la connaissance.
- **tics** qui renvoie à l'art, aux techniques, aux modes, aux styles.

Ainsi, le terme ethnomathématiques est utilisé pour exprimer la relation entre la culture et les mathématiques. Le terme **ethno** décrit tous les éléments qui constituent l'identité culturelle d'un groupe : la langue, les codes, les valeurs, le jargon, les croyances, l'alimentation et l'habillement, les habitudes et les traits physiques. Le terme **mathématique** exprime une vision large des mathématiques qui comprend le calcul, l'arithmétique, le calcul mental, l'écriture et la lecture, la classification, l'ordonnancement, la déduction et la modélisation²⁴ (D'Ambrosio,

²⁴ Traduction par deepl.

2001, p.308). En bref, l'ethnomathématique est l'ensemble des manières, techniques et arts d'expliquer d'apprendre, de connaître et de savoir au sein d'un groupe humain culturel, professionnel ou communautaire.

Plus largement l'ethnomathématique peut se définir selon Skovsmose et Vithal (1997, cité dans Dasen, Gajardo, et Ngeng, 2005, p.40) comme suit :

Les ethnomathématiques se réfèrent à un ensemble d'idées concernant l'histoire des mathématiques, leurs racines culturelles, les mathématiques implicites dans des contextes quotidiens, et l'enseignement des mathématiques. Comme idée pédagogique, cette approche suggère que les contenus de l'enseignement des mathématiques devraient être enracinés dans les mathématiques de la culture familière aux enfants. Les ethnomathématiques [...] se réfèrent également aux mathématiques implicites utilisées par un groupe culturel, par exemple quand nous parlons des mathématiques implicites dans la pratique des charpentiers.

Pour certains auteurs, les ethnomathématiques recouvrent, en plus des mathématiques véhiculées implicitement dans des pratiques sociales de la vie quotidienne, la critique épistémologique des mathématiques, leur histoire et évolution dans les différentes sociétés humaines. Ainsi que leur portée pédagogique.

Ceci, donne lieu à certaines questions traitant la relation entre les mathématiques et les ethnomathématiques. Telles que : lesquelles font partie de l'autre ? Sont-elles interreliées ? Et comment interagissent-elles ?

Une des réponses explicitées dans la perception de D'Ambrosio (2005, p.5) souligne que l'un des buts principaux des ethnomathématiques est la préoccupation de situer les mathématiques dans leur contexte culturel propre. Nous rejoignons, pour notre part, cette position et nous considérons que les mathématiques et les ethnomathématiques sont complémentaires. Les mathématiques académiques ou formelles sont construites en contexte occidental et par la communauté scientifique des mathématiciens. Elles rejoignent pour partie celles à l'œuvre implicitement dans les activités menées au sein de communautés de pratiques sociales dans d'autres contextes, qui une fois explicitées peuvent être prises en compte lors de l'enseignement-apprentissage des mathématiques formelles. Comment donc, les mathématiques formelles et l'ethnomathématique peuvent-elles être complémentaires ? les exemples de quelques travaux sur les pratiques mathématiques en contexte que nous présentons par la suite, nous révélera certaines pistes de ladite complémentarité.

3.3. Études ethnomathématiques : quelques exemples.

En faisant l'état de l'art pour notre récente recherche, nous avons pu trouver une dizaine de recherches et études menées dans le cadre de l'approche ethnomathématique. Celles-ci ont montré la richesse de différents contextes et pratiques sociales en ressources de nature mathématiques. Nous présentons ci-dessus deux exemple de ces recherches.

Nadja Acioly-Régnier a conduit une recherche dans le cadre d'un doctorat en psychologie intitulée « LA JUSTE MESURE : une étude des compétences mathématiques des travailleurs de la canne à sucre du Nordeste des Brésil dans le domaine de la mesure ». Ce travail fondateur, parmi d'autres, qui s'est déroulé durant le début des années 80-90, juste après l'instauration du champ de recherches en ethnomathématiques au cours des années 60-70, a eu comme objectif « l'analyse du fonctionnement cognitif des sujets analphabètes ou peu scolarisés (travailleurs de la canne sucre) dans le domaine de la mesure, et tentait de comprendre les conditions de l'usage d'un système régional de calcul d'aire différent strictement des manières de mesure dans le contexte scolaire. » L'auteure de ce travail postule qu'une étude de la conceptualisation de mesure dans des situations régies par les éléments structurant d'un contexte spécifique, pourraient alimenter des réflexions didactiques (Acioly-Regnier, 1994, p.15).

Ainsi, Acioly-Régnier arrive à la conclusion, parmi d'autres, selon laquelle, d'une part, le savoir mathématique régional ne semble pas être partagé de façon identique par tous les membres de la communauté des travailleurs de la canne à sucre. Ce qui est de la nature de l'apprentissage situé qui se fait de manière progressive allant d'un niveau périphérique de participation à un niveau expert via un engagement et une discussion du sens avec les autres membres de la communauté. D'autre part, nous notons que l'auteure arrive à la conclusion que le refus de s'engager dans la résolution des problèmes par les ouvriers et les employés, est significativement dû à la nature non familière des problèmes proposés. D'où l'importance de contextualiser les problèmes et les situer culturellement pour qu'ils aient du sens pour les élèves.

Les propos ci-dessous représentent le refus immédiat de l'employé de s'engager dans la résolution de problème pourtant sur le calcul d'une aire (Acioly-Régnier, 1994, p.229).

Sujet (employé) : *[après présentation du problème] C'est comme je vous ai dit. Ces histoires de mesure ; parfois on pense que c'est pareil mais ce n'est pas vrai. C'est un problème de couture ça !*

Chercheure : *Mais imaginez que le drap soit un terrain et les carrés de dentelle soient des cubos...*

Sujet : *Non, on ne peut pas. Parce que, je vais vous dire : ici c'est 70 cm. Une braça, ce n'est pas ça Elle fait 2,20 m et un terrain de 1,40 m par 2,10 m, on ne peut même pas imaginer*

Chercheure : *Vous ne pourriez pas faire comme s'il s'agissait d'un terrain ?*

Sujet : Non, parce que chaque chose a ses secrets ; la couture les siens, et la canne, les siens.

Cet extrait montre également, l'absence du transfert de savoir et de connaissance mathématiques spécifiques à un contexte vers d'autres situations par les acteurs dans la communauté des travailleurs de la canne à sucre ce qui est de la nature de l'apprentissage situé. Ainsi comme le note la chercheuse, les connaissances mathématiques construites dans ce contexte ne semble pas être objets d'une généralisation.

Par ailleurs nous avons consulté, le travail de Khalifa Traoré (2006) intitulé « Étude des pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamous au Burkina-Faso ». Il s'était voulu contribution à la compréhension de l'éloignement entre les mathématiques telles qu'elles sont abordées dans les programmes et les manuels scolaires et les mathématiques construites et véhiculées dans le contexte des pratiques de la vie quotidienne chez les Siamous au Burkina-Faso.

En se basant sur les fondements du courant théorique de la cognition située, le chercheur a pu observer et mener des entretiens avec les membres d'un ensemble de pratiques sociales dans leurs milieux naturels. Ceux-ci lui ont permis d'explicitier des ressources mathématiques de différents ordres : connaissances numériques (système de numération, des unités des mesure, des procédures de calcul mental et du comptage) et connaissances géométriques (rectangle, cercle, cône, pyramides à base rectangulaire).

L'explicitation et l'analyse des dites ressources a permis à ce chercheur natif et parlant la langue de ces compatriotes à mieux comprendre en tant que membre des communautés de pratiques sociales investiguées le sens que donnent les autres membres à leurs actions et leur mobilisation de ces ressources mathématiques régies par l'ordre structurant du contexte. Ainsi, par exemple, le chercheur, en analysant le système de numération, arrive à la conclusion que les Siamous s'appuient sur un système de comptage lié à celui des Cauris (ancienne monnaie) et que l'introduction du Franc CFA, a provoqué le développement d'un nouveau système de numération qui a pris en compte des nouveaux éléments de contexte en gardant la structure additive de la numération ancienne.

Notre présentation de ces deux exemples de recherches s'explique par le fait qu'elles portent sur les ressources mathématiques mobilisées dans des pratiques relevant de contextes caractérisés par une diversité culturelle et linguistique et appartenant au pays du tiers monde où les mathématiques formelles ou académiques sont introduites par le système et les curricula hérités du système éducatif d'anciens colonisateurs occidentaux.

Par inspiration de ces travaux de recherches à visée ethnomathématique et parmi d'autres portant sur les processus de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques notamment

dans des contextes éducatifs plurilingues, nous avons pu situer notre objet de recherche dans le cadre d'une analyse des facteurs socioculturels qui peuvent influencer l'enseignement apprentissage des mathématiques.

À la lumière de ce qui précède et des éléments éducatifs et culturels du contexte de l'école au Maroc, nous avons mené une étude portant sur les ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques sociales des communautés à Imyan, à travers une approche méthodologique adaptée.

PARTIE III : cadre méthodologique et résultats de notre recherche.

Notre recherche porte sur la découverte et une analyse des ressources mathématiques développées en contexte par la tribu Imyran dans les pratiques de la vie quotidienne. Ainsi, cette partie vise à aborder nos démarches de recherche empirique basée sur l'approche ethnographique du terrain et les apports de l'ethnométhodologie. Ainsi que, l'analyse et interprétation des données construites à partir de notre investigation des pratiques de communautés sociales. Par ailleurs, nous présentons quelques pistes permettant de bâtir des liens entre les mathématiques construites dans le contexte de la vie quotidienne et celles véhiculées par les programmes et les manuels scolaires. Ceci, sous forme de propositions didactiques.

1. Repère global, orientation méthodologique et construction des données.

La nature de notre recherche fait appel à des méthodes permettant de mieux comprendre le sens que les acteurs donnent à leurs pratiques et à leurs manières d'agir et de faire dans leurs expériences réelles. À ce propos Berthier (1996, p. 5), souligne que les faits bruts, les actes et les situations en eux-mêmes n'ont aucun sens. Ce sont les acteurs sociaux qui en donnent, par l'interaction avec les autres, l'interprétation de leurs comportements, les raisons d'agir et les buts qu'on leur présume.

Elle porte ainsi sur des pratiques sociales au centre de la vie quotidienne en milieu naturel. Ces pratiques, du point de vue des acteurs, ne peuvent être pas interprétées et explicitées pertinemment sans recours à une démarche de recherche basée sur l'approche ethnographique qui est d'ailleurs convenable à notre partie d'étude portant sur les ressources mathématiques dans les pratiques de communautés sociales.

1.1. Pourquoi l'ethnographie comme approche de recherche ?

L'adoption de l'approche ethnographique nous semble adaptée pour mieux expliciter, d'une manière détaillée, des ressources mathématiques de la vie quotidienne, telles qu'elles s'appliquent dans les pratiques des acteurs qui y sont impliqués ou engagés. Également cette approche nous permet de rendre perceptible le sens que ces acteurs leur donnent. Hambye (2015, p.88) souligne que :

L'intérêt principale de l'ethnographie, est de permettre de produire des données écologiques et ainsi d'observer des productions plus authentiques. Pour celui qui cherche en particulier à appréhender des pratiques qui ne peuvent pas être suscitées en dehors des contextes d'interaction. La méthode ethnographique offre l'avantage de familiariser les acteurs à la présence de l'enquêteur, de les mettre en confiance et de lui permettre de limiter le paradoxe de l'observateur.

Il s'agit pour nous, donc, d'observer de près les pratiques des acteurs et de comprendre le sens que les Imyrans donnent aux ressources mathématiques pour en faire une description. En effet, il est indispensable d'observer comment les acteurs produisent et traitent les informations dans les échanges et comment raisonnent-ils pour fabriquer leur vécu ? « *L'observation attentive et l'analyse des processus mis en œuvre dans les actions permettraient de mettre au jour les procédures par lesquelles les acteurs interprètent constamment la réalité sociale, inventent la vie dans un bricolage permanent* » (Coulon, 2014, p.8).

Un tel choix rejoint en ses fondements ceux de l'ethnométhodologie sur le plan de ses concepts : de membre (acteur), d'implicite, de réflexivité, d'indexicalité et « d'accountability » ces notions guideront notre recherche comme nous le verrons dans la section suivante.

1.2. Une vision ethnométhodologique à la base de notre travail de recherche.

Insatisfait de l'approche avec laquelle les sociologues abordent l'étude des comportements humains comme comportements sociaux culturels, Garfinkel (1967) développe alors une méthodologie mieux adaptée à cet objet de recherche (Charest, 1994, p.742). Ainsi, il définit l'ethnométhodologie comme la science des ethnométhodes. C'est la science qui a comme objet d'étude, les procédures utilisées par les acteurs dans une société donnée pour accomplir et mener à bien les activités de la vie quotidienne. Il s'agit donc, d'étudier des ressources et des méthodes mobilisées par des personnes appartenant à une communauté. C'est l'étude du fonctionnement du savoir ordinaire et du raisonnement pratique dans le contexte social, par différence avec les perspectives qui envisage le comportement humain en termes des facteurs sociaux externes ou de motivations internes (Amiel, 2010, p.25). Garfinkel (2001, p.4) stipule que :

Le phénomène fondamental sur lequel se focalise l'ethnométhodologie est la production, locale et endogène, des choses les plus ordinaires de la vie sociale, procédant d'un travail d'organisation ; ces choses sont observables et l'on peut en rendre compte dans le langage naturel et du point de vue du sens commun. C'est une telle production que les études ethnométhodologiques essaient de découvrir et de caractériser sous forme à la fois d'objets et de procédures, ou encore de méthodologies alternatives.

Une définition de l'ethnométhodologie ne sera pas complète sans examiner ses concepts qui nous éclairent les pistes de notre travail de recherche sur le terrain.

La notion du **membre** appartenant à un groupe social, est fondamentale en ethnométhodologie. Selon Coulon (1987, p.43) le membre d'une communauté renvoie à la maîtrise du langage naturel des siens. Ainsi, du point de vue de l'ethnométhodologie, l'appartenance à un groupe social n'est pas suffisante il faut de plus avoir la capacité de partager le sens commun. Le membre est donc la personne qui possède les moyens sociaux lui permettant de se faire accepter par la communauté et de s'entendre facilement avec ses autres membres.

Être membre, c'est rejoindre un groupe, une institution, ce qui nécessite une maîtrise progressive du langage institutionnel commun [...] Un membre est plus qu'un être humain qui respire et pense. C'est un être humain doté d'un ensemble de procédés, de méthodes, d'activités et de savoir-faire qui lui permettent d'inventer des adaptations pour donner du sens au monde qui l'entoure (Coulon,2014).

En rapport avec notre recherche, nous cherchons à expliciter les ressources et les procédures mathématiques que possèdent les membres et qui sont construites au cours des pratiques quotidienne des groupes, sous forme de codes implicites ; des règles et de conventions communes des membres. Notre appartenance au groupe ethnique d'Imyran nous permet de saisir ce qu'est implicite et de donner un sens à ce qu'est construit.

Une deuxième notion que l'ethnométhodologie traite, est celle des pratiques ; les procédures et les méthodes que les membres utilisent pour donner sens et en même temps accomplir leurs actions de tous les jours. L'ethnométhodologie, comme le note Psathas (n.d, cité dans Coulon, 2014), se présente comme « *une pratique sociale réflexive qui cherche à expliquer les méthodes de toutes les pratiques sociales, y compris les siennes propres* » (p.25). Et cela, via une analyse des croyances et des comportements de « sens commun », en adoptant des méthodes et des techniques de recueil de données qui traduisent les réalités de la vie courante et l'expérience pratiques du membre en tant qu'un être rationnel. Ces réalités ne doivent pas être considérées comme données « *préexistantes* », mais comme l'affirme Coulon (2014, p.26), la réalité sociale est constamment créée par les acteurs, c'est pour cela que les ethnométhodologues portent leur attention sur la manière dont les membres prennent des décisions, au lieu de faire l'hypothèse que les acteurs suivent des règles. Et ajoute que l'intérêt de l'ethnométhodologie est de mettre à jour les méthodes par lesquelles les acteurs « actualisent » ces règles pour qu'elles soient observables et descriptibles. Le chercheur doit donc être en mesure d'observer les échanges des membres et le langage qu'ils utilisent pour produire et traiter l'information.

L'indexicalité : la connaissance des circonstances d'un énoncé d'une action permet aux membres de leur attribuer un sens précis. Le caractère indexical renvoie donc à la signification entièrement liée aux caractéristiques locales et contextuelles du sens construit (Traoré, 2006, p.69). Ce sont toutes les déterminations qui s'attachent à un mot, à une situation (...) cela signifie que bien qu'un mot ait une signification trans situationnelle le langage naturel ne peut faire sens indépendamment de ses conditions d'usage et d'énonciation (Coulon 2014, p.29).

Il a également une signification distincte dans toute situation particulière dans laquelle il est utilisé (Coulon, 1987, cité dans Charest, 1994 p.745), prenons à titre d'exemple les pronoms dans un discours ; pour savoir ce qui est désigné il est indispensable de faire un recours au contexte et la situation, la signification d'un mot ou d'une expression provient de facteurs contextuels tels que la biographie du locuteur ; son intention immédiate ; la relation unique qu'il entretient avec son auditeur ; les conversations passées (Coulon, 2014, p.28).

Dans l'approche ethnométhodologique, l'indexicalité ne se limite pas à ce niveau d'interprétation, elle lui donne un sens élargi. Ainsi, elle s'applique au discours et à l'interaction et présume que toutes les formes symboliques comme les énoncés, les gestes, les règles et les actions, comportent une « frange d'incomplétude » (*ibid.* p.30)

Étudier les ethnométhodes suppose que les pratiques de la vie quotidienne sont observables, descriptibles, restituables et rapportables. Ce sont les caractéristiques des pratiques sociales que Garfinkel, selon Coulon 1990 désigne par le mot « *accountability* ». Louis Quéré (cité dans Coulon, 2014, p.37), énumère deux caractéristiques importantes de *l'accountability* : elle est *réflexive* et elle est *rationnelle*. Cela renvoie au fait que les pratiques sociales sont intelligibles et peuvent être décrites et évaluées sous l'aspect de leur rationalité.

Garfinkel (1967, cité dans Charset 1994, p.745) pour lui *l'accountability* dépend de deux notions : *responsabilité* et *visibilité* la première se traduit dans la manière par laquelle les membres s'approprient et utilisent les pratiques sociales dans leur vécu en contexte, la deuxième se traduit par la réalité sociale devenue descriptible dans l'interaction.

La réflexivité, à son tour, est un autre concept important défini par l'ethnométhodologie comme la capacité intériorisée et inconsciente, de chaque membre, d'interpréter par action ce qu'il observe et d'explicitier les ressources implicites dans les pratiques quotidiennes (Traoré, 2006, p.69).

La réflexivité désigne « *l'équivalence entre décrire et produire une interaction, la compréhension et l'expression de cette compréhension* » (Coulon, 1990, p.38). C'est donc une relation présente dans les réalités sociales et tient compte du contexte des pratiques notamment dans le discours des membres.

L'ensemble de ces notions et concepts comme les a définis l'ethnométhodologie, nous semble applicable sur les ressources mobilisées dans les pratiques de la vie quotidienne par les membres de la tribu Imyran. Elles sont donc descriptibles du point de vue de leur rationalité et de leur réflexivité.

En se basant sur ces concepts, l'ethnométhodologie guidera notre recherche sur le terrain en tant que membre et nous permettra de décrire et d'analyser les pratiques sociales mobilisant des ressources mathématiques. Ainsi nous présentons le projet du déroulement de notre recherche.

1.3. Une entrée ethnographique sur le terrain de recherche.

L'entrée sur le terrain ethnographique est une porte obligatoire qu'un ethnographe doit ouvrir, avec tout ce que cette étape renferme de difficultés d'épreuves et de problèmes, pour avoir accès au plus près des situations naturelles dans les pratiques de la vie quotidienne des membres d'une communauté.

1.3.1. Une démarche de recherche en ethnographie.

Développée par les anthropologues à la fin du 19^{ème} siècle, l'ethnographie peut être définie comme une méthode de recherche qualitative centrée sur les expériences vécues dans des situations réelles et permettant de décrire une culture et les comportements qui s'y manifestent. Cela en apprenant directement des personnes appartenant à cette culture. Non seulement pour bien comprendre les comportements, mais aussi pour que cette compréhension tienne compte de leur contexte. Elle est également un processus qui suggère la prise en compte des liens entre les activités et faire découvrir des procédures employées par les acteurs dans leur vie sociale (Bourbonnais, 2015, p. 24).

La démarche ethnographique se base sur une participation importante du chercheur dans le phénomène étudié. Que son immersion soit partielle ou complète, le chercheur-ethnographe ne peut être détaché de son objet d'étude. Il doit donc, selon Mauss (1926) et Malinowski (1963), adopter un protocole précis dans lequel l'observation et la participation du chercheur représentent les piliers. Cependant, il doit être en mesure de distinguer les concepts représentant les faits (premier ordre) et les concepts (de second ordre) désignant l'interprétation et les théories mobilisées afin d'organiser et d'expliquer les faits et les pratiques sociales (Cléret, 2013, p.56). On retrouve ici la distinction entre le récit descriptif des faits observés et l'analyse mise en place par le chercheur pour saisir le sens de ces faits et pratiques.

En effet, l'ethnographie se différencie des autres outils qualitatifs par une exigence de la participation, voire l'immersion, du chercheur dans le phénomène qu'il cherche à comprendre. Cette spécificité ethnographique mène à poser la question, d'une part, sur l'entrée du chercheur

dans l'univers socioculturel qu'il tente de saisir, également, d'autre part, sur des biais que cette entrée et participation personnelle peuvent engendrer (*ibid*, p.57).

1.3.2. Accès au terrain de recherche : un élément central.

En ethnographie l'entrée sur le terrain de recherche nécessite une certaine connaissance du milieu, du contexte de la part du chercheur. C'est une approche, comme le souligne Ritson et Elliot (1999, cité dans Cléret, 2013, p.56), qui « *se démarque de la perspective cognitiviste en comprenant les actions individuelles à travers les motifs sociaux et culturels et en prenant en compte les contextes sociaux dans lesquels ces actions se réalisent* ».

L'entrée sur le terrain est une phase délicate pour tout chercheur souhaitant entreprendre une démarche ethnographique. Il doit être en mesure de mobiliser ce qu'il sait pour émerger du contexte ce qu'il ne sait pas encore. Ainsi, Arnould et Wallendorf (1994, cités dans Cléret, 2013, p.57) stipulent que « *la recherche ethnographique implique la participation expérientielle étendue de la part du chercheur dans un contexte culturel spécifique* ». Lorsque le chercheur a identifié et a déterminé le groupe social et le territoire d'étude qu'il prétend étudier, il se prépare à s'immerger dans la vie sociale des individus qui y vivent. Il doit ainsi être en éveil constant afin de percevoir clairement l'objet d'étude et de faire émerger des éléments et des moyens de compréhension en lien avec ses questions de recherche.

Adler et Adler (1987, cités dans Cléret, 2013, p.58), dans un ouvrage consacré au rôle du chercheur, estiment que celui-ci doit prendre en considération des facteurs centraux (ses émotions et expériences) qui peuvent influencer son processus de construction de données et d'analyse des résultats, vérifier ces derniers auprès des interviewés et s'inscrire dans un des trois niveaux de participation suivants :

- Observation participante périphérique. Le chercheur participe suffisamment au phénomène étudié et s'approche des acteurs pour saisir le sens des pratiques et être considéré comme un membre à part entière, sans jouer un rôle important au sein de celui-ci ;
- Observation participante active. Le chercheur s'implique personnellement et tente de jouer un rôle important au sein du phénomène étudié, lui permettant de participer aux activités du groupe ;
- Observation participante complète. Le chercheur devient non seulement un membre, mais en raison de son investissement et son appartenance préalable au phénomène étudié ou par une conversion progressive lors de son immersion.

Si ces différentes formes d'observation participante permettent plus ou moins d'accéder aux données les plus implicites et de saisir le sens que donnent les acteurs à leurs pratiques, l'implication personnelle et affective peut engendrer, comme le souligne Mitchell (1993, cité dans Cléret, 2013, p.59), une prise de position du chercheur vis-à-vis des informateurs qui le limitera dans sa prise de recul et sa vision critique. Il doit y avoir donc une conciliation entre les contraintes des deux communautés : celle des chercheurs et celle des acteurs. C'est-à-dire que l'immersion personnelle doit être réfléchie par le chercheur afin d'éviter le phénomène de « contamination²⁵ » des sources lors de la description des pratiques investiguées.

L'ethnographie ainsi présentée trace les pistes de conduite de notre recherche. Elle nous permettra de décrire les pratiques de la vie quotidienne tout en prenant compte de leur caractère indexical et s'appuyant sur leur réflexivité et « accountability ». Il s'agit de comprendre le sens qu'Imyran donnent à leurs activités dans leur milieu naturel. Également, il s'agit d'explicitier et de comprendre les ressources mathématiques mobilisées dans ces pratiques, ce qui va de pair avec nos objectifs de recherche.

1.3.3. *Imyran* : Tribu d'accueil et terrain de recherche.

Bien que la tribu soit officiellement remplacée par la commune rurale, premier réseau administratif marocain, elle constitue toujours le cadre naturel de la vie rurale. En effet la tribu, est au centre de la vie politique, économique et sociale du Maroc depuis des siècles. La tribu est un groupement humain de plusieurs familles, ayant un ancêtre éponyme commun²⁶ ou pas, et sur un territoire donné. Chaque tribu possède son propre territoire réparti en propriétés collectives ou privées. Afin d'avoir le droit de pâturage ou de passage sur un territoire, la tribu représente une certaine homogénéité sur le plan linguistique et coutumière ainsi que sur le plan

²⁵ le chercheur fait également face à trois phénomènes de « contamination » des sources primaires (Mitchell, 1993, cité dans Cléret, 2013, p.61) :

- Une contamination intragroupe. La participation régulière du chercheur devient un sujet de discussion entre les participants. L'introduction du chercheur par le parrain peut être perçue comme l'arrivée d'un « espion » au service du parrain. Les discours des participants pourront alors être « contaminés » par cette suspicion ;
- Une contamination entre le chercheur et la population interviewée. Dans le cas où l'introduction du chercheur dans le groupe étudié s'est effectuée par l'intermédiaire d'un parrain, ce dernier peut jouer d'une influence, consciente ou inconsciente, sur le processus de recherche qu'il estime légitime en raison de son statut d'intermédiaire ;
- Une contamination entre les sources primaires et les sources secondaires. Les participants peuvent influencer les données mises à disposition du chercheur en ne lui communiquant qu'une partie des données disponibles afin de « modeler » une situation qui peut être différente dans la réalité.

²⁶ « L'explication par l'ancêtre commun (éponyme) est probablement la plus ancienne approche, Ibn Khaldun l'a adoptée et a organisé le schéma général de la répartition des tribus berbères à partir de deux grands ancêtres : Butr et Branès. Au XIXe siècle, la pratique coloniale, suivie en cela par les historiens orientalistes de l'époque, après avoir adopté pour un temps le schéma khaldunien, tel qu'il l'a proposé dans son *Histoire des Berbères*, va tenter d'en fixer les contours, en systématisant son application » (Mezzine, 2012).

de ressources mobilisées par les membres, au sens ethnométhodologique, de la tribu dans des pratiques sociales.

Imyran, notre tribu d'accueil est formée de 5 groupements (*xms*= 1/5) appelés : Ait Ougrou, Ait Zekri, Ait Witfaou, Ait Zaghar, Ait Igourtan. Ils sont répartis administrativement sur quatre communes rurales et se sont composés de plusieurs villages. Notre choix de cette tribu s'explique par :

- Imyran font partie de l'aire géolectale de *Tachehit* (parler de l'amazighe), malgré quelques différences sur le plan de la prononciation des mots, Imyran se comprennent entre eux et entretiennent des relations socioéconomiques qui perdurent grâce aux liens de parentés entre les tribus, inter groupement et intra groupement. Les habitants des villages pratiquent principalement l'agriculture de subsistance, l'élevage basé sur la transhumance entre le Haut-Atlas et l'Anti-Atlas et la vente des produits agricoles. Les coutumes, les liens sociaux et la nature des ressources économiques rendent identiques les pratiques de la vie quotidienne des Imyran. Ces éléments nous permettent donc de dire que les membres de cette communauté partagent les mêmes pratiques mobilisant des ressources structurées, et peuvent être investiguées dans le cadre d'une recherche ethnographique.
- Originaire d'Imyran et locuteur de la langue amazighe notamment le dialecte Tachelhite, étant né et ayant grandi dans un village qui fait partie de la confédération Imyran et y exerçant actuellement notre métier en tant qu'administrateur pédagogique, cette culture ne nous est pas étrangère. C'est-à-dire que nous pouvons comprendre le sens commun et intégrer facilement la communauté. En effet, cette recherche est une opportunité qui nous permet de voir notre communauté de l'intérieur avec un statut du chercheur.

Du point de vue épistémologique notre situation nous exige un certain positionnement au regard du terrain de recherche.

1.3.4. Proximité ou distance avec le terrain de recherche.

Il est important dans une recherche ethnographique de réfléchir sur l'influence de la proximité ou non du chercheur avec le milieu de recherche sur la construction des données.

En général, la recherche ethnographique s'est historiquement et traditionnellement concentrée sur les peuples exotiques où l'ethnographe est étranger ou n'est pas natif. Pour certains auteurs la distance culturelle qui sépare l'ethnographe et son terrain de recherche, est proposée comme une garantie d'objectivité dans la production de connaissances (Ouattara,

2004). Alors que pour d'autres auteurs comme Sadan (1989, cité dans Niang et al., 2017, p.28), c'est l'exotisme social du terrain de recherche qui constitue une remarquable barrière épistémologique pour l'ethnologue.

Entre ces positions et débats qui opposent « l'ethnologie chez soi » (*insider*) et « l'ethnologie chez l'autre » (*outsider*), le chercheur initié ou étranger peut assumer des rôles différents sur le terrain où aucun de ces rôles demeure invariable en cours d'investigation (Adler et Adler, 1987, cité dans Niang et al., 2017, p.29). Le chercheur admet que les conditions qu'il s'accorde ou le contexte lui confère ne dépendent pas seulement du contexte changeant lui-même, mais également par ses caractéristiques sociodémographiques et de son orientation théorique et méthodologique. Rachik (2013), dans un entretien à propos de son livre *le proche et le lointain*, en contredisant la perspective anthropologique postulant qu'il n'y a que les natifs ou les initiés qui peuvent comprendre les marocains et les musulmans qui peuvent comprendre les musulmans [...]. « *Ma socialisation fait que je suis marocain, amazighe, musulman, méditerranéen et nord-africain, ça je ne peux pas m'en détacher. Mais c'est en tant qu'anthropologue que j'intègre ces dimensions* » (*ibid*).

Même en tant que membre au sens ethnométhodologique et intégré au cœur des préoccupations des membres de communautés de pratiques que nous observons, nous sommes conscients que nos intérêts divergent avec ceux des membres acteurs dans ces pratiques. L'usage que nous faisons de la situation n'a rien à voir avec celui des enquêtés.

1.4. Investigation et outils de construction des données.

Depuis notre découverte du champs ethnomathématique de recherche durant nos études et recherche en master deux, notre esprit est suscité par des pratiques susceptibles de mobiliser des ressources mathématiques. Ainsi, lors de nos séjours à notre village natal nous n'arrêtons pas de poser des questions sur la manière dont les acteurs de pratiques agricoles et coutumières procèdent pour faire un calcul, une mesure et/ou un comptage.... Ceci nous a amené à conduire une investigation dans le cadre d'une recherche en termes de doctorat pour explorer de manière profonde ces pratiques sociales en se basant sur des techniques de recherche adaptées en ethnographie pour les comprendre.

1.4.1. Repérage des pratiques et des acteurs.

À la suite de nos lectures et un travail de réflexion basé sur notre connaissance du milieu, terrain de notre recherche, nous avons pu, d'une part, identifier et déterminer des pratiques sociales qui pourraient faire appel à des ressources mathématiques. D'autre part, nous avons

ciblé un ensemble d'acteurs (membres de pratiques) sur lesquelles nous pouvons compter pour faciliter notre présence sur le terrain et mener des observations et des entretiens.

1.4.1.1. Les pratiques découvertes.

Certainement les mathématiques se manifestent sous différentes formes dans la vie quotidienne. À l'instar des mathématiques scolaires, les hommes font appel d'une manière consciente ou inconsciente à la numération, le calcul, la mesure et la géométrie pour résoudre des problèmes qu'ils rencontrent. Comme nous l'avons montré en haut nos constats et réflexions nous ont conduit à partir au terrain de notre recherche avec une liste non exhaustive des pratiques à explorer et à comprendre au sens ethnographique.

- **Le partage de la viande :** une tradition témoigne de toute la solidarité villageoise, *luziæa* est une pratique très ancienne dans la plupart des villages d'Imyran voire des villages au sud-est du Maroc. Elle est organisée à l'occasion de la fin du Ramadan, l'Aid el Fitr, ou l'Aid el Kibir. Elle consiste notamment en le sacrifice de bovins, ovins ou caprins que l'on partage ensuite équitablement entre les villageois. La répartition des parts de viande se fait par foyer (*takatin*) et toujours avec les mêmes règles.
- **Le comptage et vente des noix :** lors des activités saisonnières de l'automne les paysans Imyrans vendent leurs récoltes de noix de Grenoble. Ce fruit est le seul fruit vendu au nombre et non au poids. Ainsi, les paysans comptent leurs grandes quantités de noix afin de déterminer le prix de vente.
- **La fabrication des tapis :** les pratiques de tissage des tapis (*asətta*) remontent à l'antiquité et trouve leur origine dans les communautés rurales de l'Atlas, l'Anti-Atlas et le Moyen-Atlas. À l'époque, ces gens étaient des nomades. Ainsi, les femmes profitaient de chaque arrêt pour fabriquer des étoffes, des couvertures, des tentes et des tapis en utilisant de la laine de leurs troupeaux de moutons, chèvres ou dromadaires. De mère en fille, les femmes d'Imyran se transmettent les techniques de tissage comme les motifs où se mélangent des formes géométriques des symboles de l'écriture amazighe ou des images représentant des scènes de la vie quotidienne (animal, oiseaux, dromadaire, etc.).

À travers ces pratiques véhiculant des nombres et de la monnaie, il nous semble pertinent d'explorer le système de numération en langue amazighe et les unités de monnaie adoptées par les acteurs dans ces pratiques dans leur quotidien.

C'est donc la mise en œuvre de ces activités qui semble nécessiter la mobilisation de certaines ressources mathématiques. Ainsi, nous avons dressé une liste finale des pratiques à

investiguer. Cette liste comprend le système de numération en langue amazighe, le comptage de la monnaie, des pratiques de partage de viande, des pratiques de comptage et vente des noix de Grenoble et les pratiques de la fabrication des tapis.

1.4.1.2. Les acteurs dans les pratiques repérées.

Comme nous l'avons abordé dans notre cadre théorique [éléments de base d'une étude de pratiques sociales des mathématiques], les communautés de pratiques sont composées de personnes qui partagent les mêmes objectifs et intérêts, échangent des expériences et discutent de leurs pratiques pour faciliter l'apprentissage partagé. Cela se fait via un processus social dans lequel les membres de la communauté participent à la création et au partage volontaires de connaissances tacites et explicites. C'est ce qui les aide à apprendre les uns des autres.

Nos investigations ont porté sur les pratiques repérées comme unité d'observation et non pas les acteurs. Ainsi, nous nous sommes intéressés à toutes les personnes impliquées dans ces pratiques. En effet, sur le terrain naturel de ces pratiques nous avons rencontré des acteurs participants illettrés ou instruits (scolarisés), des paysans, des enfants, des étudiants, etc. Cependant, lors de nos observations nous avons pris en considération l'organisation sociale et traditionnelle d'Imyran, mais aussi souvent les individus les plus âgés qui sont les plus expérimentés. Ainsi, nous avons visé cette catégorie d'acteurs participants, qui sont d'ailleurs aussi les plus actifs²⁷ lors de nos observations, par nos questionnements et notre exploration. C'est avec eux en général que les entretiens ont été menés.

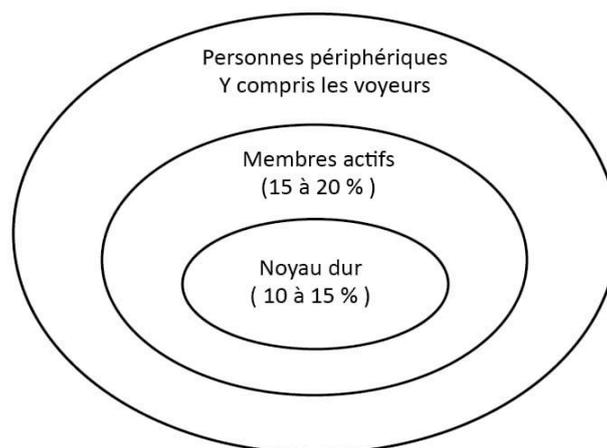


FIGURE 14 : POURCENTAGE DES MEMBRES SELON LE DEGRÉ DE LEUR IMPLICATION DANS LES ACTIVITÉS DE LA COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE.

²⁷ Par exemple dans les pratiques de partages de viande que nous avons investigué en terme du master 2, les acteurs principaux (experts) dans l'activité sont celui qui découpe la viande et celui qui confectionne les parts. Les autres acteurs n'interviennent qu'en cas de besoin d'eau ou un outil pour aiguiser les couteaux.

Cette catégorie de participants que nous avons ciblée, ne représente souvent que 10 à 15 % d'une communauté de pratique dans son ensemble. Mais nos entretiens ont pu aussi s'élargir au second niveau, à des membres qui participent activement et régulièrement aux activités de la communauté. Notons qu'une large partie des acteurs de la communauté est périphérique et participe rarement. Au lieu de s'impliquer, ils restent à l'écart, observant l'interaction des principaux membres actifs. Toutefois ces acteurs périphériques sont une dimension essentielle des pratiques sociales. En effet, les personnes en périphérie ne sont souvent pas aussi passives qu'elles le paraissent (Wenger, Snyder et al, 2002, p.5).

Les acteurs (membres) principaux seront décrits dans les sections consacrées à la construction des données et la mise en pratique des outils et technique sur le terrain.

1.4.1.3. Démarche pour être accepté par les communautés de pratiques et utiliser les instruments de déconstruction de données.

Comme nous l'avons montré, dans la sous-section 1.3.2 de ce chapitre [*L'accès au terrain de recherche*], le chercheur doit avoir une conciliation entre les contraintes des deux communautés : celles des chercheurs et celles des acteurs impliqués dans les pratiques sociales. La construction des données implique intrinsèquement des interactions à long terme entre le chercheur et l'environnement de son terrain de recherche. Pour cela, des préparations doivent être entamées avant chaque intervention sur le terrain. La méfiance des acteurs interviewés, leurs inquiétudes et leurs incertitudes face aux regards des autres se sont ressentis lors de l'utilisation de la caméra et lors des enregistrements des entretiens. Nous exposons ici les stratégies que nous avons adoptées pour atténuer cette méfiance.

La position d'appartenance à la fédération des tribus d'Imyran que nous avons, avant celui d'un chercheur, nous a ouvert des portes tout comme elle nous a aussi mis dans des situations de refus selon le contexte. Ainsi, et dans le but d'apaiser l'anxiété et les angoisses des acteurs et se faire accepter par eux dans un climat de confiance, nous avons, tout d'abord, recouru à des informateurs facilitateurs pour aider au travail sur le terrain. Ce furent des Imyrans paysans que nous connaissions dans le village, le nôtre, celui du chercheur ainsi que dans d'autres villages. Ces paysans ont été choisis parce qu'ils nous connaissent très bien mais aussi parce que nous avons des liens familiaux avec quelques-uns. Pour d'autres, nous les avons rencontrés dans notre lieu de travail. Nous avons eu besoin de leurs connaissances des personnes des deux villages autres que le nôtre, de leurs accompagnements lors des visites préparatoires et de leur assistance durant les séquences d'observation et les entretiens. Leurs bonnes relations avec tout le monde dans le village et, en particulier, avec les acteurs dans les pratiques visées par notre

investigation, nous a garanti une bonne entente avec les enquêtés et une immersion fluide. Cinelli (2020, p.2) souligne à ce propos qu'il convient comme première étape d'une recherche ethnographique, de trouver un informateur privilégié qui « *ouvrira* » le terrain. Comme il faut être vigilant sur l'identité de ces personnes car il pourrait finir par biaiser l'enquête, cette étape nous a pris beaucoup du temps. Plus loin nous aborderons les rôles des informateurs facilitateurs.

Par la suite, et à l'aide des informateurs facilitateurs, nous avons effectué des visites exploratoires des terrains où se déroulent ces pratiques. Il s'est agi d'une exploration des lieux naturels où se passent les activités de pratiques repérées et également pour initier les premières interactions et rencontres des acteurs membres de la communauté de pratiques sur place pour qu'ils s'habituent à notre présence. Les premières visites, en plus de leurs visées préparatoires, étaient une occasion d'expliquer aux acteurs notre intention de faire une recherche sur leurs pratiques et que, pour cette raison, nous avons besoin de leur savoir et savoir-faire pour comprendre ce qu'ils font. En retour, ceux-ci ont sollicité des informations sur nos questions et nos différentes démarches d'investigation.

Ajoutons que les visites d'exploration et de mise en contact étaient une opportunité pour négocier l'acceptation de venir aux prochaines fois participer aux activités de pratiques avec une caméra dans la main pour s'enregistrer ensemble lors du déroulement de la pratique. Ainsi, les acteurs étaient informés auparavant de chaque visite, par l'intermédiaire des facilitateurs, de la présence de la caméra. De notre part et au moment de l'observation des pratiques, les acteurs étaient avertis des enregistrements vidéo. Il est à constater que la majorité des acteurs ont accepté aisément notre instrument de construction de données. Mais le genre (des paysannes) des acteurs impliqués dans la pratique de fabrication des tapis a influencé négativement l'acceptation facile de la caméra. Buob (2016, p.38), à cet égard, a formulé l'hypothèse que : « ce n'est pas la caméra elle-même qui change la donne, c'est la présence virtuelle du destinataire (...), c'est-à-dire bien qu'il ne soit pas physiquement présent dans la situation, ce spectateur est un agent de celle-ci, son jugement virtuel affecte la pratique et l'acceptation de la personne à filmer. » En effet, grâce aux rencontres préparatoires avec la facilitatrice et en avançant le fait que la vidéo ne sera pas diffusée sur les réseaux sociaux et que personne ne peut le voir, nous avons pu en faire usage.

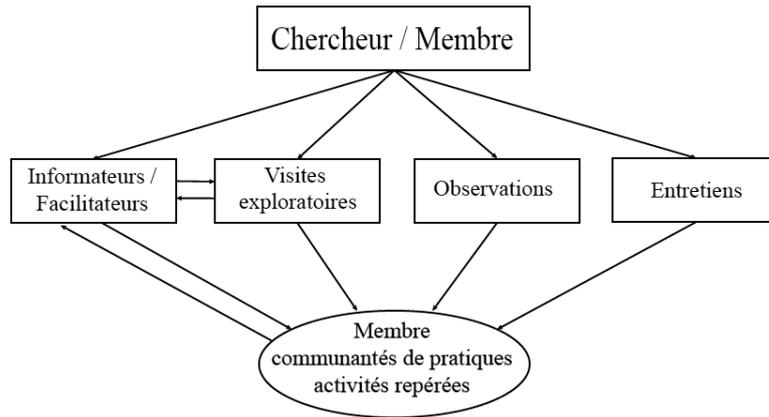


FIGURE 15 : DÉMARCHES ET STRATÉGIES ADOPTÉES POUR ÊTRE ACCEPTÉ SUR LE TERRAIN.

La figure ci-dessus représente la progression de notre démarche d’investigation sur le terrain, elle débute par l’intermédiaire de l’informateur qui semble le mieux placé pour expliquer notre intention et notre objectif de recherche et nous facilite une entrée au sein des communautés de pratiques qui sera différente de celle de quelqu’un des leurs qui participe aux activités de cette communauté. Ainsi, à chaque visite exploratoire et présence sur le terrain, les membres de communautés de pratiques sont informés de l’objet de notre présence et du fait qu’il pourrait y avoir des questions sur ce qu’ils font sous forme d’entretiens.

1.4.2. Techniques et outils de construction des données.

Le choix méthodologique et les techniques d’investigation sont le produit du rapport au terrain et de la situation du chercheur par rapport à son objet : acteurs, communautés de pratiques ou phénomènes étudiés. Dans l’observation, le chercheur étudie des situations réelles et naturelles où les contextes sont provoqués et créés par d’autres, c’est-à-dire il n’a pas de main sur le matériau. Cependant, dans l’expérimentation, le chercheur agit avec des outils sous forme de facteurs déclenchant des actions ou des réactions auprès d’individus, groupe d’individus ou phénomène. Rappelons, que notre étude vise la compréhension des actions aux sens des membres de communauté de pratiques sociales à Imyran en vue de faire émerger des ressources mathématiques et de les caractériser. Ainsi, donc les techniques de l’observation notamment participante et les entretiens, nous semblent pertinentes relativement à notre objet de recherche.

1.4.2.1. Enquête par observation

L’observation est utilisée dans les sciences sociales comme méthode de construction des données sur les personnes, les processus et les cultures. L’observation, en particulier *l’observation participante*, était la marque d’une grande partie de la recherche conduite dans les études anthropologiques et sociologiques et constitue un moyen typique de l’ethnographie.

C'est également un outil de construction de données fréquemment utilisé par les pédagogues et les didacticiens pour analyser les pratiques de l'enseignement et celles de l'apprentissage. Les anthropologues depuis la fin du 19^{ème} siècle (Journet, 2015, p. n.d) ont illustré dans leur travaux l'importance de l'observation comme méthode de sciences sociales ; des études menées auprès des peuples de diverses cultures à travers le monde ont établi des normes pour la manière dont on mène aujourd'hui des observations pour répondre aux questions de recherche dans de nombreuses disciplines. En tant que chercheur, étudier un champ éducatif, des pratiques sociales d'un groupe communautaire, les processus organisationnels ou la culture d'une communauté de personnes, l'observation, dans le cadre d'une recherche qualitative, est un outil indispensable pour documenter ce qui se passe dans ces contextes. Il existe différents types d'observation. (Gaspard, 2019, p. n.d) définit quatre types selon, d'une part, la position du chercheur, s'il participe plus au moins à la situation observée, d'autre part, selon la structure dont l'observation se déroule : l'observation participante, l'observation non participante, l'observation structurée et l'observation non structurée. En relation avec notre travail de recherche, nous développons dans ce qui suit le type d'observation qui nous a permis d'avoir des informations détaillées sur les pratiques sociales dans les groupes communautaires d'Imyan.

L'observation participante : La position en tant qu'observateur participant implique le chercheur qui est un membre du groupe et qui observe les autres membres du groupe avec leurs connaissances. Dans cette position qu'est la nôtre, les autres membres du groupe sont conscients de l'étude et ses objectifs. Dans ce type d'observation adopté souvent par les ethnologues, il est possible d'interagir avec les personnes pour poser des questions et comprendre au-delà des apparences, les implicites et le sens que donnent les acteurs à leurs actions et interactions avec les autres membres du groupe de pratique. D'ailleurs l'observation participante exige une acceptation du chercheur par le groupe et surtout l'acceptation de l'enregistrement audio-vidéo de la situation observée où les acteurs sont investis dans leurs pratiques.

Par rapport aux autres outils de construction de données en sciences sociales, la vidéo a pour spécificités principales de permettre de documenter des situations naturelles et de capter simultanément, en détail, des informations sonores, images, gestes et actions. De plus, les enregistrements vidéo fournissent la possibilité de préserver durablement tous types d'interactions, dans toute leur cohérence et leur complexité, et permettent également une exploration répétée de la situation enregistrée sur le plan de multiples dimensions constitutives des comportements humains : le langage verbal, les pratiques non discursives, la

communication non verbale et les rapports entre humains et objets, ainsi que la découverte autrement des éléments inaperçus lors de l'observation directe. Mais ils ne peuvent en aucun cas remplacer la présence longue du chercheur et l'observation directe par immersion (Pichonnaz et al., 2017, p. 66). Seulement, il faut encore faire accepter la caméra aux acteurs de toutes les pratiques. Parmi les stratégies adoptées pour ce faire : l'établissement des liens de confiance, notamment pour surmonter la peur des acteurs concernant la diffusion des vidéos dans les réseaux sociaux, et prévenir les acteurs en avance de la présence de la caméra. Foley (2016, cité dans Pichonnaz et al., 2017, p.77) souligne que la présence longue dans le cadre d'une recherche ethnographique, permet de surmonter la méfiance des participants et participantes impliqués dans les situation de pratiques.

Ainsi, l'observation des pratiques repérées pour notre recherche a été menée après des visites exploratoires sur les espaces naturelles où ces pratiques se déroulent, afin que, d'une part, les acteurs de chaque pratique s'habituent à notre présence dans ces espaces et, d'autre part, les informer de notre intérêt de faire une étude sur ce qu'ils font, bien évidemment sans que notre présence et nos demandes déforment ou influencent le déroulement naturel de ces pratiques. En plus des questionnements aux cours des observations des pratiques, notamment sur les ressources mathématiques mobilisées par les acteurs, les visionnements des enregistrements vidéo font émerger des éléments qui nous permettent de tracer les axes de nos entretiens.

1.4.2.2. Enquête par entretien.

L'entretien est probablement la méthode la plus utilisée dans la recherche qualitative. Sur le plan méthodologique, la recherche qualitative s'inscrit dans une logique compréhensive qui tend à décrire les processus plutôt qu'à en expliquer la cause, c'est-à-dire que les chercheurs acquièrent progressivement une compréhension du phénomène récursif, invitant à répéter des étapes de recherche si nécessaire, du fait de souplesse de la nature inductive de sa démarche. Cette récursivité des entretiens devrait conduire à la formation de nouvelles questions ou à la reformulation d'anciennes (Imbert, 2010, p. 9). Puisque l'ethnographie implique une longue période d'observation des pratiques et des acteurs, ce qui est très perturbant pour les chercheurs en raison des absences qu'ils doivent prendre dans leur vie professionnelle et/ou familiale, les entretiens constituent un moyen pour construire plus de données et les utiliser à bon escient pour comprendre le sens que les acteurs donnent à leurs actions lors des pratiques et dans le cadre de leur quotidien.

Ainsi, en premier, nous définissons l'entretien qualitatif d'une manière générale puis l'entretien ethnographique dont on a recours dans notre investigation, ensuite l'entretien

d'explicitation mené afin que les acteurs puissent expliciter leurs cheminements, notamment, lors de leur mobilisation de ressources mathématiques pendant les pratiques sociales. Enfin, nous présentons la manière selon laquelle nos entretiens se sont déroulés.

L'entretien à travers la littérature est représenté par une quantité considérable d'informations, sur ses aspects épistémologiques, théoriques, méthodologiques et techniques. En effet, il existe plusieurs types d'entretien connu en commun sous le nom de l'entretien qualitatif. Citons, l'entretien non directif, l'entretien en profondeur, l'entretien compréhensif, l'entretien du récit de vie, l'entretien semi-dirigé, l'entretien individuel et l'entretien d'explicitation (Baribeau et Royer, 2012, p. 25). Ainsi chaque type à ses caractéristiques spécifiques selon les buts de son usage.

Par ailleurs, l'entretien de recherche a été défini par plusieurs auteurs en tant qu' :

Une méthode de collecte d'information (Boutin, 2006 ; Mucchieli, 2009) qui se situe dans une interaction entre un intervieweur et un interviewé (Boutin, 2006 ; Poupart, 1997 ; Savoie-Zajc, 2009) en vue de partager un savoir expert et de dégager une compréhension d'un phénomène (Savoie-Zajc, 2009) » (cités dans Baribeau et Royer, 2012, p. 25).

Ces éléments de définition rejoignent les trois types d'argument proposés par Poupart (1997, cité dans *ibid*), pour recourir à l'entretien :

- L'argument épistémologique qui permet l'exploration en profondeur de la perspective de l'acteur ;
- L'argument éthique et politique qui ouvre à la compréhension et à la connaissance de l'intérieur des dilemmes et des enjeux auxquels fait face l'acteur ;
- L'argument méthodologique qui donne un accès privilégié à l'expérience de l'acteur.

L'entretien permet donc d'explorer et de comprendre en profondeur des pratiques ou des phénomènes du point de vue des acteurs dans un contexte déterminé, par le moyen de l'interaction entre ces acteurs et le chercheur. Si tous les entretiens servent à mieux comprendre et connaître l'acteur interrogé, l'objectif de cette compréhension et de connaissance varie en fonction des questions de recherche et la perspective adoptée par le chercheur.

Puisque notre recherche porte sur les ressources mathématiques mobilisées par les Imyrans dans des pratiques sociales, nos entretiens visent, d'une part, l'accès à des informations qui nous guideront dans l'explicitation des cheminements des acteurs lors de la mobilisation des

dites ressources, d'autre part, mieux comprendre le sens implicite qu'ils donnent à leurs actes en situation. À cet égard, nous avons adopté deux types d'entretien pour mener notre enquête : **L'entretien ethnographique** : il s'agit d'un entretien informel qui se déroule dans un cadre naturel et qui est souvent le résultat d'une observation participante. Les chercheurs qui pratiquent l'ethnographie ou qui agissent à la fois en tant que participants et observateurs au sein d'une communauté ou d'un contexte donné peuvent utiliser des entretiens ethnographiques pour en savoir plus sur la vie, les comportements, l'organisation et le système de valeurs des membres d'une communauté de pratique (Schmitt, 2011, p.88). Cet entretien s'effectue entre un chercheur et une personne ou groupe de personnes qui ont généralement une relation établie. Il se déroulent souvent de manière spontanée, et le but de cet entretien est d'en connaître davantage sur les membres d'une communauté de la part des membres eux-mêmes, dans leurs propres mots et dans un cadre naturel.

Le caractère informel de l'entretien ethnographique ne veut pas forcément dire qu'il n'a aucune structure, parce qu'il est orienté par des *informations clés* issues de l'observation participante, à partir desquelles le chercheur (intervieweur) choisit les membres de la communauté de pratiques à interroger en fonction de leurs expériences, connaissance et leurs rôles dans la pratique sociale ainsi que des thèmes à aborder.

Pour notre recherche, nous nous basons sur les observations conjointement pour inciter les acteurs/participants à nous fournir plus d'informations sur l'histoire, l'organisation, les expériences des membres et le déroulement de la pratique dans l'espace et dans le temps. Et à travers la verbalisation des actions, l'explicitation, nous pouvons déterminer et tenter de comprendre les ressources mathématiques mobilisées.

L'entretien d'explicitation : c'est en travaillant, au sein de l'Institut National de Recherches Pédagogiques (INRP), sur les théories et pratiques d'analyse de l'erreur que Pierre Vermersch a commencé à forger la notion *d'entretien d'explicitation*. À partir des années 1980, il mobilise une théorie ancrée dans la prise de conscience piagétienne qui rend possible l'accès aux dimension implicite de l'action (Breton, 2021, p.3). Ainsi, pour Vermersch (2017) l'entretien d'explicitation « *vise la verbalisation de l'action, parce que connaître en détail le déroulement d'une action apporte une information précieuse* » (pp. 17-18). La verbalisation des faits liés à l'expérience d'une situation particulière révèle l'inaperçu des conduites dans un acte (Vermersch, 2014, cité dans Alexandre et al., 2020, p.19). L'accès aux connaissances mises en œuvre dans une action est basé sur l'évocation de moments spécifiques de comportements réels, de manière à les révéler par la parole. Cela nécessite des questions précises, une aide et un

guidage pour la description des caractéristiques de l'action effective comme le montre le tableau suivant :

Action matérielle	Action matérialisée	Action mentale
Action soumise aux contraintes propres des lois du monde matériel.	Action non directement soumise aux lois du monde matériel.	Action non soumise aux lois du monde matériel (entièrement intériorisée).
Traces d'exécution directement observable (transformation de la matière, déplacement dans l'espace, etc.)	Observation de la qualité de la réalisation (gestes, parler, mesurer, compter, dessiner, etc.)	Aucune trace de réalisation directement observable.

TABLEAU 20 : CARACTÉRISTIQUES DE LA DESCRIPTION DE L'ACTION EFFECTIVE (SOURCE : ADAPTÉ DE VERMERSCH, 2014, CITÉ DANS ALEXANDRE, 2020, P. 19)

À partir des informations clés, (exemple : résultat d'un comptage, d'une mesure et d'une forme géométrique), repérées lors des observations ; les entretiens ethnographiques et la description de l'ensemble des actions présentées dans le tableau en haut, le participant ou l'acteur sera canalisé par des questions pour décrire ses actions. Cependant, cette canalisation ne doit être pas comprise comme un processus de recherche d'un modèle ou d'une norme. Elle est conçue pour faire le tour de la pratique jusqu'à ce que plus aucune nouvelle information n'émerge.

1.4.2.3. Le journal de bord.

Le journal de bord est bien connu historiquement dans l'industrie maritime et on le trouve sur les grands navires du monde entier, il est fréquemment documenté dans les recherches qualitatives. Il est considéré comme l'un des outils de l'approche ethnographique, et vise la conservation des traces de l'ensemble des tâches et des allures de la recherche en général et particulièrement celles du travail sur le terrain.

Dans un article intitulé *l'instrumentation dans la collecte des données*, Baribeau (2005) note que le journal de bord est mentionné presque dans chaque ouvrage méthodologique. Dans ceux-ci, des liens sont faits, d'une manière souvent implicite, entre le journal de bord et les critères de scientificité et la triangulation instrumentale. Ainsi, Baribeau reprend les propos de Mucchielli (1996) : « *Le journal de bord aidera le chercheur à produire une recherche qui satisfait aux critères de validation de cohérence interne (...)* Le journal de bord constitue un document accessoire important aux données recueillies sur le site » (*ibid*, p. 99). En plus de son rôle lors de la construction des données, le journal de bord demeure un outil qui contribue

à la structuration de toutes les parties ou les étapes de la recherche, par les informations qu'il fournit. La définition de Baribeau (2005, p.108) regroupe ce de quoi le journal de bord est constitué et dans quelles perspectives ces informations pourront être exploitées.

Le journal de bord est constitué de traces écrites, laissées par un chercheur, dont le contenu concerne la narration d'évènements ([...] des idées, des émotions, des pensées, des décisions, des faits, des citations ou des extraits de lecture, des descriptions [...]) contextualisés (le temps, les personnes, les lieux [...]) et dont le but est de se souvenir des évènements, d'établir un dialogue entre les données et le chercheur à la fois comme observateur et comme analyste, [et de permettre au chercheur] de se regarder soi-même comme un autre.

Du fait de l'approche qualitative consignée pour notre travail de recherche, un ensemble de mesures ont été prises en compte. Le journal de bord nous a permis de documenter les fondements des décisions et/ou l'adaptation des stratégies d'investigation. Ainsi, il nous fournit un lieu pour décrire des évènements qui semblent peu importants, avant, lors et même après les observations et les entretiens : avant d'aller sur le terrain, nous y notons des rappels du cadre théorique en relation avec les pratiques à investiguer et des cartes mentales sous forme d'aide-mémoire qui maintient notre esprit en éveil lors de notre travail sur ce terrain, et nous aide à remémorer des moments de la pratique qui s'est déroulée. Le journal de bord est aussi un support écrit d'expression des difficultés rencontrées et des issues trouvées pour les surmonter.

Ces véritables informations fournies par le journal de bord nous permettent également de clarifier et d'analyser certaines actions mises en œuvre par les membres de chaque pratique *in-situ*.

1.5. Construction des données et mise en pratique des outils.

Cette section abordera le terrain du déroulement de notre investigations, le devis des données dont nous avons besoin pour mieux construire un corpus de type ethnographique. Ensuite une identification des intermédiaires/ facilitateurs avec l'aide desquels nous avons pu nous intégrer et être accepté au sein des groupes de communautés de pratiques sociales, ainsi que gagner la confiance des membres de ces communautés. Enfin, il nous a permis de décrire le déroulement général de notre investigation.

1.5.1. Terrain de recherche et retour dans la communauté *Imyran*.

Notre recherche s'est déroulée dans des tribus d'Imyran. Cette confédération tribale se compose de cinq grandes tribus, distribuées entre cinq communes rurales, trois dans la province de Ouarzazate et une dans la province de Tinghir.

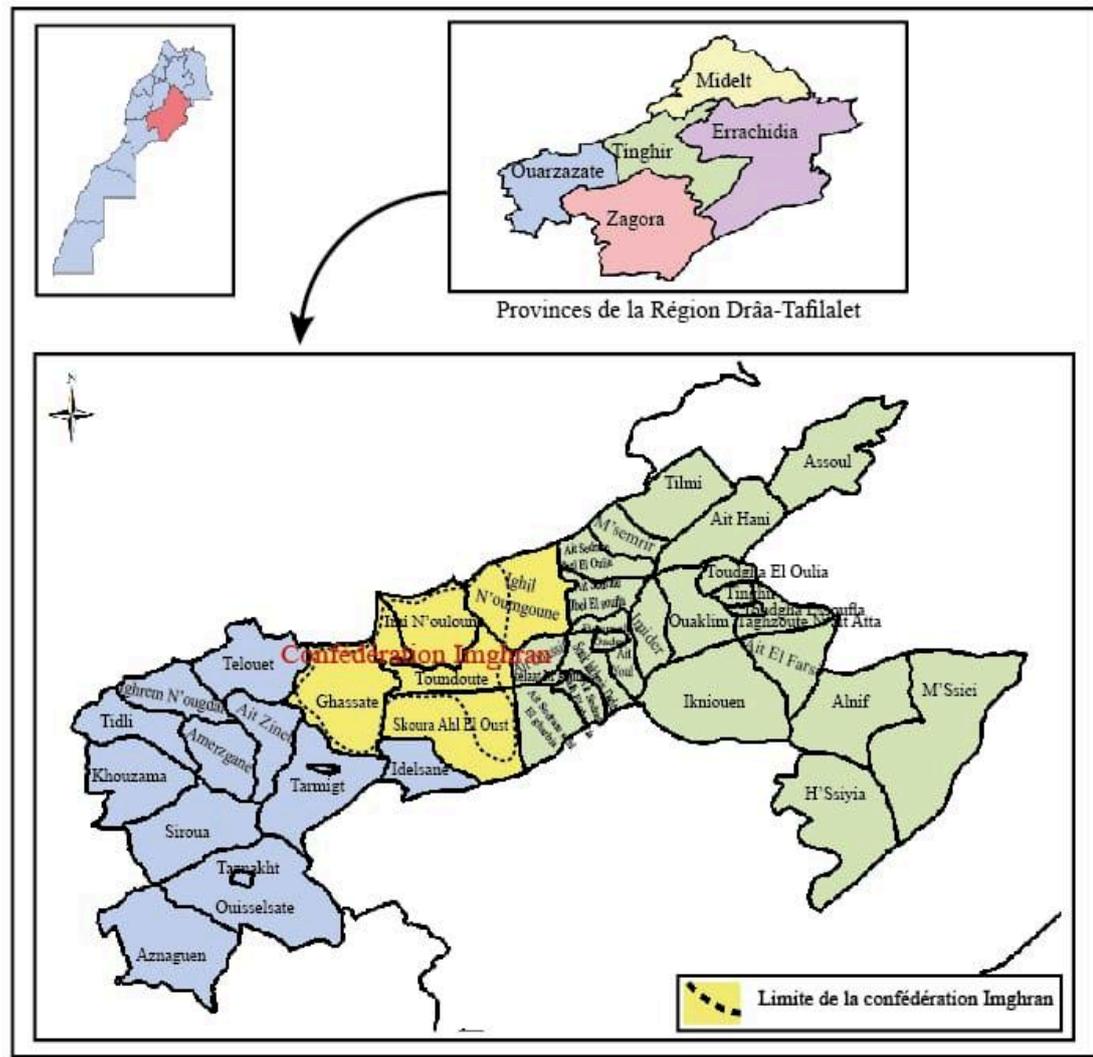


FIGURE 16 : POSITION GÉOGRAPHIQUE DE LA CONFÉDÉRATION TRIBALE D'IMYRAN.

Chaque tribu est constituée à son tour de plusieurs *Douars* (villages) dirigés par un chef appelé *Amyār* (chef de tribu). Ce dernier était un chef choisi, dans l'ancien régime des tribus Amazighes, par les notables de sa tribu. À l'aube de l'indépendance en 1956, ce chef est devenu un agent d'autorité et dépend du ministère de l'intérieur, il travaille sous la supervision du *Cayd* et des autorités locales.

Aux sein de la tribu Imghran, la plupart des habitants constituant la confédération vivent encore dans des *Casbahs* en pisé (*tiyrəmt* en Amazighe). Ces dernières représentent le modèle architectural traditionnel des communautés Amazighes vivant dans les territoires oasiens et traduisent un savoir-faire ancestral transmis d'une génération à une autre, pour exploiter les éléments naturels, la terre, la pierre, les roseaux et pour s'adapter aux conditions climatiques propres à ces zones cloisonnées entre le Haut-Atlas et la zone présaharienne. En effet, ces habitats sont très appréciés des personnes âgées surtout en périodes fraîches ou chaudes grâce

aux matériaux isothermiques utilisés dans la construction et l'architecture préservant l'intimité et la création de l'ombre afin d'atténuer les effets de la chaleur ou du vent.



FIGURE 17 : HABITATIONS DANS LES VILLAGES À IMYRAN. (PHOTO AUTEUR)

Aujourd'hui, la nouvelle génération tend plutôt vers la construction de maisons en béton, et le glissement vers les axes routiers principaux des centres urbains en laissant les vestiges de leurs ancêtres en dégradation permanente. Mais les *kasbahs* demeurent un symbole d'une richesse culturelle unique, témoignent d'un génie de l'homme bâtisseur (Salimi, 2022, p.137). Ceci se développe notamment après les récentes restaurations de leurs vestiges par l'État ou par des investisseurs marocains ou étrangers. Ainsi, la jeune génération a saisi la valeur de ce patrimoine matériel et a initié un retour, de plus en plus, vers l'adoption de l'ancienne architecture dans la construction de nouvelles maisons.

Les activités qu'effectuent les habitants des tribus de la confédération Imyran, se basent en majorité sur l'agriculture oasienne et l'élevage en transhumance. Ce type d'activité est conditionné par le climat aride de la région et le manque de ressources en eau et en terres fertiles. Il faut rappeler que l'État veille à la mise en œuvre de programmes appropriés dans le domaine agricole afin de diminuer la cadence de l'exode rural. Les écoles sont publiques et éparpillées dans de multiples villages pour accueillir des enfants des tribus et pour leur assurer la scolarisation obligatoire. Cette dernière est appuyée par un programme de transferts monétaires conditionnels « *taysir* » (facilitation) qui apporte une contribution financière à des familles pauvres, à condition que leurs enfants utilisent le service de l'éducation en vue de limiter la déperdition scolaire. Malgré les efforts déployés par l'État, le taux de scolarisation des enfants âgés de 7 à 12 n'a pas encore atteint l'objectif convoité, notamment en milieu rural. Et le taux d'analphabétisme dépasse encore 33% de l'ensemble de la population de la province de

Ouarzazate. Qui plus est, ce taux est presque deux fois plus élevé chez les femmes que chez les hommes (HCP, 2014, p.24).

Par ailleurs, Imyran appartient à l'aire géolectale de la variété *tachelhit* de la langue amazighe. Ainsi, Imyran parlent en majorité la langue amazighe (*tachelhit* en terme local) celle-ci parlée dans le grand sud marocain, mais avec une certaine différence au niveau du vocabulaire de l'amazighe du centre du Maroc (Moyen-Atlas), et aussi un accent distinguant d'Imyran de tous les parlers amazighes du Maroc. En effet, on trouve des articulations particulières : le « *v* »²⁸ à « *avak* » (ton père) ou « *avd* » au lieu de « *abd* » dans des prénoms en arabe, ou on ne prononce pas certaine lettre comme « *ع* » comme dans « *layd* » au lieu de « *l'عيد* » (la fête en arabe).

À Imyran, un enfant amazighophone apprend sa langue maternelle, comme tous les enfants, au berceau, il ne parle souvent que l'amazighe dans sa famille et dans son village. Puis, entre 4 et 6 ans, c'est la rupture, les premiers cours à la mosquée ou préscolaire²⁹ où on lui fait apprendre les versets coraniques ou des comptines de l'arabe par cœur. À partir de 6 ans l'écolier se trouve à l'école où il va apprendre l'arabe standard et, par elle, les autres disciplines dites non linguistiques. À l'école, les instituteurs communiquent souvent entre eux et avec les élèves en amazighe ou en arabe dialectal (*darija*) et tout ce que les écoliers apprennent en arabe littéral reste figé dans la grammaire. Les choses ne sont déjà pas si simples mais, à 8 ans, les enfants commencent à apprendre la langue française qui est écrite dans un autre alphabet (l'alphabet latin) tout à fait différent des alphabets arabe et amazigh, mais l'écolier à Imyran n'abandonne rien et continue à parler *tachelhit*.

En 2011, la situation a changé. Depuis son institutionnalisation, la langue amazighe prend peu à peu droit et trouve sa place dans les médias et à l'école. De plus, son enseignement est devenu obligatoire au premier degré. Mais les terroirs de cette langue et la culture qu'elle véhicule, ne sont pas prise en compte sur le plan de la valeur éducative que cela peut apporter aux apprenants à Imyran et même partout où il y a des amazighophones. C'est dans ce milieu naturel où cohabitent le traditionnel et le moderne, que nos enquêtes par entretien et par

²⁸ Les phonèmes constituant l'alphabet de l'amazighe ont été choisis à partir d'une analyse phonologique sur la base des critères suivants :

[...] L'extension géographique : une particularité phonétique très localisée ne peut pas être retenue dans le système graphique. [...] (Ameur et al., 2004, p.17).

²⁹ Devant l'absence de moyens pour la prise en charge de ce secteur par le MENEPS, celui-ci est l'objet d'initiatives issues de quelques associations ou des communes en milieu rural.

observation se sont déroulées pour construire des données de type ethnographique relativement à ces communautés.

1.5.2. Les données dont nous avons besoin.

Comme le dicte la méthode d'une exploration ethnographique, nous commençons par répondre à quatre questions générales sur lesquelles se base la nature des données dont nous avons besoin pour mieux comprendre les pratiques sociales repérées en contexte *Imyran*. Il s'agit de « par où commencer à chercher ? », « comment chercher ? », « comment reconnaître que nous avons trouvé quelque chose de significatif ? » et « comment comprendre ce que c'est ? »

Questions générales	Réponses initiales	Points de départ	Activités spécifiques
Où commencer à chercher ?	Dans les pratiques sociales que mènent les habitants d' <i>Imyran</i> , en particulier dans les pratiques repérées et susceptibles de mobiliser des ressources mathématiques d'une manière implicite ou explicite.	La culture	Nous avons commencé tout d'abord par une exploration de l'état de l'art concernant les pratiques sociales et les différentes manières de les comprendre et les analyser. Puis, les recherches menées sous le thème d'ethnomathématiques. En fin, des entretiens avec des personnes ayant une connaissance de la culture <i>Imyran</i> et leurs différentes pratiques.
Comment investiguer/chercher ?	Immersion dans les communautés de pratiques à <i>Imyran</i> et se faire accepter les membres acteurs dans ces pratiques, également faire accepter les enregistrements vidéo et audio. Observations des pratiques repérées <i>in-situ</i> . Des entretiens ethnographiques et d'explicitation avec les membres.	Nos relations personnelles avec les membres de communautés de pratiques. Les informateurs facilitateurs de l'accès au terrain de recherche.	Déterminer des éléments de contexte et les répertoires communs et partagés qui structure et donnent sens aux activités accomplies par les membres de communautés de pratiques, ainsi que les processus d'apprentissage de chaque pratique. Des entretiens d'explicitation pour comprendre et mener les membres à expliciter leurs procédures et cheminements concernant les ressources mathématiques mobilisées lors des activités de pratiques.

<p>Qu'est-ce que c'est ?</p>	<p>Les données qu'étaient recherchées pour la compréhension des pratiques en contexte sont de plusieurs types :</p> <p>Informations de type organisationnel pour comprendre le contexte général d'organisation qui régit les actions des membres.</p> <p>Informations descriptives des rôles, des tâches et les niveaux de participation des membres lors de déroulement des activités.</p> <p>Les récits d'expériences racontés par les membres durant les activités et les situations vécues.</p> <p>La résolution de situation ou problèmes par les membres.</p> <p>Des indices sur la mobilisation de ressources mathématiques en contexte qui seront explicitées en entretien.</p>	<p>Les actions des membres <i>in-situ</i>.</p>	<p>Des entretiens ethnographiques qui nous fournissent des informations au-delà des actions <i>in-situ</i> sur les différentes pratiques et permet de comprendre le sens culturellement ancré qu'est donnée à ces actions.</p> <p>Identification des caractéristiques de ressources mathématiques véhiculées dans les activités des pratiques de partage de viande, comptage des noix, comptage de la monnaie et la fabrication des tapis.</p>
<p>Qu'est-ce cela signifier ?</p>	<p>Des modèles mathématiques ancrés dans la culture et y trouvent son importance.</p>	<p>Le sens donné aux ressources mathématiques véhiculées dans les pratiques sociales par les membres lors des activités</p>	<p>Décrire la relation entre les deux systèmes de connaissances mathématiques et la culture des pratiques.</p> <p>Décrire les ressources mathématiques à travers les conceptions des membres dans les activités des pratiques investiguées à <i>Imyran</i>.</p>

TABEAU 21 : CONCEPTION DES DONNÉES ETHNOGRAPHIQUES RECHERCHÉES.

Nous avons voulu nous concentrer sur l'expérience vécue par les membres de communautés de pratiques en activité sur le terrain, par l'induction et l'ouverture à la découverte. Nous avons cherché à comprendre du point de vue des acteurs, la construction de ces savoirs et savoirs faire et le sens qu'ils donnent eux-mêmes à leurs pratiques pour une compréhension reconstruite des ressources mathématiques mobilisées à la lumière de nos fondements théoriques.

1.5.3. Identification des intermédiaires/facilitateurs.

Enquêter sur le terrain, notamment sur des activités de la vie quotidienne au sein des communautés rurales, oblige le chercheur à utiliser des stratégies dont les clés ne sont pas toujours à portée de main. Une des stratégies consiste à rapprocher l'objet d'étude et la création des ponts pour instaurer des liens de confiance.

Pour ce faire, nous avons eu recours à des intermédiaires pouvant nous aider à identifier des pratiques sociales à investiguer et surtout à faciliter des contacts avec les membres de communautés de pratiques sur le terrain. Ces intermédiaires et facilitateurs sont tous membres de ces communautés de pratiques. Ils connaissaient les habitants des villages où nos investigations du terrain se déroulaient.

C'est lors des interactions informelles, souvent autour d'un thé, que nous discutons de notre objet d'étude et partageons notre intérêt d'effectuer des recherches sur des pratiques, objets de ces différentes interactions jadis, sans cacher notre besoin de l'aide de ces acteurs intermédiaires pour nous introduire auprès de leurs contacts sur le terrain. Les rencontres et les entrevues avec les intermédiaires facilitateurs ont abouti à l'organisation des observations et des entrevues sur le terrain avec les acteurs membres des communautés de pratiques sociales repérées. Leurs rôles ont été précisés lors des préparations des visites et quelques traces de ces rencontres préparatoires ont été rapportées par écrit dans notre journal de bord.

Vue notre connaissance et appartenance en tant que membre au sens ethnométhodologique, nous avons pu repérer et identifier des pratiques sociales susceptibles de mobiliser des ressources mathématiques situées en contexte de l'ethnie Imyran. Il restait à nous introduire d'une manière fluide au sein des communautés ou groupes sociaux de ces pratiques. Les interventions et la médiation de Mohamed, Hassan et Zahra ont joué un rôle primordial lors de nos travaux sur le terrain.

Mohamed est un agent de sécurité dans le collège où nous travaillons, fils d'un nomade, un agriculteur qui produit et commercialise des céréales et des fruits notamment les amandes et les noix de Grenoble. Il est membre de l'association des parents des élèves et conduit aussi ses activités au sein des associations pour le développement de la coopérative agricole de son village R'baṭ à Imgoune. Mohamed a de bonnes relations avec les habitants, il connaît leur mentalité, leur langage commun et il participe aux différentes activités et traditions du village.

Son appui a été essentiel dans la construction des données auprès des communautés de pratiques de récolte, comptage et vente des noix et également au comptage de la monnaie au marché hebdomadaire. Ceci est un extrait de la préparation des rencontres sur le terrain avec Mohamed.

Mohamed : Ahmed (membre des pratiques de récolte comptage et vente des noix) est un expérimenté en ces pratiques. Il pratique cette activité depuis son enfance, donc il connaissait comment les gens du village font à l'époque et aujourd'hui. Il peut nous raconter et montrer plein de choses sur le comptage des noix et également comment les paysans s'organisent durant la saison des récoltes

(Journal de bord, p.13).

Mohamed a contribué au choix de ce membre informateur de pratiques, qui nous a consacré beaucoup de son temps sans hésitation à chaque fois que nous sollicitons son aide ou des explications et réponses à nos questions de différents ordres.

Hassan [est notre frère] est né et a grandi dans notre village natal. Il a participé à toutes les activités agricoles et d'élevage durant plusieurs années et continue encore. Il commercialise le bétail dans les marchés hebdomadaires de la province. Il est au courant de nos études en France depuis que nous sommes en formation en Master 2. À chaque fois qu'il y avait un partage de viande dans le village, il nous en informait. Précisons que les pratiques de partage de viande étaient l'une des pratiques auxquelles nous assistions depuis notre enfance. Nous avons demandé à Hassan de passer par un autre membre des communautés de ces pratiques que nous connaissions pour lui expliquer notre intérêt de faire des observations et de réaliser des entretiens surtout avec l'utilisation des enregistrements vidéo.

Le choix de solliciter l'aide d'un autre membre que celui appartenant à notre famille, relève partiellement de notre connaissance profonde des mentalités des gens de notre village afin qu'il ne nous soit pas reproché que l'investigation était une affaire familiale.

Zahra : c'est à l'issue d'une conversation avec un parent d'élève que nous avons pu découvrir l'existence d'une coopérative féminine de textile artisanal dans un autre village, non loin de celui de Mohamed. Ce parent nous a mis en contact avec Zahra, membre actif au sein de la coopérative *Fxifri*. C'est après plusieurs appels téléphoniques que nous avons pu avoir l'accord des autres membres de la coopérative pour mener notre investigation. Il s'est agi de prendre en considération la spécificité de cette pratique de fabrication et confection des tapis en tant qu'elle est pratiquée par une communauté purement féminine et, par conséquent, que la présence d'un homme entre plusieurs femmes est mal vue. Nous avons constaté certaines réticences et manifestations de méfiance au début. Ainsi nous avons eu souvent, pour obtenir un entretien ou un enregistrement vidéo, besoin de mobiliser notre contact de confiance **Zahra** qui connaissait les informatrices, membres de la communauté de ladite pratique et qui agissait comme

intermédiaire afin d'expliquer au préalable les contours de notre objet d'investigation et atténuer les méfiances notamment lors de l'utilisation de la caméra.

L'utilisation du TIC³⁰ à travers les appels téléphoniques et WhatsApp a peu à peu renforcé les liens de confiance. Les audios et les messages envoyés à l'intermédiaire constituent une marque d'attention envoyée à l'autre, mais d'une manière mesurée et utilisée sous forme d'une micro-coordination pour organiser des visites et des rencontres avec les membres de ces communautés de pratiques.

En général, le rôle de ces intermédiaires facilitateurs, après avoir explicité ce que nous attendions d'eux, a été fondamental avant, pendant et après nos investigations sur le terrain. Ainsi :

- Ils s'informent sur le temps et les lieux de déroulement des pratiques.
- La présence ou l'absence de certains membres de la communauté de pratiques.
- Ils contribuent aux efforts de l'instauration des liens de confiance et de l'acceptation des enregistrements vidéo des activités de pratiques et des entretiens.
- Ils sont disponibles à tout moment, pour nous mettre en contact en cas de besoin de compléments d'informations auprès des acteurs membres.

Zahra : si tu veux nous pouvons venir [au siège de la coopérative] quand vous voulez. Mais souvent nous venons travailler après avoir fini les travaux aux champs et aux ménages (Journal de bord, p.46).

Chercheur : demain *inch allah*, est ce que je peux venir pour vous voir aux champs ou chez toi si ça vous convient ?

Mohamed : d'accord, je vais mettre Ahmed au courant et voir s'il n'est pas occupé

(Journal de bord, p.13).

Les extraits ci-dessus montrent les apports, entre autres, des intermédiaires facilitateurs en vue de détermination des lieux et /ou temps du déroulement des pratiques ainsi que les disponibilités des membres, dans la mesure où cette organisation n'affecte pas le déroulement naturel et réel des pratiques sociales investiguées.

1.5.4. Déroulement général de l'investigation.

La construction des données dans le cadre de cette étude a commencé lors d'une première exploration des pratiques de partage de viande dans les travaux conduits pour la réalisation du Mémoire en Master 2 en Sciences de l'éducation (Boumoudjou, 2017). D'une manière plus approfondie avec une approche qualitative et une entrée ethnographique, la poursuite sur le

³⁰ Technologies de l'Information et de la Communication.

terrain a été réalisée à la fin de l'année 2019. Ce fut au bout d'une année et demie après notre entrée dans le parcours de formation doctorale. Cette première période avait été consacrée principalement à la réalisation de l'état de l'art en rapport avec le champ disciplinaire de l'ethnomathématique, ainsi que l'exploration du terrain dans le but de déterminer les pratiques sociales susceptibles de mobiliser des ressources mathématiques ancrées dans la culture de l'ethnie Imyran.

Juste au début de notre immersion totale en milieux naturels où se réalisent les pratiques repérées et de l'organisation des rencontres périodiques avec les intermédiaires facilitateurs pour la préparation des activités à réaliser au départ et celles à venir, l'état d'urgence sanitaire a été décrété et a conduit à blocage complet de notre travail sur le terrain. Dès son entrée en vigueur dans le cadre des mesures prises par le gouvernement marocain pour la lutte contre la pandémie du Covid-19, les déplacements entre et à l'intérieur les villes ont été limités et soumis à des autorisations administratives, de même que les rassemblements ont été interdits (Bulletin officiel numéro 6867 bis, 24 mars 2020). Par conséquent, nous n'avons pas pu nous rendre sur le terrain de notre recherche ni mener des rencontres avec les membres des communautés de pratiques.

Ce n'est qu'en fin de l'année 2021, que nos démarches d'investigation ont pu à nouveau avoir lieu d'une manière régulière, continue et progressive. Ainsi, nous avons pris contact avec nos sites de recherche et nous nous sommes familiarisés avec l'organisation interne des groupes de pratiques et leur micro-culture. Ensuite, nous avons suscité l'intérêt de mener cette étude et cibler les sources d'information pour l'opérationnalisation des outils de construction de données. La figure suivante résume les différentes étapes et les activités de cette construction de données.

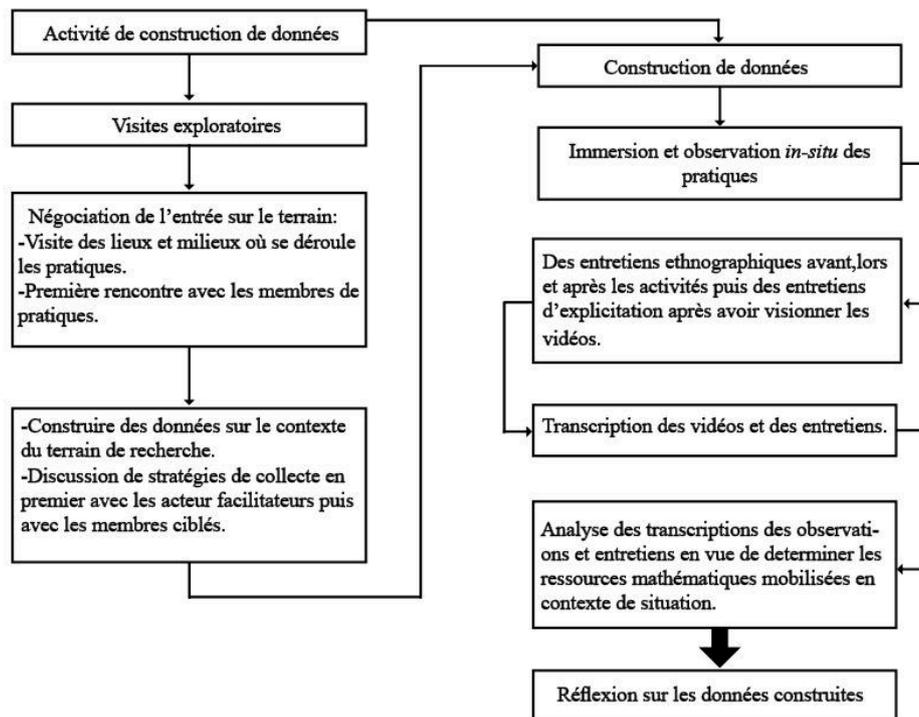


FIGURE 18 : ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION DES DONNÉES DANS NOTRE RECHERCHE.

Nous rappelons que l'objectif principal de notre investigation est de faire émerger les ressources mathématiques mobilisées en contexte dans les différentes pratiques sociales repérées. Les étapes de l'opérationnalisation des outils d'investigation tel que le montre la figure ci-dessus, donne une grande importance aux éléments constituant le contexte de déroulement de ces pratiques. Ces derniers ont permis de comprendre les actions des membres et d'explicitier les ressources mathématiques qui y sont mobilisées. Nous reviendrons, par la suite, sur les démarches et le déroulement de nos travaux sur le terrain pour chaque cas de pratiques, dans la reconstruction du récit de construction de données.

1.6. Pratiques observées à Imgoune et à Tiflité : récits de construction des données.

Dans les sections suivantes, nous exposons une description minutieuse des différentes étapes du déroulement d'exploration de chaque cas de pratiques. Ceci nous permettra de contextualiser les données construites durant l'investigation. Par ailleurs, la reconstruction du récit de construction de ces données facilitera notre focalisation sur celles pertinentes à notre objet de recherche. Cette reconstruction ne suit pas l'ordre chronologique de notre investigation des différentes pratiques repérées sur le terrain.

1.6.1. Pratiques de confection de tapis.

Les pratiques de confection de tapis sont un art qui s'exprime au Maroc entre les mains des femmes et représente un élément de l'identité du pays, de sa diversité culturelle et de ses savoir-faire. Comme le montre l'histoire millénaire de cet art, le tissage de tapis est une activité purement féminine. Tout un langage géométrique où les artisanes partent de leurs propres inspirations pour montrer leur monde intérieur, qui nous parle de la fertilité, de souhaits, de grossesse et/ou la position d'épouse.



FIGURE 19 : LOSANGE SYMBOLE DE LA FEMME DANS LE TAPIS AMAZIGHE (PHOTO AUTEUR).

La présence de formes géométriques³¹ dans les œuvres de cet art ancestral de fabrication des tapis renvoie à des manières de faire et de gérer l'espace mobilisant des ressources mathématiques culturellement situées. C'est ainsi que nous avons repéré et investigué ces pratiques en milieu culturel de la confédération tribale d'Imyran.

Ces pratiques se déroulent principalement dans des foyers pendant des périodes différentes de l'année et pour des occasions précises (préparation des noces, ameublement, ...). La spécificité de ces pratiques, sur le plan du genre et du lieu de déroulement, a rendu relativement difficile notre accès à ce terrain et aux informatrices. La présence d'un homme durant les premières rencontres avec les femmes membres de ces pratiques génère une certaine réticence de leur part (Journal de bord, p.46). En premier, nous avons demandé à une femme qui travaille, avec nous, à l'entretien au collège, s'il y avait un nouveau tissage d'un tapis chez elle ou chez quelqu'un qu'elle connaissait dans le village. Cette demande remonte à la fin de l'année 2021 après l'allègement des mesures prises dans le cadre d'état d'urgence sanitaire. L'attente d'une réponse favorable de sa part a duré longtemps. Ce n'est qu'en mars 2022 que nous avons pu découvrir dans un village voisin une coopérative féminine de tissage et de commercialisation

³¹ Au sens des mathématiques formelles.

des tapis entre autres produits artisanaux. Nous les avons contactés par téléphone et expliqué notre objet et objectif d'une investigation auprès de leur communauté de pratiques. Avec l'aide de Zahra, notre intermédiaire/facilitatrice (cf.1.5.3), nous avons pu effectuer une première visite exploratoire (avril, 2022) suivie par quatre autres visites consacrées aux observations et aux entretiens.

Les adhérentes se rendent aux ateliers de la coopérative notamment en majorité durant l'après-midi après avoir fini les travaux dans les champs et les travaux domestiques. À chaque visite, le nombre de présentes est variable. Mais la présence permanente de celles qui n'habitent pas loin du siège de la coopérative, nous a assuré une continuité des échanges et un climat de confiance avec ces membres au sens ethnométhodologique.

L'organisation des activités des femmes, membres de cette communauté de pratiques sous forme de coopérative, relève des mesures prise par l'état marocain sur le plan du développement des territoires. Ainsi la coopérative est un cadre institutionnel selon lequel les associations et les coopératives peuvent bénéficier des aides et des financements des communes, des organisations non gouvernementales et de celles des autorités compétentes. En effet, l'adhésion des femmes, membres de communauté de pratiques de fabrication des tapis, a induit la création de nouvelles règles régissant les relations entre les membres du groupe de pratiques et la réorganisation du contexte structurant.

1.6.2. Pratiques de comptage et vente des noix de Grenoble.

L'intérêt porté à ces pratiques de comptage et de vente remonte au début des année 2000. Entre 2002 et 2003, lorsque nous étions professeur des écoles dans une zone montagneuse de la tribu Imyran où la culture de noyers est abondante. Au début de l'année scolaire (automne) les paysans lancent l'opération de la récolte des noix. À l'école, nous avons constaté que les doigts et les paumes de nos élèves étaient toutes noires. En nous interrogeant sur les causes de cette couleur des mains, nos élèves nous déclaraient alors qu'ils écorçaient les noix de Grenoble avant de les vendre. En nous informant plus sur cette activité, l'unité utilisée pour compter les noix attira notre curiosité. Il s'agissait d'une « main de noix ». Dès lors un ensemble de questions nous vinrent à l'esprit sur une possibilité d'exploiter ce type de comptage dans la présentation de la notion de multiplication en mathématiques.

Une vingtaine d'années après et durant notre parcours en Master à l'université Lyon 2, nous avons découvert le cadre de l'ethnomathématique, une approche des mathématiques qui porte sur les opportunités que peut offrir ces mathématiques informelles, ancrées dans des pratiques sociales de diverses sociétés, aux didacticiens et aux enseignants des mathématiques à l'école.

Ainsi les pratiques de récolte, comptage et vente des noix de Grenoble, comptent parmi les pratiques sociales à observer pour notre travail de recherche doctorale.

En automne 2021, durant la période de récolte des noix, nous nous sommes organisé pour observer le déroulement de ces pratiques. Nous nous sommes rendu à proximité du premier village où nous avons découvert, pour la première fois, ces pratiques. Les conversations avec notre intermédiaire/facilitateur Mohamed natif du village *R'baṭ* comptant parmi les villages de la tribu Imyran, nous ont amené à redécouvrir que les pratiques de récolte et vente des noix à *R'baṭ* étaient susceptibles de véhiculer des ressources mathématiques identiques à celles constatées par avant dans un autre village proche. Les réponses à nos questions fournies par Mohamed nous ont conduit également à lui demander d'accepter que nous puissions filmer et observer lesdites pratiques dans son village. C'est à ce moment qu'il nous a informé qu'il allait récolter ces noix avec l'aide d'un autre paysan plus âgé que lui et qui maîtrise bien le comptage des noix même.

Mohamed : Tu peux venir après-demain juste après la prière de l'après-midi. Ahmed (son ami) peut vous aider sans condition. Je vais le mettre au courant de ce que voulez

Le jour du rendez-vous, nous nous sommes rendus au village *R'baṭ* le deuxième acteur (Ahmed) me disait qu'il m'a déjà vu au marché hebdomadaire.

Ahmed : vous travaillez au collège ?

Chercheur : oui, exactement

(Journal de bord, p.13-14).

Ce fut sur place que nous avons négocié l'acceptation de l'enregistrement vidéo et la demande de répondre à nos différentes questions sur le déroulement des pratiques du comptage et de vente des noix. Globalement, nous n'avons pas eu beaucoup de difficultés à les convaincre car nous parlions leur langue et notre accent n'était pas différent du leur.

Ahmed : Vous êtes aussi Imyri (quelqu'un qui appartient à Imyran).

Chercheur : Comment vous le savez ?

Ahmed : d'après le mot avec lequel vous nommez les noix (Journal de bord, p.14).

Ces propos nous assurent qu'il y a eu une certaine confiance et que nous sommes bien accepté par le groupe de cette communauté de pratiques. Mais, éthiquement, nous informons les personnes présentes lors de chaque observation et/ou entretiens que tout est filmé et enregistré.

Pendant la récolte, Mohamed (Acteur facilitateur) escalade le noyer et fait tomber les noix avec un long bâton. Ahmed lui, en raison de son âge, reste en bas. Il y avait aussi des enfants

sur place qui étaient les petits-fils de notre informateur Ahmed et leurs camarades (des écoliers) qui aidaient en ramassant des noix tombées contre une quantité de noix qu'ils partageaient entre eux.

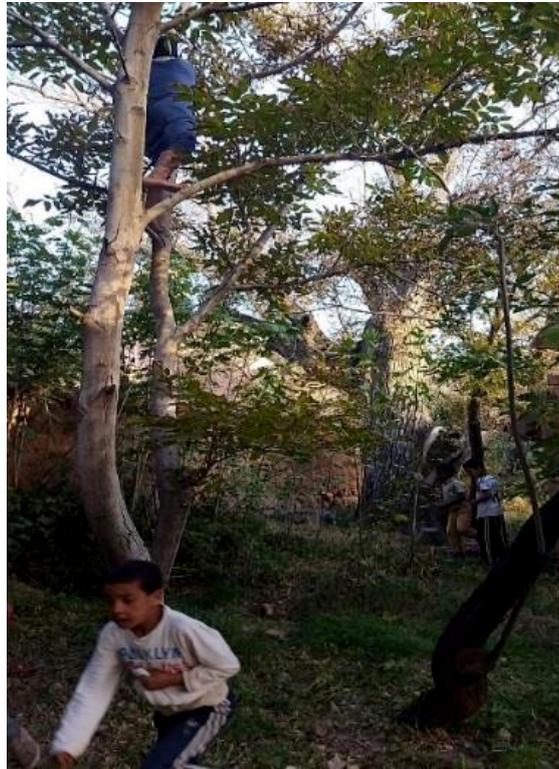


FIGURE 20 : L'OPÉRATION DE RÉCOLTE DES NOIX. (PHOTO AUTEUR)

Après avoir ramassé toutes les noix, nous avons assisté au comptage. Au fur et à mesure de la cueillette et du comptage, un entretien avec Ahmed se réalise pour mieux comprendre les pratiques en général et le contexte du comptage en particulier. Le comptage se fait généralement pour déterminer le prix de la récolte ou pour partager les noix entre les héritiers. Notons que nous n'avons pas pu rencontrer des acheteurs des noix dans le village. Ce sont des acheteurs saisonniers qui viennent des régions du nord. Parlant la langue arabe (*iβrabən* en terme local), ils négocient les prix et achètent soit en comptant les noix ou en les achetant sur l'arbre. Ce dernier mode de vente/achat est rare mais se pratique de plus en plus. En restant fidèle à nos choix méthodologiques et à l'approche ethnographique, relativement aux communautés et l'homogénéité de groupe de pratiques, nous nous sommes intéressé, lors de nos observations des ventes des noix, aux situations où le vendeur et l'acheteur étaient des Imyrans, c'est-à-dire ils parlent la même langue (l'amazighe) et ils partagent le sens commun.

Notons qu'il peut y avoir des opérations de vente et d'achat auprès de l'épicier du village en petites quantités, notamment, par les enfants ou par des paysans n'ayant pas vendu leurs récoltes en saison.

Comme toute la récolte est vendue non écorcée, *afūs* (la main ou la paume) est l'unité conventionnelle lors de la commercialisation des noix. Elle équivaut à dix noix et le prix de *afūs* varie entre un dirham et trois dirhams selon les saisons.

1.6.3. Pratiques de partage de viande.

Les pratiques de partage de viande sont les premières pratiques que nous avons explorées au cours de nos études qui s'inscrivent dans le cadre de l'ethnomathématique. Ainsi, ces pratiques ont été observées pour la première fois en été 2017, puis une deuxième fois en été 2022. Elles se sont déroulées à Tiflité dans notre village natal.

D'une part, nous avons pu découvrir selon laquelle les masses des parts de viande issues de l'opération de partage, appelée en terme local « *luziēa* », étaient égales sans avoir eu recours à la balance. D'autre part, nous avons pu identifier des problèmes mathématiques du champ conceptuel additif dans les pratiques sociales dans le milieu socioculturel des élèves de l'école primaire. Ces éléments nous ont conduit à mener une démarche compréhensive de recherche pour explorer et comprendre en profondeur les ressources mathématiques mobilisées dans ces pratiques de partage de viande.

C'est ainsi, que nous avons demandé à notre intermédiaire/ facilitateur Hassan, de nous tenir informé du déroulement de ces pratiques au village et d'informer les acteurs membre de cette communauté de pratiques de notre présence en tant que chercheur.

Les acteurs étaient tous natifs de Tiflité. Nous les connaissions tous et ils nous considéraient comme l'un des leurs. L'annonce de l'utilisation de la caméra se fit au moment du déroulement des pratiques. Nous n'avons pas eu de difficultés à faire accepter les enregistrements vidéo des pratiques et des entretiens. Les membres ne nous ont rien refusé.

L'un des membres exprime son acceptation comme le montre l'extrait suivant :

<p>Bamzil : est-ce que j'apparais dans cette vidéo ? Chercheur : oui, je filme juste ce que vous faites ! Bamzil : filmez tout, nous et ce que nous faisons. (Extrait, Opv, 2017, L.11-L13)</p>
--

Sur le terrain, nous avons assisté au déroulement des pratiques du partage de viande. Il s'agit dans les deux moments de nos observations, du partage d'une chèvre ou d'une brebis. Les principaux membres de cette activité sont des paysans peu ou non scolarisés. Sur les lieux il y avait aussi des enfants et d'autres acteurs attendant leurs parts et prévoyant une des parties de la carcasse réservées aux enchères. Ceux-ci peuvent intervenir lors des enchères ou en aidant à découper la viande.



FIGURE 21 : LES MEMBRES PRÉSENTS SUR LE LIEU DE DÉROULEMENT DES PRATIQUES (PHOTO AUTEUR)

Nos observations nous ont permis de cibler les membres les plus expérimentés avec lesquels nous souhaitons mener les entretiens. Ainsi nous avons réalisé des entretiens lors des observations et un complément d'entretien après les transcriptions des vidéos. La présence des mêmes membres ou presque lors des deux moments des observations nous a assuré une certaine continuité sur le plan de confiance qui nous avait été accordée et la compréhension de l'objet de nos questions de leurs parts.

La figure suivante représente le groupe de cette communauté de pratiques et les activités menées *in-situ*.

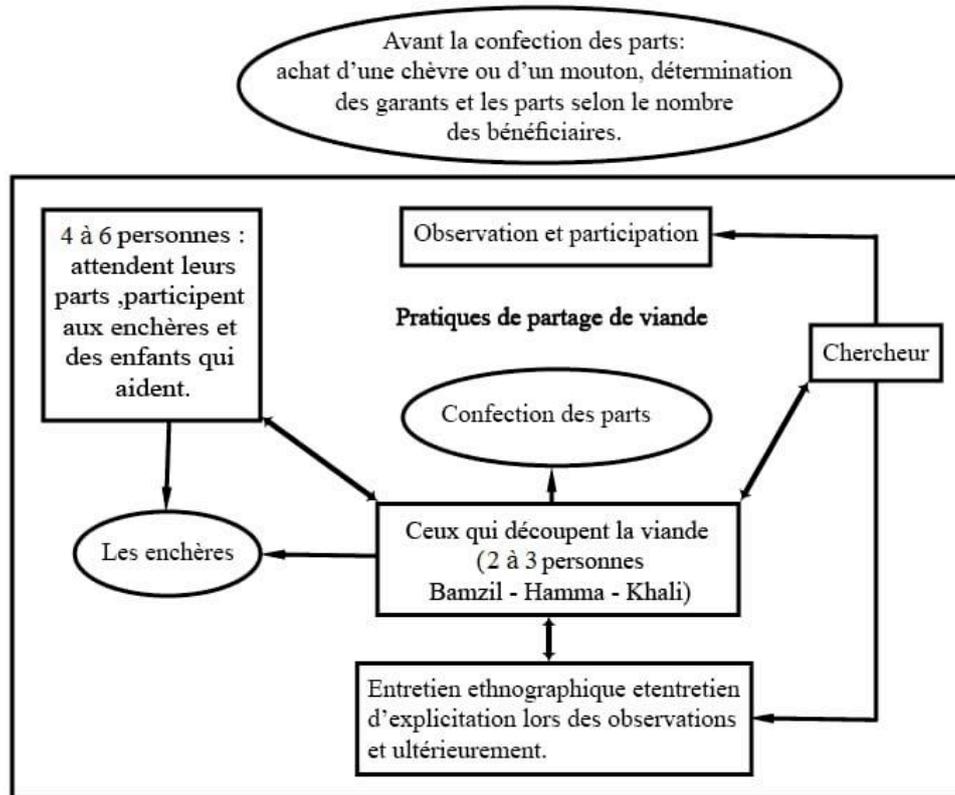


FIGURE 22 : COMMUNAUTÉ DE PRATIQUES SOCIALES DE PARTAGE DE VIANDE À TILITE/IMYRAN.

En tant qu'observateur participant et membre au sens ethnométhodologique, nous interagissons avec les membres impliqués notamment lors de la confection des parts. Nous avons aussi mené des entretiens à chaud pour comprendre le sens de certaines actions qui mobilisent des ressources mathématiques. Même si les entretiens sont menés avec les membres principaux ou expérimentés, les contributions des autres membres ont été également prises en compte.

1.6.4. Pratiques du comptage de la monnaie.

À la suite des observations des pratiques énumérées précédemment et des entretiens menés avec les membres de ces communautés de pratiques, nous avons constaté l'utilisation de différents noms d'unités de monnaie en plus du nom officiel de la monnaie marocaine (le dirham), pour désigner des montants d'argent. Ceci nous a amené à explorer les pratiques de comptage de la monnaie et voir aussi des manières de le faire lors de différentes pratiques investiguées.

En effet, nous et Mohamed intermédiaire/ facilitateur, avons réalisé une observation et des entretiens avec un commerçant d'œufs et de produits locaux au marché hebdomadaire de *Ait Hamd*.

D'abord nous avons (Mohamed et moi) mené une visite exploratoire au marché hebdomadaire, en quête d'un informateur sur ces pratiques de comptage et utilisation de la monnaie. Lors de cette visite et après une petite causerie abordant avec un commerçant la rareté des clients, les ventes des commerçant qui baissent de plus en plus, Bba Moh (commerçant) déclare que la crise économique a touché tous les domaines, surtout pendant et après la pandémie Covid 19 (Journal de bord, p.38). À ce moment-là Mohamed notre facilitateur formule l'objet de notre visite sous forme d'une demande :

<p>Mohamed : Monsieur Moh est-ce que mon ami (le chercheur) peut faire une observation de ta manière de compter l'argent [Journal de bord, p.39]</p> <p>Le commerçant : je n'ai pas compris [il commence à nous expliquer oralement ça manière de faire] des 1000 avec des 1000 ainsi de suite</p>
--

Ensuite, nous sommes intervenu pour expliquer que nous avons besoin de voir comment il opérait réellement avec des sommes d'argent et aussi que nous avons besoin de documenter tout ça par des enregistrements vidéo. En outre, nous avons expliqué que ce travail se faisait dans le cadre d'une recherche académique afin d'apaiser sa méfiance. Toutefois les négociations ne nous ont pas conduit à l'objectif de cette visite, à savoir, obtenir un rendez-vous pour observer les pratiques de comptage de la monnaie. Il est à signaler qu'il est difficile et rare de voir ou de trouver quelqu'un qui compte l'argent en plein public ou montre ce qu'il possède.

La première expérience au marché nous a permis de changer de stratégie. Ainsi, nous avons pris contact avec un vendeur d'œufs, de céréales et de tapis fabriqués localement. Au début en tant que simple client qui achetait des plateaux d'œuf, puis en tant que chercheur. Ainsi, à la suite des discussions en vue de l'accès au terrain de ces pratiques, un rendez-vous a été fixé pour midi le jour même du marché hebdomadaire.



FIGURE 23: OBSERVATION DES PRATIQUES DE COMPTAGE DE L'ARGENT AU MARCHÉ HEBDOMADAIRE (PHOTO AUTEUR)

Avec Ichou, un habitant d'un douar appartenant à l'ensemble de douars constituant Imyran qui est le seul membre de cette communauté de pratiques, nous avons assisté et observé l'opération du comptage de l'argent. Puis nous avons mené un entretien. Pour le comptage de l'argent, il s'agissait pour nous, en premier lieu, d'une exploration des unités et le fonctionnement de la monnaie utilisée et de comprendre l'origine de cette utilisation.

1.6.5. Brève synthèse

Après avoir présenté les principes et les orientations méthodologiques de construction des données, le terrain de notre recherche et les stratégies d'accès ainsi que les outils de l'enquête sur le terrain et la reconstruction du récit d'investigation, nous abordons dans le chapitre suivant l'analyse de ces pratiques sociales à base de ce récit et les résultats de la mise en pratique des outils d'enquête sur le terrain. Ainsi toutes pratiques sera traitée comme un cas : fabrication des tapis, comptage et vente des noix, comptage de la monnaie et partage de viande. Mais avant d'aborder l'analyse de chaque cas, il nous semble primordiale de revenir sur un élément mathématique véhiculé par la langue amazighe et qui revient souvent pendant nos observations de ces pratiques et les entretiens avec leurs membres, c'est le système de numération en langue amazighe.

2. Présentation et analyse des données construites.

Tout en réalisant l'observation des pratiques repérées, il apparait que les acteurs se basent sur des éléments dont certains appartiennent à l'ordre constitutif et d'autres appartiennent aux expériences des acteurs. Sous l'éclairage de la théorie des communautés de pratiques comme nous l'avons exposé en première partie (section 3.2), nous abordons ces pratiques à travers,

notamment, les concepts d'ordre constitutif, de ressources structurantes et de participation périphérique (l'apprentissage).

L'ordre constitutif recouvre le contexte structurant de la pratique, c'est l'ensemble des structures sociales, économiques, politiques et culturelles. Les ressources structurantes renvoient aux expériences des acteurs, au répertoire partagé et développé par les membres de communauté de pratiques en situation. Nous rappelons que nous visons à identifier les ressources mathématiques mobilisées par ces acteurs dans les pratiques observées. Enfin le concept de participation périphérique légitime nous permet d'aborder le processus d'engagement et d'apprentissage dans les pratiques investiguées.

Dans le but d'identifier les extraits des entretiens et des observations sur lesquelles nos analyses prennent appui, nous présentons un tableau qui suit le codage permettant de distinguer les différentes pratiques investiguées. Par la suite, nous utiliserons la lettre E pour les entretiens et la lettre O pour les enregistrements vidéo des observations.

Code	Pratiques
cvn	Comptage et Vente des noix
cm	Comptage de la Monnaie
pv	Partage de Viande
ft	Fabrication des Tapis

TABLEAU 22 : CODES DES PRATIQUES INVESTIGUÉES.

Pour les transcriptions des entretiens, nous avons numéroté les lignes et gardé les noms propres aux membres³² qui étaient engagés dans les pratiques et interviewés. Ainsi, la référence par exemple d'un extrait d'entretien mené lors de l'investigation de la pratique de comptage et vente des noix (cvn) serait (Extrait Ecvn, L19 : L23). Pour les observation, nous marquons la lettre O après l'extrait. Dans le cas où il s'agit de deux entretiens ou deux observations portant sur la même pratique, nous les différencions par la date (exemple : extrait Eft10/01/23, L23 : L30). Les phrases, entre [...] sont nos propres propos quand il s'agit d'une description d'une action ou une démonstration où les membres ne commentent pas ce qu'ils font. Les mots entre parenthèses (...) sont la traduction des mots entre guillemets « » et /// expriment le silence et sa durée dépend du nombre de slache.

Dans le but de comprendre les ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques investiguées et l'utilisation de certaines unités dans le comptage (*afūs*) qui font appel aux nombres, comme par exemple le comptage et vente des noix, comptage de la monnaie qui seront

³² Après avoir eu leurs accords.

analysées ultérieurement, nous commençons par la compréhension du système de numération en langue amazighe. Les données sont issues des documents de l’Institut Royal de la Culture Amazighe - IRCAM³³ et des recherches académiques menées partout dans le monde sur les parlers marocains en particulier et en général sur la langue amazighe. Ensuite nous reviendrons sur une histoire de la monnaie au Maroc pour comprendre l’utilisation de différentes unités pour désigner des sommes d’argent. Les données dans ce cas, en plus des documents, proviennent de l’observation des pratiques de comptage de la monnaie au marché hebdomadaire et l’entretien avec Ichou, un Imyri chevronné.

2.1. Système de numération en langue amazighe

Le parler dont nous présentons le système de numération appartient au groupe des dialectes amazighes appelé *tachelhit* et se situe au Maroc. Tous les exemples dans le texte sont présentés dans la phonétique usuelle adoptée par l’IRCAM (Institut Royal de la Culture Amazighe) qui a procédé à l’aménagement du corpus de la langue amazighe dans le but de l’enseigner et de préparer les manuels scolaires. Ainsi il a déterminé la transcription en *tifinay* (lettre et l’alphabet amazigh).

L’amazighe utilise, dans sa numération, l’unité linguistique appartenant à la catégorie grammaticale nom (Boukhris et al., 2008, p.55). Ainsi, nous présentons les différents noms amazighs accordés aux nombres aux différents niveaux de numération.

Les nombres cardinaux : ce sont des nombres d’appui qui peuvent être utilisés pour former des nombres plus grands.

Nombres	Masculin	Féminin
1	<i>yan</i>	<i>yat</i>
2	<i>sin</i>	<i>snat</i>
3	<i>kraḍ</i>	<i>kraḍt</i>
4	<i>kkuz</i>	<i>kkuṣt</i>
5	<i>smmus</i>	<i>smmust</i>
6	<i>ṣḍiṣ</i>	<i>ṣḍiṣt</i>
7	<i>sa</i>	<i>sat</i>
8	<i>tam</i>	<i>tamt</i>
9	<i>tza</i>	<i>tzat</i>
10	<i>mraw</i>	<i>mrawt</i>

TABLEAU 23 : NOMS DES NOMBRES CARDINAUX EN AMAZIGHE.

100 (*timiḍi*) est toujours au féminin au pluriel *timaḍ* et 1000 (*ifḍ*) est toujours masculin au pluriel (*afḍan*).

³³ <https://www.ircam.ma/fr/>

Les cardinaux composés :

Nombres	Masculin	Féminin
11	<i>yan d mraw</i>	<i>yan d mrawt</i>
12	<i>sin d mraw</i>	<i>sin d mrawt</i>
13	<i>kraḍ d mraw</i>	<i>kraḍ d mrawt</i>
14	<i>kkuz d mraw</i>	<i>kkuz d mrawt</i>
15	<i>Smmus d mraw</i>	<i>Smmus d mrawt</i>
16	<i>ṣḍiṣ d mraw</i>	<i>ṣḍiṣ d mrawt</i>
17	<i>sa d mraw</i>	<i>sa d mrawt</i>
18	<i>tam d mraw</i>	<i>tam d mrawt</i>
19	<i>tza d mraw</i>	<i>tza d mrawt</i>

TABLEAU 24 : NOMS DES CARDINAUX COMPOSÉS

Les cardinaux de la deuxième dizaine (11 à 19) sont maintenus dans plusieurs parlers amazighes qui ont conservé la série ancienne jusqu'à dix (Taine-Cheikh 2006, p.275). Il se compose de nom de la dizaine (*mraw*) et du nom de l'unité. Le nom du second numéral est relié au premier par la préposition « *d* » (*avec* ou bien *et*) 11 « *mraw d yan* », 19 « *mraw d tza* ». Il est à signaler que l'IRCAM a inversé le classement de la dizaine. Ainsi il commence par le numéral puis la dizaine 11 se dit *yan d mraw* à notre avis il est préférable de garder la structure fréquente dans les parlers afin d'en conserver le sens et la régularité véhiculée par la langue et les structures linguistiques de la langue amazighe.

Les dizaines : se construisent à partir de *mraw* en utilisant un procédé multiplicatif par le morphème «*id*» du pluriel "des" précédé par les cardinaux de base. ; *sin* ; *kraḍ* ; *kkuz* ; *smmus* ; *ṣḍiṣ* ; *sa* ; *tam* ; *tza*. Ainsi,

20 *sin id mraw* ; 2 de 10 (2×10)

30 *kraḍ id mraw*; 3 de 10 (3×10)

40 *kkuz id mraw*; 4 de 10 (4×10)

Le nombre *mraw* dans les dizaines prend la marque du genre du nom qui le suit.

Exemple :

sin id mraw n umḥḍar (*umḥḍar* = étudiants)

sin id mrawt n tmḥḍart (*tmḥḍart* = étudiantes)

Au-dessus de vingt/ trente/ quarante ...Le chiffre de la dizaine précède le chiffre de l'unité auquel il est coordonné par « *d* » (*et*).

sin id mraw d sa 27 [2 des 10 et 7]

kraḍ id mraw d yan 31 [3 des 10 et 1]

Il s'agit d'une relation multiplicative (pour les dizaines) « *id* » et une relation additive (pour les unités) « *d* ».

Les centaines : Les centaines se construisent à partir de *timiḍi* (cent) qui est toujours au féminin et devient en état d'annexion *tmaḍ* c'est-à-dire quand elle est précédée par des cardinaux de base qui prennent à leur tour la marque du féminin.

100 *timiḍi*; cent

200 *snat tmaḍ* 2 × 100

300 *kraḍt tmaḍ* 3 × 100

En effet les centaines se composent avec les dizaines par le morphème « *d* » (et) de l'addition.

222 *snat tmaḍ d sin id mraw d sin*

Ils emploient à la fois le principe multiplicatif et additif. Entre *kraḍt tmaḍ* (3 cents) on ne retrouve pas le morphème du pluriel « *id* » c'est l'accord qui l'exprime.

Les milliers, les millions :

1000 (*ifḍ*) au pluriel *afḍan* (état libre), *wafḍan* (état annexion)

2000 *sin n wafḍan* ; ... ; 9000 *tza n wafḍan*

Les milliers sont composés à partir de *ifḍ* en utilisant un procédé multiplicatif comme pour les dizaines et les centaines, et le morphème de multiplication cette fois-ci est « *n* ».

Les millions se construisent de la même façon que les dizaines et centaines et milliers.

1000000 *mlyon*

2000000 *sin id mlyon*

Au contraire des milliers on voit le morphème du pluriel « *id* » apparaître.

Le zéro : 0 *amya* (veut dire rien) ou bien « *walo* ». La notion zéro n'existe pas dans la numération orale des parlers amazighes. « *amya* » exprime rien (le vide) et aussi pour dire qu'une chose ou une personne est nul.

Les ordinaux : Les unités ordinales sont de deux types :

Premier	<i>amzwaru</i>	Dernier	<i>amggaru</i>
Première	<i>tamzwarut</i>	Dernière	<i>tamggarut</i>

Le premier est dérivé du verbe « *zwar* » (devancer) et le dernier est dérivé du verbe « *ggru* » (être dernier). Les deux se forment en ajoutant le préfixe « *am* » au nom de qualité dérivée du verbe.

Deuxième type à partir du deuxième, le chiffre est précédé par « *wis* » (masculin) « *tis* » (féminin). Exemple :

Le troisième	<i>wis kraḍ</i> (masculin)
La troisième	<i>tis kraḍ</i> (féminin)

Les fractions : il n'existe qu'un seul terme pour exprimer la moitié 1/2 « *azgn* ». Pour 1/4 et 1/5, 1/8 et autre ils s'expriment par des procédés périphrastiques ou par l'emprunt à l'arabe.

xf kraḍt tikkal (sur 3 fois) ou bien « *tlt* » de l'arabe.

La structure grammaticale des nombres :

Dans les grammaires et les dictionnaires de *tachlhit*, on trouve généralement une information sur les cardinaux ; deux séries de numéros sont régulièrement données pour chaque cardinal, une série du masculin et une autre du féminin comme le montre le tableau des cardinaux en haut. Ainsi la série de 1 à 10 varient en genre, le féminin s'obtient par une « *t* » la marque du féminin à la finale de la forme masculin.

yan (Masculin) = *yat* (féminin) ; *sa* = *sat*

De 11 à 19 si le nom de l'entité dénombrée est au féminin, le chiffre des unités reste au masculin et celui des dizaines prend la marque du féminin.

11 *yan d mraw* (masculin) === » *yan d mrawt* (féminin)

Au-dessus de 20 si le nom de l'entité dénombrée est au féminin les dizaines et les unités prennent la marque du féminin et le nombre des dizaines reste au masculin.

22 *sin id mrawt d snat* (deux (M) dix (F) et deux (F))

Le cas du 100 (*timiḍi* féminin, au pluriel (*timaḍ*)) des centaines, à partir de 200 le nom des 100 est toujours en état d'annexion et devient *tmaḍ* (200 = *snat tmaḍ*) le nombre des centaines s'accorde au féminin car *timiḍi* est au féminin.

1000 *ifḍ* masculin singulier, au pluriel *aḍdan* (état libre) et *wafḍan* en état d'annexion et ne s'accorde pas au féminin même si l'entité dénombrée est au féminin. (*sin wafḍan d kraḍ id mrawt d yat trbat*) 2031

Deux mille et 3 (M.S) de 10 (F.S) et 1 (une) fille

La structure mathématique des nombres en langue amazighe :

Dans une étude publiée dans le bulletin de liaison des professeurs de mathématiques, Pentannuel, André Deledicq (1981) s'intéresse à l'expression verbale des nombres et à la formation des éléments énumérés dans un système de numération donné. Ainsi, il identifie des différents niveaux qui peuvent survenir lors de l'énumération des nombres dans n'importe quelle langue, Deledicq a conclu qu'il existe des hiérarchies liées à l'expression verbale des nombres et ceci par rapport à la formation polynomiale d'un nombre. Ainsi, les niveaux³⁴ hiérarchiques selon le modèle de Deledicq se présentent comme suit.

***Au niveau zéro :** chaque nombre à un nom différent. Ce procédé est limité très tôt apparaît un mot synonyme de plusieurs sans autre précision.* Par exemple ; au-delà des milles (*ifḍ*), les amazighe dira *kigan* ; *chigan* pour dire beaucoup.

***Le niveau un :** pourrait se nommer niveau simplement additif ; les noms des nombres sont différents jusqu'à certain nombre *a*, puis on compte *a+1* ; *a+2* ; *a+3* ; ... jusqu'à un certain niveau *b* où on dit *b+1* ; *b+2* ; *b+3*... exemple : dans le système de numération amazighe *a=mraw* (10) ; *b=timiḍi* (100) ou *b=ifḍ* et on dira : *yan d mraw* (11) un et/avec dix ; *sin d mraw* (12) ...*

timiḍi d yan (101), *timiḍi d sin* (102) ... ; *ifḍ d yan* (1001) ; *ifḍ d sin* (1002). Il s'agit d'une relation additive ou le coordinatif « *d* » est la marque de l'addition.

³⁴L'extrait en italique est de André Deledicq, les exemples donnés en amazighe sont de nous.

Le niveau deux : pourrait se nommer "niveau simplement multiplicatifs". Certains nombres intermédiaires ($a ; b ; \dots$) sont multipliés par des nombres inférieurs pour donner des nombres deux, trois ; Fois plus grande. Par exemple : les noms des dizaines, centaines, milliers.

Ils sont des noms composés constitués de *sin* (deux) à *tza* (neuf) liés :

- Au nombre *mraw* (dix) par le coordinatif de pluriel « *id* » (des) et on dira *sin id mraw* (20), *krađ id mraw* (30) [3 de dix]
- Au nombre *timiđi* (100) par une multiplication implicite et on dira : *snat tmađ* [deux (de) cent(s)] ; *tmađ* est le pluriel de *timiđi* (100).
- Au nombre *ifđ* (1000) par la préposition « *n* » [de] suivie par 1000 au pluriel et on dira *sin n wađđan* (2000) *krađ n wađđan* (3000).

Le niveau trois : donne lieu à des combinaisons de multiplication et d'addition parfois complexes par une succession [non régulière] d'additions et de multiplications.

Exemple : 3327 : *Krađ n wađđan d krađt tmađ d sin id mraw d sa*.

Le niveau quatre : est celui où apparaît véritablement le concept de « base ». Il s'agit de la découverte de la cinquième opération : élever à une puissance. Au lieu de dire "10 fois 10" on pense "10 au carré" ou "10 écrit deux fois et multiplie". Il semble que ce cas n'existe pas en amazighe.

En guise de résumé, nous plaçons la numération amazighe dans le tableau d'hierarchie présenté par A. Deledicq :

Niveau 0	Niveau 1 « simplement additif »	Niveau 2 « simplement multiplicatif »	Niveau 3 « simplement combinaison d'addition et multiplication	Niveau 4 « base simple »	Niveau 5 « polynomial »
1 <i>yan</i> 2 <i>sin</i> 3 <i>krađ</i> 4 <i>kkuz</i> 5 <i>smmus</i> 6 <i>şdiş</i> 7 <i>sa</i> 8 <i>tam</i> 9 <i>tza</i>	<i>yan d mraw</i> (11) ; <i>sin d mraw</i> ... <i>timiđi d yan</i> (101) <i>ifđ d yan</i> (1001) <i>mlyon d yan</i> (1000001) <i>mraw</i> ; <i>timiđi</i> ; <i>ifđ</i> ; <i>mlyon</i> sont des nombres d'appui et « <i>d</i> » est un opérateur	<i>sin id mraw</i> (20); <i>krađ id mraw</i> (30)... <i>timiđi...</i> <i>snat tmađ</i> (200) <i>krađt tmađ</i> (300) <i>ifđ...</i> <i>sin n wađđan</i> (2000) <i>krađ n wađđan</i> (3000) « <i>id</i> » et « <i>n</i> » des opérateurs.	<i>sin n wađđan d krađt tmađ d sin id mraw d krađ</i> (2323)	<i>mraw</i> ; <i>timiđi</i> ; <i>ifđ</i> <i>timiđi</i> ne dérive pas de <i>mraw</i> ; de même <i>ifđ</i> n'a aucun rapport syntaxique avec <i>mraw</i> ou <i>timiđi</i>	« Aucune langue orale n'ait aboutit à un système d'énoncé d'un nombre (kanouté 2005;p. 89)

TABEAU 25 : ANALYSE DE SYSTÈME DE NUMÉRATION AMAZIGHE SELON LE MODÈLE HIÉRARCHIQUE PRÉSENTÉ PAR A. DELEDICQ.

D'après le tableau ci-dessus, on peut dire que la numération amazighe atteint le niveau trois de la hiérarchie selon le modèle de Deledicq. À ce niveau, on constate la présence des combinaisons de multiplication et d'addition mais il y a une succession régulière de ces deux dernières opérations. Par exemple :

$$\underset{\times}{\text{sin}} \underset{+}{\text{n}} \underset{\times}{\text{wafdan}} \underset{+}{\text{d}} \underset{\times}{\text{kraḍt}} \underset{+}{\text{tmaḍ}} \underset{\times}{\text{d}} \underset{+}{\text{sin}} \underset{\times}{\text{id}} \underset{+}{\text{mraw}} \underset{+}{\text{d}} \text{sa} \text{ (2327)}$$

Ainsi nous n'avons pas besoin de parenthèses pour faire la différence entre les parties d'un grand nombre, de plus le multiplicande (*kraḍt*) [trois] précédé le multiplicateur (*tmaḍ*) [100] 300= (3 fois 100).

Si les parlers amazighs actuels représentent un système de numération à base de dix, de nombreuses données et indices locaux suggèrent qu'il existait un ancien système de numération quinaire. Salem Chaker (2012, p.34) en renvoyant à René Basset (1892) et Adolphe de Calassanti Motylinski (1898), signale l'utilisation du mot « *afūs* » (la main) pour désigner le nombre cinq, avec la possibilité au-delà de 5 de combiner le mot *afūs* + un chiffre : *afūs d yan*, main et 1 = 6. Une autre trace d'une existence ancienne du système quinaire de numération demeure éventuellement dans la signification du symbole de la main (*afūs*) et sa valeur numérique et organisationnelle en anthropologie sociale, dans de nombreuses régions du monde amazighe, les confédérations de tribus sont composées en cinq sous-tribus³⁵ (*xms xmas*= un cinquième des cinq cinquième) où chaque tribu appartenant à la confédération représente 1/5 de l'union, cette dernière est représentée symboliquement par la main qui réunit. C'est ainsi le cas de la confédération *Imyran*, terrain de notre recherche.

Actuellement, la majorité des parlers amazighes ont emprunté les noms des nombres, à partir de trois (le parler *tachelhit*) ou quatre, à la langue arabe.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>yan</i>	<i>sin /snat</i>	<i>kraḍ/ kraḍt</i>	<i>rebea</i>	<i>xemsa</i>	<i>setta</i>	<i>sebea</i>	<i>tmānya</i>	<i>ttāsea</i>	εṣṣra

TABLEAU 26 : CHIFFRES EN LANGUE AMAZIGHE

100	1000	1000000
<i>miyya</i>	<i>alf</i>	<i>mlyūn</i>

TABLEAU 27 : CENTAINE, MILLIER, MILLION EN LANGUE AMAZIGHE

³⁵Voir la section sous le titre : *Imghran : Tribu d'accueil et terrain de recherche*.

À la suite de cet emprunt à la langue arabe, nous constatons un changement sur le plan de la formation des éléments énumérés, par une chute des morphèmes opérateurs d'addition « *d* » et « *n* » après les dizaines, les centaines et les milliers, d'une part, et, d'autre part, le morphème opérateur de multiplication « *id* » pour désigner le nombre des dizaines.

Nous avons analysé le système de numération en langue amazighe à partir du corpus de nombre élaboré par l'IRCAM en nous basant sur les données linguistiques des dialectes amazighes qui gardent encore les noms des chiffres comme dans l'ancien système. Cette analyse révèle des structures mathématiques des nombres en langue amazighe susceptibles d'être opératoires dans des pratiques sociales et dans une introduction de l'enseignement et de la conceptualisation du nombre soutenue par la langue maternelle à l'école primaire.

2.2. Cas du comptage de la monnaie : éléments historiques et fonctionnement.

Cette section aborde en premier lieu une petite histoire de la monnaie au Maroc pour comprendre son fonctionnement puis nous analyserons le cas des pratiques de comptage de la monnaie au marché.

2.2.1. Brève histoire de la monnaie au Maroc.

Le dirham marocain est la monnaie d'indépendance officielle du Maroc depuis 1960. Le mot dirham remonte au mot grec *drachme* ce qui signifie quelque chose qui peut être attrapé, c'est par le commerce et les conquêtes que ce terme s'est trouvé au nord de l'Afrique. Mais quand le pouvoir change la monnaie marocaine a également changé. Ainsi, la monnaie marocaine commence son histoire depuis le 3^{ème} siècle avant J.-C., lorsque les pièces d'argent et de l'or sont apparues, et sur lesquelles sont gravés les portraits des rois. Les amazighs ont construit des maisons pour frapper les pièces de monnaie à Tanger, Lixus et Tamuda (بابعاً, 2021), dans lesquels les pièces de bronze y ont été frappées durant les premiers siècles après J.-C. Après la conquête islamique sous le règne du calife Elmalik Ben Marwan, *Dar-Essaka* de Tanger est devenue une maison qui a frappé des pièces de bronze pendant environ 20 ans au 18^{ème} siècle. À l'époque de l'État Alaouite, les ports marocains se sont ouverts aux marchandises espagnoles et françaises, et avec elles, l'afflux du riyal espagnol et du franc français pèse sur l'économie du pays.

La guerre de Tétouan a eu lieu en 1850, et la partie espagnole a décidé de se retirer de la côte marocaine, à condition de payer une énorme amende de 100 millions *pesetas* (ibid). En conséquence, la monnaie marocaine s'est effondrée et le monnayage s'est arrêté à part celui de la monnaie en cuivre qui a continué à être celle des échanges pendant vingt ans.

En 1882, Moulay Al-Hassan I^{er} ordonna le monnayage d'une nouvelle monnaie, appelé le riyal Hassani, qui pesait plus que le riyal espagnol. Hassan I^{er} était conscient que la force de la monnaie de son pays allait conduire à un développement commercial et économique et freinerait ainsi la circulation de l'argent étranger (ibid). Mais après sa mort en 1894, le Maroc a traversé d'énormes troubles politiques qui ont conduit à la fuite du riyal marocain qui s'est monnayé en Espagne et renvoyé au Maroc avec un poids moins lourd.

En 1921, après environ une dizaine d'années de protectorat, le riyal Hassani est abandonné et a laissé place aux francs et centimes qui étaient les mêmes monnaies françaises à l'époque (Ben Otmène, n.d, p.13).

Pendant la deuxième Guerre mondiale, la France a retiré des pièces d'or et d'argent du Maroc en raison de ses besoins en minerais pendant la guerre, et les a remplacées par des monnaies en papier pendant une période temporaire, y compris le billet de 50 centimes, qui est la plus petite monnaie en papier émise dans le monde jusqu'à présent.



FIGURE 24 : BILLETS DE BANQUE MAROCAINS PENDANT LE PROTECTORAT FRANÇAIS.

Après l'indépendance du Maroc en 1956, deux réformes monétaires ont eu lieu. La première fut qu'un nouveau dirham a été frappé en Grande-Bretagne, égal à 100 anciens francs, pour être sa monnaie d'indépendance. La deuxième réforme a eu lieu en 1974, lorsque le centime a été frappé pour remplacer l'ancien franc en circulation. Ainsi, jusqu'à nos jours les billets et les pièces de monnaie marocaine sont :

- Pièces : 1 dirham, 2, 5 et 10 dirhams.
- Billets : 20, 50, 100, 200 dirhams.
- Centimes : 5 centimes (appelé aussi *riyal*), 10 centimes (2 *riyals*), 20 centimes (4 *riyals*), 50 centimes = $\frac{1}{2}$ dirham (10 *riyals*).

Par ailleurs, le système marocain de monnaie utilisait le système espagnol pour référence, ce qui explique l'apparition d'appellations alternatives pour le dirham. Tel que le *doro* au nord du Maroc et le *riyal* pour les pièces jaunes de monnaie dans le reste du Maroc qui font encore référence au *riyal* d'Or Hassani. L'appellation en franc apparait dans les villes, surtout pour le

billet de 50 dirhams (égal 5000 francs) et celui de 100 dirhams (10000 francs). Une explication de la désignation de ces billets par le franc et non pas par le dirham ou le riyal, s'appuie sur le fait qu'au début de son indépendance et de l'introduction du dirham, et en raison du manque de moyens, les autorités du Maroc ont procédé à des impressions de billets de 50 et 100 dirhams par surimpression des billets originaux de franc. Le billet de 100 dirhams a été imprimé sur des billets de 10000 francs, et le billet de 50 sur des billets de 5000 francs. Nous reviendrons au fonctionnement de la monnaie dans les pratiques de comptage de la monnaie.

2.2.2. Pratiques du comptage de la monnaie.

Comme nous l'avons abordé en haut, l'observation du comptage de la monnaie s'est déroulée au marché hebdomadaire, c'est vers la fin de la matinée que nous avons rencontré Ichou le vendeur des œufs et des produits locaux. Nous lui avons demandé de compter l'argent dont il dispose. Ainsi nous analyserons les pratiques de comptage en prenant en compte le déroulement et l'organisation du comptage puis nous expliciterons les ressources mathématiques qui y sont mobilisées.

Déroulement et organisation du comptage :

Au marché hebdomadaire certaines règles sociales, économiques, culturelles et des habitudes du milieu régissent le fonctionnement du marché. Toutefois, les commerçants s'informent des prix des produits qu'ils vendent, la veille du marché, notamment les prix des produits locaux dans la ville, par exemple, le prix de vente des œufs au marché local est souvent moins cher par rapport au prix de vente dans les villes (un écart de 50 centimes). La quantité achetée ou vendue détermine inversement le prix de l'unité.

Le comptage de la monnaie se fait souvent à l'abri des regards. Mais, exceptionnellement notre informateur a accepté de le faire sur place au marché avant son départ. Il met des pièces et des billets par terre et entame le comptage en commençant par les pièces ordonnées des petites aux grandes puis les billets également des petites valeurs aux grandes valeurs

L'ensemble de la monnaie que Ichou possède, est constitué de pièces de 50 centimes, 1 dirhams, 2 dirhams, 5 dirhams et de 10 dirhams. Celles-ci sont de tailles différentes. Les billets quant à eux sont constitués de billet de 20 dirhams, 50 dirhams, 100 dirhams et 200 dirhams, de couleur respectivement : bleue, verte, brune et bleue. La valeur, la couleur et la taille de différentes pièces et billets marque considérablement l'organisation du comptage. Il est important de noter que les pièces jaunes de 5 centimes, 10 centimes et 20 centimes sont rarement utilisées et ne sont pas souvent distribuées par les banques. Les transactions sont généralement arrondies à la dizaine de centimes la plus proche.

Après avoir fait sortir de ces poches les billets et étaler les pièces sur un sac de blé, Ichou compte en dénombrant ces pièces, il prend une pièce de 1 dirham ou une de 2 dirhams ou deux pièces de 50 centimes, dans ce dernier cas, il s'agit d'une équivalence comme ressource mathématique implicitement mobilisée. L'extrait suivant montre que Ichou n'explique pas également l'unité du comptage au début.

Ichou : han = voilà yat (un) ; snat(deux) ; kradt (trois) [en amazigh], han řæbea (quatre) ; xmsa (cinq) ; sætta(six) ; [en arabe dialectal] ;
7 ;8 ;9 ;10 ;11 ;12 ;13 ;14 ;15 ;16 ;17 ;18 ;19 ;20 ;21 ;22 ;23 ;24 ;25 ;26 ;27 ;28 ;29 ;30 ;31 ;
32 ;33



[Groupement en deux de 50 centimes (2*50 centimes)

puis un dirham



, quand sa paume est pleine il fait la somme. 33 unités].

Ichou : voilà 660 riyals.

(Extrait Ocm, L9 : L11)³⁶.

Il prend les pièces d'une main et les cumule dans l'autre main, lorsque sa paume est pleine il dit la somme des pièces cumulées. Comme nous pouvons le constater Ichou nomme 1 ; 2 et 3 en langue amazighe puis continue le dénombrement en langue arabe dialectale. C'est en disant la somme des pièces que nous avons découvert l'unité de monnaie utilisée. Ainsi, un dirham pour lui, était, lors du dénombrement, 20 riyals. Après le comptage des pièces de 20 riyals (1 dirham) et 10 riyals (1/2 dirhams ou 50 centimes), il rajoute à la somme trouvée les pièces de 100 riyals (5 dirhams) et celles de 200 riyals (10 dirhams). Ensuite, il passe aux billets de 400 riyals (20 dirhams) puis ceux 2000 riyals (100 dirhams) et enfin ceux de 4000 riyals (200 dirhams).

D'après cette organisation du comptage, nous avons pu voir les éléments mobilisés pour compter les pièces et les billets et faire des calculs pour déterminer le montant global. Ce comptage est structuré par des ressources mathématiques que nous analyserons dans la section suivante.

³⁶ Ocm : Observation de pratiques de comptage de la monnaie, L : ligne... ; : (jusqu'à) L ..

Ressources mathématiques mobilisées dans le comptage de la monnaie :

Nos observations nous ont permis de faire émerger des ressources mathématiques situées dans les pratiques de comptage de la monnaie. Ainsi, nous avons constaté, d'une part, que les valeurs des pièces et des billets influencent le déroulement du comptage du commerçant, un certain montant est pris comme unité de base (20 *riyals*) de comptage des pièces, même s'il n'est pas la petite valeur des pièces et chaque deux pièces de 10 riyals sont utilisées en équivalence de cette unité de base. D'autre part, nous notons l'existence de certaines traces du système de numération en langue amazighe, ainsi que des formes de calcul intériorisées et mémorisées par l'acteur lui permettant de faire des sommes.

L'analyse de cet extrait nous révèle ces différents constats et ressources entre autres mobilisées pour effectuer le comptage de la somme de la monnaie par le commerçant.

[Puis il continue en ajoutant des pièces de cinq dirhams  appelée 100 *riyals*.

Ensuite celle de 10 dirhams  appelée 200 *riyals*]

Ichou : 660 d 100 (riyal) \Rightarrow 760 d 200 (riyals) \Rightarrow 960 (+) 100 \Rightarrow 1060 [il trouve caché entre la marchandise une pièce de 1 dirhams et une autre de 50 centimes] ; \Rightarrow 1090 (riyals) + un

billet de 20 dirhams  \Rightarrow 1490 + [un billet de 20 dirhams] \Rightarrow 1890

[il compte ensuite des billets de 100 dh déjà triés]

Ichou : *yat* (une) *snat* (deux) *kradt* (trois) [sans dire la somme des trois billets, il répète 3 ; 3 ; 3 en ce moment il fait le calcul mentalement]

Ichou : voilà 8000 moins 100 et 10 (110) .

[il visionne un lot de billet de 200 dirhams  (5 billets), et sans dire ce sous total il l'ajoute à 8000 moins 100 et 10 sans expliciter la somme]

Ichou : donc la somme totale est 28000 moins 100 et 10, 110

Chercheur : 28000 moins 110

Ichou : Voilà ce que le comptage donne.

Chercheur : vous comptez en dirham ou comment ?

Ichou : je compte en *riyal*.

(Extrait Ocm, L15 : L30).

De cet extrait nous voyons comment monsieur Ichou procède pour déterminer le montant total. Ainsi, après avoir fait le groupement de 33 pièces de valeurs de 1, 2, ½ dirhams, il prononce le total intermédiaire de ce groupement. Puis il ajoute les autres pièces et billets en passant d'un sous-total à un autre et celui prononcé à la fin du comptage est le montant global de la monnaie.

Ichou, en entassant les pièces et les billets, fait un calcul mental lui permettant de prononcer le résultat de l'addition à chaque fois qu'il ajoute une pièce à partir de 5 dirhams ou ensuite des billets, bien évidemment de petites valeurs aux grandes « 660 *d* 100 ; 760, *d* 200 ; 960 ». Il s'agit d'une composition additive positive, basée sur un morphème opérateur d'addition « *d* » *et* ou *avec* en langue amazighe (voir le système de numération en langue amazighe au début de ce chapitre) qui se prononce chaque fois avant qu'il veuille additionner. Lors de la détermination du montant global de 33 pièces, il y avait aussi un emploi du morphème amazigh « *id* » ; « 30 *n id* 20, nous donnent 600 ; 2 *n id* 100 nous donnent 200 ». Il s'agit ici d'une composition de multiplication « 30 *n id* 20 » c'est 30 fois 20.

Il y avait aussi une décomposition multiplicative et additive lors du comptage du prix des œufs que nous avons achetés pour calculer le prix de 30 œufs à 35 riyals par œuf : 30 de 20 riyals donne 600 et 30 de 10 ça donne 900, puis 5 riyals 30 fois donc 1050 riyals.

Chercheur : j'avais acheté tout à l'heure combien d'œufs ? Combien je vous dois merci. ?

Ichou : 30/// ; 900 riyals ∪. 30 F 30 F 30 F 30 F 30,

[Il compte le total des 5 riyals en dessus de 30 riyals ; 35 riyals est le prix d'unité ; avec ses doigts de la main droite en les pliant un par un]

Ichou : 30 riyals F 30 F 30 F 30 F 30 [il regroupe deux doigts (auriculaire et l'annulaire) puis dit : 60 [puis le majeur et l'index et dit :] 120 [sans toucher au pouce] 120 ∪ [sans dire 30 représentée par le pouce il prononce le total du prix de 30 œufs ,35 riyal chaque unité] ça donne 1050.

Chercheur : pourriez-vous nous répéter ce calcul que tu viens de faire et de nous dire comment vous avez fait ?

Ichou : j'ai fait 30 de 20 et ça donne 600 riyals, avec le prix de 1 dirham/œuf et en ajoute 30 de 10 ça donne 300 riyals donc 900 riyals. Puis 5 riyals 30 fois ça donne 150 riyals donc en total 1050.

(Extrait Ocm, L41 : L53).

La manière de calculer repose sur des résultats mémorisés et intériorisés qui deviennent automatiques lors de la réalisation de l'action du comptage. Si nous nous arrêtons un peu sur les procédures que Ichou a utilisées pour faire ses calculs, nous pouvons évoquer des procédures en se référant aux travaux de Charnay et Valentin (1992, p.15) dans lesquels ils évoquent des catégories de procédures qui peuvent être mobilisées pour résoudre ces problèmes relevant du « champ conceptuel additif ». En effet, lors du comptage certains élaborent la réponse, soit en faisant appel à un résultat mémorisé, soit par sur comptage « 660 avec 100 ; 760, 760 avec 200 ; 960 », ou bien ils procèdent à la reconstruction du résultat, pour cela il aura recours soit à des procédures *calcul* soit à des procédures *comptage*. Par exemple $600 + 100 = 700$ un résultat connu et ajoute 60 pour obtenir le résultat recherché, c'est une procédure calcul qui a mobilisé un résultat connu par le commerçant.

Par ailleurs, nous avons remarqué que Ichou a eu recours au comptage sur les doigts lors du calcul de la somme du prix de 30 œufs. Ainsi, il utilise sa main droite et plie les doigts à partir de l'auriculaire puis l'annulaire jusqu'au pouce. En pliant chaque doigt, il répète le même nombre (30) et en touchant par sa main gauche l'ensemble de ses doigts pliés de la main droite, il effectue un calcul mental basé sur une addition répétée (multiplication). Les doigts ont servi dans ce cas comme un moyen pour éviter une surcharge cognitive de la part de notre informateur. Ainsi, le comptage sur les doigts pourrait être une stratégie pour créer des ponts entre le concret basé sur les sens et le raisonnement abstrait.

À la fin, nous avons posé des questions sur les différentes désignations des unités de la monnaie utilisées par notre informateur ou d'une manière générale par les Marocains, l'extrait suivant révèle ces appellations et leur équivalence en unité officielle marocain.

Chercheur : pourquoi nous voyons plus des pièces jaunes ?

Ichou : peut-être la banque ne les distribue plus, parfois si nous voulons payer la facture d'électricité où il y avait un montant qui contient des chiffres après la virgule ces derniers seront arrangés à 10 riyals (50 centimes). Tout ce qui est en dessous de 50 francs (50 centimes) est compté 50 francs lors de paiement des factures.

Chercheur : c'est combien 50 francs ?

Ichou : C'est 10 riyals.

Chercheur : pourquoi vous l'appellez franc, est ce qu'il y a le franc comme pièces de monnaie ?

Ichou : il y a des gens qui utilisent le franc pour compter l'argent. Au nord ils disent 10000 franc 50000 franc ...mais on ne compte en franc que lorsqu'on arrive à 200 riyals (10 dirhams) qui est équivalent à 1000 franc. Et aussi au nord ils utilisent le doro comme unité. 50 riyal égale 5 doro, 60 riyal ; 6 doro ,

15 doro c'est 150 riyals quand ils arrivent à 200 riyals ils disent 1000 franc , 1000 riyals = 5000 franc

Chercheur : Comment vous avez appris à compter en doro ?

Ichou : J'avais travaillé au nord du Maroc

[Interruption par client qui s'informe et négocie le prix des œufs]

Chercheur : vous étiez au nord.

Ichou : j'avais passé pas mal de temps à Tanger, Nador et El Hoceima.

[Interruption par client qui s'informe et négocie le prix avec un transporteur de marchandise et matériaux de construction.]

Chercheur : vous avez dit qu'au nord ils comptent en doro et en franc.

Ichou : oui, mais dans les administrations le comptage est en dirhams.

Chercheur : à ton avis ça vient d'où ces unités que les gens du nord utilisent pour compter de la monnaie.

Ichou : le franc c'est peut-être un comptage de l'Espagne, eux (les gens du nord du Maroc) même dans leurs amazighe il y a trop de mots en espagnol. En fait ils étaient colonisés par les Espagnols

(Extrait O/Ecm, L78 : L105).

Nous avons vu précédemment que l'unité monétaire utilisée dans les pratiques quotidiennes est le *riyal*, une pièce de monnaie jaune équivalente officiellement à 5 centimes. Lors du comptage de la monnaie, nous avons constaté que 20 riyals (1 dirham) est un référent qui correspond à 100 centimes.

L'extrait ci-dessus nous permet de découvrir qu'il existe d'autres désignations des unités de monnaie telle que le *franc* et le *doro*, cette dernière correspond au *riyal*. Elle serait une déformation de « *pésos duros* » qui signifie une pièce dure ou pièce en argent en langue espagnole (Chaudier, 2011). Son utilisation au nord du Maroc a donné place à d'autre équivalence notamment dans les villes citées par monsieur Ichou. Ainsi, l'équivalent de 1 *doro* est 50 riyals (50 centimes) donc 1 dirham correspond à 2 *doro*. Cependant, dans la région est du Maroc le *doro* demeure équivalent au *riyal*. Il est à signaler que cette région a été colonisée par la France et non par l'Espagne.

De manière générale, et dans le cas de présentes pratiques, nous voyons que les unités le *riyal* et le *franc* sont les plus utilisées. Il y a même des gens qui n'ont jamais parlé en dirhams, le *riyal* en premier lieu puis le *franc*, ce dernier n'apparaît pendant le comptage que lorsqu'il s'agit des montants d'argent égaux ou supérieurs à 200 *riyals* qui correspond et appelé souvent 1000 *francs*. Les conversions durant les pratiques quotidiennes au marché ou ailleurs se font d'une manière automatisée.

En guise de résumé, l'organisation du comptage de la monnaie et les ressources mathématiques qui y sont mobilisées pourrait se schématiser comme suit.

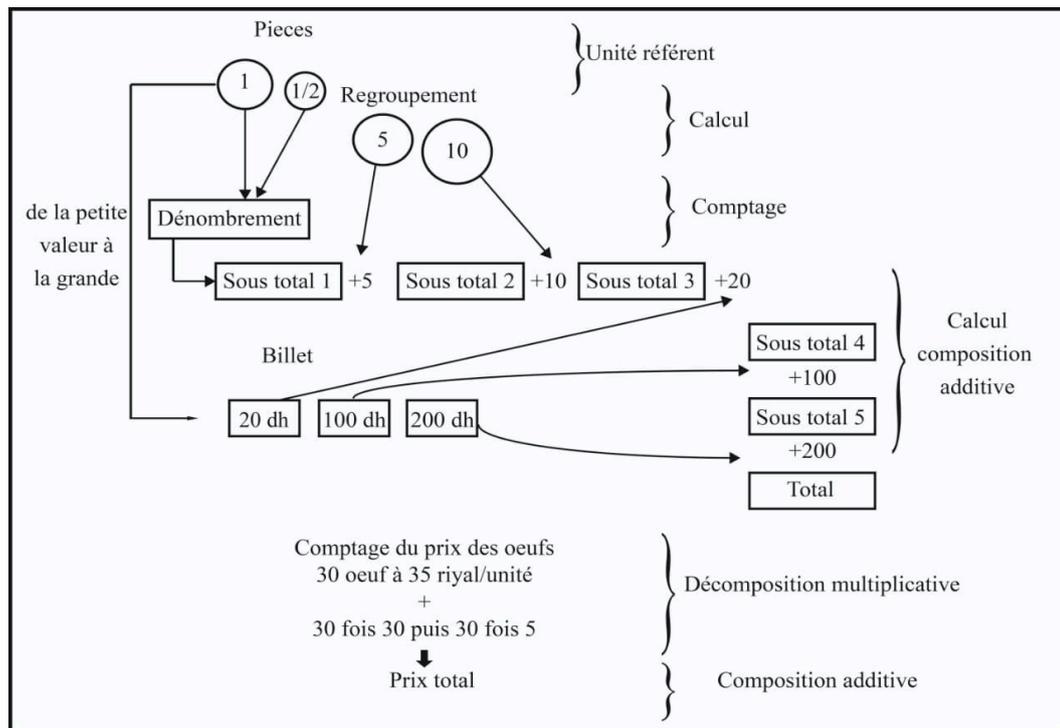


FIGURE 25 : ORGANISATION DU COMPTAGE DE LA MONNAIE ET RESSOURCES MATHÉMATIQUES QUI Y SONT MOBILISÉES.

La figure ci-dessus présente la diversité des ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de comptage de la monnaie. En effet, nous avons pu identifier les valeurs des pièces et des billets, les regroupements possibles pour trouver l'équivalence de l'unité référente, le comptage et les calculs basés sur des résultats mémorisés et d'autres construites, ainsi que l'influence des structures additives du système de numération en langue amazighe. Tous ces éléments permettent de trouver des sommes intermédiaires puis la somme totale de l'argent.

L'analyse précédente du système de numération et des pratiques du comptage de la monnaie nous permettra par la suite de mieux comprendre les pratiques de comptage des noix de Grenoble.

2.3. Cas des pratiques du comptage et vente des noix de Grenoble.

Comme nous l'avons signalé dans le chapitre précédent la construction de données concernant ces pratiques a été faite en automne à la saison de la récolte des noix. C'est au village R'baț que nous avons observé ces pratiques et réalisé des entretiens avec deux membres principaux : Mohamed notre intermédiaire /facilitateur et Ahmed notre informateur. D'autres membres de cette communauté de pratiques étaient présents lors de l'observation du ramassage

et comptage des noix. Ce sont notamment des écoliers, petits-fils et fils des deux membres principaux.

Nous analysons ces pratiques sous l'éclairage, d'abord du concept théorique du contexte structurant appelé par Lave (1988) « *ordre constitutif* », pour rendre compte de certaines règles et traditions qui régissent la récolte le comptage et la vente des noix. Puis nous analysons les ressources mathématiques qui y sont mobilisées et, enfin, le processus d'apprentissage au sein de cette communauté.

2.3.1. Éléments structurants du contexte de récolte, comptage et vente des noix.

La relation dialectique entre, d'un côté, l'économique, le politique et la structure sociale et d'un autre côté, les systèmes sémiotiques, représente la dimension la plus importante de l'ordre constitutif (Lave 1988).

Les données issues de nos observations et nos entretiens nous permettent de constater la présence de certains éléments liés à la structure sociale, économique et culturelle dans les pratiques de récolte, comptage et vente des noix. Ainsi une certaine organisation (socioéconomique) de la tribu marque les pratiques de récolte et ramassage et vente des noix. La protection et la garde des fruits jusqu'à ce qu'ils murissent et le début de la récolte ne dépend pas seulement de l'entrée de l'automne. Elles sont aussi règlementées par une pratique coutumière appelée « *awdal* » qui consiste à ne pas récolter ou cueillir des fruits même par leur propriétaire avant un moment précis. L'entretien réalisé avec Ahmed et Mohamed nous montre les aspects de l'organisation de récolte et vente des noix. Il montre aussi que tous les habitants et la communauté de la tribu sont concernés de près ou de loin par les règles de « *awdal* ».

Chercheur : "Awdal" c'est comment ?

Ahmed : tout le monde se mettent d'accord pour que personne ne touche aux biens agricoles de l'autre. Et quand "Awdal" sera enlevé la récolte commence et chacun cueille ses noix.

C'est quelqu'un transverse cette règle de "Awdal" il doit payer une amende auprès de "aghrram ." "Aghrram" est une personne désignée par les membres de la tribu par un papier certifié et légalisé par les autorités, il est chargé de garder le respect de règle de "Awdal" on peut dire qu'il est assermenté.

Mohamed : Si quelqu'un est arrêté par cette personne chargée de "Awdal" il doit payer une amende d'un montant qui varie entre 50 dirhams si la personne arrêté la paye à l'assemble de la tribu sinon l'amende sera double (100dh) s'il est convoqué par les autorités locales après le refus.

Chercheur : Est-ce que les gens respectent en général "Awdal" ?

Mohamed : généralement tout le monde respecte cette tradition volontairement, il n'y a aucun problème.

Chercheur : Qu'est-ce que vous marquez par exemple dans le papier que vous donnez à la personne chargée de "Awdal".

Mohamed : elle s'appelle le papier de "Awdal", où les notables de la tribu par leurs noms et la signature ; atteste désigner monsieur tel avec son nom, et annonce le début de l'opération "Awdal" par les haut-parleurs des mosquées pour que tout habitant du village soient au courant du début de l'opération.

Ahmed : Ce papier contient le tampon du *Caid*, ou *Amyār* comme une preuve que vous êtes tous d'accord.

Mohamed : Vers la fin de l'opération "Awdal" les paysans commencent la cueillette des noix, en allant chercher des longs bâtons qui durent longtemps d'un arbre dans le village voisin. Ce n'est pas facile de faire tomber les noix du noyer.

Ahmed : Pour que cette opération soit facile, il faut attendre que les noix soient bien murs

(Extrait Ecvn, L17 : L42)

Cet extrait met en évidence l'impact de règles coutumières sur les pratiques de récolte et ramassage des noix. C'est ainsi, même si chacun des paysans s'occupe de la récolte de ses propres noix. Le respect de la règle de « *awdal* » est bénéfique pour tous les paysans. Ainsi, les prix sont négociés à peu près de la même manière, les paysans se mettent d'accord sur un prix de base qui diminue l'intervalle de manœuvre des acheteurs lors de négociations des prix avec chaque paysan.

Par ailleurs, un certain contrat de fait lie les acheteurs et les vendeurs. Les extraits suivants montrent les aspects de ce contrat.

Mohamed : Mais à partir de l'année 2000 les acheteurs imposent que la cueillette des noix soit tôt, ils les achètent dans l'arbre. Avant on vend la récolte à Marrakech, après la fête du grand Aïd. On met les noix dans des sacs et on les immerge dans l'eau à peu près une dizaine d'heures, pour que les coquilles ne soient pas dures lors de la casse. Et que les deux moitiés du fruit ne se séparent pas il doit rester comme ça [en montrant un fruit de Noix] on l'appelle "*taglayt* » (œuf ou noyau de noix non fracassé).

(Extrait Ecvn, L43 : L49)

Ahmed : vous comptez le premier et le dernier récipient en "main de noix" (5 noix dans chaque main) une main c'est 10 noix. Le nombre qu'on trouve dans le premier comparé avec le dernier récipient. C'est le même nombre que celui de ceux qu'on a remplis entre les deux. À condition que la manière dont le récipient est rempli doit être la même durant le comptage de l'amas des noix avec l'unité utilisée. S'il y'a un excès ou manque de quatre cinq noix pas de problème

(Extrait Ecvn, L97 : L102).

Chercheur : Et quoi d'autre en comptage ?

Ahmed : C'est comme ça qu'on compte les noix avant et même parfois maintenant. Mais avec l'arrivée des commerçants des autres régions on utilise un récipient pour compter les noix. Et on se met d'accord avec l'acheteur sur la manière de remplissage du récipient

(Extrait Ecvn, L115 : L118).

Les acheteurs insistent sur le fait que les noix soient récoltées tôt pour qu'elles gardent leurs écorces, et aussi dans le cas des noix décortiquées à vendre, le noyau ne doit pas être écrasé. De plus, la tradition commerciale veut que les noix soient vendues au nombre et non pas au kilogramme, ce qui nécessite un recours au comptage des noix pour déterminer le prix total des noix récoltées et vendues par les paysans. Les règles de comptage dépendent de la quantité de noix à compter et de certaines ententes entre les vendeurs et les acheteurs sur la manière de compter et la manière de remplir le récipient choisi.



FIGURE 26 : LES DEUX DIFFÉRENTES MANIÈRES DE REMPLIR LE RÉCIPIENT DU COMPTAGE DES NOIX. (PHOTO AUTEUR)

Cette grande unité de comptage regroupe un ensemble de petites et principales unités de comptage : une main de noix (*afūs*) équivaut à 10 noix. Le choix d'unité de mesure est lié à la quantité à mesurer. Mais le prix sera calculé sur la base du nombre de « mains de noix » comptées. De l'extrait Ecvn (L103, L108) et de l'extrait de Ocvn (L51 : L62) :

Ahmed : C'est comme ça qu'on compte les noix aujourd'hui, mais avant en compte par mille.

Chercheur : 1000 de quoi ?

Ahmed : 1000 noix

Chercheur : comment vous appelez cette unité 1000 ?

Ahmed : vous comptez 100 mains de noix c'est 1000 noix. Si vous voulez compter un demi de mille. Comptez 50 mains de noix.

Ahmed : Si nous avons 50 "afūs "nous aurons la moitié de 1000 noix. Et 100 "afūs "c'est 1000 noix.

Chercheur : Pourquoi prenez-vous "mille "comme référence ?

Ahmed : Mille est le maximum du comptage.

Chercheur : Premier "mille "deuxième "mille "troisième ...

Chercheur : De 1 à 1000 voilà 1 "mille "

Chercheur : De 1 à 1000 voilà 1 "mille "puis 1 à 1000 voilà 2 "mille"

Ahmed : jusqu'à 20 000 ou plus.

Il apparait une unité de référence sur laquelle le prix est fixé, au début de la saison de récolte. C'est le prix de mille noix qui constitue la référence, ensuite le prix de « main » (afūs) en est déduit. Les compteurs, dans le cas de grandes quantités de noix, remplissent le premier récipient jusqu'au niveau négocié entre l'acheteur et le vendeur, puis ils comptent le nombre de « mains » qu'il contient. Ensuite ils continuent à remplir et vider le récipient sans, cette fois, compter le nombre de mains, mais seulement le nombre de récipients dans le tas de noix. À la fin, le contenu de noix du dernier récipient est lui compté et comparé avec celui du premier récipient. Dans cette procédure, le nombre de mains de noix est alors la moyenne entre le nombre de mains trouvées dans la premier récipient et le nombre de celles trouvées dans le dernier, avec une tolérance de 2 à 3 noix de différence. Le compteur est censé être attentif au triage des noix en les faisant bouger sur ses paumes. Il saisit celles qui sont creuses et les écarte. À la suite de cette opération de comptage, le prix des noix est alors déterminé.

Nous avons montré les formes de contrat régissant la relation entre le vendeur et l'acheteur, les exigences de l'acheteur qui précèdent et contraignent la période de la cueillette des noix, les ententes et les règles du fonctionnement du comptage sur lesquelles l'organisation de la vente des noix prend appui. Ces consensus et leur respect par l'ensemble des membres de communauté de ces pratiques, en plus des spécificités de l'objet que sont des noix de cette région ainsi que le jeu de la demande et de l'offre impactent notamment les actions et les décisions prises lors des négociations des prix.

Mohamed : Il faut attendre le mois de mars.

Mohamed : Les noix cassées ne se vendent pas sur place.

Chercheur : Les noix importées ont un grand impact sur les noix locales. Elles ne sont pas de même qualité.

Chercheur : Les noix importées d'Espagne et du Mexique n'ont pas le même goût.

Ahmed : Belles mais pas très bonnes.

Mohamed : Quand j'étais à Marrakech, en 2001 ou 2002, j'ai appris que notre marchandise contenait plus de matières grasses. Ils préfèrent nos noix, en raison de leur teneur en matières grasses
(Extrait Ocvn, L30 : L37).

Chercheur : Vous vendez aux acheteurs qui viennent de Sraghna, chaque année à un prix négocié !

Ahmed : Ça dépend du prix au marché, ce n'est pas nous qui fixons le prix.

Mohamed : Les acheteurs disent parfois qu'il y avait des importations de noix de l'extérieur du pays. Cette année le prix est fixé à 3000 riyals pour 1000 noix. Parfois on le vend à 6000 riyals pour 1000 noix. La qualité des noix aussi joue sur le prix.

Ahmed : Ici 1000 noix donne 3kg (kilo), car il est gras. Celui qui ne contient pas de graisses ne pèse que 2 kilo (kg).

Chercheur : Vous connaissez les critères de qualité !

Ahmed : Ça se voit.

Mohamed : C'est par sa couleur jaune. Les meilleures qualités des noix brillent sous les rayons du soleil

(Extrait Ecvn, L166 : L177).

Les extraits précédents indiquent que le prix des noix dépend de quelques éléments comme la qualité et la couleur des noix ainsi que le poids que peut donner un lot de 1000 noix. Le prix dépend aussi de la loi du marché et de la concurrence du commerce des noix importées.

Les acheteurs fixent un prix initial. Les paysans en tenant compte de certaines contraintes locales et non locales négocient le prix fixé. Les propos de Ahmed dévoilent lesdites contraintes :

Ahmed : Pendant la période de la pandémie covid19, le marché de vente des noix à Marrakech s'est arrêté. Je ne sais pas s'il recommence cette "Achoura". Vendre à Marrakech c'est aussi exigeant plein de charges se cumulent ; le transport, des médiateurs pour vendre et le loyer du magasin au marché des noix. Il y'a même de l'arnaque et du vol ; des personnes qui passent comme des acheteurs et vérifient la qualité des noix en prenant des quantités considérables, un poigné (en passant sur plusieurs vendeurs) il peut cumuler en noix l'équivalent de 200dhs

(Extrait Ecvn, L159 : L65).

Ainsi les critères et les éléments présents dans les négociations des prix ne sont pas seulement locaux. D'autres éléments interviennent comme la période de crise, les prix des carburant et le transport, la main d'œuvre, etc.

Notons que certaines valeurs culturelles régissent encore les pratiques de récolte et de comptage des noix. Ainsi, par exemple, les récoltes annuelles ne sont pas toutes destinées à la commercialisation. Les personnes qui n'ont pas de noyers dans le village peuvent en obtenir une quantité de leurs voisins ou encore juste en passant les gens peuvent cueillir eux-mêmes des noix pour eux ou leurs enfants.

Mohamed : À l'époque il n'y avait pas quoi à acheter pour les enfants chez l'épicier, notre plaisir à l'époque était seulement joué, l'argent n'avait pas d'intérêt pour nous. Maintenant les enfants donnent une grande importance à l'argent. C'est avec l'argent qu'ils achètent des bonbons et des recharges de téléphone. À l'époque on peut même aller aider autre famille lors de la récolte des noix, en contrepartie ils nous donnent un panier de noix qu'on ramène chez nous à la maison.

Ahmed : Si une personne à mon âge passe auprès d'une famille qui cueille des noix. Ils peuvent me dire viens prendre des noix pour toi, cependant on ne donne rien aux enfants, ces derniers demandent aux paysans qui ont fini leur récolte, de cueillir les noix qui restent dans les noyers ou par terre. Cette opération on l'appelle « *Asnxṛf* »

(Extrait Ecvn, L90 : L99).

Dans cet extrait, il apparaît également des valeurs de solidarité. En général la récolte et la vente des noix ne sont pas purement paramétrées par des relations commerciales ou lucratives. Voilà, à travers tout ce que nous venons de voir en haut, certaines règles qui, selon notre interprétation, relèvent de l'organisation socioéconomique et culturelle de la communauté de pratiques de comptage et vente des noix. Ces éléments de différents ordres guident et régulent *in-situ* les actions des membres de ces communautés de pratiques et leur permettent de mobiliser également des ressources, entre autres, d'ordre mathématique.

Quelles sont donc ces ressources mathématiques mobilisés par ces membres pour mener à bien les pratiques de comptage et vente des noix de Grenoble ?

2.3.2. Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de comptage et vente des noix.

L'analyse des données construites par observation et par entretien en vue d'explorer ces pratiques a permis de mettre en évidence la mobilisation d'un ensemble de ressources mathématiques. Le comptage et la détermination du prix des noix vendues représentent les deux moments principaux de mobilisation des dites ressources.

Le comptage des noix : dans le cas observé, Ahmed qui est un paysan analphabète et expert en comptage des noix par expérience, peut faire la différence entre les bonnes noix et celles qui sont creuses. Ces dernières sont exclues du comptage. L'unité du comptage utilisée par Ahmed est la *main de noix* (*afūs*). Les observations ont montré qu'il s'agit en fait de deux mains, c'est un regroupement de dix noix, c'est-à-dire, cinq noix par main. Mohamed explique l'unité de comptage utilisée dans l'extrait suivant :

Mohamed : Le comptage se faisait avec à l'aide des deux mains. Dans chaque main on tenait 5 noix. Les deux mains "afūs "est égal à 2 fois 5 ce qui donne 10. Et commence à remplir le panier "taryalt "jusqu'à ce qu'il soit plein. Le comptage commence : 1 "afūs "... 2 «afūs »... 3...4 Après avoir déterminé le contenu du panier en "afūs " 15 ou 20 ou autre. Alors le panier « taryalt » devient unité de mesure. On compte le nombre "afūs "dans le premier panier et le dernier pour vérification.

Chercheur : Le dernier pour vérification.

Chercheur : Monsieur Mohamed, si tu permets. Lhaj (Ahmed) va nous faire ce comptage comme ils le faisaient autrefois.

Mohamed : "afūs "= 5 + 5 = 10 noix

Mohamed : La récolte débute au mois de septembre.

E1 : 23 « afūs » 24... 25... 26 ...

E1 : 32 "afūs "

Ahmed : Si nous avons 50 "afūs "nous aurons la moitié de 1000 noix. Et 100 "afūs "c'est 1000 noix.

Chercheur : Pourquoi prenez-vous "mille "comme référence ?

Ahmed : mille est le maximum du comptage.

Chercheur : Premier "mille "deuxième "mille "troisième ...

Chercheur : De 1 à 1000 voilà 1 "mille "

Chercheur : De 1 à 1000 voilà 1 "mille "puis 1 à 1000 voilà 2 "mille"

Ahmed : jusqu'à 20 000 ou plus.

Chercheur : j'ai appris auparavant, on pouvait compter jusqu'à 20 000 en une fois ; mais aujourd'hui, par manque de temps, on utilise "taryalt "comme unité de mesure.

Ahmed : ils comptent le premier et le dernier panier "taryalt "pour voir combien de "afūs "il contient. Et ils comptent le nombre de panier "taryalt "fois le nombre de "afūs "contenu dans "taryalt "et voilà dans "taryalt, on peut y trouver 1 "mille "ou un demi de "mille "...

(Extrait Ocvn, L38 : L63).

L'utilisation de l'unité *main de noix* remonte, selon nos sources et notre interprétation, au système ancien amazighe de numération à base de cinq comme nous l'avons exposé au début de ce chapitre. Pour notre cas, le nom *main* au singulier de cette unité de comptage est encore utilisé pour désigner la valeur de dix objets saisis par deux mains au lieu de cinq objets par une seule main. Une *main de noix* (deux mains, 5 noix chacune) équivaut à dix noix.



FIGURE 27 : UNE MAIN DE NOIX, UNITÉ DE COMPTAGE DE NOIX DE GRENOBLE À IMYRAN. (PHOTO AUTEUR)

L'extrait des verbatim ci-dessus montre également que le nombre de 1000 noix est une quantité référente en comptage des noix. Comme nous l'avons vu le prix initial en début de la saison de la récolte est fixé pour mille noix. Ainsi, 50 *main de noix* (unité) est appelé un demi de mille. Se référer à mille découle principalement d'un élément du contexte structurant qu'est le nombre moyen de noix que produisent les noyers de cette région. L'extrait suivant révèle cet élément.

Chercheur : pourquoi vous compter en mille et un demi de mille ?

Ahmed : c'est comme ça qu'on s'en sort du calcul.

Mohamed : 1000, et un demi de mille est adopté en calcul et comptage. Ce nombre dépend de ce que les noyers donnent en moyenne. C'est souvent entre 500 noix si le noyer est petit et 1000 jusqu'à 3000 noix si le noyer est grand.

Ahmed : le noyer en général ici ne peut pas vous donner 10.000 noix. Soit 5000 ou 3000, 2000 noix. C'est la récolte que donne les noyers qui a déterminé cette division en mille et en demi de mille

(Extrait Ecvn, L158 : L165).

Dans la vente en gros après la récolte, on ne s'intéresse plus beaucoup au prix d'une main de noix ni au prix d'une noix mais au nombre de mille dans un tas. C'est pour cela que le récipient utilisé dans le comptage des noix contient souvent plus au moins mille noix ou un demi de mille noix (500 noix). Les propos de Ahmed « *supposant que vous n'avez pas assez de noix, vous comptez sur la moitié de mille et voilà le comptage est clair. Si vous voulez compter un quart c'est 25 mains de noix. C'est comme si vous n'avez qu'une petite quantité [Rire]* » (Extrait Ecvn, L112 : L114), confirme cette manière caractéristique de comptage des noix qui se réfère à l'unité mille de noix, celle-ci reste toujours fixe et c'est le prix de mille qui change

lors des négociations (régies par des facteurs comme les périodes de vente, les importations des noix et la qualité...) des prix et non pas le nombre de noix. En effet, le compteur ne parle pas de *main de noix* en raison du prix, mais en termes de nombre de noix. Ainsi, pour que le calcul du prix de noix comptées soit facile à déterminer, il se réfère au prix d'un demi de mille ou un quart de mille « 25 mains ». L'organisation du comptage semble soutenue par des résultats connus des membres. Ces derniers procèdent toujours de la même manière en comptant par *main de noix* même dans le cas où le prix de celle-là ou celui d'une noix pourrait être facilement déduit du prix fixé pour mille noix.

Après avoir compté les noix, le compteur procède à la détermination du prix des noix comptées.

Détermination du prix des noix comptées : lors de l'opération du comptage des noix, l'objectif du compteur est de déterminer le nombre de noix dans le tas de noix récolté et particulièrement, le nombre de milliers de noix qu'il contient. Ahmed l'exprime de sa façon :

Ahmed : si nous avons 50 afūs (main de noix) nous aurons la moitié de mille et 100 afūs c'est mille noix » « mille est le maximum du comptage

(Extrait Ecvn, L51 ; L53).

En effet le prix des noix comptées se détermine de la manière suivante :

Ahmed : Avant ils comptaient en "riyal", car à l'époque une noix coûte un "riyal". Lorsque vous comptez 100 mains de noix vous aurez 1000 "riyals", (un riyal chaque noix) maintenant que les prix ont augmenté ; 1000 noix sont à 5000 riyals ce qui nous donne 5 riyals chaque noix. C'est clair.

Chercheur : Comment vous avez trouvé le prix d'une noix sachant que 1000 coûtent 5000 riyals ?

Ahmed : Je l'ai surveillé, je l'ai appris, c'est dans mon esprit. C'est avec mon esprit. Je n'étais jamais allé à l'école et je ne sais même pas comment passer un appel par le téléphone, je ne sais pas écrire et je ne sais pas faire le totale d'un calcul, mais avec mon esprit je peux faire mentalement n'importe quel calcul. En parlant maintenant mon esprit travaille.

Chercheur : 1000 vous a donné 5000, chaque noix donc a (prix) ?

Ahmed : Si vous l'avez acheté à 3000 riyals, chaque noix a 3 riyals, a 2000, une à 2 riyals.

Chercheur : Si on achète 1000 noix par 5000 riyals, combien coûte une main de noix ?

Ahmed : La main donc a 50 riyals.

Chercheur : Comment vous avez trouvé 50 riyals.

Ahmed : Quoi ? [Rire] j'ai suivi le calcul dès le début. L'esprit.

Mohamed : lui (Ahmed) il a appris ça par cœur.

Ahmed : Si on dit que nous avons vendu 1000 noix à 5000 riyals, combien alors coûte un demi de mille ? C'est 25 cents. (2500 riyals) voilà un demi de mille ; 2500 riyals

(Extrait Ecvn, L138 : L157).

Nous pouvons dire que le regroupement en mille et en demi de mille noix relève d'une stratégie de comptage ayant comme but le calcul du prix total. En effet, l'addition répétée est une des stratégies utilisées pour déterminer le prix d'un nombre de milliers de noix.

De l'extrait ci-dessus, il apparaît aussi un certain raisonnement fondé sur la proportionnalité que ce soit pour déterminer la valeur d'une main de noix (*afūs*) ou la valeur d'une noix à partir de la valeur du prix de 1000 noix : « *Si vous l'avez acheté à 3000 riyals, chaque noix a 3 riyals, à 2000, une à 2 riyals. [...] 1000 noix par 5000 riyals [...]. La main donc a 50 riyals* ». La détermination et la connaissance du prix de *afūs* ou d'une unité n'a pas d'importance dans le cas de vente en gros ou bien en vente d'une quantité composée de plusieurs milliers de noix. Mais elle peut l'être comme dans le cas que nous avons observé, par exemple, où le nombre de noix ne dépasse pas 32 mains, ou dans le cas des enfants du village qui cueillent de faibles quantités de noix délaissées par les paysans vers la fin de la saison de récolte pour les vendre aux épiciers du village. Ainsi, les paysans et les enfants développent d'autres manières ou mobilisent d'autres ressources mathématiques qui leur permettent de déterminer le prix total des noix. L'extrait suivant fait connaître l'une de ces manières.

Chercheur : si nous vendons le contenu de ce panier (32 "afūs "320 noix à raison de 40 "riyals "par "afūs"

Ahmed : si c'est la moitié de mille ce sera 2000 riyals et pour 1 mille 4000...

Chercheur : : et pour notre cas (320), on n'a pas atteint la moitié de "mille "(500)

Ahmed : nous devons retrancher 18 "afūs "(180) d'un demi de "mille "(500)

Chercheur : combien sera le prix de 18 "afūs "(180 noix) ?

Ahmed : 18 "afūs"////720

E1 : 720

Chercheur : 720 "riyals ". Vous savez le calcul pour 1 "mille "et un demi de mille et pour le reste vous ajoutez ou retranchez la différence

Ahmed : oui

Chercheur : oui, c'est bien Vous vendez avec de l'argent ?

Ahmed : bien sûr, avec de l'argent.

Chercheur : 720 "riyals "à retrancher d'un demi de "mille "ça fait combien en raison de 40" riyals "pour "afūs".

!!!!(30 :10) !!! Mohamed : Vendu à combien pour 1 "afūs"

Chercheur : 40 "riyals"

Ahmed : c'est 2000 //// 720 ///

Chercheur : 2000 d'un demi de mille et 720

Chercheur : nous devons retrancher 18 "afūs" à 420 "riyals" et combien reste-t-il ? Pour savoir à combien nous allons vendre le contenu de ce panier.

Ahmed : donc à retrancher 720 ... Il reste 1280 riyals

(Extrait Ocvn, L138 : L157).

Ahmed, dans notre cas où la quantité ne dépasse pas les 320 noix (32 mains), mobilise la soustraction en déterminant tout d'abord le prix de la moitié de mille qui est 2000 riyals pour 500 noix. Puis du prix (2000) de ce dernier nombre (500) retranche la valeur de 18 *afūs*, à raison de 40 riyals par *afūs*, et détermine son prix (720 riyal). Ce prix à son tour sera déduit du prix de la moitié du prix de mille noix et le résultat sera le prix des noix comptées dans notre cas. Il y avait aussi une conversion en unité de noix de l'unité *afūs* (main de noix). Ahmed, en expliquant ces cheminements en calcul, dit avoir compté des dizaines et des centaines pour trouver les résultats.

Les procédures de calcul utilisées par Ahmed pourraient se présenter comme suit :

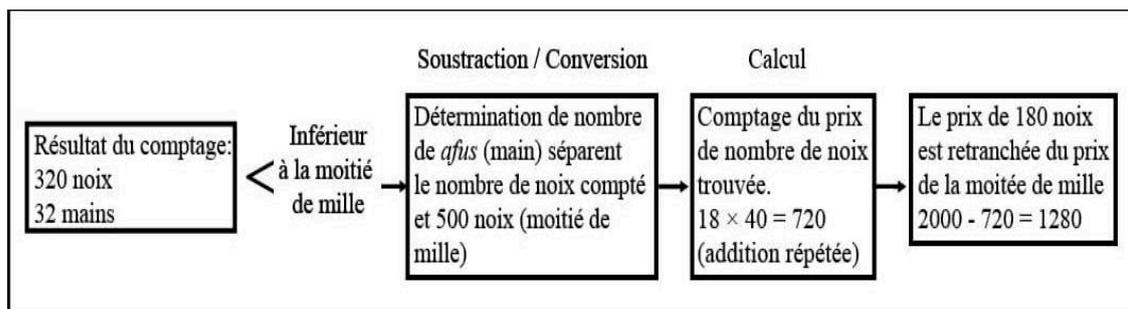


FIGURE 28 : PROCÉDURE DE CALCUL DE AHMED.

Dans les pratiques de comptage et de vente de noix, les membres *experts* adoptent diverses stratégies et procédures relevant de leurs expériences pour compter et déterminer le prix des noix. Telles que :

- Des références intériorisées comme le prix de mille noix et le prix de sa moitié.
- L'addition répétée pour calculer le prix de l'ensemble des milliers de noix comptées.
- Un certain raisonnement fondé sur la proportionnalité pour déterminer le prix de « *afūs* » de noix ou d'une seule ou plusieurs noix, à partir du prix de mille noix. Également, le nombre de mains de noix (*afūs*) qu'il faut pour avoir mille, un demi de mille et un quart de mille noix (respectivement ; 100 mains, 50 mains et 25 mains).
- L'utilisation du *riyal* comme unité de comptage et calcul du prix (le prix d'une noix en riyal).
- Un contrôle et une vérification des résultats : comptage du premier et du dernier récipient « *taryalt ou taqfift* » utilisé dans le comptage des noix et comparer leurs contenus de noix. Également le contrôle de la manière de remplir le récipient.

- Comme dans toutes les opérations de comptage et de calcul conduites par les membres des communautés de pratiques observées à *Imyran*, les trois premiers cardinaux sont exprimés en langue amazighe, ainsi que lors de l'addition répétée le morphème « *d* » signifiant plus (+) en langue amazighe se répète.

Nous avons ainsi vu dans les deux sous sections précédentes les différents éléments et les règles qui structurent et régissent les pratiques de récolte, comptage et vente des noix, ainsi que les ressources mathématiques mobilisées par les membres de cette communauté de pratiques. Nous verrons ensuite comment ces membres ont acquis ces connaissances et ces savoir-faire.

2.3.3. Des connaissances progressivement construites

Lors de l'observation directe relative aux pratiques de récolte, comptage et vente des noix complétée par les entretiens, nous avons demandé à nos principaux informateurs de nous parler de leurs expériences, notamment, de celles en relation avec la manière dont ils ont acquis toutes les connaissances et les savoir-faire mobilisés pour mener à bien leurs travaux de comptage et de vente de noix. C'est en étant attentifs à ce qui disent et font leurs anciens et en observant leurs gestes et façons de faire, dirait Ahmed, qu'ils ont appris tout cela.

Chercheur : Comment vous avez appris tout ça ?

Ahmed : J'observais nos anciens lors de la récolte et je les aide, je surveille ce qu'ils font et j'apprends d'eux : la façon dont il compte

(Extrait Ecvn, L133 : L135).

Chercheur : Comment vous avez trouvé le prix d'une noix sachant que 1000 coutent 5000 riyals ?

Ahmed : Je l'ai surveillé, je l'ai appris, c'est dans mon esprit. C'est avec mon esprit. Je n'étais jamais allé à l'école et je ne sais même pas comment passer un appel par le téléphone, je ne sais pas écrire et je ne sais pas faire le totale d'un calcul, mais avec mon esprit je peux faire mentalement n'importe quel calcul. En parlant maintenant mon esprit travail

(Extrait Ecvn, L142 : L147).

Il s'agit d'un apprentissage, selon les propos de Ahmed, basé au début sur des observations des experts (anciens) puis une participation qui commence par un apport d'aide et la surveillance de la manière de compter et de déterminer le prix qui sera prise ultérieurement comme modèle pour reproduire les mêmes résultats. Cet apprentissage, en partie par imitation et par imprégnation mais par la pratique sous le contrôle des anciens, prend également appui sur un *répertoire commun partagé* de vocabulaire, de résultats et de procédures qui enrichissent les connaissances de l'apprenti.

Mohamed par la suite nous explique l'apport du jeu « *baqlala* », pratiqué par les enfants, durant la saison de récolte des noix, pour l'apprentissage du comptage.

Chercheur : Vous aussi monsieur Mohamed tout ça, vous l'avez appris comment ? est ce qu'ils vous expliquaient comment faire ?
Mohamed : non, on les regarde et observe, depuis notre enfance on vend les noix par "main", on disait j'ai vendu une main ou bien on jouait au "baqlala" chaque enfant parie des noix, on les aligne séparées puis à une distance on tire sur les noix alignées avec une noix. Chaque noix touchée est noix gagnée. [Démonstration en utilisant des noix]. C'est en pratiquant ce jeu qu'on a appris à compter. On joue jusqu'à ce qu'on gagne une main ou 3 mains de noix.

Ahmed : Parfois il y'a des enfants qui empruntent une noix de ces camarades. Après le jeu il peut avoir une main ou deux de noix ou bien il perd tout

(Extrait Ecvn, L178 : L187).

Le rôle notable joué par l'apprentissage par le jeu est attesté par plusieurs chercheurs, pédagogues et éducateurs (Sauvé et al., 2007, p.1). Comme l'extrait ci-dessus le met en évidence, c'est en jouant que Mohamed et ses camarades, pendant leur enfance, en plus de leur participation périphérique aux pratiques de comptage et de vente des noix, ont appris à compter en utilisant l'unité principale (*afūs*) du comptage des noix.

Une autre forme d'apprentissage qui se manifeste en une *participation périphérique légitime*, est celle des enfants (écoliers : codé par la lettre **E**) présents lors de nos observations des pratiques de récolte et comptage des noix. Ces enfants apportent de l'aide en ramassant les noix tombées par terre et lors du comptage ce sont eux qui prononcent la suite de nombres de noix comptées.

E1 : 23 "afūs " 24... 25... 26 ...

E1 : 32 "afūs ".

Ahmed : 32, Si nous avons 50 "afūs " nous aurons la moitié de 1000 noix. Et 100 "afūs " c'est 1000 noix

(Extrait Ocvn, L49 : L52).

Tout en leur faisant confiance le compteur reprend le dernier nombre prononcé par ces enfants et poursuit son comptage et calcul du prix.

L'apprentissage n'a lieu que si les personnes ont assez de confiance en elles pour accepter d'aller aux frontières qui distinguent le savoir du non-savoir, ou la capacité et l'incapacité de faire quelque chose ; ceci implique d'admettre qu'elles ne savent pas et qu'elles dépendent de la réception d'informations nouvelles sur elles-mêmes, sur les autres et sur le monde (Nagel, 2012, p.45).

Les enfants assistent à toutes les activités du début à la fin, ils voient ce que les expérimentés font et les entendent discuter. C'est avec le temps que les enfants passent d'un niveau dans les rôles complémentaires à d'autres niveaux plus centraux d'engagement et de participation.

Par ailleurs, nous avons saisi l'occasion de la présence et de la participation périphérique de ces enfants pour explorer leur raisonnement en résolution d'un problème contextuellement situé par rapport à une opération scolaire de multiplication sous forme de résolution au même problème rencontré en situation de comptage des noix.

L'extrait suivant décrit le déroulement de cette situation :

Chercheur : y a-t-il quelqu'un qui étudie en deuxième ? toi, en deuxième ?
E6 : moi, en deuxième..
Chercheur : 3 fois 10 font combien ?
E6 : ////////////// [sans réponse]
Chercheur : et 3 "afūs "c'est combien de noix ?
E6 : 30
Chercheur : et 3 fois 10 ?
E6 : c'est 30

(Extrait Ocnv, L206 : L213).

Même si cette opération de multiplication par 10 relève de simples et de relativement faciles opérations de multiplication où les élèves ne rencontrent pas de difficultés majeures à l'école, l'écolier s'est bloqué et n'a pas trouvé le résultat dans la forme scolaire de la question. Mais quand l'opération a été située, elle a pris un sens et une signification pour l'écolier et la réponse a été immédiatement formulée.

L'ensemble des ressources mobilisées par les membres de la communauté des pratiques de récolte, comptage et vente des noix, pourrait être synthétisé dans la figure suivante :

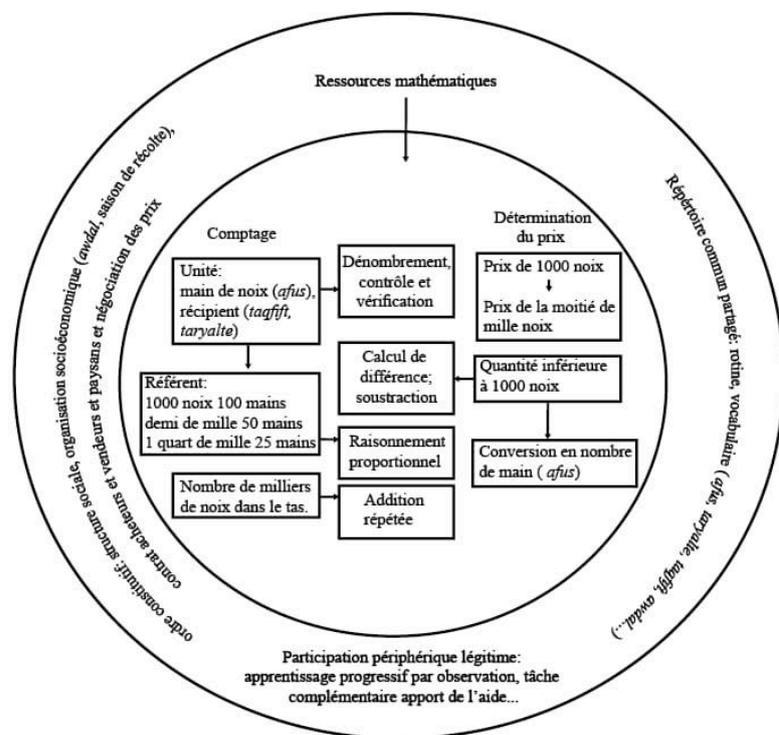


FIGURE 29 : RESSOURCES MOBILISÉES DANS LES PRATIQUES DE COMPTAGE ET VENTE DES NOIX DE GRENOBLE.

Si le comptage, le dénombrement et le calcul sont les principaux objets des ressources mathématiques mobilisées dans les des pratiques précédemment analysées, nous allons nous intéresser, par la suite, à la mesure qui est une des ressources mathématiques notables mobilisées, cette fois, dans les pratiques de partage de viande que nous abordons maintenant.

2.4. Cas des pratiques de partage de viande « *luziæa* ».

Les pratiques sociales de partage de viande appelé « *luziæa* » qui signifie *partage*, sont issues d'une tradition ancienne. Ce sont des activités de solidarité visant à créer, en premier lieu, une sorte d'égalité entre toutes les familles ou une partie d'une communauté dans une société.

Nous entamerons l'analyse de ces pratiques, par une mise en exergue des éléments de « *l'ordre constitutif* » qui régissent le fonctionnement de cette microsociété des participants membres de la communauté de ces pratiques. Ensuite, nous analyserons la participation desdits membres qui nous éclairera sur les processus d'apprentissage des connaissances permettant ces pratiques. Enfin, nous nous focaliserons sur les ressources mathématiques qui y sont mobilisées pour mener à bien la confection des parts de viandes et les calculs des prix de ces parts, d'un côté, et ceux des parties réservées aux enchères, d'un autre côté.

2.4.1. Éléments de contexte relevant de *l'ordre constitutif*.

L'analyse des données construite par notre enquête sur le terrain nous a dévoilé qu'un ensemble de valeurs de solidarité et d'événements socioculturels marquent l'organisation et le déroulement de ces pratiques de partage de viande.

Chercheur : dans quelles occasions vous faites le partage de viande ?

Khali : quand on veut, et////

Bamzil : il y a des occasions qui sont fixe pour faire un partage de viande. Celui qu'on organise le 27 ramadan, la veille de la grande fête, pendant la fête d'*Achoura* et celui qu'on organise d'une manière urgente pour diminuer la perte de quelqu'un qui peut perdre son troupeau ou son animal à cause d'un accident ou une maladie. Il y'a également le partage de viande qu'on organise à l'occasion de la naissance du prophète

(Extrait Epv, L110 : L116).

Khali : après le partage de viande, chaque foyer prépare des plats de couscous et les amène au centre du village et les villageois les dégustent tous. C'est une forme de remercier Dieu et également pour fêter des jours remarquable de l'année notamment celle de la fin des récoltes des produits agricoles en automne. Il y aussi une fête du saint du village [*agraam*], ou le responsable de cette fête, avec d'autre personne qu'il choisit, achètent des chèvres pour les sacrifier près du tombe du Saint. La tribu annonce le jour de cette fête, la moitié des foyers amène de l'orge et l'autre amène du couscous.

Bamzil : c'est après cette fête qu'on commence les récoltes des fruits comme les figues. Et personne n'a le droit de récolter ou de ramasser les fruits avant cette fête

(Extrait Epv, L148 : L158).

Ces deux extraits nous montrent que les partages de viande sont des pratiques occasionnellement organisées dans le village de *Tiflita* appartenant à la confédération tribale *Imyran* et qu'elles collent bien aux fêtes et célébrations religieuses. Les pratiques de *luziæa*, consistent notamment en l'abattage ou en un sacrifice d'un ou plusieurs animaux que l'on partage ensuite équitablement entre les villageois. L'organisation de ces pratiques dans le calendrier annuel des villageois annonce la fin d'une communion religieuse ou le début d'une saison agricole. Dans le contexte de la culture religieuse de la communauté de pratiques, il s'agit d'une adresse à la divinité de référence, une forme de remerciement à Dieu après avoir accompli une pratique culturelle ou encore un rituel pour bénir des récoltes agricoles.

Avant le partage des rations de viande qui reviennent à l'ensemble des familles de la tribu, le principe est de procéder de manière que les riches paient des parties et des quotas supplémentaires de la carcasse. Ensuite il s'agit de distribuer aux familles les plus pauvres, aux orphelins, aux veuves et autres groupes précaires de la communauté, de sorte qu'en apparence, il ne semble pas être faite une distinction hiérarchique entre les familles les plus riches et les familles les plus pauvres lors du déroulement des pratiques de partage. Nous interprétons cette organisation comme visant à maintenir l'équité sociale du partage de la viande.

L'ensemble des extraits ci-dessous dévoilent des formes de l'organisation délicate de ces pratiques, les valeurs et les ententes sociales qui les régissent.

Khali : ahh, 4 personnes achètent une vache, brebis, mouton ou chèvre. C'est quatre personnes qui seront les garants du prix dû au vendeur. Chacun garantit un quart ($1/4$) de viande de la vache ou mouton partagé, il le partage avec des personnes de son choix ou celles qui veulent avoir une part. Ce quart de viande nous le partageons en parts d'un demi ($1/2$) d'un huitième ($1/8$), car $1/4$ vous le partagez en deux et ça vous donne $1/8$, vous partager $1/8$ en et ça vous donne un demi de $1/8$ [$1/16$]

(Extrait Epv, L9 : L14).

Bamzil : on peut faire des parts de $1/4$ puis $1/8$ puis un demi de $1/8$ puis un quart de $1/8$. Les quatre garants dont on a parlé, chacun fait payer les siens avec lesquels il partage le quart qu'il garantit

(Extrait Epv, L17 : L19).

Bamzil : (*lasqaḍ*) les parties intérieures de carcasse ; la tête et la peau, celui qui les achète se fait payer par les garants. Avec le total du montant des parts ils donnent (les garants) ce qu'ils doivent au vendeur, voilà.

Khali : car c'est le vendeur qui choisit les garants ou les valide, des hommes sérieux et confiants.

Bamzil : le vendeur lors de l'achat de l'animal, nous demande si monsieur tel et monsieur tel, soient vous garants. Voilà

(Extrait Epv, L23 : L29).

Les propos de Bamzil et ceux de Khali nous explicitent un certain partage des tâches et rôles, notamment ceux accordés aux garants des acheteurs qui doivent répondre à des critères tel que : désignation par le vendeur de l'animal, nombre de quatre personnes de bonne réputation, chacun garantissant un quart de la totalité de l'animal partagé. D'après nos données construites par observation, ce sont eux qui s'occupent souvent de la confection des parts et assurent le bon déroulement de ces pratiques, le calcul des prix et supervisent les opérations des enchères. En général, ce sont eux que nous pouvons appeler « *experts* ». Les autres personnes présentes lors du partage peuvent avoir des rôles complémentaires, comme, par exemple, apporter de l'eau, laver l'estomac ou tendre des outils.

Luziëa est un moment fort où les rapports de fraternité, d'entraide et de solidarité se manifestent.

Hassan : si le nombre de foyers est grands, on met à part « *tasqqaṭ* » [bassin de l'animal] pour en faire d'autres parts, elle nous donne 8 parts de plus et la queue nous donne à son tour 8 parts. Dans le cas où le prix d'achat de l'animal est estimé plus cher les participants vendent le « *tasqqaṭ* » au enchères.

La tradition de partage de viande exige aussi qu'on donne des parts aux gens qui passent au moment du partage s'il le souhaite. Il faut que les responsables du partage trouvent des parts à ce type de bénéficiaire.

Chercheur : comment, si les parts sont déjà déterminés ?

Hassan : la solution est, aussi, dans le cas où nous voyons un bénéficiaire qui a eu sa part. mais selon notre estimation le prix de la part nous semble plus cher par rapport à la situation financière de cette personne. Alors on lui demande de partager sa part avec une personne étrangère à la tribu et qui souhaite avoir une part de viande (Extrait Epv, L57 : L68).

Chercheur : tu peux même la revendre !? N'est-ce pas ?

Hassan : non la tradition veut qu'on ne revende pas ce qu'on a acheté auprès de notre tribu (Extrait Epv, L108 : L109).

Khali : après le partage de viande, chaque foyer prépare des plats de couscous et les amène au centre du village et les villageois les dégustent tous. C'est une forme de remercier Dieu et également pour fêter des jours remarquables de l'année notamment celle de la fin des récoltes des produits agricoles en automne

(Extrait Epv, L149 : L152).

Les rapports de solidarité et les valeurs sociales telles qu'elles sont abordées dans les extraits ci-dessus se résument surtout dans le fait que tous les villageois, en particulier, les personnes les plus vulnérables, bénéficient d'une part de viande, ainsi que toutes personnes ayant assisté au partage, même s'elles n'étaient pas prises en compte au début. Cette dernière situation impose comme l'explique Hassan (L57 : L60), l'ajout des parts supplémentaires ou encore de demander à quelqu'un parmi les bénéficiaires de partager sa part avec une des personnes non prévues. Sur le plan socioéconomique, le partage de viande est une des pratiques non lucrative. En effet, d'une part, les parts obtenues et les parties vendues aux enchères ne se revendent pas. D'autre part, la situation financière difficile de quelques bénéficiaires est prise en compte, notamment, lorsque le prix d'une part semble trop élevé pour les acteurs. Pour compenser, les acteurs chargés de procéder aux enchères prolongent la durée de cette opération et fixent alors un prix du départ élevé pour les parties mises aux enchères, afin de les vendre au plus haut prix possible.

De manière synthétique, nous interprétons la transmission de ces valeurs et ces savoir-faire comme un processus se maintenant de génération en génération à travers un processus d'apprentissage basé sur l'observation et la participation.

2.4.2. Apprentissage du partage de la viande par la pratique

Bamzil et Khali résument le processus d'apprentissage dans les extraits suivant :

Chercheur : comment avez-vous appris cette technique de partage de viande ?

Bamzil : c'était nos anciens qui nous ont appris ça, ils nous demandent de s'approcher d'eux pour voir comment ils font. Au début, on ne faisait que les regarder entrains de confectionner les parts.

Khali : on ne fait que regarder ceux qui égorgent et ceux qui partagent la viande (Extrait Epv, L137 : L141).

Chercheur : comment vous participez à l'organisation de ces événements et surtout en pratiques du partage de viande ?

Khali : on a progressé dans la fête du Saint du village, jusqu'à ce qu'on l'organise nous-même.

Bamzil : au début on assiste à la fête du saint, nos anciens nous donnent à dépouiller les chèvres ; chaque jeune dépouille une chèvre et ils nous demandent de faire vite. Nous déposons les chèvres dépouillées pour ceux qui s'occupent du découpage et la confection des parts. Lors de cette fête on arrive à dépouiller jusqu'à 35 têtes (chèvres) (Extrait Epv, L159 : L166).

Chercheur : vous, vous les dépouillez et ... ?

Bamzil : oui, et les anciens, ceux qui savent comment partager confectionnent les parts. Tout en les regardant. Puis, ils nous confient l'opération des enchères des parties intérieures, les

têtes et les peaux. Nous les jeunes qui font ça à l'époque. Car nos anciens insistent qu'on le fasse, pourquoi ? Pour qu'on puisse apprendre nous aussi à partager et faire ce qu'ils font devant nous.

Voilà maintenant, on t'apprend ce que nous avons vu.

Alors demande à quelqu'un de ta génération de te montrer comment on partage la viande, il ne peut pas car il ne l'a pas vu.

Khali : c'est comme ça que nous avons appris plein de choses comme le folklore

(Extrait Epv, L171 : L180).

Les plus hauts niveaux d'apprentissage du partage de viande portent sur la confection des parts et l'organisation des pratiques mêmes de partage. L'atteinte de ces niveaux passe par le franchissement d'autres étapes. Ainsi, l'observation, l'attribution des tâches et des rôles selon l'expérience, l'étayage et la supervision des anciens encadrant les plus jeunes, permettent une intégration progressive et un engagement au sein de la communauté de pratiques. Des débutants qui observent depuis les intermédiaires chargés de travaux complémentaires jusqu'aux experts. Ce sont les étapes d'un processus d'apprentissage telles qu'elles sont décrites par Lave et Wenger (1991).

La figure qui suit schématise ce processus d'apprentissage :

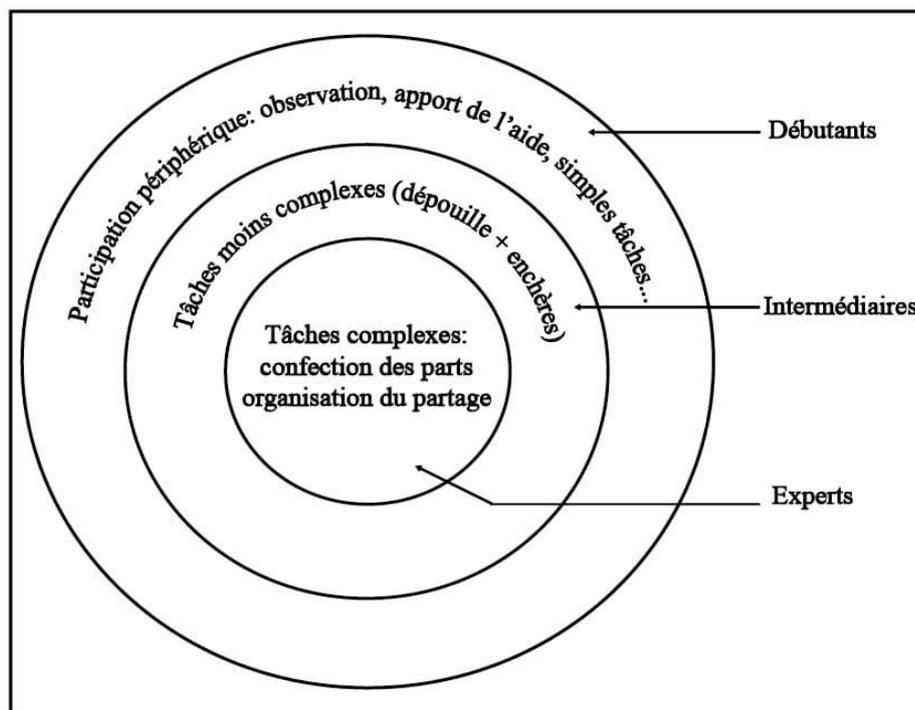


FIGURE 30 : APPRENTISSAGE PROGRESSIF PAR DES PRATIQUES DE PARTAGE DE VIANDE.

Ces trois étapes ne s'enchaînent pas strictement de manière linéaire. Notre expérience en tant que membre de communauté ethnique *Imyran*, nous permet de confirmer cette non-linéarité mais également qu'une instruction explicite de ces pratiques n'existe pas. Tout se fait *in-situ*

via la participation, la réification et la discussion du sens commun d'un répertoire partagé et d'un ensemble de ressources mobilisées pour mener à bien le partage de viande telles que des ressources mathématiques.

2.4.3. Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de partage de viande.

De l'analyse des données construites par observation et entretien, il ressort qu'un ensemble de ressources mathématiques sont principalement mobilisées dans les étapes : de la confection des parts, des enchères et des calculs des prix.

Découpage et confection des parts : Après avoir acheté une chèvre et déterminé son prix, les participants l'abattent selon la pratique ritualisée de l'égorgement. Ensuite ils se mettent en rond pour procéder au partage en parts égales appelés « *amur* » en langue amazighe. Les plus expérimentés en cette pratique s'occupent de cette opération qui nécessite une connaissance des parties à partager et des articulations anatomiques de la carcasse de la chèvre. Ainsi, le partage se fait d'une manière à ce que toutes les parts contiennent les différentes parties composantes de la viande de la chèvre, exceptés la tête, les organes intérieures, les pattes et la selle de gigot qui seront vendus aux enchères après avoir distribué les parts aux participants.

Dans le cas du partage que nous avons observé, les acteurs ont partagé la carcasse de la chèvre achetée par quatre participants ayant manifesté leurs besoin d'une part de viande.

Notons que les pratiques de partage de viande ont connu quelques adaptations à travers le temps. Mais, les valeurs et les règles qui les régissent, sont restées les mêmes. Ainsi, avec l'apparition des boucheries dans les villages, parfois seulement un nombre restreint de personnes (4 à 8 personnes) s'organisent pour acheter et partager une chèvre, un mouton ou une brebis.

L'opération de partage se déroulent comme suit.

Les plus expérimentés de cette opération (deux au minimum) s'assoient face à face et s'entraident pour confectionner des parts à des masses égales. Tout d'abord, ils découpent la carcasse de la chèvre verticalement au niveau de la colonne vertébrale en deux morceaux symétriques. En deuxième temps, ils découpent les différentes parties de chaque morceau selon le schéma suivant :

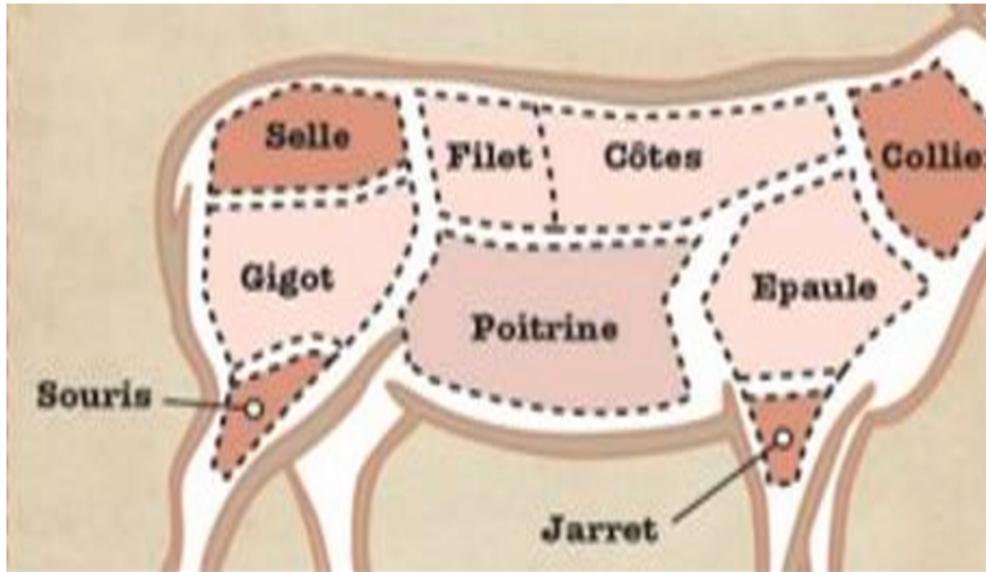


FIGURE 31 : LES DIFFÉRENTES PARTIES DÉCOUPÉES DE LA CARCASSE DE LA BREBIS

Après ce premier découpage, quelques parties des deux côtés subissent à leur tour un autre découpage. Ainsi, les treize côtes de chaque côté sont découpées en quatre morceaux de trois côtes chacun après avoir enlevé une et la joindre au filet. L'extrait suivant aborde en détail ce découpage.

Bamzil : C'est maintenant qu'il faut la concentration pour confectionner les parts [en mettant les morceaux et les parties de viande en amas. Ils commencent à confectionner les parts]

[Ils tiennent les morceaux en faisant des amas de mêmes types de morceaux ou parties]

Bamzil : Voilà les « *bowwadif* » (jarret) (2), voilà les « *botqgit* »... « *bowwadif* » ceux de devant et ceux de derrière. On commence par les « 4 *bowwadif* » on est dans un partage sur 4 personnes.

« *Tirad* » avec les « *Bowwadif* » de derrière.

Chercheur : Pourquoi ?

Bamzil : Car « *tiyrad* » [omoplate] sont minces et les « *Bowwadif* » de derrière sont gros. Les « *Bowwadif* » de devant on les met avec les « *botqgit* » (2).

Hmma : Voilà « *tiyallin* » (2). Regarde là, il y a une côte de plus [la joint à]

Bamzil : « *timtturfa* » (côtes d'extrémités) avec ceux de derrière. Les « *wastagl* » (souris) avec ceux de devant. Donne-moi « *tiyzdisin* » (les côtes).

Hmma : Attends je les trie, voici une (*yat*), deux (*snat*), trois (*kraqt*).

Bamzil : Montre-moi, voilà la partie où il manque la côte dont on a parlé tout à l'heure.

« *tiyallin* » on les met avec ceux de derrière, dès qu'on arrive à distribuer « *Tiyallin* » on a presque fait le partage des parts. Il ne reste maintenant que « *tiyzdisin* » (les côtes) ; les petites côtes on les rajoute à ceux du devant. Pareille pour les

grandes et ceux-ci [mettre d'autre petites côtes] pour ceux de derrière [à cette étape Ba essaye et compare les poids des parts en les prenant un par un].

Chercheur : Qu'est-ce que vous faites maintenant ?

Bamzil : J'essaye si les parts ont le même poids car par fois en découpant la viande des bouts de parties passent à l'une ou l'autre. C'est pour cela qu'il faut à chaque fois équilibrer les parts.

Donne-moi « *ifrawn* » (les côtes les plus courbées)

Hmma : Les voici en quatre [puis il les rajoute au quatre parts]

[Bamzil fait encore une comparaison de poids des parts]

Hmma : Il y aura 2kg et même plus pour chaque quart

(Extrait Opv, L80 : L105).

De cet extrait il ressort également que cette opération de découpage et de confection des parts nécessite une grande concentration de la part des *experts* et une connaissance précise de différentes parties de la carcasse qui se complètent entre elles pour avoir quatre parts de masse égales. La figure ci-dessous présente le résultat du découpage des parties de la carcasse qui seront ensuite rangées dans les quatre parts.



FIGURE 32 : RÉSULTAT DU DÉCOUPAGE DE LA CARCASSE DE LA CHÈVRE. (PHOTO AUTEUR)

La selle de gigot et les organes intérieurs représentés dans l'avant dernière photo dans la figure ci-dessus ne feront pas partie de ces parts, car celles-ci seront vendues aux enchères. L'ensemble des parties (14 parties) représentées dans les autres photos plus quatre parties du collier que nous n'avons pas réussi à prendre en photos, c'est-à-dire, au total 16 parties sont réparties sur quatre parts d'une manière équilibrée. Cet équilibrage entre les grandes parties et les petites a pour but d'atteindre la même masse pour toutes les parts. La figure ci-dessous représente le résultat de la confection des parts et la comparaison de leurs masses.



FIGURE 33 : LES PARTS OBTENUES ET LA COMPARAISON DE LEURS MASSES. (PHOTO AUTEUR)

Rappelons que l'objectif majeur de la confection des parts de viande est d'avoir la même masse pour toutes les parts. Il s'agit d'un partage égalitaire à visée d'une équitabilité sociale. L'atteinte de cet objectif repose sur une mobilisation de la comparaison, vérification et un contrôle qui accompagnent les actions de l'ajout de chaque partie à chaque part. Ce contrôle et vérification trouvent son importance dans le fait que, selon les propos de Bamzil, lors du découpage des parties de la carcasse, des bouts de viande passent de l'une aux autres parties. Ceci révèle que les confectionneurs des parts ont des moyens de contrôle et vérification comme la comparaison et la complémentarité des parties.

La balance ne s'utilise normalement pas dans les pratiques de confection des parts égales de viande. Mais Bamzil a eu recours à cet outil afin de nous montrer ses compétences et son expertise.

Bamzil : approche-moi la balance et vous allez voir si les parts sont égaux ou non. [Ils pèsent les parts en les comparant/ voilà ils sont égaux (Extrait Opv, L109 : L110).

Par ailleurs, Bamzil a évoqué au début de l'extrait ci-dessous, le cas où nous voudrions faire des parts d'un huitième ou plusieurs parts et Hassan explique le cheminement adopté.

Bamzil : Combien de personnes qui peuvent avoir une part de l'animal ? On dit par exemple : si nous voulons faire des parts de un demi de un huitième [*nəṣṣ n tmən*] ; 4 quatre et 4 quatre ; huit (*ohhh*) 32 personnes.

Chercheur : 32

Bamzil : Oui 32 !

Hassan : on divise la carcasse par quatre comme nous venons de le faire, c'est quatre parts puis quatre, quatre fois. C'est donc 16 de (1/4 de 1/8)

Chercheur : 16 de (1/4 de 1/8) !!!!

Hassan : 16 de (1/4 de 1/8), si la part est encore grand. Ça dans le cas où la vache ou l'animal est grand. Pour les occasions de fêtes ici dans notre village [les parts sont déterminés selon le nombre de foyers]

16 de (1/4 de 1/8) nous donne, qu'est qu'il nous donne ? il nous donne 32 parts.

Chercheur : 32 parts !?

Hassan : 8 foyers pour $1/8$ de l'ensemble de la carcasse. Puis on divise sur $1/2$ de ($1/4$ de $1/8$) puis quatre. C'est 32. Puis 64 c'est le nombre de foyers ici dans le village.

Chercheur : comment vous avez trouvé 32 parts ?

Hassan : on divise la carcasse de la vache par exemple sur 4, puis sur 8 donc c'est la moitié de $1/8$. Puis sur 8 donc c'est $1/4$ de $1/8$. Puis 16 c'est huit et huit et les $1/4$ de $1/8$ nous donne 16.

Sur c'est $1/4$ et une autre fois sur 4, il nous donne 8 part

Chercheur : 8 parts. !

Hassan : 8 ///// attend !

$1/4$ c'est quatre fois (on a partagé la carcasse en quatre parts). C'est $1/4$ quatre fois. Si nous voulons faire $1/2$ de $1/8$ chacun ; $1/2$ de $1/4$ est le $1/8$ donc 8 de ($1/2$ de $1/8$) plutôt 8 de ($1/4$ de $1/8$). Puis on partage $1/4$ de $1/8$ il nous donne $1/4$ de ($1/2$ de $1/8$) donc 64 parts.

Chercheur : 64 parts !?

Hassan : si le nombre de foyers est grands, on met à part « *tasqqaṭ* » [bassin de l'animal] pour en faire d'autres parts, elle nous donne 8 parts de plus et la queue nous donne à son tour 8 parts

(Extrait Epv, L29 : L56) .

Cet extrait montre l'importance de ce cheminement dans ce travail de confection des parts pour arriver à *l'exacte mesure* des parts égales. C'est certainement pour cela que cette tâche est réservée aux experts et qu'elle exige une grande concentration de leur part, comme l'avait signalé Bamzil.

Il s'agit là d'une ressource mathématique basée sur la division en multipliant les fractions $1/2$; $1/4$ et $1/8$. Ces fractions sont les seules utilisées dans ces pratiques. Pour avoir d'autres petites formes de parts de viande, les acteurs procèdent à la multiplication de ces fractions. Cette multiplication s'exprime en langue amazighe comme suit : « *nəṣṣ n'ṛəbe* » (un demi d'un quart), « *nəṣṣ n'tmən* » (un demi d'un huitième), « *ṛəbe n tmən* » (un quart d'un huitième), le *n* comme nous l'avons vu dans l'analyse du système de numération en langue amazighe, est un morphème de multiplication qui signifie « *de -fois* ». Ainsi, si les acteurs veulent avoir 8 parts de viande, ils découpent chacun des quatre quarts en deux moitiés ($1/2$ de $1/4$), 16 parts ils parlent d'un demi d'un huitième ($1/2$ de $1/8$), 32 parts ils parlent d'un quart d'un huitième et s'ils veulent 64 parts ils parlent d'un demi d'un quart d'un huitième ($1/2$ de $1/4$ de $1/8$). Ceci, en pratique se traduit en un découpage des parties composantes des quatre premières parts d'un quart confectionnées au départ.

Nous pouvons schématiser ce découpage comme suit :

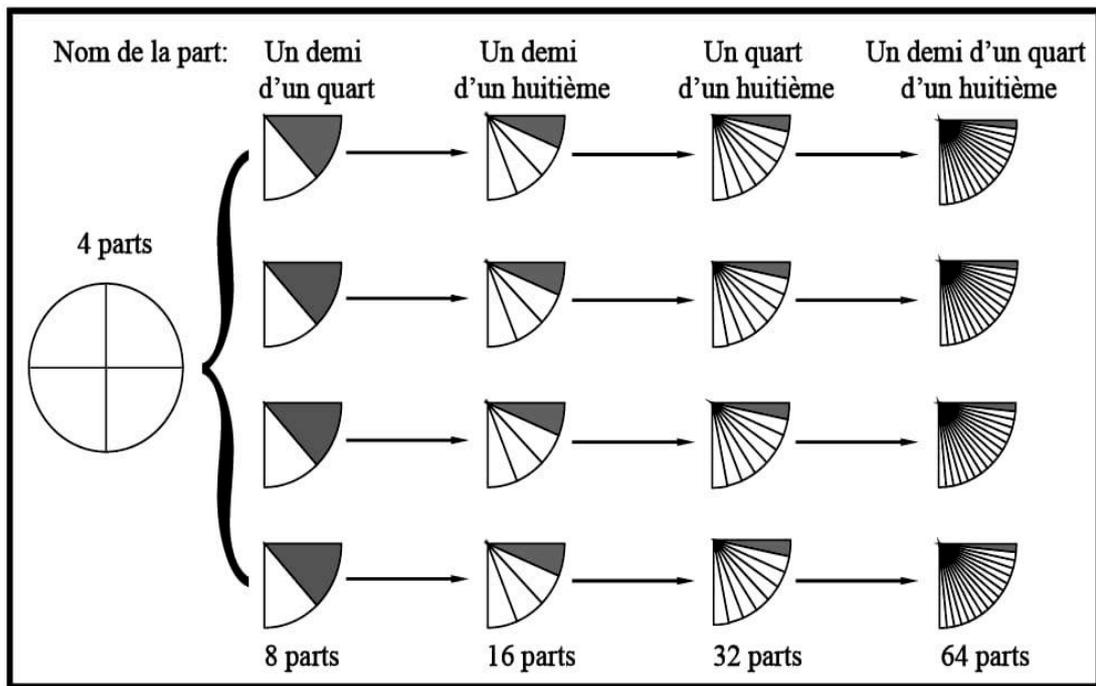


FIGURE 34 : NOMS, TAILLES ET NOMBRE DES PARTS.

Ces ressources mathématiques mobilisées (division répétée et multiplication des fractions au sens de reproduire la même action nombre de fois) pour la confection des parts sont pertinemment adaptées aux deux principes majeurs du partage de viande. Le premier est de donner à toutes les personnes ayant manifesté leur intérêt d'avoir une part ou dans le cas où il y a des personnes non prises en compte au début de l'organisation du partage. Le second est que chaque part doit être égale aux autres en masse et en contenu. Cependant, il pourrait y avoir un nombre de bénéficiaires entre 4 et 8, 8 et 16, 16 et 32 ou entre 32 et 64. En effet, le nombre de parts qu'il faut avoir est la grande valeur des bornes de l'intervalle soit 4, 8, 16, 32 ou 64 respectivement selon les cas.

Enchères et calcul des prix des parts : À la fin de la confection des parts, les participants commencent à donner des prix de départ pour la vente des parties exclues du partage. Cette deuxième étape est aussi une occasion pour ceux qui rejoignent *luziæa* à ce moment, de bénéficier d'une des parties de la carcasse de la chèvre qui se vend aux enchères. Ainsi, les enchères se déroulent comme suit :

Hmma : Passons maintenant aux enchères de parties intérieures de la carcasse.
 [Lors des enchères un membre montre les abats de carcasse (fois, estomac, poumons, intestins, appareil digestif) et dit BabAllah (porte de Dieu) pour donner un prix initial de départ.]
Bamzil : BabAllah
 [Et les participants au partage augmentent les prix en ajoutant des montants qui varient entre 50 riyals et 100 riyals. Même parfois 200 à 300 riyals.]

P1 : 800 prix du départ.

P2 : 9 cents.

P3 : 12 cents.

Hassan : 13 cents.

P1 : 15 cents.

[Et celui qui montre les parties destinées aux enchères répète le prix deux ou trois fois. Si personne ne rajoute pas, il tape dans la main des participant qui à proposer la plus grosse somme. Et dit « que Dieu te bénisse ».

Et ça recommence pour les autres parties.]

Bamzil : Puis « *tasqqaṭ* » 600 riyal.

P1 : 600 riyals.

P3 : 700 riyals.

P4 : 800.

Bamzil : « Que Dieu te bénisse ».

Bamzil : La peau [en prenant une patte et la montrer].

P2 : Mille francs [=200 riyals]

Bamzil : Répète « 200 riyals » 300, 400.

P2 : 500

Bamzil : [en tapant dans la main de P₂] que Dieu te bénisse

(Extrait Opv, L111 : L136).

L'extrait ci-dessus montre le déroulement des enchères et également les ressources mathématiques qui y sont mobilisées. Ces dernières se manifestent dans le fait que lorsque chaque participant qui enchérit connaît les deux états : le premier est le prix prononcé par le commissaire-priseur, l'état suivant est le résultat du montant ajouté (sans qu'il soit prononcé) au premier état. Il s'agit d'une situation de comparaison positive en connaissant les deux états selon la typologie des structures additives de Vergnaud (1990). En effet, c'est une procédure de calcul mental basée sur l'addition pour trouver la différence entre deux nombres (états). Il est à signaler que cette opération des enchères se déroule dans un climat de concurrence sur les abats, dont l'objectif est de diminuer le prix des parts.

Chercheur : Quel était le prix de la chèvre ?

Hassan : 8000 [riyals].

Bamzil : de 8000 on va enlever 15 cents et c'était combien le prix de la peau ?

P2 : 500

Bamzil : donc 2000

Hassan : et « *tasqqaṭ* ».

P1 : 800 riyals.

Bamzil : 2800.

Hmma : 28 cents.

Hassan : 2800, donc il restera 5200.

Bamzil : 5200, ça donne combien par part.

Hassan : Partagé par 4. Ça donne 1300.

Bamzil : Donc 1300 pour un quart.

On additionne les prix des parties vendus aux enchères (*lasqaḍ*) et la somme obtenue en l'enlève en haut du prix. Puis on partage le résultat sur les 1/4 [4parts].

Hassan : 5200 plus « *lasqaḍ* » 2800 donne 8000 prix total en enlève « *lasqaḍ* » 2800, et il reste 5200 divise par 4 ça donne 1300, c'est 2600 à la moitié

(Extrait Opv, L137 : L153).

Cet extrait nous montre que le prix final de l'achat de la chèvre, sur la base duquel le prix des parts se détermine, est le prix initial moins le total des prix des parties vendues aux enchères.

Dans le cas que nous avons observé, cette étape se traduit mathématiquement comme suit :

- Le prix total : 8000 riyals.
- La somme des prix des parties vendues aux enchères : 1500 riyals (organes intérieurs) +800 riyals (la selle de gigot) +500 riyals (la peau, la tête et les pattes) = 2800 riyals.
- Cette somme est soustraite du prix initial pour avoir le prix final (8000-2800=5200).
- Le prix de chaque part est donc : $5200 / 4 = 1300$ riyals.

Chaque participant doit donc payer le prix d'une part plus la partie ou les parties qu'il a achetées lors des enchères.

Ainsi les acteurs de ces pratiques ont eu recours à des ressources mathématiques conditionnées par le contexte et les situations générées. Parmi ces ressources mathématiques, nous pouvons identifier la résolution des problèmes relevant de la structure additive où l'on cherche *une mesure finale par la transformation d'une mesure initiale*. C'est ainsi dans le cas du calcul du prix des parties vendues aux enchères : il y a 1500 (prix des abats) et 800 (prix de la selle de gigot) et 500 (prix de la tête et de la peau). Quel donc le prix des parties vendues aux enchères ? il y a eu, de la part des acteurs, un recours à l'addition, car il s'agit d'un ajout. Pour déterminer le prix de l'ensemble des parts, les acteurs se trouvaient palcer devant une structure additive où l'on *cherche le cardinal d'une partie* de la relation *composition de deux états en un troisième*. Nous pouvons présenter cette situation sous forme de problème comme suit : le prix initial de la chèvre est de 800 et le prix de l'ensemble des parties vendues aux enchères est 2800. Quel est donc le prix final des parts ? comme le montre l'extrait ci-dessous où les acteurs ont eu recours à la soustraction.

Les informations recueillies par le moyen de l'entretien d'explicitation (les extraits ci-dessus) mené à la fin d'une autre situation d'observation en 2022, nous indiquent par ailleurs que pour calculer le prix de chaque part les acteurs adoptent une stratégie de la division du prix total de l'ensemble des parts en deux moitiés puis en deux autres moitiés, donc le prix d'un quart et la moitié de la moitié ($1/2$ de $1/2$) du prix total des parts. C'est une stratégie de calcul identique à celle adoptée lors de la détermination du prix d'un nombre de noix inférieur à 1000 noix dans les pratiques de comptage des noix de Grenoble.

Chercheur : tout à l'heure, nous avons acheté la chèvre à 8000 riyal, c'est combien le prix de chaque part ?

Khali : on enlève du prix total les parties vendus aux enchères.

Bamzil : elle était (la chèvre) à 8000, en enlève 2000 elle est maintenant 6000 celle-ci on la partage en deux moitié il nous donne 3000.

Chercheur : pourquoi vous avez divisé 6000 sur deux ?

Bamzil : pour faciliter les calculs, sans stylo sans rien. Nous avons partagé 6000 en deux, donc 3000 pour la première moitié des parts et 3000 pour la deuxième. Puis on partage 3000, c'est 15 [15 cents = 1500] chaque quart, puis on partage 15 ça donne 750 [riyals] pour 1/8.

Khali : 750, 8 fois c'est 6000.

Bamzil : si c'était vous ! C'est l'addition, la soustraction... bla bla bla...

Chercheur : comment vous avez fait pour calculer le prix de chaque part ?

Bamzil : c'est dans ma tête, je ne sais pas comment, c'est comme une calculatrice dans ma tête. On connaît le prix total et on le divise par deux puis 1/4 puis 1/8, et tu auras le calcul.

Chercheur : tout à l'heure pendant les enchères on est arrivé à 2000... ?

Bamzil : on est arrivé à 2000, si on ajoute 100, 2100 va nous compliquer les calculs. C'est mieux à 2000

(Extrait Opv, L174 : L191).

Cet extrait explicite également la procédure adoptée par les acteurs pour déterminer le prix final de chaque part et justifie ce choix. En effet, il s'agit d'une décomposition répétée du prix final de la chèvre ($6000 \Rightarrow 3000$ et $3000 \Rightarrow 1500$ et $1500 \Rightarrow 750$ et 750). Cette stratégie facilite l'accès aux résultats mémorisés par les acteurs membres de ces pratiques de partage de viande. Nous avons aussi constaté que les membres procèdent à une vérification du résultat obtenu, en additionnant les prix des parts et ceux des parties vendues aux enchères à la recherche du prix initial avec lequel ils ont acheté l'animal.

La confection des masses égales des parts de viande, la détermination du nombre de parts à confectionner, les stratégies de calcul des prix et la vérification des résultats obtenus comme moyen de contrôle, constituent une ensemble d'opérations qui mobilise un ensemble de connaissances mathématiques implicites dans les pratiques de partage de viande. Notons que ces dernières ressources se réfèrent principalement au domaine de l'arithmétique et ne couvrent donc pas celui de la géométrie. Nous allons dans la suite aborder les pratiques de fabrication des tapis qui mettent en œuvre des ressources mathématiques d'ordre géométrique.

2.5. Cas des pratiques de fabrication des tapis.

Rappelons que les pratiques de fabrication des tapis sont purement féminines. Cette spécificité dans une société traditionnelle nous a rendu, au début, relativement difficile l'accès aux membres de cette communauté de pratiques, l'utilisation de la caméra et la conduite des entretiens. Mais, après les visites exploratoires, nous avons pu atténuer les méfiances des actrices et nouer de bonnes relations avec elles et même avec les membres de leurs familles.

Les extraits suivants révèlent le niveau satisfaisant d'acceptation de notre présence et de nos activités sur le terrain en tant que chercheur et participant aux pratiques de cette micro-société.

Hajja : [...]. C'est ça mon fils Mohamed. C'est petit à petit qu'on a appris. [...]

(Extrait Oft, L72 : L73).

Aicha 2 : fais attention tu peux avoir un coup de soleil

(Extrait Oft, L91).

Brahim : bonjour professeur, est ce qu'elles ont dit quelques *Iz lans* [chansons]

(Extrait Oft, L99).

Aicha2 : Monsieur Mohamed va nous aider

(Extrait Oft, L134).

Ces propos nous rassurent et nous ont permis de nous familiariser avec ce milieu et ce contexte et de nous nous sentir plus à l'aise lors de l'utilisation de la caméra et pour aborder tous sujets ayant une relation directe ou indirecte avec les pratiques de fabrication des tapis. C'est ainsi que nous avons pu construire les données dont nous avons besoin pour comprendre en profondeur ces pratiques.

Ainsi les données construites sont ainsi présentées. Tout d'abord, nous procédons à une description des éléments de contexte de ces pratiques sur les plans organisationnel, relationnel, socioéconomique et culturel. Puis, nous abordons les processus d'apprentissage à l'œuvre dans la transmission de ces pratiques d'une génération à une autre. Enfin, nous essayons d'identifier les différentes ressources mathématiques implicites mobilisées lors de la mise en œuvre des actions et des idées des membres de cette communauté de pratiques de la fabrication de tapis.

2.5.1. Éléments structurant « l'ordre constitutif » des pratiques de fabrication des tapis.

Les données issues des observations et des entretiens nous ont permis d'apercevoir la nature de l'organisation et le développement de cette communauté de pratiques de fabrication des tapis au village Tamglouna. Touda et la présidente de la coopérative, dans les extraits ci-dessous, nous expliquent le contexte qui a abouti à cette forme moderne d'organisation.

Chercheur : quand est-ce que vous tissez des tapis, est ce qu'il y a des évènements particuliers qui font appel à la fabrication de tapis ?

Touda : d'habitude c'est une tâche, parmi d'autre, des femmes au foyer. C'est à chaque fois qu'une femme a besoin de meuble pour un salon, comme des tapis des *buchrwit* (sorte de tapis à base de fil de toile d'anciens vêtements) des *hayk* (châle pour les femmes) ou de *djellaba*. Ou pour la jeune fille qui prépare sa noce, elle doit avoir un tapis, des châles et même des cordes pour ramener du bois de la forêt. Mais pour ces dernières jeunes ce n'est plus le cas, car il y'a du gaz pour préparer à manger.

Aicha : pendant notre jeunesse les cordes étaient indispensables au foyer (**Extrait Oft, L48 : L58**).

Chercheur : Si vous permettez madame [Fatima la présidente], est ce que vous pourrez nous parler de la manière selon laquelle vous vous organiser ?

La présidente : Au départ nous nous travaillons l'artisanat, tissage de tapis, foulard..., avant que nous nous organisions sous forme de coopérative. C'est un acteur associatif qui est venu un jour où douar, et il nous a recommandé de s'organiser en coopérative pour avoir un statut juridique pour pouvoir participer aux expositions et être visible. Nous sommes en coopérative depuis 2ans. Nous avons participé à plusieurs expositions. Il y'a aussi des pages Facebook et les journaux électronique locaux qui nous font la publicité.

Nous sommes 11 femmes membres, nous partageons les bénéfices des ventes de nos produits, après avoir enlevé le capital de la coopérative. Et ç selon la contribution de chacune en main d'œuvre, les jours, les heures de travail de chacune sont notées comme quelqu'un qui travaille tous les jours car je pars en missions et je plaide auprès des autorités ou organisations, parce que mon travail est différé de celui des autres membres

(Extrait Eft19/01/23, L78 : L90).

Dameron et Josserand (2007, p.132), soulignent qu' « *une communauté de pratique est un groupe autoorganisé, d'individus partageant le même centre d'intérêt et qui, par des interactions régulières, développent des pratiques et des expertises partagées générant ainsi une identité commune* ». Comme le révèle les extraits ci-dessus, la communauté des pratiques de fabrication des tapis à Tamglouna est seulement un groupe de villageoises qui s'entraident pour que chacune parvienne à combler les besoins de sa famille en ameublement et en vêtements ou en équipement du foyer conjugal. Ce regroupement a permis de multiplier des interactions entre ses membres. Le projet s'est précisé et leur maîtrise du domaine de compétences s'est développé. Ainsi s'origine la transformation du statut de ce groupe en coopérative dotée d'un statut juridique et institutionnel. De cette manière, l'espace s'est ouvert à de nouvelles participantes (13 femmes au jour de l'observation) et les rôles se sont précisés.



FIGURE 35 : SIÈGE DE LA COOPÉRATIVE FKHIFRI POUR LA FABRICATION DES TAPIS. (PHOTO AUTEUR)

En effet, de nouveaux modes d'organisation sont apparus qui structurent les pratiques des membres de la coopérative, tels que de nouveaux modes de production adaptés à l'économie de marché, à la commercialisation, à la publicité et à la visibilité des produits de la coopérative. À cela, il faut ajouter de nouvelles relations qui se sont tissées entre les membres de ce communauté. Les extraits suivants révèlent les aspects de ces nouveaux modes d'organisation et de relation.

Chercheur : Comment vous vous gérez en coopérative ?

Présidente : nous partageons les montants après avoir enlevé le capital de la coopérative et les charge, nous avons aussi le soutien de l'état à travers L'INDH (initiative national du développement humain). Ce n'est pas facile d'avoir ce soutien financier s'il n'y'a pas d'activité permanente de la coopérative, comme la participation aux expositions. Toutes nos participation aux expositions, je les prends en photo et je les publier sur notre page Facebook, et aussi il faut garder un seul raison et objectif, pour notre cas nous sommes actives en textile artisanal **(Extrait Eft10/01/23, L75 : L81)**.

La présidente : Est-ce que c'est toi qui m'avais contacté sur la page de la coopérative pour une publicité.

Chercheur : Non, je ne suis pas au courant de cette page. J'ai compté vous dire faire une page pour la coopérative sur Facebook, mais vous l'avez déjà.

La présidente : nous avons une page où il y'a 6000 abonnés. Il y'a pas mal de personne qui nous demande des renseignements sur la coopérative et ses produits via cette page. Avant elle était un simple compte maintenant elle est sous format de page

(Extrait Eft10/01/23, L18 : L24).

En effet, de nouvelles règles fonctionnelles et de nouvelles relations affectives régissent la répartition des rôles et l'engagement mutuel des membres au sein de cette communauté. Les extraits suivants montrent la répartition desdits rôles.

Chercheur : chacune à son rôle n'est-ce pas ?

La présidente : chacune à son rôle au sein de la coopérative, il y en a deux qui fabriquent des plateaux et 4 femmes qui tissent les tapis, deux femmes âgées qui nous aident aux premières étapes de fabrication du tapis, il s'agit de préparer les fils et mettre debout le métier à tisser car c'est elles qui maîtrisent cette délicate étape. Par ailleurs, nous avons deux filles qui mettent des mèches aux foulards, et bientôt nous aurons des membres qui s'occuperont de la couture après avoir les machines à coudre

(Extrait Eft19/01/23, L91 : L97).

Comme présentée par Wenger (1998), la dualité *participation/réification* est parmi les clés pour comprendre la dynamique d'une communauté de pratiques. Cette dualité se manifeste lors de négociations du sens des actions des membres *in-situ*. Cette négociation comme le stipulent Dameron et Josserand (2007, p.133)

résulte donc d'interactions continues, ancrées dans un contexte et une histoire, qui conduit peu à peu à la construction d'engagements mutuels, d'un projet commun et d'un répertoire partagé, ces trois dimensions constituant la communauté de pratique. Ce processus de négociation repose sur la dialectique et la participation et de la réification.

La participation, comme le précise l'extrait (Eft19/01/23, L87 : L99) déjà cité ci-dessus, ne se limite pas à une simple adhésion à la coopérative. En effet, elle est régie par un engagement visible, identifiable de l'individu dans les pratiques et prend forme dans des interactions et des actions. Cette participation active permet aux membres de traduire leurs idées et leurs actions en éléments tangibles appelés des réifications.

En plus des éléments régissant les rôles des membres desdites pratiques, l'extrait (Eft19/01/23, L93 : L98) révèle que l'expérience des membres détermine leurs rôles. Ainsi, les *femmes âgées* s'occupent des opérations et des tâches complexes comme l'ourdissage et le montage du métier à tisser. Tandis que les *jeunes filles* se chargent des tâches simples comme le découpage des fils en bouts de laine.

Les réifications que nous avons abordées dans l'avant dernier paragraphe ci-dessus, peuvent également se manifester sous forme de symboles, d'histoires ou de rites et traditions produites par la communauté et constituant ainsi la preuve de son existence et son identité. Les extraits suivants dévoilent quelques aspects culturels des éléments de réification.

Chercheur : c'est quoi ce plat ?

Touda : on l'appelle *tasgwrit* [ce nom fait partie de la famille du nom donné à l'opération de l'ourdissage et dérivé du verbe *gru* en amazighe] se sont des fruits secs comme des noix de Grenoble, les amendes ainsi qu'un morceau de sucre et une plante aux feuilles vertes pour donner vie aux fils. Je prends la plante dans ma paume et je repasse les deux fils qui s'appellent à leur tour *tisgwra*, c'est juste une tradition que nos ancêtres fassent depuis longtemps. Nous les observons jusqu'à ce que nous ayons appris tout ce qu'elles font et nous le faisons pareillement maintenant

(Extrait Oft, L16 : L23).

Chercheur : à ma connaissance les femmes disent des chansons ou quelques choses de ce type, lors de cette première opération du tissage des tapis.

Aicha : oui, on fait des éloges en disant que la prière et la paix de Dieu soient avec le prophète Mohamed

(Extrait Oft, L38 : L41).

Au-delà de *l'ordre constitutif* qui se manifeste par des éléments de contexte, de nature culturelle et organisationnelle, par l'implication, l'engagement et la répartition des tâches entre les femmes membres de cette communauté de pratiques de fabrication des tapis, un processus d'apprentissage progressif se développe, de manière sous-jacente, notamment dans les rôles importants joués par les femmes âgées.

2.5.2. Apprentissage des connaissances utiles aux pratiques de fabrication des tapis.

L'analyse des éléments qui relèvent de l'ordre constitutif tel qu'ils sont décrits précédemment, montre que l'organisation des travaux et la répartition des tâches se basent sur des critères comme l'expérience des membres mais également leur âge. Ainsi, l'utilisation de l'expression « femmes âgées » signifie que ce sont celles qui connaissent le mieux et auxquelles il faut demander l'aide pour accomplir et vérifier les rôles attribués aux plus jeunes membres dans certaines tâches qui demandent un niveau élevé d'expérience. Les extraits suivants nous montrent comment la répartition des tâches et les rôles des femmes âgées contribuent dans le processus de l'apprentissage de connaissances utiles aux pratiques de fabrication des tapis.

Chercheur : Comment ces femmes les plus âgées vous aident ?

La présidente : C'est eux qui nous montrent comment tisser et si nous faisons des erreurs au tissage elles nous corrigent, les premières étapes et l'installation du métier à tisser sont difficile. Celle qui sait le faire devient experte hhh, oh et ça demande beaucoup de temps. Ce sont des mesures et des techniques qu'il faut apprendre

(Extrait Eft19/01/23, L98 : L102).

Chercheur : Et les premières étapes du tissage vous ne les avez pas encore appris ?

La présidente : C'est la spécialité de nos grands-mères, nous apprenons peu à peu mais, ne nous maîtrisons pas encore cette étape

(Extrait Eft19/01/23, L108 : L111).

Ces extraits montrent également, d'une part, que la tâche la plus complexe de fabrication des tapis est la fixation et le montage de la trame sur le métier à tisser. Selon les propos de la présidente, cette étape est le niveau le plus élevé de connaissances pour les pratiques de la fabrication des tapis. D'autre part, ils montrent que les femmes âgées assurent une assistance et une supervision des travaux de toutes lors de la confection de la trame de fils et le tissage, notamment des travaux attribués aux membres que nous pouvons situer au niveau intermédiaire (Touda est au niveau intermédiaire dans notre cas). Ceci, comme le montre l'extrait suivant :

[Sous les orientations et les recommandations de Hajja la plus âgée elles continuent l'opération de fixation]

Hajja : fixez les fils de fixation dans les extrémités du support.

Touda : je trouve que nous n'avons pas centré les fils au milieu de *afggag*.

Aicha : maman te l'a dit tout à l'heure.

Hajja : ça ne change rien

(Extrait Oft, L119 : L123).

L'apprentissage au sein de la communauté des pratiques de fabrication des tapis se manifeste aussi dans une continuité de transmission de connaissances et de savoir-faire d'une ancienne génération à une nouvelle génération et par une participation active et une évolution graduelle. Ainsi l'apprentissage commence par l'attribution de rôles moins centraux aux débutants (*participation périphérique légitime*), et se poursuit vers des rôles centraux, en passant par des rôles intermédiaires. Une progression soutenue par les femmes les plus âgées (anciennes).

Chercheur : comment vous avez appris ça ?

Aicha : c'étaient nos mamans qui nous montraient comment faire.

Hajja : ma mère me disait, approche-toi pour que tu puisses savoir comment tisser des vêtements pour tes enfants pour avoir de quoi les habiller et les couvrir. C'est ça mon fils Mohamed. C'est petit à petit qu'on a appris. C'est également comme ça que nous faisons apprendre nos filles maintenant

(Extrait Oft, L69 : L74).

Chercheur : et vos filles comment elles apprennent tout ça ?

Touda : c'est en nous observant à chaque fois qu'elles apprennent. Elles commencent par le tissage en tissant *ahndir* puis en plaçant des nœuds de toile pour avoir *bouchrwhite* enfin les tapis

(Extrait Oft, L153 : L156).

Chercheur : Ce sont les femmes les plus âgées qui vous ont appris le tissage ?

Présidente : Elles nous approchent à eux lorsqu'elles veulent fabriquer un tapis et nous disent de faire ou de ne pas faire ça où ça. Et tout cela avant même de s'organiser en coopérative. Ma grand-mère tisse des tapis, il y'a longtemps, on la regardait et elle nous montre comment faire des nœuds, puis manipuler les supports du métier à tisser

(Extrait Eft10/01/23, L70 : L74).

La progression des compétences en tissage des tapis se manifeste également dans l'attribution des tâches aux membres selon leur niveau d'expérience et le type de tapis. Les photographies des tapis dans la figure ci-dessous montrent en ordre croissant les niveaux d'expertise et d'application qu'il faut pour confectionner chaque type de tapis.



FIGURE 36 : TYPES DE TAPIS CONFECTIONNÉS SELON LE NIVEAU D'EXPÉRIENCE DES TISSEUSES. (PHOTO AUTEUR)

Ainsi, lors du tissage, les débutantes commencent par le type 1, elles procèdent à une superposition simple et horizontale des fils du début à la fin du tissage sans motif ni forme géométrique. Au niveau intermédiaire du type 2, les tisserandes confectionnent des formes géométriques simples au moyen de nœuds issus de fil de toile de vêtements usagés. La nature et la largeur de ces fils permettent une manipulation facile sur la trame de fils verticaux. Quant à la fabrication d'un tapis du type 3, elle nécessite une grande expertise mise en œuvre dans un travail méticuleux fait à la main. Ce travail³⁷ commence par la préparation de la laine naturelle qui est ensuite lavée, érodée sur une pierre, peignée, quadrillée, filée à la main, puis enfin teintée dans de grands récipients. Après deux ou trois jours, la laine est alors prête pour le tissage. Les tisserandes placent les bouts de fils de laine préalablement découpés par nœud sur la chaîne verticale fixée sur le métier à tisser. Le nouage de ces bouts de fils de même longueur s'oriente

³⁷ C'est l'ensemble des travaux préalables que nous n'avons pas pu observer. Mais, lors d'une démonstration, Touda nous a décrit ces étapes de la préparation de la laine.

selon les formes et les couleurs des motifs espérés avec des distances et des dimensions mesurées par le nombre de nœuds. La participation à tous ces travaux de tissage permet aux débutantes de s'initier et de se familiariser avec tous les niveaux pratiques, de multiplier des expériences sensorimotrices inscrites dans une dimension affective. Ainsi, les compétences mathématiques d'abstraction, de planification et de gestion de l'espace sont sollicitées.

Les nouveaux modes de production et de commercialisation imposent aussi des modèles de tapis répondant à des demandes sur mesure, ce qui amène les tisseuses à tirer des enseignements de designers et à chercher des modèles sur Internet.

L'analyse des informations construites par entretien et observation nous indique que le processus d'apprentissage activé dans les pratiques de fabrication des tapis opère progressivement par la mise en œuvre d'un ensemble de ressources adaptées à la nature, simple ou complexe, de chaque tâche et étapes de confection. La mobilisation de ressources mathématiques constitue aussi une des pierres angulaires de cette confection.

2.5.3. Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de fabrication des tapis.

Un simple regard sur les tapis fabriqués à *Tamglouna* permet de voir que le tissage des tapis est un domaine qui mobilise des ressources mathématiques régies par un environnement matériel et culturel en tenant compte des spécificités de la matière. En relation avec notre objet d'étude, l'une des questions qui nous ont interpellé au début de notre investigation sur le terrain, était celle de comprendre les pratiques des tisseuses aboutissant à produire des tapis symétriques sans l'utilisation d'outils spécifiques de mesure. En effet, la symétrie comme le stipule Naji (2009, p.73) est une exigence culturelle, avant tout qui se traduit par la nécessité de faire des tapis symétriques. Notons alors que l'absence de cette symétrie est interprétée comme un manque de savoir-faire ou comme l'indice d'une ignorance. Nous rappelons que la symétrie affecte, en plus des formes et des motifs, tous les éléments de la composition des deux moitiés du tapis, elles-mêmes séparées par un élément central symétrique.

Le mot *aštta* en langue amazighe ne signifie pas seulement les matériaux utilisés pour le tissage des tapis (le métier à tisser). En plus de matériau, il désigne, tout à la fois, l'activité, l'espace physique et social où se déroule l'action ainsi que les relations entre les individus membres du groupe de pratiques de tissage.

La première opération de *aštta* est l'ourdissage, elle consiste à constituer une chaîne formée de fils horizontalement tendus parallèlement. Une fois fixés entre deux poutres horizontales du métier à tisser, les fils sont orientés verticalement. La deuxième opération est celle du tissage proprement dit où la trame constituée de lignes - fils horizontalement superposés, rencontre à

un angle droit les fils parallèles verticaux constituant la chaîne. La figure suivante montre ces étapes et les composantes du métier à tisser.



FIGURE 37 : LA TRAME EN POSITIONS HORIZONTALE ET VERTICALE ET LES COMPOSANTES DU MÉTIER À TISSER. (PHOTO AUTEUR)

Ainsi, le premier concept mathématique mobilisé est la ligne plutôt ligne-fil. C'est à partir de ce concept de « ligne » que nous explorons les autres ressources mathématiques que les pratiques de tissage de tapis requièrent.

La ligne-fil est à la fois objet matériel et concept, manipulée, placée sur le dispositif du métier et créée avec des bouts de fils : les nœuds, lesquels pourraient être aussi considérés comme des objets mathématiques. Rappelons qu'il existe une théorie mathématique des nœuds. D'autres concepts et formes géométriques sur lesquelles nous reviendrons après avoir exploré les propriétés de ces lignes-fils dans la chaîne fixée sur le métier à tisser seront abordés.

La première propriété de ces lignes-fils est qu'elles sont parallèles et tendues. C'est ainsi que les femmes procèdent à mettre un nœud de la même taille entre deux fils successifs superposés entre les deux piquets lors de la première étape de l'ourdissage.

[Chacune des femmes assises fixe le milieu de fil en bas du piquet, lorsqu'elles reçoivent le fil roulant entre les deux piquets par un va et vient de la troisième femme qui ramène le fil. À chaque fois le fil est fixé par un croisement des deux moitiés du fil *asgru* d'avance par les deux femmes assises afin de garder la même distance entre les fils (*iyd*) superposés et aussi pour garder ces fils parallèles, et ainsi de suite]

(Extrait Oft, L31 : L35).

Chercheur : je vois que la distance entre les fils est la même, comment avez-vous fait pour garder cette même distance ?

Touda : c'est grâce au nœuds qu'on met entre chaque fil et celui qui le suit. Lorsqu'ils seront accrochés dans le métier à tisser, les fils seront tendus

(Extrait Oft, L75 : L78).

Cette propriété de parallélisme est assurée lors de la fixation de la chaîne sur le métier à tisser en position verticale, par un bâton (lisse) qui sert de support pour le fil qui s'insère entre

les fils verticaux et les sépare l'un de l'autre par la même distance. Cette opération (voir figure ci-dessous) permet également une organisation et une position verticale constante des fils pour qu'ils ne s'emmêlent pas.



FIGURE 38 : FILS TENDUS ET PARALLÈLES EN POSITION HORIZONTALE PUIS VERTICALE. (PHOTO AUTEUR)

La perpendicularité est aussi une des propriétés mises en œuvre dans le fonctionnement de l'instrument de tissage et dans les caractéristiques de l'objet à tisser. Les lignes-fils horizontales ajoutées entre les lignes-fils parallèles et verticales de la chaîne forment des angles droits aux points d'intersection. Le placement des bouts de fils de la laine (les nœuds) sur lesdits points d'intersection permet aux tisserandes de former des motifs et des formes géométriques usuelles et d'élaborer des configurations complexes en croisant les lignes-fils à différents degrés. En effet, les nœuds sont des points d'articulation où leur emplacement côte à côte rend possible un changement de sens et de direction permettant à son tour l'apparition des ouvertures ou des fermetures qui forment des angles de degrés différents.

Les propos des tisseuses dans les extraits ci-dessous expliquent les procédures mises en œuvre pour confectionner des formes géométriques comme : les angles, les rectangles et les losanges³⁸ appelées en leur terme amazigh *talmritin* (miroirs).

Hajja : Ici par exemple [Elle montre un angle d'un losange] nous tissons jusqu'au niveau où nous voulons mettre la forme (Zewaqa), on pose un nœud d'une différente couleur de celle dominante. Au retour au deuxième fil en haut on met deux nœuds un à droite et un autre à gauche en dessus du premier nœud en gardant la même couleur. Comme ça on l'élargi et aussi nous mettons entre deux premiers nœuds blanc deux nœuds d'une autre couleur, bleu pour notre cas, et entre deux nœuds suivants vers le haut nous mettons

³⁸ Aux termes formelles des mathématiques et non pas aux termes des tisseuses.

3 nœuds puis 4 ; 5 ainsi de suite. Et pour fermer la forme on diminue le nombre de nœuds bleus entre les deux nœuds blancs alignés. 5, puis 4 puis 3 jusqu'au nœud blanc en tête.

Pour faire où tisser le même tapis, nous prenons la face de derrière car c'est là où il est facile de voir les formes et compter le nombre de nœuds on l'accroche et on regarde les formes.

Chercheur : Comment vous appelez ces formes.

Hajja : On les appelle « *talmritin* » (des miroirs)

Chercheur : les formes ici [en montrant des losanges alignés en haut] sont comme celles-ci [en bas]

Hajja : ceux-ci sont plus grand que celles-là.

Chercheur : Pourquoi ?

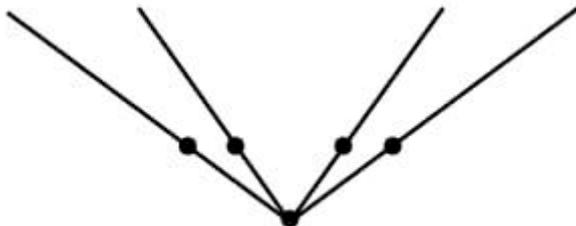
Hajja : C'est par ici que ça commence [en montrant la tête de l'angle de losange] vous voyez entre les deux nœuds blancs qui suit le premier blanc en haut, nous avons mis trois nœuds bleus cependant dans ce petit [montre un losange moins grand] nous avons mis seulement deux nœuds.

Chercheur : et dans ce tapis comment vous avez fait pour avoir ces formes ?

Hajja : [Elle retourne le tapis, pour voir les formes clairement elle me montre un losange et elle reprend la manière en haut selon laquelle elles tissent l'angle bas du losange]

Chercheur : et pour voir une *talmrite* (losange) plus grande que celle-ci [je montre un losange] comment vous faites ?

Hajja : Nous mettons le premier nœud blanc et retour nous mettons les deux nœuds blancs qui le suit en deuxième fil en haut, un peu loin du premier nœud à gauche et à droite, on élargit. [Elle montre la position des deux nœuds en dessus à droite et à gauche des premier nœud blanc].



.....

..

[forme schéma voir cahier vert]

C'est en nous basant sur le comptage des nœuds qu'on dépose les nœuds

(Extrait Eft 19/01/23, L5 : L35).

Chercheur : Comment vous faites pour avoir cette forme (Rectangle) ?

Présidente : Ce trait du bas compte 20 nœuds puis on monte par 5 nœuds, c'est cinq nœuds vers le haut qui détermine la couleur qu'on a choisi pour cette forme. C'est le même nombre de nœuds des deux côtés [En montrant la largeur de la forme] pour passer qui va la suivre en ajoute 20 nœuds vers la droite ça donne 40 nœuds à partir de la marge ou bordure du tapis et verticalement on monte aussi par cinq nœuds comme la première forme, ils ont une forme des marches d'escalier.

Chercheur : Pour cadre ces segment ; verticaux et horizontaux droit comment vous faites ?

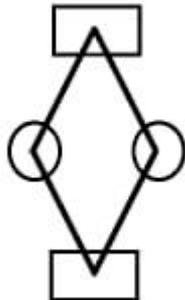
Présidente : Ce nœud blanc, aura un autre nœud blanc en dessus, il ne sort et ne rentre pas pour qu'il soit vertical.

Chercheur : Et cette forme (Losange) comment vous faites pour l'avoir ?

Présidente : Je mets un nœud blanc cadré par deux nœud rouge sur le premier fil horizontal, au deuxième fil horizontal j'œuvre en mettant deux nœuds blanc un à droite et deux autres à gauche en haut du première nœud et ainsi de suite. La manière dont on a ouvert, on ferme en gardant le même nombre des nœuds au tour des deux côtés.

Regarde ici, [Elle montre un autre petit losange] par le nombre de nœuds d'ouverture [démonstration] croissant, qu'on ferme [démonstration] en décroissant, ils sont pareille. Si c'est un grand tapis, on peut agrandir l'ouverture de ces formes [En montrant avec ces mains colée vers le poignet et ouvert vers les doigts sous forme d'angle].

Regarde ici



[En montrant chaque deux angle opposés]

Et dit celles-ci sont pareilles

C'est en comptant les nœuds qu'on peut avoir ces formes. C'est-on sont d'une côté et non de l'autre côté on ne peut pas avoir la forme droite. C'est juste une question d'esprit.

Chercheur : Ce sont ces fils verticaux qui vous aident à avoir des formes comme ça ?

Présidente : et aussi le comptage des nœuds

(Extrait Eft 10/01/23, L41 : L65).

Ces extraits montrent également comment les tisseuses mobilisent la notion d'angle et celles de longueur des côtés pour confectionner des motifs à base de rectangles et de losanges. Ainsi, la mesure de l'angle se détermine selon les tisseuses par la distance qui sépare les deux nœuds placés à droite et à gauche en haut du premier nœud tête d'angle. Cette distance est mesurée par le nombre de nœuds. L'utilisation du nœud comme unité de mesure assure une symétrie de points (nœuds) par rapport à l'axe passant par la tête d'angle.

La centration des grands motifs au milieu du tapis est assurée également par le comptage des nœuds à partir des contours de la trame, comme l'explique *lalla* Touda dans la figure suivante :



FIGURE 39 : LA SYMÉTRIE DU MOTIF AU MILIEU DU TAPIS, MESURÉE EN NOMBRE DE NŒUDS. (PHOTO AUTEUR)

En ce qui concerne l'égalité, d'une part, des angles opposés et, d'autre part, l'égalité des côtés du losange, la présidente de la coopérative explique en (Extrait Eft 10/01/23, L54 : L63) cité plus haut, les procédures mises en œuvre.

Pour le cas du rectangle, en explicitant le nombre de nœuds (20 nœuds) dans le trait horizontal et en montant verticalement par cinq nœuds, la présidente introduit implicitement la notion de surface en disant « *ces cinq nœuds vers le haut délimitent la couleur du milieu qu'on a choisi pour cette forme* »



FIGURE 40 : LA FORME RECTANGLE ET SA COULEUR DU FOND. (PHOTO AUTEUR)

Les différentes formes d'organisation spatiale mises en œuvre dans la confection des motifs et des formes géométriques explicités en haut, sont basées sur un répertoire de mots désignant

les directions et les sens (« *saflla* » vers le haut, « *saliy* » vers le bas, « *safasiy* » à droite et « *sažlmad* » à gauche), les grandeurs (« *ržem* » ouvre, « *qqan* » ferme, « *iyil* » coudée, « *tardast* » empan, « *taflayt* » largeur, « *tayzi* » longueur).

Ces unités anthropométriques de mesure (Naji, 2009) et d'orientation dans l'espace sont aussi utilisées pour déterminer la taille du tapis lors de l'ourdissage (voir figure ci-dessous).



FIGURE 41 : MESURE DE LA LONGUEUR DU TAPIS PAR COUDÉES ET EMPANS. (PHOTO AUTEUR)

[À ce moment une des deux femmes assises mesure la longueur qu'elles souhaitent donner au tapis]

Hajja : *yan, sin* [un, deux coudées] (*iyilen*) et un empan.

[À partir du coude de la main jusqu'à l'extrémité du majeur (une coudée), l'index de l'autre main est posé au bout du majeur du premier bras pour marquer le point où la deuxième coudée va commencer ainsi de suite. En s'approchant de la position de sa collègue elle termine le mesurage par empan] donc deux coudées et un empan.]

(Extrait Oft, L24 : L30).

[À ce moment-là, Hajja était en train de mesurer, avec son empan, la hauteur des fils empilés. C'est à peu près un empan].

Hajja : en rajoute encore un ou deux fils.

[Puis les deux femmes assises rabaissent les fils empilés, chacune de son côté].

Touda : après chaque mesure d'un empan on rabaissent les fils jusqu'à ce qu'on arrive au nombre d'empan estimées pour la largeur du tapis. Pour le cas de notre tapis aujourd'hui nous souhaitons tisser un tapis de 3 empans de largeur.

Hajja : après chaque empan de fils rabaissés on met quelque chose, un indice pour ne pas perdre le comptage du nombre d'empan. [Un bout de bois ou de fil]

(Extrait Oft, L57 : L65).

Les extraits ci-dessus nous montrent, d'une part, que le choix d'unité de mesure est conditionné par la grandeur de la longueur. Ainsi, pour les petites longueurs, la tisserande a eu recours à l'empan. Rappelons qu'il s'agit d'une ancienne unité de longueur qui a comme base la largeur d'une main ouverte, du bout du pouce jusqu'au bout du petit doigt. Pour les grandes longueurs, c'est la coudée qui est l'unité utilisée. Rappelons ici que la coudée est une très

ancienne unité de longueur qui a comme base la longueur allant du coude jusqu'à l'extrémité du majeur. Par ailleurs, lors du comptage de nombre d'unités de mesure, nous avons constaté que les noms des trois premiers nombres 1,2 et 3 étaient exprimés en langue amazigh. Ce fut le cas dans toutes les pratiques que nous avons observées quand il s'est agi d'un dénombrement d'objets. En plus de ce constat, Hajja, la femme la plus âgée de tous les membres de la communauté de pratiques observées, a fait appel à une structure de numération en langue amazighe en négociant le prix d'un tapis avec un membre de sa famille autour d'une tasse de thé « *je te le vend à -achrin d sin- 20 et 2 si tu veux.* » (Journal de bord, p.50). C'est une structure additive composée d'un nom de nombre de dizaines (20) plus un nom de nombre d'unités.

Précisons que les bouts de fils de laine souvent teintés et servant à la confection des nœuds ont la même longueur grâce à l'utilisation d'un petit bâton appelé « *takchout* » (voir figure).



FIGURE 42 : *TAKCHOUTE*, OUTIL DE DÉCOUPAGE DES FILS EN PETITS BOUTS. (PHOTO AUTEUR)

L'utilisation de cet outil mobilise les concepts mathématiques de cercle, de diamètre et de périmètre. Les extraits suivants nous expliquent l'utilisation adéquate de cet instrument de mesure.

Chercheur : vous préparez les fils pour les nœuds ?

[Aicha 2 en ce moment prépare des boules de différentes couleurs, qui seront découpées en fils pour les nœuds de petite et même longueur].

Touda : c'est par *takchout* (bâton) des nœuds. C'est en faisant tourner le fils au long de ce bâton avec une creuse tout au long que les fils peuvent avoir la même longueur.

[Touda découpe le fil]

Touda : tu vois ils ont la même longueur.

Chercheur : pourquoi tu ne commences pas à entourer le fil sur cette partie haute du bâton.

Touda : parce qu'elle est un peu épais, c'est à partir d'ici que le bâton a la même épaisseur tout au long vers le bas

(Extrait Oft, L161 : L170).

[En préparant le matériel d'enregistrement vidéo et les supports de la caméra. J'ai aperçu un enfant de 8ans qui découpe les fils des nœuds, et c'est la première fois que je rencontre une personne du sexe masculin participe à ces pratiques réservé exclusivement au sexe féminin. Il s'appelle Lahcen il est en 4^{ème} année de l'école primaire.]

Chercheur : dit moi Lahcen pourquoi on entoure le fil sur le bâton avant de le couper.

Lahcen : pour avoir la même mesure de *tilmi* (fil des nœuds). La longueur de ces petits fils vient de la tour du bâton.

Chercheur : Comment peut-on avoir des fils plus grand que ceux-ci ?

Lahcen : [en ouvrant ces doigts du pouce vers l'extérieur] il nous faut un autre bâton plus épais

(Extrait Eft 10/01/23, L5 : L13).

De ces deux extraits, nous pouvons constater qu'il y a une certaine liaison entre l'épaisseur du bâton et chaque tour du fil sur le bâton, d'un côté, et la longueur du bout de fils, d'un autre côté. Vu de l'intérieur par les membres, c'est le diamètre (l'épaisseur) qui détermine la longueur des bouts de fils. Tandis que, une vision de l'extérieur c'est le périmètre, tour de fil sur le bâton qui détermine cette longueur.

À l'ensemble des ressources mathématiques mobilisées que nous avons pu identifier par notre analyse précédente, s'y ajoute implicitement d'autres dans les pratiques de tissage, telles que l'addition, la soustraction et la division. Cette mobilisation se réalise sous différentes formes en rappelant que, toutefois, la perception ne permet pas à elle seule la construction des concepts mathématiques d'arithmétique ou de géométrie. Pour Kitcher (1983, cité dans Naji, 2009, p.21) :

La manipulation et la formation d'idées mathématiques abstraites trouvent leur origine dans la manipulation d'objets en deux principales activités : celle d'assembler et celle de corréler. Ranger des objets en groupe implique de les séparer d'autres objets en leur attribuant une position spatiale distincte ; corréler des objets signifie les placer côte à côte, au-dessus ou au-dessous d'autres objets.

Ainsi, l'addition dans le cas des pratiques de fabrication des tapis que nous avons observées, correspond à : des empilements de fils et de nœuds, l'augmentation par comptage et à l'ajout. La soustraction se traduit en une diminution et une décroissance de nombre de nœuds pour opposer deux angles comme dans le cas du losange. La division, quant à elle, signifie un partage notamment de l'espace du travail entre les membres lors de la confection de la trame, ainsi que lors du comptage des nœuds à partir du contours du tapis pour trouver son centre. Par ce dernier

Il passe un axe vertical qui divise le motif ou la forme géométrique en deux moitiés, celles-ci renfermant le même nombre de nœuds à droite et à gauche de l'axe qui les traverse.

Précédemment, nous avons pu par une description détaillée des actions, de la participation/réification des membres de la communauté des pratiques de fabrication des tapis et par une analyse approfondie des activités observées et des verbatim construits par entretien, identifier différentes ressources mathématiques mobilisées pour confectionner ces tapis symétriques qui reflètent des savoirs et des connaissances régies par des éléments de contexte socioculturel et économique. L'ensemble de ces ressources mathématiques pourrait être résumées dans la figure suivante :

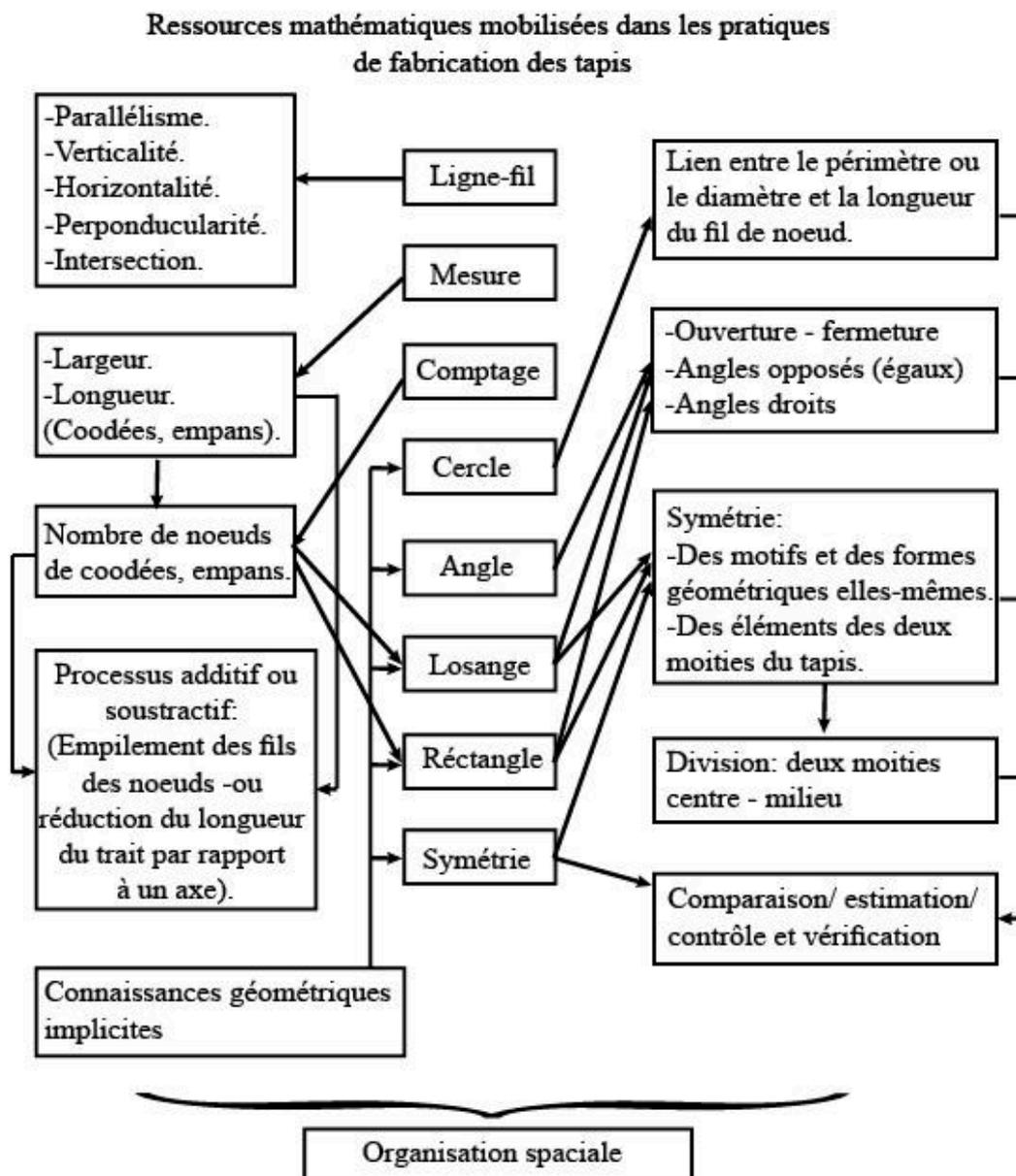


FIGURE 43 : RESSOURCES MATHÉMATIQUES MOBILISÉES DANS LES PRATIQUES DE FABRICATION DES TAPIS.

Après avoir étudié l'impact de l'utilisation des langues premières des élèves comme médium d'explication sur leurs performances en résolution des problèmes mathématiques du champ conceptuel additif, et avoir mis en évidence les différentes ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques des communautés sociales investiguées, le chapitre suivant dresse un bilan de ce qui ressort de l'analyse des résultats obtenus et propose des éléments permettant une possible exploitation de ceux-ci afin de bâtir des liens entre les mathématiques véhiculées par l'école et celles de la vie quotidienne ancrées dans l'environnement socioculturel des élèves.

3. Discussion, interprétation des résultats et propositions pédagogiques et didactiques.

Nous avons analysé dans le chapitre 2 de la première partie, les réponses des élèves aux problèmes d'arithmétique du champ conceptuel additif, proposés dans un premier temps en langue d'enseignement puis en deuxième temps, en langues premières des élèves de la troisième année de l'enseignement primaire (CE2). Nous avons réalisé des traitements et analyses des données construites via la passation de tests fondés sur la résolution des problèmes et l'étude des relations symétriques entre les variables principales d'intérêt, en plus de l'étude des relations non symétriques de quasi-causalité entre les variables choisies dans le cadre de l'analyse statistique implicite. Par cette dernière approche ASI, nous avons pu mettre en évidence que même si l'utilisation des langues premières, comme médium d'explication, réduit le taux d'échec pour l'ensemble des élèves de notre échantillon et encore plus significativement chez les élèves ayant l'arabe dialectal comme langue première, il convient de considérer l'existence d'autres facteurs qui contribuent à la réussite dans la résolution des problèmes du champ conceptuel additif que nous avons administrés à notre échantillon d'élèves.

En outre, l'analyse des données construites sur les pratiques de communautés *Imyran* fondée sur les apports théoriques de Lave et Wenger, apportant un cadre d'intelligibilité pour comprendre plus en profondeur les pratiques de ces communautés, en général, et, en particulier les processus d'apprentissage à l'œuvre au sein de ces communautés a permis de compléter l'interprétation des résultats issus des analyses précédentes.

La mise en œuvre des techniques de construction de données ancrées sur un terrain de recherche de type ethnographique prenant en compte des facteurs tels que l'accès au terrain, l'accueil du chercheur au sein d'un groupe social, les modalités de son acception sur le terrain, la distance à maintenir afin de limiter les biais de construction nous a permis de construire un corpus riche pour tenter de répondre aux questions de la problématique.

Ainsi grâce à l'instrumentation que nous ont fourni cet ensemble de techniques et les fondements théoriques au service desquelles elles ont été développées, nous avons pu étudier un ensemble de pratiques situées mobilisant de ressources mathématiques au sein de communautés identifiées. Nous avons pu étudier le comptage de la monnaie, le comptage et la vente des noix de Grenoble, le partage de la viande « *luziea* » et fabrication des tapis, dans les milieux naturels où ces opérations se déroulent. De cette manière, certaines règles et dimensions culturelles, sociales et économiques qui structurent les ressources mobilisées par les membres desdites pratiques *in-situ*, ont pu être mises en évidence. Il s'agit de ressources d'*ordre constitutif* impliquant la participation et l'engagement des membres des communautés de ces pratiques et la négociation du sens avec ces membres. Ces ressources renvoient également à leurs expériences et interprétations du monde dans lequel ils agissent. Qui plus est, l'étude a mis en évidence les différentes ressources d'ordre mathématique qui traversent les activités dans des situations-problèmes réelles qui font appel à des procédures et des raisonnements mathématiques adaptés pour les résoudre.

L'apprentissage, au sein des communautés de pratiques sociales, quant à lui, se réalise par un engagement et une intégration progressive. Le processus de ce type d'apprentissage social, commence par une *participation périphérique légitime* qui se manifeste dans l'attribution des rôles simples aux débutants ou seulement une présence individuelle et régulière aux travaux de groupe dans la communauté de pratiques. La familiarisation et l'accomplissement des tâches de plus en plus complexes sous les orientations et la supervision des « experts », les membres les plus âgés, permettent aux débutants de développer leurs compétences en accomplissant des tâches et remplissant des rôles de plus en plus centraux. Ce processus d'apprentissage situé a été déclenché dans toutes les situations de pratiques que nous avons observées, sauf peut-être dans les pratiques de comptage de la monnaie car il n'y avait pas un groupe de membres impliqués. En effet dans la mesure où l'apprentissage se base sur des interactions intragroupes qui offrent un cadre de négociation du sens des actions et la mise en pratique d'un répertoire partagé constitué d'outils, de mots, de connaissances communes en général à l'ethnie *Imyan*, et en particulier à chaque communauté de pratiques spécifiques, ces conditions n'étaient pas toutes réunies pour le comptage de la monnaie. Ainsi, au sein des groupes lors du déroulement des pratiques, sont mobilisées des ressources de différents ordres afin que les pratiques répondent aux attentes et objectifs souhaités par les membres de la communauté. Parmi ces ressources nous avons identifié clairement des ressources mathématiques liées au domaine de l'arithmétique pour comptage, le calcul et la mesure et au domaine de la géométrie pour les formes géométriques présentes dans les tapis.

Nous reviendrons à la classification de ces ressources mathématiques identifiées et dispersées au sein des pratiques, selon les domaines cités ci-dessus en vue de les interpréter à travers des approches ethnomathématique et didactique qui nous permettront ensuite de faire des liens possibles entre ces ressources de la vie quotidiennes et celles véhiculées dans les mathématiques à l'école. Cela, après avoir interprété et discuté les résultats de l'analyse de l'impact des langues premières sur les performances des élèves de notre échantillon en résolution des problèmes du champ conceptuel additif.

3.1. Retour à la question des performances des élèves en résolution de problèmes du champ conceptuel additif, interprétation et discussion.

L'analyse de résultats obtenus par la passation des tests proposés aux élèves de la troisième année de l'enseignement primaire (CE2), sous forme de problèmes d'arithmétique, requiert une première interprétation de l'écart entre les performances des élèves ayant l'arabe dialectal comme langue première et les performances des élèves ayant la langue amazigh comme langue première. Nous avons pu constater que recourir aux énoncés de problèmes du champ conceptuel additif en langue première semble s'avérer plus avantageux pour les élèves ayant l'arabe dialectal comme langue première que pour les élèves ayant la langue amazigh comme langue première. Parmi les facteurs pouvant expliquer cet écart, autres que les facteurs liés au milieu et au sexe tels qu'ils ont été mis en œuvre par l'analyse statistique implicite, nous pouvons supposer que le facteur déterminé par les pratiques des enseignants, est l'utilisation de l'arabe dialectal comme langue de communication et d'explication pendant les séances de cours dans toutes les disciplines y compris, parfois, celles qui doivent être données en la langue française. Ce facteur est aussi à l'œuvre durant les moments de récréation quelle que soit la langue première des élèves, à savoir langue amazigh ou langue arabe dialectale. De cette manière les enseignants organisent, de manière consciente ou non, des conditions plus favorables aux élèves ayant la langue arabe dialectale comme langue première, et qui sont plus à l'aise au sein de l'école et de la cour de récréation. À contrario, l'utilisation de la langue amazighe lors de la passation des tests avec des situations problèmes en cours de mathématiques en salle de classe, a suscité des réactions d'étonnement.

Si nous revenons aux performances des élèves dans la résolution des problèmes proposés, nos constats relatifs à l'impact des facteurs socioéconomiques sont confirmés par le rapport national sur l'étude PISA 2018 édité par le conseil supérieur de l'éducation et de la formation et de la recherche scientifique (CSEFRS). Ainsi, l'écart des performances en mathématiques entre les élèves scolarisés en milieu urbain et les élèves scolarisés en milieu rural est de 53

points, en faveur des premiers. Par ailleurs, Ourahay et al. (2015, p.12), dans leur essai d'explication du niveau faible des performances en mathématiques des élèves marocains, stipulent une explication attribuée à l'abolition du redoublement qui a été adoptée par les instances de l'éducation nationale pour la mise en place des réformes, notamment en ce qui concerne la généralisation de l'enseignement primaire. De plus, les pratiques évaluatives, conduisent à une centration seulement sur les habiletés du premier niveau qui renvoie à l'activité mathématique opératoire consistant à faire des opérations de calcul, à construire des figures géométriques ou à convertir des mesures. Tandis que la poursuite des études renvoie aux habiletés de compréhension et de construction du sens des concepts et à la résolution des problèmes de mathématiques. Ici nos propres interprétations des erreurs des élèves dans les tests que nous avons proposés, rejoignent les explications des auteurs cités ci-dessus. Voici quelques exemples des erreurs commises par les élèves de notre échantillon.

3.1.1. Interprétation des erreurs des élèves.

Brun et al. (1994, p. 119-120) ont souligné que pour comprendre les erreurs observées, il est nécessaire de laisser de côté le souci de correction. Il s'agit de considérer la production de l'élève comme un tout organisé se déroulant dans le temps et, de ce fait, susceptible d'adaptation. À partir de cette production, on infère le cadre interprétatif implicite avec lequel l'élève a résolu le problème. Comprendre les erreurs demande alors de repérer les dimensions à la fois cognitives et didactiques de ce cadre interprétatif des productions de l'élève.

Le recueil des traces écrites lors la résolution des problèmes que nous avons proposés aux élèves de cinq classes de CE2 à l'école primaire au Maroc, a fourni une variété d'erreurs. La description de ces erreurs nous a permis une première classification, selon leurs provenances, en trois grandes catégories.

Erreurs relevant de la compréhension de l'énoncé et/ou de la consigne : le traitement des données issues des réponses des élèves aux problèmes proposés nous montre que pour presque la moitié de l'ensemble de notre échantillon (49,55%) dans le problème numéro 1 et un peu plus que la moitié (55,86%) dans le problème numéro 2, les apprenants ont déclaré qu'ils ne comprenaient pas des mots et des expressions dans les énoncés des deux problèmes. Aussi, la traduction des énoncés en langues premières des élèves a permis une augmentation des taux de réussite. De plus, nous constatons un absence d'échec par non-réponses (0% en résolution des problèmes proposés en langues premières), c'est-à-dire que tous les élèves ont produit une réponse correcte ou non.

De ces constats, nous pouvons dire que les erreurs relevant de la compréhension des énoncés et/ou de la consigne représentent les premiers obstacles qui entravent la représentation de solutions adaptées aux problèmes proposés.

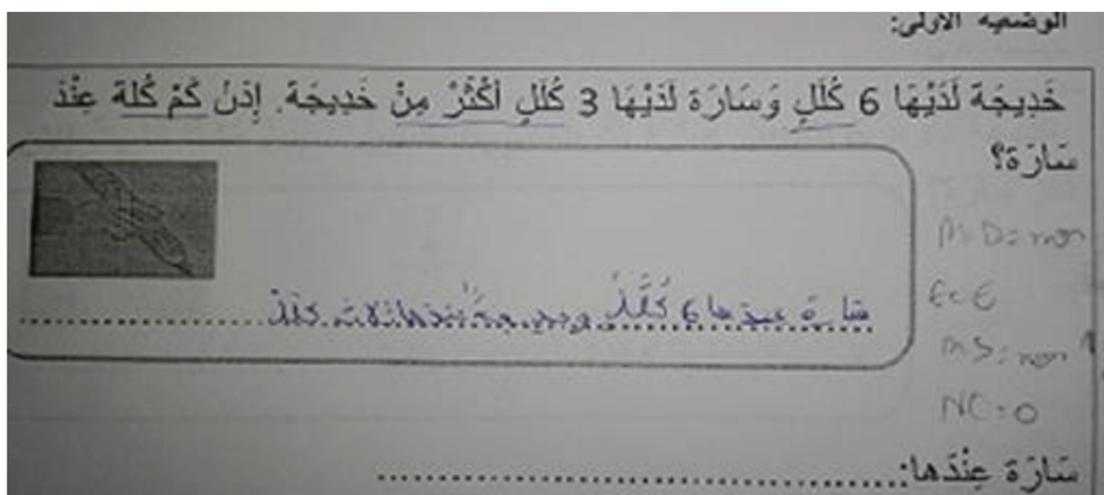


FIGURE 44 : EXEMPLE D'UNE ERREUR RELEVANT DE L'INCOMPRÉHENSION DE L'ÉNONCÉ DU PROBLÈME PAR L'ÉLÈVE.

La réponse de l'élève rapportée dans la figure ci-dessus montre une incompréhension de ce qui est demandé dans l'énoncé. Ainsi, il a souligné un ensemble de mots et d'expression (*bille ; billes ; de plus ; combien*) qu'il n'a pas compris, celles-ci sont des déterminants principaux pour se représenter une solution adaptée. Par conséquent, sa réponse s'est limitée à une reprise des informations fournies dans l'énoncé de problème.

Erreurs dues aux habitudes scolaires : Il s'agit des erreurs dues aux coutumes scolaires comme le repérage des données numériques dans l'énoncé de problème ou l'application de l'opération dernièrement étudiée. « *L'âge du capitaine : de l'erreur en mathématiques* »³⁹ (Baruk, 1985) représente le célèbre exemple de ce type d'erreur. Lors de l'évaluation des productions des élèves, nous avons constaté la présence de ce type d'erreur comme le montre la figure 9 ci-dessous.

³⁹ Nous pouvons rappeler que cette situation est empruntée à Gustave Flaubert dans une de ses lettres à sa sœur Caroline Flaubert. Lettre du 16 mai 1841.
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6533968v/f97.image.r=Flaubert%20correspondance>

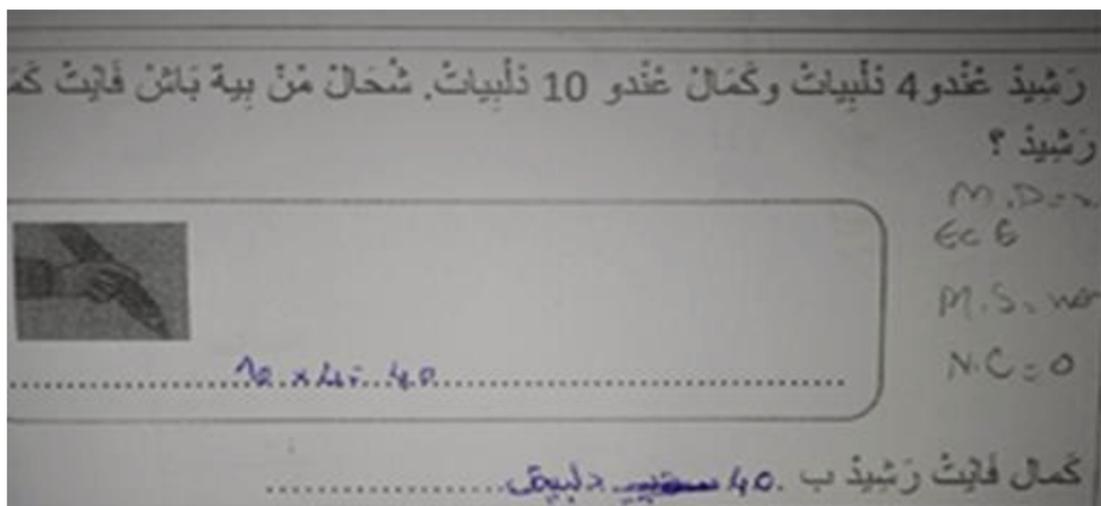


FIGURE 45 : EXEMPLE D'UNE ERREUR DUE AUX HABITUDES SCOLAIRES DANS LE TRAITEMENT D'UN ÉNONCÉ DE PROBLÈME.

Certains élèves ont repéré seulement les indices (10 et 4) numériques et ont appliqué l'opération de la multiplication (10 x 4), en ne prenant en considération ni le sens global de l'énoncé, ni la consigne. Cela s'explique par le fait que les élèves du CE2 étudient la multiplication pendant la période durant laquelle nous avons conduit notre enquête en soumettant les situations-problèmes que nous avons présentées dans la première partie.

Erreurs relevant de la spécificité des problèmes proposés : D'une manière générale, la difficulté dans les problèmes relevant du champ conceptuel additif réside dans la construction très progressive des concepts d'addition et de soustraction. La même opération arithmétique peut faire appel à des opérations extrêmement différentes. Ainsi une difficulté peut apparaître quand il faut faire une soustraction dans un problème concernant une augmentation, dans la mesure où il y a une propension à associer *augmentation* et *addition* (Astolfi, 1997, p. 77). Pour le cas de notre expérimentation, l'expression inducteur « *de plus* » qui est contre-intuitive dans le deuxième problème a provoqué des erreurs.

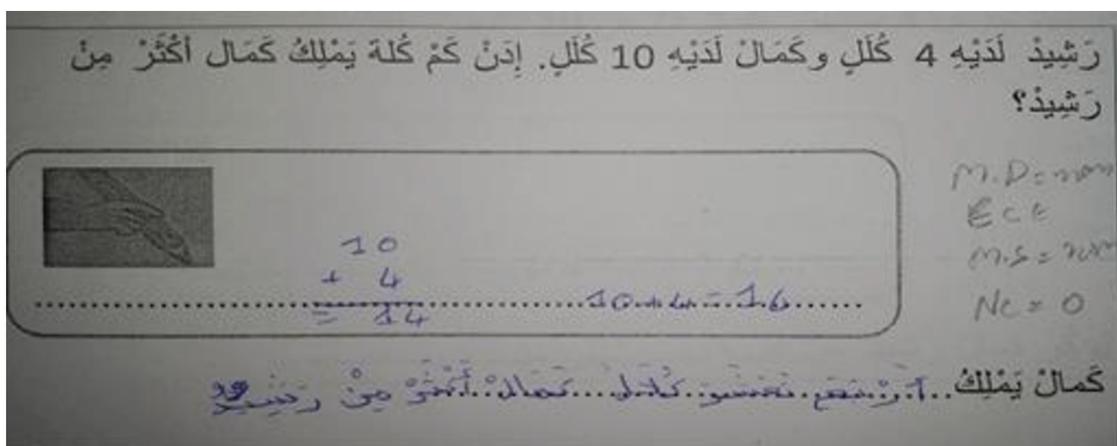


FIGURE 46 : EXEMPLE D'UNE ERREUR DUE À LA SPÉCIFICITÉ DE L'ÉNONCÉ DU PROBLÈME PROPOSÉ.

Ce problème nécessite la mobilisation d'une opération de soustraction ($10-4=6$), mais l'apprenant utilise l'addition. De cela, on peut dire que l'erreur relève de la consigne (*combien de billes, Kamal a-t-il de plus que Rachid ?*) et notamment par l'expression « *de plus* » qui évoque spontanément une augmentation chez l'élève.

Ainsi, au-delà des langues utilisées dans les énoncés de problèmes, l'ensemble des types d'erreur ci-dessus révèle un niveau bas dans le gradient des habiletés de construction du sens de concepts ou du sens global de l'énoncé de problèmes chez les élèves de notre échantillon. Une autre piste d'explication des résultats obtenus dans la résolution des problèmes en relation avec la construction du sens en mathématiques est celle en rapport au facteur relatif aux pratiques de l'évaluation sommative qui ignorent lesdites habiletés et se focalisent seulement sur les habiletés mathématiques relevant du domaines cognitifs « *connaitre* » et « *appliquer* ».

3.1.2. Exemple d'une pratique d'évaluation sommative.

Dans cette section, nous analysons les documents dont un extrait figure ci-dessous et qui représente le contenu d'contrôle dans le cas d'une évaluation sommative à la fin de la deuxième année de l'école primaire (CE1). Les résultats obtenus servent de critères de décision pour le passage des élèves de la classe CE1 à la classe CE2, niveau choisi pour notre expérimentation.



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأول والثانوي
الإسكندرية الجمهورية للتربية والتعليم
لجنة دراية ناطقات
المدبرة الإقليمية تنغير

S/S: م/م Nom complet :..... الإسم الكامل Année scolaire: 2023/2024 :الموسم الدراسي:	Contrôle N° 2 Semestre 2 Niveau 2 AEP	الفرض رقم 2 الدورة الثانية المستوى الثاني
---	---	---

10

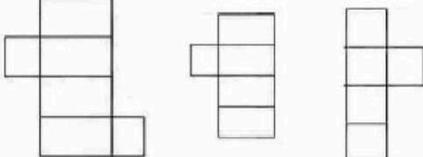
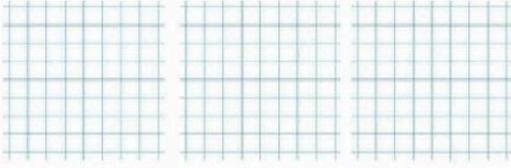
1 أحسب كل مجموع أو فرق أو جداء حسب كل عملية من العمليات أسفله:
 (/2) (Calculer l'addition ou la soustraction ou la multiplication selon les opérations en dessous:)

106	231	305	126	872	430	106	289
$\times 4$	$\times 3$	$\times 2$	$\times 5$	$+ 51$	$+ 123$	$- 88$	$- 63$
...

2 ذهب أحمد و كريم إلى السوق، فافقتني كل واحد المقتنيات أسفله. أملأ الجدول بما يناسب:
 (/3) (Ahmed et Karim ont été au marché, ils ont acheté les objets en dessous, complète le tableau:)

المشتريات	دفع أحمد	أرجع له التاجر	المشتريات	دفع كريم	أرجع له التاجر
15 DHS 		DHS	70 DHS 		DHS
3 DHS 		DHS	150 DHS 		DHS
4 DHS 		DHS	35 DHS 		DHS

3 أرسم مثلثا قائم الزاوية، مربع، و قرصا و ألون: ألون نشر متوازي المستطيلات الصحيح:
 (/2) (Dessine un triangle rectangle, un carré, une disque et colorie la forme qui représente le parallélogramme:)

4 أكتب قيمة كل بطاقة في كل حالة من الحالات التالية:
 (/3) (Ecris la valeur de chaque étiquette selon les cas suivants:)



□



□



□

FIGURE 47 : EXEMPLE D'UN CONTRÔLE D'ÉVALUATION SOMMATIVE DE LA FIN DE L'ANNÉE (CLASSE CE1).

Dans ce document, il apparaît que les questions à partir desquelles est organisé le contrôle, ne renvoient en aucun cas à la compréhension du sens des notions mathématiques mobilisées, ni à la résolution de problèmes présentés sous forme d'énoncé verbal. Ce ne sont que des consignes simples qui font appel à des applications des opérations de calcul, de conversion de mesures ou du coloriage des formes géométriques. Nous pouvons dire que cette modalité

d'évaluation s'inscrit dans une conception béhavioriste de l'apprentissage à l'école primaire au Maroc. Ajoutons que les données construites sur le terrain de l'enseignement par des échanges avec les acteurs de terrain (enseignants, directeurs et inspecteurs) nous conduisent au constat que les difficultés majeures des élèves en mathématiques sont dues aux lacunes accumulées tout au long du parcours scolaire, notamment en classe de CE2. En effet, un taux général de réussite est imposé dans chaque niveau par la carte scolaire : ce qui conduit à une réduction imposée du redoublement. En conséquence, l'application, à la lettre, des programmes annuels de mathématiques par les enseignants et l'absence de soutien scolaire apporté aux élèves en difficulté est une cause de l'accroissement de l'écart entre le niveau de développement des habiletés nécessaires à la réussite de telles épreuves du domaine des mathématiques et celui exigé pour la poursuite des études. Cette situation amène les enseignants à procéder lors des situations d'évaluation sommative à intervenir en générant une sorte d'*effet Topaze* pour conduire les élèves aux bonnes réponses attendues. De ce fait, nous pouvons considérer que, de cette manière, les notions mathématiques perdent leur intérêt pour les élèves qui ne retrouvent leur sens face à des situations-problèmes de mathématiques rencontrées à l'école ou dans la vie quotidienne.

Pour conclure, même si l'utilisation des langues premières comme médium d'explication a un impact relativement positif, entre autres facteurs intrinsèques et extrinsèques, sur les performances des élèves de notre échantillon dans la résolution des problèmes du champ conceptuel additif, il reste encore des défis à surmonter pour améliorer les performances des élèves en mathématiques. À cet égard, rappelons que Vergnaud (1990) avance qu'une condition pour que les élèves comprennent les concepts mathématiques appartenant à un champ conceptuel, est la multiplication des activités permettant une confrontation à une pluralité de situations. Gageons que cette pluralité d'activités vise aussi à permettre de bâtir explicitement des liens entre les mathématiques de la vie quotidienne et les mathématiques formelles véhiculées par l'école (Dasen et al. 2005, p.53).

L'interprétation, sous l'éclairage des apports de l'approche ethnomathématique, des ressources mathématiques identifiées comme mobilisées dans les pratiques des communautés sociales à *Imyran* que nous avons étudiées, nous apporte des points d'appui pour expliciter des liens possibles entre ces ressources et les mathématiques telles qu'elles sont véhiculées à l'école primaire au Maroc.

3.2. Interprétation de ce qui se dégage de l'analyse des pratiques de communautés sociales à *Imyran*.

Notre analyse des données construites sur les pratiques de communautés sociales, repérées et investiguées en contexte de l'ethnie *Imyran*, a permis de mettre en évidence des ressources mathématiques mobilisées dans des situations réelles de la vie quotidienne. Ces situations offrent un cadre où lesdites ressources prennent sens. Nous procédons maintenant à une classification de ces ressources selon les domaines mathématiques, puis à une caractérisation de celles-ci.

3.2.1. Ressources mathématiques relevant du domaine du comptage et du calcul

Le comptage est une activité orientée vers un objectif, nous comptons pour savoir combien d'objets ou d'éléments composent une collection. *Le comptage est à l'évidence une activité transmise socialement. Selon les différentes cultures, les procédures de comptage sont variées. Malgré cela, le comptage ne peut être considéré comme une activité mécanique dénuée de sens.* (Van Nieuwenhoven, 1996, p.295). Cette activité numérique a été mise en œuvre dans toutes les pratiques observées. Chaque utilisation du comptage dépend d'une organisation des éléments et de la détermination du cardinal d'une collection pour faire un calcul ou une mesure.

Notre étude relative à l'identification des ressources mathématiques liées au comptage, au nombre et à la numération telles qu'elles sont mobilisées dans les pratiques étudiées, nous a amené aux interprétations suivantes. Ainsi, le concept de nombre lors du comptage durant les pratiques investiguées opère sur des objets tangibles, matériels et réels : nombre de noix, nombre de nœuds ou nombre de monnaies ou nombre de parts de la viande etc. Il est remarquable qu'ici, le nombre zéro n'existe pas en tant que nombre associé à la cardinalité d'un ensemble, il n'intervient que dans la base de numération utilisée et signifie en représentation de numération orale, l'absence d'objet.

Lors de notre observation, nous avons pu constater que le comptage se manifeste par des actions des mains saisissant un objet en le séparant des autres objets de la collection qui ne sont pas encore dénombrés. Les noms des nombres correspondant aux trois premiers objets sont des noms en langue amazighe 1 (*yan*), 2 (*sin*) et 3 (*krad*). Ce choix s'explique, selon notre interprétation, par un recours aux structures de calcul présentes dans le système de numération amazigh comme nous les avons déjà explicitées dans notre mémoire. Ensuite, les noms des nombres sont dits en langue arabe dialectale. Le comptage et le dénombrement se réfèrent au système de numération à base de dix. Certains groupements servent de référence au comptage, dans le cas par exemple du comptage des noix (une main de noix = 10 noix).

Le recours au système de numération amazighe se traduit dans l'utilisation des morphèmes d'addition « *d* » et de multiplication « *n* », pour effectuer un calcul « *50 n ufus* » (50 mains), ou dans le cas, par exemple, pour dire un prix d'un tapis « *20 d 1* » tel que le dit Hajja dans les échanges lors de l'observation des pratiques de fabrication des tapis.

Nous avons abordé deux types de pratiques qui font appel au comptage : comptage de la monnaie et comptage des noix de Grenoble. La nature des objets (billets et pièces de monnaie, noix), des éléments de contexte et l'objectif du comptage déterminent la manière de compter à partir des regroupements possibles. L'objectif du comptage de la monnaie est la détermination du montant total dont l'acteur dispose. La procédure de dénombrement est régie par un classement par taille et par couleur des pièces et des billets. Vient ensuite le comptage des petites valeurs jusqu'aux grandes valeurs. Ceci permet un regroupement en sous-totaux des montants et facilite le calcul réalisé mentalement à partir des ajouts répétés. Cela permet aussi de trouver les équivalences des unités de comptage. Le montant final est le dernier nombre prononcé par le compteur. En ce qui concerne le comptage des noix, l'objectif est de déterminer le nombre de « mille noix » (unité de comptage du prix) dans un tas. Rappelons que le prix de mille noix représente le référent sur lequel le prix de la moitié de mille ou le prix d'un certain nombre de « *afūs* » de noix (unité du comptage de noix) est calculé.

Nous pouvons regrouper ce qui caractérise l'activité numérique mobilisant le comptage, le calcul et la notion de numération dans le schéma suivant :

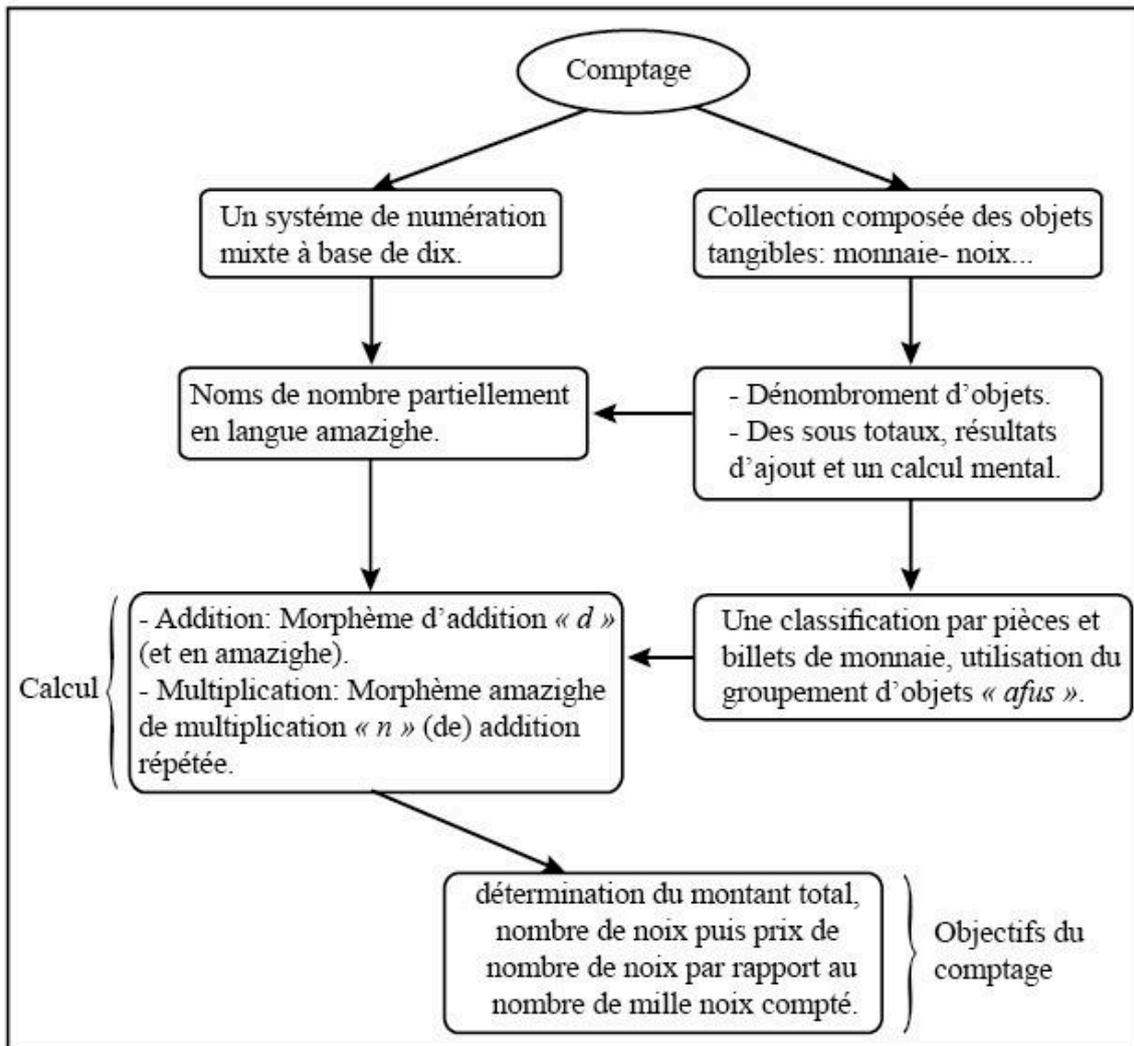


FIGURE 48 : CARACTÉRISATION DES RESSOURCES RELEVANT DU COMPTAGE, NUMÉRATION ET CALCUL.

3.2.2. Ressources mathématiques relevant du domaine de la mesure.

Le concept de mesure recouvre en général au sens du terme, l'association d'un nombre à un objet et particulièrement la mesure est un mécanisme opératoire qui associe un nombre à une grandeur simple comme la longueur ou la masse, ou à une grandeur composée comme la surface ou le volume (Acioly- Régnier, 1994, p.59). Pour mesurer on utilise un étalon ou un instrument adapté aux objets à mesurer.

L'utilisation d'un étalon est présente dans les pratiques observées, comme l'utilisation du seau ou *taryalt* (sorte de panier traditionnel) dans le comptage des noix, ou encore l'utilisation d'unités et sous-unités (coudée, empan et nœud) dans les pratiques de fabrication des tapis. C'est aussi le cas dans les opérations de partage de la viande. Toutefois dans ce partage de la viande, il s'agit seulement de réaliser une comparaison des masses des parts confectionnées, par un léger haussement, opéré par un acteur expert du partage de viande, de chaque part entre ses paumes pour vérifier si elles sont égales.

Dans le comptage des noix, le nombre de « mille noix » est déterminé par le seau ou *taryalt* quasi-étalonné pour contenir 1000 noix ou *la moitié de mille* pour reprendre l'expression des membres. Ces étalons sont utilisés comme outils de comptage. Des comparaisons et des vérifications de la stabilité de son usage se font de temps en temps en comparant le contenu, en nombre de noix, du premier seau et celui du dernier seau ou *taryalt*. Ainsi, le nombre d'unités de comptage se traduit par une conversion en nombre de « mille noix » à partir duquel le prix du tas se détermine.

Comme c'est le cas parmi plusieurs peuples indigènes (Gebre, 2021, p. 46), les membres des communautés de pratique de fabrication des tapis utilisent les parties de leurs corps ainsi que des outils locaux et contextuels pour mesurer des longueurs, des surfaces et des angles.

Pour déterminer les dimensions du tapis à tisser, les tisserandes, lors de l'opération de l'ourdissage, ont eu recours aux coudées et aux emfans pour mesurer la largeur du tapis qui est les lignes-fils de la chaîne, puis aux emfans pour déterminer la longueur. Cette dernière dimension est l'ensemble d'emfans de fils superposés entre les deux piquets. Nous voyons un choix d'unité de mesure conditionné par la nature des objets à mesurer : une utilisation de la coudée et de l'emfans pour mesurer la largeur mais seulement le recours à l'unité emfans pour mesurer la longueur. Ce choix peut paraître contre-intuitif, car la longueur étant la plus grande dimension, on pourrait imaginer l'utilisation de la coudée pour rendre l'opération plus facile et rapide. Selon notre interprétation, ce choix peut également être justifié par la position des tisserandes et l'organisation de l'espace lors de l'ourdissage. Les objets mathématiques tels que les angles, les surfaces des formes géométriques et l'opération de centration de ces formes à partir du centre sont mesurés en nombre de nœuds (unité de mesure). Ainsi, la mesure d'un angle est le nombre de nœuds entre ses deux rayons qui commencent directement au fil en haut du premier nœud tête d'angle. Ajoutons que l'égalité des longueurs des bouts de fil servant de nœuds est assurée par la mesure avec un bâton (*takchout*), outil local en forme cylindrique. La longueur des bouts de fil est mesurée à partir de l'épaisseur du fil enroulé sur le bâton. En d'autres termes, cette longueur est mesurée à partir d'une fonction implicitement utilisée ayant comme variables, un multiple de la circonférence du bâton et donc son diamètre, ainsi que le nombre de spires comme pour un solénoïde ou une bobine. Nous pourrions identifier ici un concept-en-acte opérant au moyen d'un théorème-en-acte au sens de Vergnaud (1990).

Ainsi, la mesure peut se caractériser comme suit :

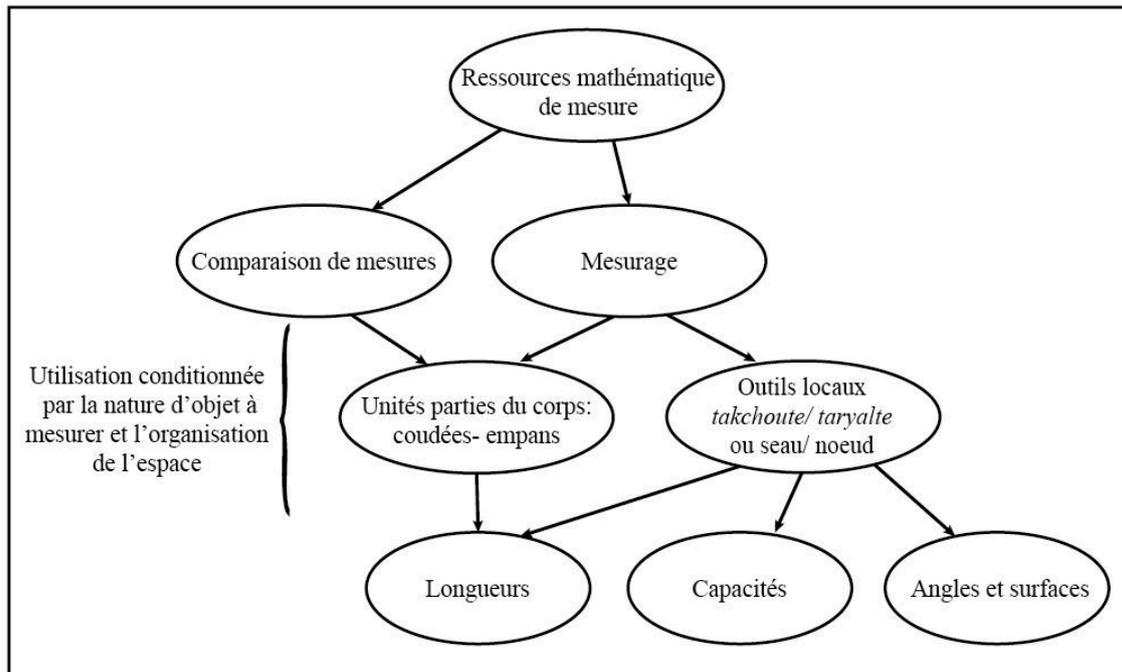


FIGURE 49 : CARACTÉRISATION DE LA MESURE.

3.2.3. Ressources mathématiques relevant du domaine géométrique.

Dans cette section, nous nous basons sur la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1990), notamment sur deux notions de base : *concept-en-acte* - (CA) et *théorème-en-acte* - (TA), pour interpréter les ressources mathématiques d'ordre géométrique telles qu'elles sont mobilisées, en particulier, dans les pratiques de fabrication des tapis.

Vergnaud (1990, p.136) souligne que l'action du sujet dans des situations données est régie non seulement par des connaissances, mais aussi par des contraintes posées par un contexte, une culture et une certaine organisation qui permettent à l'action d'être opératoire.

De notre analyse des ressources géométriques dans les pratiques de fabrication des tapis, il ressort que l'action des membres *in-situ*, pour confectionner des formes géométriques, est guidée par des concepts-en-acte, par nature implicite, structurés par une certaine conception du losange, du rectangle, du cylindre, du cercle et de l'angle.

Dans les sections suivantes nous présentons nos interprétations relatives aux indices d'existence de concepts-en-acte dont l'opérationnalité est régie par un ou plusieurs théorèmes-en-acte dans lesdites pratiques.

Lors du tissage, les tisserandes confectionnent, à base des nœuds et lignes-fils, des formes géométriques comme le rectangle (r) par exemple

CAr : Le rectangle par son segment long et horizontal, au bout de ces deux extrémités commence le début de deux segments égaux, verticaux et moins longs que les horizontaux.

Nous constatons la présence des expressions qui expriment une égalité des côtés opposés et des angles droits assurés par la verticalité des fils de la chaîne et l'horizontalité des fils de la trame tissée. Il y a là, semble-t-il, un théorème-en-acte qui est mis en œuvre dans la confection de rectangle.

TAr : le trait horizontal avec un nombre de nœuds plus grand que celui des nœuds dans le trait vertical en intersection perpendiculaire, détermine une surface à remplir (Extrait Eft10/01/23, L 41 : L50). Voir figure ci-après :



FIGURE 50 : FORME GÉOMÉTRIQUE MOBILISANT LE CONCEPT DE RECTANGLE. (PHOTO AUTEUR)

En remplissant la surface par un ensemble de nœuds de différentes couleurs entre les deux traits horizontal et vertical formant un angle droit, le rectangle « *talmrite* » prend forme et se matérialise.

De l'analyse des données issues des entretiens portant, cette fois, sur la forme du losange (l) il ressort un CA et TA.

CAI : cotés égaux et ouvertures opposées égales des rayons à partir de la tête du bas et à partir des extrémités des deux premiers rayons (côtés).

Ceci se traduit lors du tissage par une ouverture des deux rayons symétriques par rapport à un axe qui passe par le nœud du départ des deux rayons. À l'extrémité de ces deux premiers rayons, commencent deux autres rayons par une diminution du nombre de nœuds par rapport à l'axe qui passe par la tête du départ, ainsi ils convergent vers le haut jusqu'à ce qu'ils s'intersectionnent pour former une tête vers le haut.

TAI : la procédure décrite assure une égalité des ouvertures (angles) opposés et celles des quatre rayons (côtés).

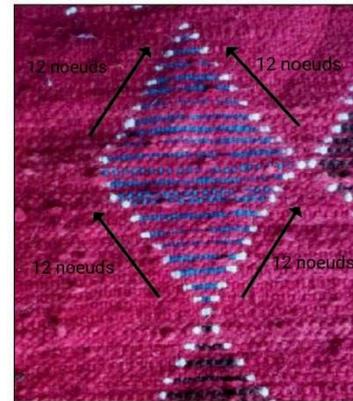


FIGURE 51 : FORME GÉOMÉTRIQUE MOBILISANT LE CONCEPT LOSANGE. (PHOTO AUTEUR)

Relativement à la forme cylindrique du bâton, l'analyse des propos des tisserandes par rapport au découpage des fils servant aux nœuds pour le tissage de la trame et la confection des formes géométriques symétriques, fait ressortir une certaine conception de l'objet géométrique qu'est le cylindre (c) qui mobilise les concepts de cercle, , diamètre et périmètre ou circonférence.

CAC : ensemble de points formant des droites ayant la même distance d'un ensemble de d'autres points centrés au milieu de ces droites.

En pratique, c'est l'épaisseur (diamètre) de l'instrument du découpage « *takchout* » qui détermine la longueur des bouts de fils

TAc1 : la longueur des bouts de fil (nœuds) est dépendante de la longueur du contour (circonférence) du bâton.

TAc2 : l'épaisseur (diamètre) du bâton détermine la longueur des bouts de fil. Ce qui justifie l'évitement d'une partie du bâton plus épaisse par la tisserande Touda.



FIGURE 52 : UTILISATION DU BÂTON CYLINDRIQUE POUR DÉCOUPER LES BOUTS DE FILS. (PHOTO AUTEUR)

Ainsi, la longueur des bouts de fils dépend du contour (diamètre et circonférence) du bâton et l'égalité des longueurs de tous les bouts de fil est assurée par la longueur et le diamètre constants du bâton utilisé à la manière d'une bobine ou d'un solénoïde.

À cette étape nous pouvons résumer les concepts-en-acte et les théorèmes-en-acte mobilisés comme ressources mathématiques dans la confection, par le tissage, des formes géométriques dans la fabrication des tapis, dans le schéma dans la figure ci-dessous.

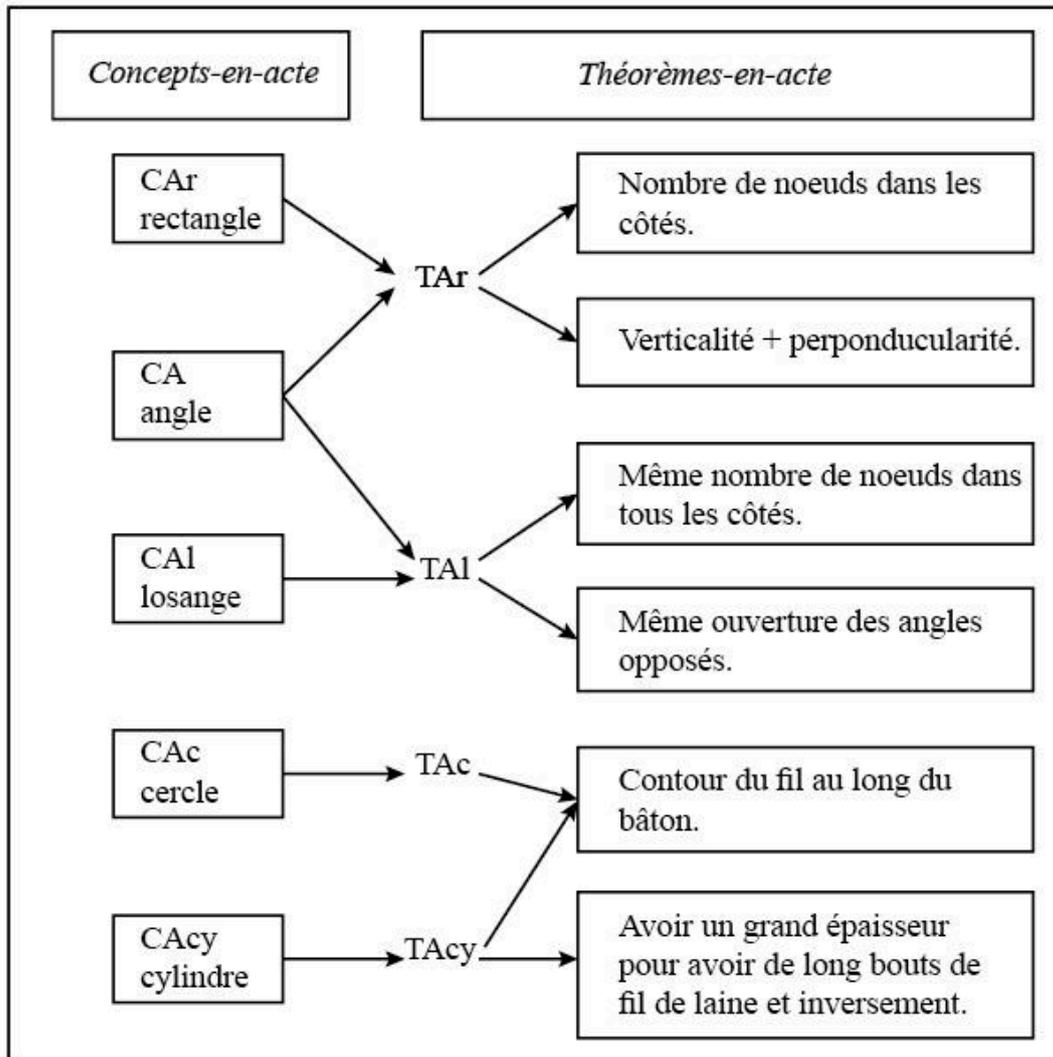


FIGURE 53 : CONCEPTS-EN-ACTE ET THÉORÈMES-EN-ACTE MOBILISÉS DANS LES PRATIQUES DE FABRICATION DES TAPIS.

3.2.4. Ressources mathématiques relevant du domaine d'explication et du domaine de résolution de problèmes.

Les domaines d'explication et la résolution de problèmes sont des domaines transverses qui traversent tous les domaines que nous avons évoqués précédemment. Ainsi l'explication renvoie à l'argumentation, vérification et contrôle. En effet, dans la négociation des prix des noix de Grenoble, un ensemble d'arguments et d'explications est mobilisé déterminé par les enjeux de celle-ci : augmentation de la valeur, du point de vue du vendeur, ou diminution de la valeur, du point de vue de l'acheteur, du prix à fixer pour mille noix avant même de commencer le comptage. Le contrôle et la vérification se manifestent, par exemple, lors de la vérification de la stabilité du contenu en noix dans le seau ou *taryalt*, récipient utilisé pour compter le nombre de mille noix dans un tas, sur la base d'une comparaison entre le contenu du premier récipient et celui du dernier récipient remplis. De même, nous avons pu observer la vérification

par nombre d'empans dans les fils de la trame superposés lors de l'opération de l'ourdissage et le contrôle du parallélisme des fils verticaux de la trame fixée sur le métier à tisser pour qu'ils ne s'emmêlent pas.

En ce qui concerne les problèmes d'ordre mathématique à résoudre, nous avons pu identifier des situations qui font appel aux calculs du prix d'un certain nombre de « *afūs* » (main) ne dépassant pas mille noix ou la moitié de mille, ou la détermination du prix des parts de viande après avoir vendu les abats destinés aux enchères. Ce sont des exemples de situations-problèmes relevant de différents champs conceptuels (additif, multiplicatif ou autres) qui apparaissent dans la vie quotidienne régie par un ensemble d'éléments du contexte leur donnant un habillage spécifique aux objectifs et intérêts des pratiques sociales de chaque communauté. Leur résolution *a priori* se base sur la détermination et la reconnaissance de données permettant l'accès à des solutions intériorisées ou mémorisées. Celles-ci sont marquées par l'appartenance effective aux groupes et sont objets de l'apprentissage progressif.

3.3. Positionnement des ressources mathématiques situées explicitées par rapport à celles véhiculées par l'école primaire.

Notre recherche sur l'impact de l'utilisation des langues premières sur les performances des élèves dans la résolution des problèmes arithmétiques du champ conceptuel additif, nous a permis de mettre en évidence que le milieu et l'environnement dans lesquels vivent les élèves, sont des facteurs majeurs, parmi d'autres bien sûr, qui déterminent la réussite ou l'échec dans la résolution des problèmes que nous avons proposés. Dans ce milieu et cet environnement, nous avons tenté d'identifier, dans les pratiques de la vie quotidienne, des ressources mathématiques qui y sont véhiculées et sur lesquelles l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques en milieu scolaire pourrait prendre appui.

Dans cette section, nous abordons les ressources mathématiques identifiées, analysées et interprétées, tout au long de notre propos dans ce mémoire, en vue de les comparer à celles qui leur correspondent dans le curriculum et les programmes scolaires des mathématiques de l'école primaire, afin de mettre, cette fois-ci, en évidence de possibles liens entre ces ressources mathématiques situées et les mathématiques telles qu'elles sont véhiculées par l'école.

Pour ce faire, nous revisitons le curriculum et les programmes d'étude des niveaux où lesdites ressources sont enseignées.

Toutes les compétences finales visées par l'enseignement des mathématiques, telles qu'elles sont énoncées dans le curriculum des mathématiques à l'école primaire commencent par la préposition suivante : « *l'élève à la fin de la première, deuxième, troisième, quatrième,*

cinquième et sixième année et devant des situations en relation avec sa vie quotidienne... » (MENPS, 2019). Ceci, dans le sens d'un supposé transfert des connaissances et savoirs mathématiques construits à l'école vers la vie quotidienne afin d'être en mesure de pouvoir résoudre des problèmes rencontrés en dehors de l'école. Ce que nous proposons dans notre étude se résume d'emblée dans le fait que l'enseignement-apprentissage des mathématiques doit être en mesure de prendre appui sur des situations réelles de la vie quotidienne pour faciliter le transfert attendu. Ainsi, nous tentons de mettre en évidence les points de convergence et de divergence entre les ressources mathématiques que nous avons explicités dans l'étude des pratiques mathématiques en contexte chez l'ethnie Imyran et les ressources équivalentes dans le domaine des mathématiques telles qu'elles sont abordées dans les programmes d'étude à l'école primaire.

3.3.1. Domaine de numération, comptage et calcul.

Ce domaine recouvre des sous-domaines étroitement liés, car chacun fait appel à l'autre d'une manière explicite et/ou implicite pour répondre à certains besoins de son utilisation.

L'analyse du système de numération en langue amazighe nous a montré qu'il s'agit d'un système de numération à base de dix. Ainsi, il ressort un premier point de convergence avec celui du système de numération en langue d'enseignement des mathématiques (langue arabe littérale), qui est aussi à base 10. Une comparaison sur les plans des structures linguistiques et des structures mathématiques de ces deux systèmes (tableau ci-dessous) nous dévoile d'autres points de convergence (C) mais aussi des points de divergence (D). Elle nous permet aussi de suggérer des pistes pour une exploitation pédagogique et didactique de ces points dans les situations d'enseignement et d'apprentissage des concepts de nombre, comptage et calcul.

Nombres	Structures linguistiques des nombres	Structures mathématiques des nombres	Points de convergence (C) et points de divergence (D)
1-10	Les noms des cardinaux en langue amazighe prennent la marque du féminin lorsque l'entité dénombrée est au féminin. Inversement pour la langue arabe si l'entité dénombrée est au féminin on constate une chute de la marque du féminin pour le nombre.	Sens de lecture : la langue arabe se lit de droite à gauche alors que la langue amazighe, de gauche à droite. Cette règle s'applique à tous les nombres simples et composés.	C : sens d'écriture de la langue amazighe est le même sens d'écriture adopté pour l'enseignement des mathématiques pour les nombres en langue amazighe. D : la langue arabe se lit de droite à gauche, inversé par rapport au sens d'écriture des formules et nombres en mathématiques.

<p>11-19</p>	<p>En arabe et en amazighe on commence par le non des unités puis le nom des dizaines. 12 par exemple se dit : deux et dix en amazighe et en arabe deux dix.</p>	<p>Arabe : addition par juxtaposition. Amazighe : addition par une conjonction de coordination « d » (et) à caractère additif.</p>	<p>C : addition, sens de lecture. D : composition additif ; arabe par juxtaposition l'amazighe par « d » morphème d'addition.</p>
<p>Les dizaines : 10-20-30-40...</p>	<p>Arabe : les mots nombre se base sur le chiffre multiplicateur correspondant au suffixe « أون = oun » 30 = <i>talatoun</i> Amazighe : se construisent à partir de 10 (<i>mraw</i>) en utilisant un procédé multiplicatif par le morphème « id » (des) du pluriel précédé par un des cardinaux de base à partir de deux. 20 = <i>sin id mraw</i>, (deux des dix) 30 = <i>kad id mraw</i>. Et le nom <i>mraw</i> prend la marque du féminin « t » à la fin quand l'entité dénombrée est au féminin. En arabe reste invariable.</p>	<p>Arabe : Multiplication saisie dans le suffixe « oun ». Amazighe : les noms des cardinaux de base sont des multiplicandes et <i>mraw</i> est le multiplicateur précédé par le coordonateur du pluriel « id ».</p>	<p>C : composition multiplicative. D : - suffixe « oun » pour l'arabe et « id » pour l'amazighe entre le cardinal et <i>mraw</i> (10) L'accord.</p>
<p>En dessus de 20, 30, 40 ... : 21 ,22 , 23, 31,...</p>	<p>Arabe : exemple 21 se lit un et vingt(oun) de droite à gauche ; le chiffre de l'unité précède le chiffre de la dizaine et sont liés par la conjonction de coordination « wa و » qui signifie l'addition. Amazighe : le nombre de la dizaine précède le chiffre de l'unité auquel est coordonné par « d » coordonateur d'addition, exemple 21 : <i>sin id mraw d yan (... d yat</i> au féminin) = deux dix et un ou une. L'accord : Arabe : le chiffre de l'unité s'accorde en genre avec le genre de l'entité dénombrée et le chiffre de la dizaine reste invariable. En amazighe : le chiffre de l'unité et le multiplicateur <i>mraw</i> des dizaines prennent la marque du féminin « t » lorsque l'entité dénombrée</p>	<p>Dans les deux langues, il s'agit d'une composition multiplicative additive excepte l'ordre qui est inversé : Arabe : addition puis multiplication. Amazighe : multiplication puis addition.</p>	<p>L'accord : sur le plan des chiffres d'unités (C). Et sur le plan des dizaines (D). Ordre : dans lecture dans la structure mathématiques (addition et multiplication inversées) (D)</p>

	est au féminin exemple : <i>sin id mrawt d yat tamyart</i> (deux des dix et une femme)		
Les centaines : 100,200, 300...	Arabe : 100 <i>miya</i> , 200 <i>miatan</i> ; pour dire 200 on ajoute à cent le suffixe <i>an</i> à deux et se dit « centan ». à partir de 300 : le chiffre de cardinal de base puis cent au pluriel (<i>miaat</i>) ainsi 300 = trois cent(s) Cette règle s'applique en amazighe à partir de 200 <i>snat tmad</i> (deux cent(s)) cent toujours au pluriel et le chiffre de centaine toujours au féminin.	Il s'agit d'une multiplication par juxtaposition.	C : structure mathématique multiplicative+ centaine au pluriel. D : 200 + multiplicande toujours au masculin en arabe et au féminin en amazighe.
Exemple : 326	Amazighe : Trois cent(s) et deux des dix et six. « <i>kradt tmad d sin id mraw d sdis</i> »; ordre de lecture identique à celui de langue française. Arabe : 326 = trois cent(s) et six et vingtoun.	Amazighe : * puis + puis * puis +. (Multiplication addition multiplication addition) Arabe : * puis + puis +puis*. (Multiplication addition multiplication)	D : ordre de lecture des chiffres.

TABLEAU 28 : COMPARAISON ENTRE LES SYSTÈMES DE NUMÉRATION EN LANGUE ARABE ET EN LANGUE AMAZIGHE

La comparaison présentée dans le tableau ci-dessus entre le système de numération en langue amazighe et celui en la langue arabe, langue d'enseignement des mathématiques l'école primaire, nous a permis de mettre en évidence les points de convergence et les points de divergence entre ces deux systèmes. Cette comparaison nous semble primordiale pour comprendre le comptage dans chacune des deux langues et trouver des éventuelles exploitations et moyens pour surmonter les difficultés d'ordre linguistique qui peuvent bloquer le processus de conceptualisation du nombre et les opérations arithmétiques sous-jacentes chez les élèves.

Ainsi, un recours au système de numération en langue amazighe, lors de la construction de la notion du nombre, notamment en première et deuxième année de l'école primaire, pourrait favoriser les performances dans la réalisation du comptage et dans celle des opérations arithmétiques sur les nombres. En effet, par exemple, les conjonctions « d » (et) et « id » telles qu'elles apparaissent entre le chiffre des unités et celui des dizaines, peuvent induire chez l'élève amazighophone l'idée de l'addition pour « d » et celle de la multiplication pour « id » au sens où ces morphèmes expriment l'idée d'une chose qui se répète un nombre de fois. De la même manière, cette question doit envisagée auprès des élèves arabophones qui apprennent la langue amazighe après la généralisation de son enseignement à l'école primaire. Ceci, dans le cadre des recommandations curriculaires qui insistent sur la complémentarité entre les

disciplines enseignées et l'interdisciplinarité. Ainsi, par exemple, la connaissance du fonctionnement du nombre chez les élèves amazighophones ou chez ceux qui ont la langue arabe dialectale comme langue première, permettrait aux enseignants de la langue l'arabe de surmonter et de traiter les difficultés des élèves amazighophones ou arabophones en rapport avec l'accord en genre et en nombre, entre le nombre et l'entité dénombrée, qui sont induites par les langues premières des élèves.

Notons que les recommandations et suggestions fournies par les guides pédagogiques pour les enseignants soulignent qu'un entraînement de l'élève par des opérations concrètes doit être mis en œuvre avant que le concept mathématique abstrait soit présenté⁴⁰ (*ibid.*). Ces recommandations peuvent être concrétisées par un recours basé sur des séquences vidéo de certaines pratiques de la vie quotidienne, telles que les pratiques de comptage et vente des noix que nous avons explorées. D'une part, faire appel à cette situation de pratiques sociales connue par les écoliers Imyran pourrait avantageusement contribuer à stimuler leur motivation. D'autre part, cela pourrait aussi leur permettre de bâtir des liens entre ce qu'ils apprennent à l'école et leur intérêt en dehors de l'école.

L'utilisation de l'unité du comptage des noix « *afūs* » (main de noix) adoptée dans lesdites pratiques peut être un procédé réel et concret pour introduire la notion mathématique de la multiplication comme une addition répétée, en deuxième année de l'école primaire.

Voyons comment cette introduction de la notion se fait selon le guide pédagogique destiné aux enseignants de mathématiques de la deuxième année de l'école primaire.

⁴⁰ Traduction libre.

الضرب : تقديم

الامتدادات	الأهداف العلمية	العلامات السابقة
- حساب جداء عددين باعتماد التقنية الاعتيادية للضرب.	- يتعرف ويفهم معنى عملية الضرب كجمع متكرر - يتعرف الضرب في عدد من رقم واحد. يحسب جداء عددين باستعمال الجمع المتكرر ويتعرف خاصيات الضرب في 0 و 10 وتبادلية الضرب.	- الأعداد الصحيحة من 0 إلى 999 - حساب مجموع عددين.

إشارات ديداكتيكية :

سيكتشف متعلم السنة الثانية لأول مرة مفهوم الجداء وسيتعرف عملية الضرب كعملية جمع متكرر (أي عملية جميع حدودها متساوية). مثلاً : $5+5+5+5+5=5 \times 6$

الكتابة الضربية 5×6 اختصار للكتابة الجمعية $5+5+5+5+5$

وقد صيغت الأنشطة المدرجة في الدرس 12 قصد إتاحة الفرصة للمتعلم لاستيعاب مفهوم الجداء وترسيخه وحساب جداءات بسيطة.

يجب استثمار هذه الأنشطة للتنبيه إلى أخطاء شائعة يرتكبها البعض من قبيل : $9 \times 0 = 9$ ؛ $9 \times 1 = 10$ ؛ $1 + 0 > 100 \times 0$ $2 + 2 = 2 \times 2$ صحيحة لكن $1 + 1 = 1 \times 1$ أو $3 + 3 = 3 \times 3$ خاطئة....

الحصة الأولى : حصة البناء

المعارف الديدانكية	أشكال العمل	أنشطة التعليم والتعلم: أنشطة الأستاذ(ة) أنشطة المتعلم(ة)	السياير
بطائق الأعداد أوراق الحساب	جماعي، فردى، ثنائى	- تحديد عدد مرات تكرار عدد على البطاقة في عدد معطى.	الحساب الذهنى
ألواح دفاتر بطائق	فردى فردى / جماعى	- حساب مجاميع بسيطة : ... $100+8$ ؛ $30+10$ ؛ $10+8$ ؛ $9+8$	التقويم الشخصى
أشكال هندسية (مربعات، ...)	فردى	1- عرض الوضعية: <i>présentation de la situation</i> - لتساعد أحمد على حساب عدد النقط بطريقتين.	

FIGURE 54 : FICHE DE LA PREMIÈRE SÉANCE SUR LA MULTIPLICATION (MENPS, 2018, p.88)

Cette fiche sur laquelle se base la préparation des situations d'enseignement par l'enseignant, introduit la multiplication d'une manière semi-concrète, c'est-à-dire, en partant d'objets artificiels confectionnés souvent par l'enseignant. Comme le montre la fiche ci-dessus, la première situation de construction de la notion de multiplication part d'une carte qui contient un ensemble de 12 points alignés verticalement et horizontalement : trois lignes et quatre colonnes. Un recours à des objets concrets comme un tas de noix de Grenoble en proposant aux élèves de les compter pourrait évoquer chez les élèves, l'utilisation de la méthode de comptage par « *afūs* », main de noix, telle qu'ils ont pu le voir dans les pratiques de comptage des noix dans leur environnement. Dans cette situation, un certain nombre de mains de noix va se répéter, c'est donc ainsi que l'enseignant peut trouver une situation réelle d'addition répétée qui peut

donner sens à l'engagement des élèves dans ces activités visant la conceptualisation de la multiplication. Cette démarche, une fois mise en œuvre, peut également contribuer à réduire la fracture existante entre ce que les élèves apprennent à l'école et l'utilité qu'ils en perçoivent en dehors de l'école. Comme le prouve l'extrait ci-dessous de notre entretien avec un élève de la deuxième année de l'école primaire, lors de l'observation des pratiques de comptage et vente des noix.

<p>Chercheur : y a-t-il quelqu'un qui étudie en deuxième ? toi, en deuxième ?</p> <p>E6 : moi, en deuxième...</p> <p>Chercheur : 3 fois 10 font combien ?</p> <p>E6 : ////////////// [sans réponse]</p> <p>Chercheur : et 3 "afūs "c'est combien de noix ?</p> <p>E6 : 30</p> <p>Chercheur : et 3 fois 10 ?</p> <p>E6 : c'est 30</p>	<p>(Extrait Ocvn, L206 : L213).</p>
--	-------------------------------------

Cette extrait montre comment l'écolier n'a pas pu répondre à une opération de multiplication décontextualisée et abstraite. Tandis que, quand il s'agit de la même opération dans le contexte de comptage des noix, l'écolier a immédiatement trouvé la solution.

En ce qui concerne le calcul comme composante principale de l'activité mathématique à l'école, nous pouvons faire le constat d'une divergence entre la mise en œuvre du calcul réalisé dans les pratiques investiguées, basé essentiellement sur le calcul mental et oral faisant appel à des résultats intériorisés et mémorisés, et celle du calcul à l'école basé sur une représentation abstraite du nombre et sur des opérations arithmétiques explicites conçues mentalement ou écrites.

Le recours aux procédures de calcul mental adoptées par des membres des communautés de pratiques dans la vie quotidienne pourrait enrichir le répertoire de méthodes et de techniques de calcul chez les élèves. Comme par exemple, la procédure adoptée par monsieur Ahmed, membre de la communauté des pratiques de comptage et vente des noix, lorsqu'il a calculé le prix d'un nombre de noix (320) inférieur à 500 noix (moitié de mille noix) dont le prix a déjà établi. Ahmed a, en premier, calculé le nombre de *mains de noix* qui séparent 320 et 500 noix, puis a déterminé le prix de cette différence et enfin a retranché la valeur trouvée de celle du prix de 500 (moitié de mille). À l'école, la solution la plus adaptée et même la seule acceptée, est de procéder à une multiplication de 320 fois le prix d'une noix à la suite de la mise en œuvre d'une règle de proportionnalité. Ahmed s'appuie sur des résultats connus qui servent de référence et de repère pour organiser son cheminement de calcul mental. À l'école également, la règle la

plus répandue pour multiplier un nombre par dix est d'écrire zéro à droite de ce nombre. En appliquant cette règle au nombre de mains de noix, le raisonnement de Ahmed en disant « *avec 50 mains de noix nous aurons la moitié de mille (500 noix) et 100 mains de noix nous donnent 1000 noix* », révèle une convergence avec la règle de multiplication par dix adoptée à l'école. Dans le cas du comptage des noix, la démarche de Ahmed est régie par l'objectif majeur du comptage qu'est la détermination du prix des milliers de noix comptées.

Dans ce qui suit nous étudions comment se fait l'usage de la monnaie à partir de l'analyse précédente des pratiques de comptage de la monnaie et la manière dont cet usage est abordé dans l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

Dans les programmes d'enseignement des mathématiques, l'usage, l'utilisation et la reconnaissance des pièces et des billets de la monnaie apparaissent comme des objets d'enseignement abordés de manière indépendante dans les programmes de la deuxième année (CE1) et la troisième année (CE2) et sous forme de supports aux exercices et aux situations-problèmes dans les autres niveaux de l'enseignement primaire. Parmi les objectifs d'apprentissage décrits dans les guides à destination des enseignants et les manuels destinés aux élèves nous trouvons :

- *Reconnaitre et utiliser les pièces et les billets de monnaie en circulation.*
- *Utiliser la monnaie dans des problèmes en relation avec la vie quotidienne* (MENPS, 2018).

Le premier point de divergence que nous pouvons constater entre la manière dont se fait l'enseignement de la monnaie à l'école et l'utilisation de la monnaie dans la vie quotidienne, telle que nous l'avons vue dans les pratiques de comptage de la monnaie, se résume dans la différence de gestion des unités monétaires. Ainsi, dans les pratiques de la vie quotidienne des élèves à Imyran et même presque partout au Maroc, à l'exception de quelques régions du nord, l'unité monétaire utilisée est le « riyal » qui est l'équivalent de cinq centimes de dirham. Tandis qu'à l'école, d'après les recommandations et les manuels scolaires, l'unité utilisée est le « dirham » qui est l'unité officielle de la monnaie au Maroc et qui équivaut à 20 riyals. Notons alors que les instructions et recommandations formulées dans les guides ne signalent à aucun moment cette différence (MENPS, 2018). Ceci provoque auprès des élèves une distorsion entre les connaissances qu'ils ont relativement à la monnaie dans leur vie quotidienne et les connaissances mathématiques sur lesquelles se fondent les cours sur la monnaie destinés aux élèves à l'école, d'une part. D'autre part, cet état rend le transfert desdites connaissances dans les deux sens relativement difficile voire même presque impossible.

Prenons, par exemple, le cas de ce qu'un enfant apprend dans sa vie quotidienne, même sans être allé à l'école, il peut se voir confier certaines petites courses par ses parents ou vendre des noix à l'épicier du village. On lui donne un billet de 20 dirhams mais on lui dit 400 riyals. S'il veut partager le montant de la vente des noix avec son ami, il dira alors « tu auras 200 riyals » et moi j'aurai 200 riyals ». Dans cette situation, tout se passe oralement, il s'agit des procédures automatisées induites par le contexte culturel. Dans ces conditions, nous pouvons penser qu'il n'y a pas lieu de surgissement d'un conflit cognitif chez ces enfants. Mais dans un contexte scolaire, ils seront amenés à déchiffrer directement les valeurs faciales des pièces de monnaie et celles des billets de banque et donc à reconnaître les nombres marqués qui figurent sur ces objets culturels. Dans cette situation, il est possible qu'un conflit cognitif survienne du fait de l'écart entre ce qu'ils voient et lisent sur un billet de 20 dirhams et le nom 400 riyals avec lequel il est désigné. À l'école, ce conflit cognitif pourrait être mis à profit dans une situation d'enseignement et d'apprentissage visant la conceptualisation des nombres et leurs usages sociaux ainsi que la mise en œuvre de la notion de proportionnalité à partir des opérations de conversion entre l'unité monétaire : le dirham et ses centimes et le riyal. Dit autrement il s'agirait de conduire les élèves à faire la liaison entre les appellations des pièces de monnaie et des billets de banque dans leur vie quotidienne et les appellations officielles en dirhams et en centimes et logiquement adoptées dans les manuels des mathématiques. Mais il s'agirait d'une situation propice à la construction et à la conceptualisation des grands nombres du type 100, 1000,

Voyons maintenant le domaine de la mesure considérée dans l'histoire des mathématiques comme ayant donné origine au nombre, à la numération et au comptage qui lui-même est une forme particulière de mesure.

3.3.2. Le domaine mathématique de la mesure.

À l'école au Maroc, le domaine de la mesure occupe une place importante. En effet, il apparaît dans tous les programmes d'enseignement à tous les niveaux de l'enseignement primaire, d'une manière à la fois graduelle et spiralee. Les éléments du domaine de la mesure abordés au début concernent les comparaisons des mesures de longueur et la mesure du temps puis la mesure des masses, des surfaces et enfin des volumes. La présentation de la notion de la mesure se base selon (MENPS, 2018, p.27) sur des situations concrètes qui permettent d'effectuer un travail de manipulation, que ce soit en utilisant des unités arbitraires ou des unités conventionnelles, afin que la mesure sous forme de nombre soit liée à une grandeur physique. La mesure à l'école, tout comme celle mise en œuvre dans les pratiques de comptage des noix,

de partage de la viande ou de fabrication des tapis, est liée à l'utilisation d'étalons pour déterminer des grandeurs de différentes natures.

Dans les pratiques citées ci-dessus, ce sont surtout des unités arbitraires, telles que le seau pour compter des noix, la coudée et l'empan pour mesurer des longueurs ou le nœud comme la plus petite unité pour mesurer des longueurs et l'ouverture des angles dans la fabrication des tapis. Cette petite unité peut être exploitée pour introduire le mètre et ses divisions comme unité universelle de mesure des longueurs. Cette approche didactique pourrait être basée sur la décomposition, par exemple, d'une coudée en nombre d'empans puis en nombre de nœuds, tel qu'en usage dans les pratiques de fabrication des tapis.

Partir des unités arbitraires pour conceptualiser les notions de mesure, tel qu'il est suggéré par les guides destinés aux enseignants, représente un point de convergence avec l'usage d'autres unités de mesure dans les pratiques de communautés sociales que nous avons observées.

Venons maintenant aux ressources mathématiques d'ordre géométrique et à leurs correspondantes dans la géométrie enseignée à l'école.

3.3.3. Ressources mathématiques d'ordre géométrique dans les pratiques de communautés sociales et la géométrie véhiculée par l'école.

L'enseignement des mathématiques dans le domaine de la géométrie vise à faire apprendre des connaissances par les sujets-apprenants, les élèves, et à développer leurs compétences géométriques afin de les rendre capables de se confronter au domaine de la reconnaissance et du dessin de certaines formes et transformations géométriques, et de les amener à passer des connaissances sur des objets avec leurs sens à des connaissances à travers les propriétés géométriques de ceux-ci. Ce passage s'appuie sur leurs connaissances à travers le dessin, des outils de mesure et des formes géométriques et sur la résolution de problèmes qui leur sont liés. Selon l'esprit des recommandations officielles, résoudre des problèmes géométriques portant sur le triangle, par exemple, nécessite, entre plusieurs procédures, de commencer par l'observation et le contact d'une forme triangulaire solide, et poursuivre par l'exploration et l'identification de ses propriétés géométriques, afin de les adopter en le dessinant à l'aide des outils géométriques appropriés (MENPS, 2018, p.41).

Une première lecture de la présentation du domaine géométrique que propose le guide destiné aux enseignants de mathématiques à l'école primaire, met en évidence une focalisation des instructions sur les formes géométriques, leurs caractéristiques et leurs propriétés en elles-mêmes, comme objectif de l'enseignement-apprentissage de la géométrie. Ainsi, dans le manuel scolaire de la première année de l'école primaire, les premiers objets abordés sont les

formes géométriques usuelles comme le carré, le triangle et le cercle isolées de tout contexte où elles peuvent apparaître dans la vie quotidienne des élèves. Ainsi, ces mêmes élèves commencent, dès les premières séances d'enseignement, à dessiner sur des feuilles de cahier lesdites formes en utilisant des gabarits. Par la suite, ils sont conduits à utiliser le matériel scolaire tel que la règle graduée ou non, l'équerre et le compas, et dans les niveaux supérieurs de l'enseignement primaire (5^{ème} et 6^{ème} année) le rapporteur pour mesurer et dessiner des angles. Ce passage direct des suggestions et des recommandations pédagogiques à une semi-concrétisation et aux représentations des formes géométriques sous forme d'un ensemble de situations successives et graduelles mobilisant des propriétés des formes géométriques de base, vise à opérationnaliser l'objectif principal qui est de construire ces formes. Cette conception pédagogique introduit certains points de divergence entre cette approche des formes géométriques et leurs connaissances mobilisées dans le contexte des pratiques de communautés sociales, tels que :

- Les formes géométriques en contexte des pratiques sociales se construisent pour répondre à des besoins, comme par exemple la confection de motif de décoration d'un tapis. Tandis qu'à l'école, la construction de la forme géométrique en elle-même ou la déduction de ses propriétés est la finalité dominante.
- La construction des formes géométriques à l'école se fait par l'utilisation des instruments conçus au préalable par rapport aux propriétés des formes géométriques et aux mesures souhaitées. Exemple l'équerre pour tracer un angle droit, le compas pour tracer le cercle, etc.. Tandis que dans les pratiques de communautés sociales, les membres peuvent utiliser des artefacts et des étalons qui peuvent être utilisés dans plusieurs situations et de différentes manières selon le besoin.
- La gestion de l'espace dans les situations où se réalisent les pratiques sociales est régie par un ensemble d'éléments d'ordre socioéconomique, culturel ou social. Par exemple la taille et le nombre des motifs dans un tapis sont des facteurs qui déterminent le prix. Et culturellement, les formes, leurs tailles et les couleurs reflètent la culture de chaque tribu. Cette gestion ne relève pas de l'espace scolaire.

Passons maintenant à la comparaison entre les formes géométriques : rectangle, angle, losange et cercle, telles que nous les avons vues construire en contexte des pratiques de fabrication des tapis et la manière dont elles sont abordées à l'école.

Le rectangle, l'angle et le losange : le rectangle, d'après le manuel scolaire de l'élève de la première année (MENPS.,2021, p.79) est présenté comme une figure à « *quatre côtés, les côtés opposés ont la même longueur* » et ajoutons « *un angle droit* » sinon il s'agirait d'un

quadrilatère du type parallélogramme . Vers la fin du même manuel, il est proposé une activité « dessiner des formes géométriques sur des quadrillages », qui vise la réalisation de l'objectif « dessiner le rectangle, entre autres formes, sur des quadrillages ». Cette présentation des propriétés du rectangle par le manuel scolaire en côtés opposés égaux et la perpendicularité par les quadrillages, s'accorde en partie avec les théorèmes-en-acte mis en œuvre par les tisserandes lors de la confection des formes rectangulaires. Ainsi, les lignes-fils de la chaîne en intersection avec les lignes-fils de la trame assurent les quatre angles droits telle que l'assure le dessin sur le quadrillage. Les manières de faire entre les deux contextes divergent par les finalités : dans un cas, il s'agit de réaliser un objet concret, le tapis, sur lequel apparaissent des formes géométriques scolaires ; dans l'autre cas, il s'agit de faire apprendre les propriétés d'une forme géométriques et les procédures de sa construction. Ainsi, les tisserandes visent lors de la confection du rectangle, la détermination d'une surface à remplir par une couleur différente de du fond du tapis. Tandis qu'à l'école l'objectif est seulement de produire un quadrilatère en satisfaisant certains critères de performance sans donner de place de l'erreur, en dehors de son rôle d'indicateur d'un échec. Dans le cas de la confection des tapis, l'erreur peut donner lieu à certains motifs innovants ou même à des procédures de fabrication aussi innovantes.

Dans l'organisation des manuels scolaires, nous pouvons constater que la notion d'angle droit dans le rectangle n'est abordée qu'après avoir été abordée de manière isolée et indépendantes sous l'intitulé « *angle droit* », en 2^{ème} (MENPS, 2018, p.112) et en 3^{ème} année (MENPS, 2016, p.26). Les objectifs de deux situations d'enseignement-apprentissage sont : *reconnaitre l'angle droit et dessiner un angle droit en utilisant les instruments géométriques : équerre, règle et rapporteur*. Dans les pratiques de fabrication des tapis, le concept de l'angle droit était un fait régi par l'orientation du métier à tisser, la verticalité et le parallélisme des fils de la chaîne lors de leur intersection avec ceux de la trame. Ainsi, l'angle en tant que concept-en-acte, comme ouverture entre deux rayons ayant un identique point (nœud) de départ n'est apparu lors de notre observation des pratiques de fabrication des tapis que pendant la confection de la forme losange. Pour avoir cette dernière forme en losange, les tisserandes mettent en œuvre un théorème-en-acte : à partir d'un nœud, point de départ de deux rayons, et après une certaine longueur de ces rayons par une succession de nœuds, les deux rayons convergent en formant deux angles opposés et égaux. En diminuant le nombre de nœuds dans les rayons qui convergent, un angle se forme tête vers le haut opposé et égal la première ouverture du départ. En procédant comme ceci, la forme qui en résulte pourrait être un carré ou un losange (le carré est un losange particulier). Dans le contexte scolaire, en 4^{ème} année de l'école primaire (MENPS, 2019, p.16), les propriétés décrites pour avoir un losange exigent des angles non

droits, ce qui équivaut à considérer que le carré n'est pas un losange ! De plus, l'orientation des formes géométriques losange et carré dans les manuels scolaires induit auprès des élèves une certaine confusion entre ces deux formes. Dans le contexte de la vie quotidienne, sur les tapis on trouve des losanges et des carrés orientés dans différents sens et différentes manières. Cela pourrait être mis à profit par les enseignants de mathématiques pour aborder les transformations géométriques en étudiant les positions que les différentes formes prennent sur les tapis.

Cercle cylindre et périmètre : en revisitant les manuels scolaires⁴¹ de l'élève où le cercle et le cylindre apparaissent pour la première fois, nous pouvons constater que la seule liaison entre des formes géométriques et leur présence dans la vie quotidienne des élèves, se résume en une simple présentation en images iconiques de solides dénuées de toute indication qui permettrait de les situer dans l'environnement de l'élève en dehors de l'école. Cette approche ne prend, en aucun cas, en considération les spécificités de l'environnement dans lequel ces élèves vivent. Ainsi, par exemple, dans les manuels scolaires adoptés pour enseigner les mathématiques à Imyran, sont véhiculées des images et des illustrations que les élèves ne connaissent pas ou voient pour la première fois dans leur vie. Par exemple, l'image d'un bouchon en liège pour approcher le concept du cylindre ou du cercle ou disque le composant ne correspond à rien pour la plupart des élèves. Selon nos interprétations ainsi que nos expériences en tant que praticien de l'enseignement à l'école primaire dans ce contexte culturel, un recours aux objets concrets existant dans la vie quotidienne des élèves ou seulement des images représentant ces objets pourrait faciliter la conceptualisation des dites formes géométriques. La référence à l'instrument « *takchout* » bâton de forme cylindrique utilisé pour avoir des bouts de fils de laine de même longueur pourrait être mobilisée.

Le concept de cylindre abordé à l'école est étudié par rapport aux autres solides et formes géométriques. Ainsi, nous trouvons du manuel scolaire de l'élève de la 2^{ème} année, l'expression suivante pour le définir « *le cylindre n'a pas ni sommets ni côtés* » (MENPS, 2018, p.96). Tandis que dans les pratiques de fabrication des tapis, la forme ronde et son épaisseur sont des concepts-en-acte opérationnalisés par des théorèmes-en-acte qui révèlent certaines propriétés du bâton, le cylindre. En partant d'une situation mobilisant la fonction de ce bâton cylindrique, telle qu'elle est en contexte de la vie quotidienne de l'élève, les propriétés du cylindre ainsi que la notion du périmètre ou de circonférence, d'une manière globale, pourraient didactiquement être mises à profit

⁴¹ Les manuels dont on parle dans ce chapitre, sont les manuels des élèves choisis par la circonscription d'inspection pédagogique à laquelle appartiennent les écoles de notre terrain entre plusieurs autres

Ainsi nous avons tenté de mettre en évidence les différents points de convergence ainsi que les points de divergences entre les ressources mathématiques contextualisées dans les pratiques de communautés sociales à Imyran, et les ressources correspondantes mises en œuvre par les programmes scolaires des mathématiques et par les instructions curriculaires les régissant. Ces points de divergence et de convergences, nous ont permis d'énoncer quelques propositions afin que ces deux ressources de nature mathématique, issues de deux milieux différents, se complètent pour aider les apprenants à donner sens aux savoirs mathématiques enseignés à l'école tout en valorisant, au sein de son établissement même, la culture du contexte de vie de l'élève. Nous supposons que cela faciliterait la réalisation du transfert, vers le contexte de la vie quotidienne, des compétences et des connaissances visées par le curriculum scolaire .

Conclusion générale

À l'étape actuelle de cette recherche, nous avons tenté d'identifier les moyens possibles qui pourraient être mis en œuvre afin d'améliorer les performances des élèves de l'école marocaine en mathématiques en considérant que cela serait l'indice d'une élévation du niveau de compétence. Pour ce faire, nous sommes allés sur le terrain de l'école primaire. En premier lieu, dans le cadre de nos travaux pour l'élaboration du Mémoire de maîtrise/master1 (Boumoudjou, 2015) nous avons cherché à étudier les représentations des enseignants à l'égard des erreurs en mathématiques. Les résultats nous ont conduit vers d'autres questions orientées par la relation avec la compréhension des énoncés de problèmes mathématiques et/ou de consignes d'exercices.

Dans cette perspective, nous avons postulé que la compréhension telle qu'elle est évoquée, est nécessairement en relation avec des questions langagières, car se représenter une solution adaptée à un problème passe d'emblée par la compréhension de l'énoncé de ce problème présenté en une langue naturelle. En tenant compte de l'écart existant entre la langue ou les langues d'enseignement et les langues pratiquées en dehors de l'école marocaine, nous avons alors, dans un deuxième temps dans le cadre des travaux pour l'élaboration du mémoire de Master2, (Boumoudjou, 2017) mené une recherche sur l'impact des langues premières sur les performances des élèves de la 3^{ème} année de l'enseignement primaire dans la résolution des problèmes du champ conceptuel des structures additives. L'analyse des données construites à partir de situations-problèmes de mathématiques proposées selon deux modalités, la première en langue d'enseignement et la deuxième en langue première des élèves, a montré que le fait de mettre l'énoncé du problème en langue première améliore les performances des élèves en général mais d'une manière plus significative pour les élèves ayant la langue arabe dialectale comme langue première.

Nous avons poursuivi ces travaux de recherche dans le cadre des travaux de ce doctorat, en particulier, en reprenant le corpus de données construites et en prenant en compte un élément de contexte, à savoir, en considérant explicitement les langues premières des élèves. Nous avons alors analysé ces données dans le cadre théorique et méthodologique de l'Analyse statistique implicite- ASI dont le but est l'étude des relations non symétriques entre les variables. Il rend aussi possible l'étude des niveaux de contribution des variables supplémentaires (caractéristiques des sujets) à la construction des chemins où apparaissent la réussite ou dans ceux où ils apparaissent l'échec. Il ressort que le fait d'être un élève amazighe vivant dans le

milieu rural est la caractéristique la plus déterminante dans le chemin implicatif relatif à l'échec. À partir de ces constats, nous avons poursuivi notre recherche sur les moyens existants dans le milieu socioculturel où vivent les élèves, notamment ceux du milieu rural et semi-urbain, pour répondre à notre question principale.

Y'a-t-il des moyens matériels ou immatériels sur lesquels l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à l'école primaire au Maroc, peuvent prendre appui ?

Afin de mieux délimiter l'objet de notre recherche nous avons stratifié notre question principale, en un ensemble de questions abordables sur le plan d'une recherche empirique telle que :

- ✓ Y'a-t-il des pratiques dans la vie quotidienne des élèves en dehors de l'école mobilisant des connaissances mathématiques ? Si oui, comment se spécifient-elles et se caractérisent-elles ?
- ✓ Quelles connaissances mathématiques sont mobilisées dans ces pratiques par les acteurs en contexte ?
- ✓ Quels sont les points de convergence et de divergence entre les connaissances mathématiques mobilisées dans ces pratiques et celles véhiculées par l'école ?
- ✓ Comment faire un lien entre les mathématiques et le contexte social où se déroule l'apprentissage de cette discipline ?

Par une entrée ethnographique basée sur les apports de l'ethnométhodologie, nous avons mis en œuvre des stratégies pour être accueilli au sein de notre tribu d'origine Imyran mais, cette fois, en tant que chercheur. À travers les apports de l'approche ethnomathématique et le recours aux concepts de la théorie des communautés de pratiques sociales renvoyant aux manières de faire ancrées dans un système culturel, notre recherche nous a permis de repérer et d'identifier des pratiques sociales dans la vie quotidienne à Imyran, mobilisant des ressources mathématiques élaborées socialement par les membres desdites communautés de pratiques.

L'analyse des données issues des enquêtes par observation et par entretien avec les acteurs *in-situ*, révèle un ensemble d'éléments caractérisant les pratiques investiguées, ainsi que les ressources mathématiques mobilisées. Celles-ci semblent régies par des éléments « d'ordre constitutif », tels que la culture, les traditions, le système de valeurs et l'organisation politique et économique. Elles le sont par le sens commun partagé et discuté par la participation/réification des membres engagés durant le déroulement des différentes pratiques. Dans ce déroulement, un processus d'apprentissage implicite se réalise par une participation et un engagement progressif qui se manifestent au travers des rôles accordés aux membres selon leurs expériences.

Par ailleurs, l'analyse des données construites nous a permis, à la lumière de l'approche ethnomathématique, d'explicitier et de classifier les ressources mathématiques mobilisées par les acteurs dans les pratiques investiguées. Ainsi, les ressources mathématiques identifiées ont relevé du domaine des connaissances numériques (numération, comptage et calcul), des connaissances portant sur la mesure (estimation et comparaison des mesures de masse et de longueurs ainsi que mesurage par unités arbitraires), des connaissances relevant du domaine géométrique (rectangle, losange, angle, cercle et cylindre). Ces connaissances mathématiques, dans les pratiques, sont mobilisées, contrôlées et validées lors de différentes étapes de résolutions de problèmes qui se posent dans différentes situations.

En mettant ces ressources mathématiques mobilisées en contexte en face de celles équivalentes véhiculées par les programmes scolaires d'études des mathématiques à l'école primaire et transposées dans les manuels scolaires, nous avons tenté de faire ressortir les points de convergence et de divergence. À partir de là, nous en avons déduit certaines propositions pédagogiques et didactiques visant à permettre une prise en compte et une exploitation des mathématiques construites et mises en œuvre dans des contextes de la vie quotidienne pour bâtir des passerelles et des liens avec un enseignement scolaire des mathématiques davantage ancré dans la vie quotidienne des élèves. Par exemple, en partant des structures linguistique et mathématique du système de numération en langue amazighe et en adoptant une alternance linguistique entre la langue arabe et la langue amazighe, les enseignants peuvent prendre appui sur les points de convergence et divergence existant entre lesdites structures, pour, d'une part, approcher la notion de nombre et les opérations qui sur les ensembles de nombres, d'autre part, pour aider à surmonter les difficultés des élèves en relation avec la représentation des nombres composés.

Par ailleurs, la substitution des habillages des problèmes mathématiques tels qu'ils sont dans les manuels scolaires, par des habillages s'appuyant sur des albums des histoires et des situations issues des pratiques connues par les élèves dans leur vie quotidienne pourrait faciliter la résolution des problèmes de mathématiques et, par conséquent, contribuer à l'amélioration de leurs performances.

Si les points de convergence entre les mathématiques construites dans le contexte des pratiques de communautés sociales et les mathématiques véhiculées par l'école semblent offrir un éventuel appui aux enseignants, les points de divergence au moment où ils sont identifiés, peuvent permettre d'interpréter les erreurs et l'origine de difficultés que rencontrent les élèves au cours de l'apprentissage des nombres, par exemple.

Les résultats de recherche issus de l'analyse des données construites sur des pratiques de communautés sociales en vue d'en expliciter les ressources mathématiques culturellement ancrées dans le contexte de l'ethnie Imyran sont aussi soumis à des limites. Parmi celles-ci, nous pouvons pointer que ces ressources mathématiques ne sont ni exhaustives ni les seules existantes dans la vie quotidienne des élèves à Imyran. Il existe d'autres pratiques mobilisant une multitude de connaissances mathématiques dans leur mise en œuvre *in-situ*. Force est de constater que leur identification et explicitation nécessiteraient une présence prolongée sur le terrain et une mobilisation pertinente d'outils de construction de données. De là, il est clair que nos propositions pédagogiques et didactiques ne sont que des suggestions qui requièrent d'être, à leur tour, expérimentées au sein des classes durant les cours de mathématiques. Malgré ces limites, les résultats de nos analyses constituent des éléments de points de départ dans l'identification et l'investigation d'autres pratiques sociales qu'elles soient en contexte des tribus d'Imyran ou ailleurs. Ainsi la création d'une banque de situations-problèmes issues de l'exploration des pratiques de communautés sociales environnantes constituerait un point d'appui important. Chaque école pourrait apporter des ressources culturelles qui aideraient les enseignants dans la construction de situations pédagogiques et didactiques plus favorables à la contextualisation des situations d'apprentissage des mathématiques.

Au terme de ces travaux de recherche, nous souhaitons poursuivre afin d'apporter des éléments de réponses au questionnement suivant :

- Comment faire prendre en considération, en milieu scolaire, les connaissances mathématiques ancrées dans un contexte culturel donné et, en conséquence, concevoir des séquences d'enseignement des mathématiques basées sur une articulation entre les mathématiques formelles et les mathématiques développées dans le vécu des élèves ?
- Comment dans la formation des enseignants au Maroc au sein des centres régionaux de l'éducation et de la formation, les spécificités linguistiques et culturelles de chaque région peuvent-elles être abordées ?
- Comment repenser, dans le curriculum, la question du choix des supports et des contenus dans une perspective de prise en compte des spécificités du milieu de vie des élèves ?

Le développement de cette approche contextuelle et sa prise en compte dans l'organisation des situations d'enseignement-apprentissage des mathématiques en contexte de l'école marocaine, basée sur les apports de l'ethnomathématique et de la théorie des pratiques de communautés sociales demeurent un des objectifs majeurs de nos prochaines recherches.

Bibliographie et sitographie.

- Aboukacem, E., (2005). *Nationalisme et construction culturelle de la nation au Maroc : processus et réactions*. Thèse de doctorat en anthropologie sociale, EHESS
- Acioly-Regnier, N. (1994). *LA JUSTE MESURE : une étude des compétences mathématiques des travailleurs de la canne à sucre du Nordeste du Brésil dans le domaine de la mesure*. Thèse de doctorat en psychologie, Université Paris V Descartes. Consulté le sur URL : https://hal.science/tel-03503845v1/file/TheseDoctorat_NM_Acioly_v1.pdf
- Alexandre, M., Cloutier, K., & Amyot, D. (2020). Explicitation du savoir-enseigner en formation générale des adultes. *Expliciter*, (125), 18-24. Consulté le 30 mars 2021 sur https://semaphore.uqar.ca/id/eprint/1692/1/Marie_Alexandre_et_al_2019.pdf
- Ameur, M et al. (2004). Initiation à la langue amazighe. *Manuels - N° 1 -*. Consulté le 04 novembre 2022 sur URL : <https://www.ircam.ma/sites/default/files/2021-02/initiation-langue-amazighe-1.pdf>
- Amiel, P. (2010). *Ethnométhodologie appliquée : éléments de sociologie praxéologique*. Presses du Lema. Hal id : hal-00848731
- Astier, P., Gal-Petitfaux, N., Leblanc, S., Sève, C., Saury, J., & Zeitler, A. (2003). Les approches situées de l'action : Quelques outils. *Recherche & formation*, 42(1), 119-125. <https://doi.org/10.3406/refor.2003.1833>
- Astolfi, J.P. (1997). *L'erreur un outil pour enseigner*. Issy-les-Moulinneaux : ESF éditeur.
- Bailleul, M., et Gras, R. (1994). L'implication statistique entre variables modales. *Mathématiques et sciences humaines*, 128, 41-57.
- Barbeau, D., Montini, A. et Roy, C. (1998). La résolution de problèmes en classe. *Pédagogie collégiale*. Vol. 12, n° 1, p. 35-36.
- Baribeau, C. (2005). Le journal de bord du chercheur. *Recherches qualitatives*, 2, 98-114. Consulté le 01 avril 2021 sur URL : http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v2/CBaribeau%20HS2-issn.pdf
- Baribeau, C., & Royer, C. (2012). L'entretien individuel en recherche qualitative : usages et modes de présentation dans la Revue des sciences de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 38(1), 23-45. Consulté le 10 novembre 2020 sur <https://doi.org/10.7202/1016748ar> .
- Baruk, S. (1993). *C'est-à-dire, en mathématiques ou ailleurs*. Paris : Seuil,

- Baruk, S. (1985). *L'âge du capitaine : De l'erreur en mathématiques*. Paris : Seuil.
- Basque J., Rocheleau J. et Winer L. (1998) *Une approche pédagogique pour l'école informatisée*. Collection Comment informatiser l'école. Éd, ÉICEM, Montréal (Québec).
- Ben Otmène. M.L. (1987). *Le franc marocain, histoire d'une monnaie disparue*. Centre national de documentation. Rabat. Service de reprographie et imprimerie.
- Benzakour, F. (2007). Langue française et langues locales en terre marocaine : rapports de force et reconstructions identitaires, Géopolitique de la langue française, *revue Hérodote*, n° 126, 9-20.
- Berthier, P. (1996). *L'Ethnographie de l'École, Éloge critique*. Paris : Anthropos.
- Boukari, O. (2016). De la possibilité de rapprochement entre la négation dans le songhay et les langues du Maghreb. *Sciences, Langage et Communication*, 1(1).
- Boukhris, F., Boumalk, A., El Houssain El Moujahid, et Souifi, H. (2008). *La nouvelle grammaire de l'amazighe*. Institut royal de la culture amazighe. Centre de 42 l'Aménagement Linguistique, Série : Manuels - N° 2, Rabat, Imprimerie El Maârif Al Jadida.
- Boukous, A. (2012). *Revitalisation de la langue amazighe, défis, enjeux et stratégie*. Rabat : Ircam.
- Boumoudjou, M. (2015) *Représentations, rôle et place de l'erreur dans les pratiques de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire au Maroc* Mémoire de Maitrise/Master1 en Sciences de l'éducation. Université Lumière Lyon2
- Boumoudjou, M. (2017) *La résolution de problèmes du champ conceptuel additif. Étude exploratoire à l'école primaire au Maroc en contexte plurilingue* Mémoire de DEA/Master en Sciences de l'éducation. Université Lumière Lyon2
- Boumoudjou, M. et Régnier, JC. (2019). La résolution de problèmes du champ conceptuel additif. Étude exploratoire à l'école primaire au Maroc en contexte plurilingue. مسالك التربية والتكوين. 1)2. Consulté le 12 juillet 2019 sur: <https://revues.imist.ma/index.php?journal=index&page=search&op=search>
- Bourbonnais A. (2015). L'ethnographie pour la recherche infirmière, une méthode judicieuse pour mieux comprendre les comportements humains dans leur contexte. *Recherche en Soins Infirmiers*, (120), 23-34.
- Breton, H. (2021). L'explicitation, selon Pierre Vermersch. *Chemins de formation*, 11(23). Consulté le 10 aout 2021 sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03160191/document>

- Brun, J., Conne, F., Lemoyne, G. et Portugais, J. (1994). La notion de schème dans l'interprétation des erreurs des élèves à des algorithmes de calcul écrit. *Cahiers de la recherche en éducation*. Vol. 1, n° 1, 117-132.
- Bulletin officiel numéro 6867 bis du 29 Rajab 1441H (24 mars 2020). Décret-loi n° 2.20.292 du 28 Rajab 1441H (23 mars 2020). Portant sur les dispositions relatives à l'état d'urgence sanitaire et aux procédures de sa déclaration. Consulté le 04 novembre 2022 sur URL: <http://www.sgg.gov.ma/BulletinOfficiel.aspx>
- Buob, B. (2016). La caméra-réflexe de l'ethnographie filmée. *Entrelacs*, (hors-série 2), 35-51. HAL Id : hal-01480707, version 1
- Chaker, S. (2012). Nombres/Numération. Encyclopédie berbère, (34), 5610-5616. Consulté le 04 novembre 2022 sur URL : <https://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/2756DOI> 10.4000/encyclopedieberbere.2756
- Charest, P. (1994). Ethnométhodologie et recherche en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(4), 741-756.
- Charnay, R., et Valentin, D. (1992). Calcul ou Comptage ? Calcul et comptage. *Grand N*, 50, 11-20.
- Chaudier, J. (juillet, 2011). Maroc : Riel, Doro et Frank VS dirham, <https://www.yabiladi.com/articles/details/6339>
- Cinelli, H. (2020). Mener un terrain de recherche qualitatif, apports des méthodes ethnographiques. *Sages-Femmes*, 19(6), 52-55. <https://doi.org/10.1016/j.sagf.2020.09.012>
- Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (2018), "Résultats des élèves marocains en mathématiques et en sciences dans un contexte international-TIMSS 2015, Résumé du rapport thématique" Consulté le 21 aout 2022 sur URL: <https://www.csefrs.ma/wp-content/uploads/2022/02/Re%CC%81sume%CC%81-Rapport-National-PISA-2018-FR.pdf>
- Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (2008). *Rapport sur l'état et les perspectives du système d'éducation et de formation au titre de l'année 2008*. Rapport synthétique, Programme National d'Évaluation des acquis PNEA. 2008. P. 33-34. Consulté le 21 octobre 2020 sur URL : <https://www.csefrs.ma/publications/systeme-deduction-et-de-formation/?lang=fr>

- Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (2009). *Rapport thématique sur les résultats du programme national d'évaluation des acquis scolaires*. Consulté le 21 octobre 2020 sur URL : <https://www.csefrs.ma/publications/programme-national-devaluation-des-acquis-scolaires/?lang=fr>
- Coulon, A. (2014). *Les concepts clés de l'ethnométhodologie*. Que sais-je ? 6, 24-44.
- Coulon, A. (2014). *L'ethnométhodologie*. Que sais-je ? n° 2393.
- D'Ambrosio, U. (2001a). General remarks on ethnomathematics. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* (ZDM, International Reviews on Mathematical Education), 33(3), 67-69.
- D'Ambrosio, U. (2001). What is ethnomathematics, and how can it help children in schools? *Teaching Children Mathematics, Reston* 6(7). Consulté le 06 juin 2019 sur URL : <http://etnomatematica.org/articulos/Ambrosio1.pdf>
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- D'Ambrosio, U. (1986). Études sur l'enseignement des mathématiques. La formation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire. Dans Morris, R (dir), *l'enseignement des sciences fondamentales*. Paris : UNESCO.
- Dameron, S. & Josserand, E. (2007). Le développement d'une communauté de pratique : Une analyse relationnelle. *Revue française de gestion*, 174, 131-148. <https://doi.org/10.3166/rfg.174.131-148>
- Dasen, P., Gajardo, A., & Ngeng, L. (2005). Éducation informelle, ethnomathématiques et processus d'apprentissage. Dans Olivier Maulini et al., *Les formes de l'éducation : variété et variations*. Formel, 39-63. Consulté le 04 novembre 2022 sur URL : <https://www.cairn.info/les-formes-de-l-education-variete-et-variations---page-39.htm>.
- Delcroix, A., Forissier, T., & Anciaux, F. (2017). Vers un cadre d'analyse opérationnel des phénomènes de contextualisation didactique. *Cognition et Formation*, 978-2-343-00974-2, 26.
- Deledicq, A. (1981). Numération et langues africaines. *Bulletin de liaison des professeurs de mathématiques, Pentannuel N, 27*. des pratiques de stagiaires : une étude à l'aide de rétroactions vidéoscopiques.
- De Ruiter, J. J., et Ziamari, K. (2015). *Le marché sociolinguistique contemporain du Maroc*. Paris. L'Harmattan.

- Develay, M., et Dufays, J.-L. (2015.). Aider les élèves à donner du sens à l'école et aux savoirs. In Jean-Louis Dufays, Myriam De Kesel, Ghislain Carlier et Jim Plumet. *Donner du sens aux savoirs*. Presses universitaires de Louvain p.11-24
- Gajardo, A., & Dasen, P. (2006). Des ethnomathématiques à l'école ? Entre enjeux politiques et propositions pédagogiques. *Revue des HEP de la Suisse romande et du Tessin*, 4, 121-138.
- Garfinkel, H. (2001). Le programme de l'ethnométhodologie. Fornel, M., Ogien, A. et Quéré, L.(éds.) *L'ethnométhodologie. Une sociologie radicale*. Paris (La découverte), 33-56.
- Gaspard, C. (2019, décembre 4). La méthode de l'observation pour vos recherches : Définition, types et exemple. Scribbr. <https://www.scribbr.fr/methodologie/observation/> (consulté le 31/05/2022)
- Gras R., Régnier J.-C., Marinica, C., Guillet F. (Eds) (2013) *Analyse Statistique Implicative. Méthode exploratoire et confirmatoire à la recherche de causalités*. Toulouse: Cépaduès Editions
- Gras, R., Régnier, J.C., Lahanier-Reuter, D. Marinica, C., Guillet, F. (Eds) (2017) *Analyse Statistique Implicative. Des Sciences dures aux Sciences Humaines et Sociales*. Toulouse : Cépaduès
- Gras, R., (2018) *La théorie de l'analyse statistique implicative ou l'invraisemblance du faux*. Toulouse : Cépaduès
- Gebre, D. G., Kassa, S. A., & Wodeyesus, K. M. (2021). Ethnomathematics in Kafa, Ethiopia: Number Sense and its Level of Inclusion in School Curriculum. *Mediterranean Journal of Social & Behavioral Research*, 5(3), 41-50.
- Hambye, P. (2015). L'ethnographie comme méthode d'enquête sociolinguistique: «faire preuve» à partir d'un cas singulier?. *Langage & société*, (4), 83-97.
- Haut-Commissariat au Plan, Direction régionale de DRAA TAFILALTE. (2014). La monographie de la province de Ouarzazate. Consulté le 04 novembre 2022 sur URL : <https://www.hcp.ma/draatafilalet/docs/monographies/Monographie%20de%20la%20province%20de%20Ouarzazate%20de%20l%27%27annee%202019.pdf>
<https://doi.org/10.7202/031893ar>
- Imbert, G. (2010). L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie. *Recherche en soins infirmiers*, (3), 23-34. Consulté le 10 novembre 2020 sur <https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2010-3-page-23.htm>. in School Curriculum. *Mediterranean Journal of Social & Behavioral Research*, 5(3), 41-50. <https://doi.org/10.30935/mjosbr/11291>

- Journet, N. (2015). Brève histoire de l'anthropologie. *Sciences Humaines*.
https://www.scienceshumaines.com/breve-histoire-de-l-anthropologie_fr_34780.html
 (Consulté 31/05/ 2022)
- Kanoute, M. L. (2005). Des éléments mathématiques dans la culture bamanan: cas de la numération orale. *Educação Matemática Pesquisa*, 7(1). Consulté le 04 novembre 2022 sur:URL:
https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Des+elements+mathematiques+dans+la+culture+bamanan+Cas+de+la+num%C3%A9ration+orale&btnG=
- Kuzniak, A., Parzysz, B., & Vivier, L. (Coord.) (2008). *Du monde réel au monde mathématique – un parcours bibliographique et didactique*. Cahiers de DIDIREM - IREM de Paris.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02146689>
- Lave, J. (2009). « Fait sur mesure », Les maths dans la pratique quotidienne de tailleurs libériens. *Techniques & culture*, 51, 180-213.
- Lavigne, G. (2012a). Perspectives ethnomathématiques à l'école en Nouvelle-Calédonie. In Dorier J.-L., Coutat S. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^{ème} siècle*. Actes du colloque EMF 2012, Genève, 3-7 février 2012
<https://emf.unige.ch/files/8314/5320/9213/EMF2012GT8LAVIGNE.pdf>
- Lavigne, G. (2012b) *Langues et mathématiques à l'école dans les cultures océaniques : étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle en Nouvelle-Calédonie : approches anthropologiques et ethnomathématique*. Thèse de doctorat.
<https://www.theses.fr/2012NCAL0041>
- Mabrou, A. (2016). Les langues au/du Maroc : une présentation sociolinguistique. *Le français à l'université*. Consulté le 15 décembre 2018 sur URL :
<http://www.bulletin.auf.org/index.php?id=2202>,
- MENPS - Ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports du Maroc (2021). المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي. الرباط. مديرية المناهج.
- MENPS - Ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports du Maroc (2019). المفيد في الرياضيات دليل الأستاذ و الأستاذة السنة الأولى من التعليم الابتدائي. الدار البيضاء. دار الثقافة.
- MENPS - Ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports du Maroc (2018). المرجع في الرياضيات دليل الأستاذ و الأستاذة السنة الثانية من التعليم الابتدائي. الدار المغربية للكتاب.
- MENPS - Ministère de l'Éducation Nationale, du Préscolaire et des Sports du Maroc (2018). المفيد في الرياضيات دليل الأستاذ و الأستاذة السنة الرابعة من التعليم الابتدائي. الدار البيضاء. دار الثقافة للنشر و التوزيع.

- Mezzine, M. (2012). Le peuplement du Maghreb : Une histoire de migrations plurielles. Dans Abécassis, F., Dirèche, K., & Aouad, R. (Eds.), *La bienvenue et l'adieu | 1: Migrants juifs et musulmans au Maghreb (XVe-XXe siècle)*. Casablanca : Centre Jacques-Berque. doi:10.4000/books.cjb.211
- Mili, A., BENYAHIA, A., BARDAI, S., & Zidane, M. (2016). Intégration de l'approche par compétence dans les curricula du système éducatif au Maroc. *معارف تربوية*, 1(2), 7-23.
- Moreau, M. (1974). Compte rendu M.-L. Guerard des Lauriers (1972), La mathématique. Les mathématiques. La mathématique moderne. *Revue Philosophique de Louvain*. Quatrième série, tome 72, n°15, 1974. pp. 586-587; https://www.persee.fr/doc/phlou_0035-3841_1974_num_72_15_5809_t1_0586_0000_3
- Nagel, N. (2012). La relation, clé de l'apprentissage. *Actualités en analyse transactionnelle*, 141, 44-56. <https://doi.org/10.3917/aatc.141.0044>
- Naji, M. (2010). Le fil de la pensée tisserande « Affordances » de la matière et des corps dans le tissage. *Techniques & culture*, 52(9), 68-89. URL : <https://journals.openedition.org/tc/4826> DOI : 10.4000/tc.4826
- Niang, M., Dupéré, S., et Fletcher, C. (2017). Une Africaine en « terrain africain ». Défis épistémologiques, éthiques et méthodologiques lors d'une recherche qualitative effectuée au Burkina Faso. *Recherches qualitatives*, 36(1), 24-44. Consulté le 02/08/2022 sur URL: <https://id.erudit.org/iderudit/1084355ar>
- Noyau, C. (2004). Appropriation de la langue et construction des connaissances à l'école de base en situation multilingue : du diagnostic aux actions. *Actes des Premières Journées scientifiques communes des réseaux de chercheurs concernant la langue* (Ouagadougou, Burkina Faso, 31 mai – 2 juin 2004) Ed. des Archives Contemporaines /AUF [https://www.researchgate.net/publication/281802593 Appropriation de la langue et construction des connaissances dans l'ecole de base en pays francophone du diagnostic aux actions](https://www.researchgate.net/publication/281802593_Appropriation_de_la_langue_et_construction_des_connaissances_dans_l'ecole_de_base_en_pays_francophone_du_diagnostic_aux_actions)
- Ouattara, F. (2004). Une étrange familiarité. Les exigences de l'anthropologie « chez soi » *Cahiers de études africaines* (Vol. 44, No. 175, pp. 635-657). Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales. <https://doi.org/10.4000/etudesafriaines.4765>
- Ourahay, M., El Gharras, S., et Rouan, O. (2015) Essai d'explication du niveau faible des performances mathématiques des élèves marocains des cycles primaire et secondaire

- collégial. Actes du Colloque EMF 2015. p. 1028-1041.
<https://emf.unige.ch/files/7214/6410/3931/EMF2015SP4OURAHAY.pdf>
- Pichonnaz, D., Bécherraz, C., Knutti, I., Staffoni, L., & Schoeb, V. (2021). Filmer les soins. Données vidéo et recherche qualitative. *Recherches qualitatives*, 36(2), 63-84. Consulté le 02 juin 2022 sur URL: <https://id.erudit.org/iderudit/1084438ar> .
- Pinxten, R., & François, K. (2011). Politics in an Indian canyon? Some thoughts on the implications of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 78(2), 261-273. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9328-z>
- Pellegrini, C. (2019). *L'enseignement des langues à l'école publique au Maroc : construction des savoirs, identités et citoyenneté*. Thèse de doctorat en Sociologie. <https://www.theses.fr/2019AIXM0345>
- Rachik, H. (2014, 5 janvier). Entretien à propos de son livre le proche et le lointain. YouTube. URL: <https://m.youtube.com/watch?v=0dfPZzIR6BY>
- Radford, L. (2015). *Pensée mathématique du point de vue de la théorie de l'objectivation*. In *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage*—Actes du colloque EMF2015—GT3 (pp. 334-345). Consulté le 02 juin 2022 sur URL <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/ACF/ACF15121/ACF15121.pdf>
- Regnier, J. C. (2000). *Auto-évaluation et autocorrection dans l'enseignement des mathématiques et de la statistique Entre praxéologie et épistémologie scolaire* Note de synthèse d'HDR. Université Marc Bloch-Strasbourg II <https://theses.hal.science/tel-00361408>
- Roegiers, X. (2006). *La pédagogie de l'intégration en bref*. Rabat, mars. Consulté le 21 octobre 2020 sur URL : <http://htarraz.free.fr/college/prof/pedagogieROGIERES.pdf> .
- Salimi, N. D. (2022). Les ksour et les kasbahs au Maroc, contraintes de conservation et perspectives de valorisation durable. *Espace Géographique et Société Marocaine*, 1(57). Consulté le 04 novembre 2022 sur URL : <https://revues.imist.ma/index.php/EGSM/article/view/30560/15860>
- Sauvé, L., Renaud, L. & Gauvin, M. (2007). Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(1), 89–107. <https://doi.org/10.7202/016190ar>
- Schmitt, F. (2011). Méthodologie : L'entretien ethnographique au service de l'étude des civilisations pour une analyse comparée des culture française et slovaque. *Romanica*

- Olomucensia*, (1), 83-90. Consulté le 11 novembre 2020 sur <http://romanica.upol.cz/pdfs/rom/2011/01/11.pdf> .
- Tahiri, A. (2020). L'impact des situations d'intégration sur les résultats des élèves marocain·e·s. *MASHAMBA - Linguistique, littérature, didactique en Afrique des grands lacs*, 1(1), 265-281. <https://www.revues.scienceafrique.org/mashamba/texte/tahiri2020/>
- Tawil, S., Cerbelle, S., & Alama, A. (2010). *Éducation au Maroc : analyse du secteur*. Rabat: UNESCO.
- Traoré, K. (2006). *Étude des pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamous au Burkina Faso*. Thèse de doctorat. Montréal : Université du Québec à Montréal, Faculté d'éducation. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56712875004.pdf> .
- UFR de mathématique et d'informatique (2005). Histoire des mathématiques. Consulté le 02 février 2020 sur <https://irma.math.unistra.fr/~baumann/polyh.pdf>.
- Vandendriessche, E., et Petit, C. (2017). Des prémices d'une anthropologie des pratiques mathématiques à la constitution d'un nouveau champ disciplinaire : l'ethnomathématique. *Revue d'histoire des sciences humaines*, (31), 189-219. <https://doi.org/10.4000/rhsh.458>
- Van Nieuwenhoven, C. (1996). Le comptage et la cardinalité, deux apprentissages de longue haleine qui évoluent en interaction. *Revue des sciences de l'éducation*, 22(2), 295-320. URL : <https://doi.org/10.7202/031882ar>
- Vellard, D. (1988). Anthropologie et sciences cognitives : Une étude des procédures de calcul mental utilisées par une population analphabète. *Intellectica*, 6(2), 169-209. <https://doi.org/10.3406/intel.1988.870>
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol.10, n°2-3, 133-170.
- Vermeren, P. (2002) *La formation des élites marocaines et tunisiennes, Des nationalistes aux islamistes, 1920-2000*, Institut de recherche sur le Maghreb contemporain. DOI : [10.4000/books.irmc.2682](https://doi.org/10.4000/books.irmc.2682)
- Vermersch, P. (2017). *L'entretien d'explicitation. Extrait de consultation*. ESF sciences humaine. Issy-les-Moulineaux. Consulté le 30 mars 2020 sur https://resspir.org/wp-content/uploads/2017/10/Explicitation_extrait.pdf
- Wamina, R. (2011). *De la conceptualisation implicite du nombre et des figures géométriques dans la culture drehu à leur conceptualisation explicite dans les mathématiques à*

l'école. Étude exploratoire des interactions suscitées par les deux conceptualisations et de leurs effets à partir d'approches pédagogique, didactique et ethnomathématique. (Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, université Lumière Lyon2). Consulté le 13 octobre 2020 sur <http://www.theses.fr/2011LYO20097> .

Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratique*. Presses Université Laval.

Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. [Cultiver les communautés de pratique : Un guide pour la gestion des connaissances]. Harvard business press. Consulté le 02 Aout 2022 sur [URL:http://www.linkedin.com/media/15871/COPCultivating_Communities_of_Practice7Principles.pdf](http://www.linkedin.com/media/15871/COPCultivating_Communities_of_Practice7Principles.pdf)

Wilhelmi, M., Belletich, O., Iribas, H., Aburrea J., Lasa A. (2021), *Analyse Statistique Implicative : Triangulation en recherche qualitative à l'aide de l'analyse statistique implicative*. Dans J.-C. Régnier, R. Gras, A. Bodin, R. Couturier et G. Vergnaud (Eds), *Analyse statistique implicative : analyses quali-quantitatives des liens orientés entre variables et/ou groupes de variables*, URL : https://sites.univ-lyon2.fr/asi/11/pub/ASII1_ISBN_978-2-9562045-5-8_NUMERIQUE2021.pdf , 149-167 .

Yabiladi, <https://www.yabiladi.com/articles/details/6339/maroc-riel-doro-frank-dirham.html> consulté sur URL :.

الدرهم المغربي”.. تاريخ العملة التي ضربت بها الأمثال وتنافس عليها الغزاة. (2021) . بابعا مراد URL: <https://doc.aljazeera.net/reports/2021/10/28/> .

Index Figures

Figure 1 : Les aires amazighophones au Maroc	20
Figure 2 : Les langues et les variétés linguistiques présentes sur le territoire marocain.....	25
Figure 4 : Évolution des scores des élèves marocains de la quatrième année.	31
Figure 5 : Répartition des élèves selon leurs langues premières.....	45
Figure 6 : Graphes implicatifs représentant l'ensemble de relations aux seuils de 0.9999 et 0.99	56
Figure 7 : Cônes implicatifs centrés sur les variables V22_EchecErreur et V22_R+.....	60
Figure 8: Relations entre mathématique et langue naturelle (Grize et Muller, 1974, p.16)....	68
Figure 9 : Caractéristiques des communautés de pratiques sociales.....	77
Figure 10 : Représentation de la tête vide de l'élève dans le modèle transmissif (Astolfi,1992).	79
Figure 11 : Représentation de l'apprentissage selon le modèle comportementaliste, (Astolfi, 1992).....	80
Figure 12 : Représentation de l'apprentissage selon le modèle constructiviste (Astolfi, 1992).	81
Figure 13 : Niveau de participation à une Communauté de pratique (Wenger et al.,2002)...	83
Figure 14 : : Concepts fondant l'étude de communauté de pratique sociale.....	84
Figure 15 : Pourcentage des membres selon le degré de leur implication dans les activités de la Communauté de Pratique.	102
Figure 16 : Démarches et stratégies adoptées pour être accepté sur le terrain.....	105
Figure 17 : Position géographique de la confédération tribale d'Imyran.	112
Figure 18 : Habitations dans les villages à <i>Imyran</i> . (photo auteur)	113
Figure 19 : Activités de construction des données dans notre recherche.....	121
Figure 20 : Losange symbole de la femme dans le tapis amazighe (photo auteur).....	122
Figure 21 : L'opération de récolte des noix. (photo auteur).....	125
Figure 22 : Les membres présents sur le lieu de déroulement des pratiques (photo auteur) .	127
Figure 23 : Communauté de pratiques sociales de partage de viande à Tilite/Imyran.....	128
Figure 24: Observation des pratiques de comptage de l'argent au marché hebdomadaire (photo auteur).....	130
Figure 25 : Billets de banque marocains pendant le protectorat français.....	140
Figure 26 : Organisation du comptage de la monnaie et ressources mathématiques qui y sont mobilisées.....	147
Figure 27 : Les deux différentes manières de remplir le récipient du comptage des noix. (photo auteur).....	150
Figure 28 : Une main de noix, unité de comptage de noix de Grenoble à Imyran. (photo auteur)	155
Figure 29 : Procédure de calcul de Ahmed.	158
Figure 30 : Ressources mobilisées dans les pratiques de comptage et vente des noix de Grenoble.....	161
Figure 31 : Apprentissage progressif par des pratiques de partage de viande.	166
Figure 32 : Les différentes parties découpées de la carcasse de la brebis.....	168
Figure 33 : Résultat du découpage de la carcasse de la chèvre. (photo auteur)	170
Figure 34 : Les parts obtenues et la comparaison de leurs masses. (photo auteur).....	171
Figure 35 : Noms, tailles et nombre des parts.	173
Figure 36 : Siège de la coopérative <i>Fxifri</i> pour la fabrication des tapis. (photo auteur).....	179

Figure 37 : Types de tapis confectionnés selon le niveau d'expérience des tisseuses. (photo auteur).....	183
Figure 38 : La trame en positions horizontale et verticale et les composantes du métier à tisser. (photo auteur)	185
Figure 39 : Fils tendus et parallèles en position horizontale puis verticale. (photo auteur)...	186
Figure 40 : La symétrie du motif au milieu du tapis, mesurée en nombre de nœuds. (photo auteur).....	189
Figure 41 : La forme rectangle et sa couleur du fond. (photo auteur).....	189
Figure 42 : Mesure de la longueur du tapis par coudées et emfans. (photo auteur)	190
Figure 43 : <i>Takchoute</i> , outil de découpage des fils en petits bouts. (photo auteur)	191
Figure 44 : Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de fabrication des tapis.	193
Figure 45 : Exemple d'une erreur relevant de l'incompréhension du problème par l'élève. .	198
Figure 46 : Exemple d'une erreur due aux fusesse habitudes scolaire.	199
Figure 47 : Exemple d'une erreur due à la spécificité de problème proposé.....	199
Figure 48 : Exemple d'un contrôle d'évaluation sommative de la fin de l'année (ce1).	201
Figure 49 : Caractérisation des ressources relevant du comptage, numération et calcul.	205
Figure 50 : Caractérisation de la mesure.	207
Figure 51 : Forme géométrique mobilisant le concept de rectangle. (photo auteur)	208
Figure 52 : Forme géométrique mobilisant le concept losange. (photo auteur).....	209
Figure 53 : Utilisation du bâton cylindrique pour découper les bouts de fils. (photo auteur)	209
Figure 54 : Concepts-en-acte et théorèmes-en-acte mobilisés dans les pratiques de fabrication des tapis.	210
Figure 55 : Fiche de la première séance sur la multiplication (MENPS, 2018, p.88).....	216

Index des formules

Formule 1: Formule de calcul du coefficient d'association V de Cramer	48
---	----

Index Tableaux

Tableau 1 : Volume horaire des disciplines enseignées à l'école primaire au Maroc.	29
Tableau 2 (suite): Volume horaire des disciplines enseignées à l'école primaire au Maroc. .	29
Tableau 3: Énoncés de problèmes de mathématiques en langue française	39
Tableau 4: Codage des variables retenues pour traiter et analyser les données construites.....	42
Tableau 5 : Répartition des élèves selon le sexe dans l'échantillon.....	43
Tableau 6 : Répartition des élèves selon le milieu de scolarisation dans l'échantillon	43
Tableau 7 : Répartition des élèves selon le parcours dans l'enseignement préscolaire dans l'échantillon.....	44
Tableau 8 : Répartition Résultats de la résolution du problème numéro 1	47
Tableau 9 : Les performances des élèves en fonction de leur rencontre ou non de mots ou d'expressions difficiles dans l'énoncée du problème numéro 1.	47
Tableau 10 : Valeurs caractéristiques du test d'indépendance du χ^2 (Khi2)	48
Tableau 11 : Valeurs caractéristiques du test d'indépendance du Khi2.....	49
Tableau 12 : Performances des élèves en fonction de leur rencontre ou non de mots ou d'expressions difficiles dans l'énoncé du problème Pb2.	50
Tableau 13: Comparaison des performances des élèves en résolution des problèmes 1 et 2... ..	50
Tableau 14 : Performances des élèves en fonction de la langue première des élèves dans la résolution du problème Pb1.....	52
Tableau 15 : Performances des élèves en fonction de la langue première des élèves dans la résolution du problème Pb2.....	53
Tableau 16 : Comparaison des taux de réussite et d'échec en résolution de la version scolaire et les versions adaptées des deux problèmes.....	54
Tableau 17 : Contributions des variables supplémentaires à la construction du chemin V12bis_3→V10_R+→V11_oui→V18_R+.....	58
Tableau 18 : Contributions des variables supplémentaires à la construction du chemin V24bis_0-V22_EchecErreur-V23_non-V16bis_0-V14_EchecErreur-V15_non.....	59
Tableau 19 : Résultat de la double négation en proposition logique selon les langues.	70
Tableau 20 : Caractéristiques de la description de l'action effective (Source : adapté de Vermersch, 2014, cité dans Alexandre, 2020, p. 19)	110
Tableau 21 : Conception des données ethnographiques recherchées.....	116
Tableau 22 : Codes des pratiques investiguées.	131
Tableau 23 : Noms des nombres cardinaux en amazighe.	132
Tableau 24 : Noms des cardinaux composés	133
Tableau 25 : Analyse de système de numération amazighe selon le modèle hiérarchique présenté par A. Deledicq.	137
Tableau 26 : Chiffres en langue Amazighe.....	138
Tableau 27 : Centaine, millier, million en langue Amazighe.....	138
Tableau 28 : Comparaison entre les systèmes de numération en langue arabe et en langue amazighe.....	214

Annexes

Annexe 1 : description des conditions de passation des tests et questionnaire destiné aux enseignants.

أستاذتي المحترمة، أستاذي المحترم.

في إطار بحث ميداني في علوم التربية وديداكتيك الرياضيات بالتعليم الابتدائي، نلتزم منكم المساعدة وذلك بمطالبة تلاميذكم بحل المسائل الرياضية الموائية داخل الفصل الدراسي.

ولكي يتم تمرير الرانز في ظروف متماثلة بالنسبة لأفراد عينة الدراسة نرجو منكم مراعاة الإعتبارات التالية :

- الفئة المستهدفة: تلاميذ السنة الثالثة ابتدائي.
- وصف عملية تمرير الرانز:

- كل تلميذ يحل المسائل المقترحة بشكل فردي و داخل حجرة القسم.

- يسجل التلميذ كل العمليات التي يقوم بها لحل المسألة-حصريا- في المكان المخصص لذلك في الاوراق المقدمة له (المسودة-وضع و انجاز العمليات- رسومات).

- يسطر التلميذ تحت الكلمات أو العبارات التي لم يفهما بالنسبة لكل مسألة.

- يقرأ الأستاذ نص المسألة للتلاميذ (مرة واحدة أو مرتين)دون تقديم شروحات إضافية ثم يطلب منهم الإجابة مباشرة بعد القراءة.

تمنح 6 دقائق للتلاميذ بعد قراءة النص لإنجاز كل مسألة.

- يطلب الأستاذ المرو إلى المسألة الموائية بعد انقضاء 7 دقائق، ثم تبدأ نفس العملية لكل مسألة.

من فضلك عبي البطاقة التالية و أعدها مع اوراق إجابات التلاميذ مشكورا.

وسط المؤسسة:	إسم المؤسسة و المديرية الإقليمية :
قروي <input type="checkbox"/> شبه <input type="checkbox"/> قروي <input type="checkbox"/>

- ماهي الوسيلة اللغوية التي تستعين بها لشرح المسائل الرياضية للتلاميذ :

لا تستعملها قطعا	أحيانا	دائما	
			العربية الفصحى
			العربية الدارجة
			الأمازيغية

Annexe 2 : la fiche des problèmes tests destinés aux élèves en langue d'enseignement (l'arabe littéraire).

اسم التلميذ :	لغته الأم : - اللغة - الأمازيغية	المستوى :	هل استفاد من التعليم الأولي : نعم <input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/>
------------------------	--	--------------------	---

إقرأ نصّ المسألة وضع سطرًا تحت الكلمات أو العبارات التي لم تفهمها:
الوضعية الأولى:

خديجة لديها 6 كُلي وسارة لديها 3 كُلي أكثر من خديجة. إذن كم كُلة عند

سارة؟

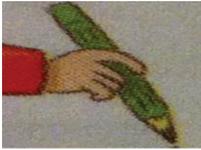


.....

سارة عندها:

رشيد لديه 4 كُلي وكمال لديه 10 كُلي. إذن كم كُلة يملك كمال أكثر من

رشيد؟



.....

كمال يملك

Annexe 3 : les fiches des problèmes tests destinés aux élèves en langues premières (dialecte arabe puis en langue amazighe).

EN DIALECTE ARABE	اسم التلميذ :
-------------------	---------------------

الوضعية الأولى:

خَدِجَة عِنْدَهَا 6 دُلِّيَّاتٍ أُسَارَة فَايْتَهَا ب 5 دُلِّيَّاتٍ. إِدْنِ شَحَالٍ مِنْ بِيَّةِ
عِنْدُ سَارَة؟



.....

سَارَة عِنْدَهَا:

رَشِيدٌ عِنْدُو 4 دُلِّيَّاتٍ وَكَمَالٌ عِنْدُو 10 دُلِّيَّاتٍ. شَحَالٌ مِنْ بِيَّةِ بَاشِ
فَايْتُ كَمَالٍ رَشِيدٌ؟



.....

كَمَالٌ فَايْتُ رَشِيدٌ ب

EN	LANGUE	اسم التلميذ :
AMAZIGHE		

الوضعية الأولى:

خَدِجَة دَارْس 6 نْتَلْبِينْ . سَارَة تُكْرِتْ س 5 نْتَلْبِينْ . إِدْنْ مَشْتَا نْتَلْبَيْتْ

إِلَانْ دَارْ سَارَاتْ

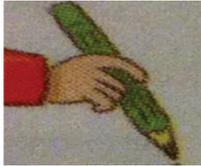


.....

سَارَة دَارْس :

رَشِيدْ دَارْس 4 نْتَلْبِينْ . كَمَالْ دَارْس 10 نْتَلْبِينْ . إِدْنْ مَشْتَا نْتَلْبَيْتْ

سَيُوكْرْ كَمَالْ رَشِيدْ ؟



.....

يُوكْرْ كَمَالْ رَشِيدْ س

Annexe 4 : la grille d'observation des pratiques de communauté sociales.

Éléments à observer	Description
Éléments de contexte de déroulement de la pratique et organisation de l'activité.	<ul style="list-style-type: none"> - Il s'agit de tous les éléments révélant une certaine organisation (partages des rôles et des tâches dans le temps et dans l'espace). - Des coutumes et des traditions régissant les actions des membres.
Les acteurs / les membres	<ul style="list-style-type: none"> - Des participants aux pratiques, ils peuvent être même des personnes ayant présent sur place ou ayant un rôle minime dans des pratiques. - Partagent un sens et un répertoire communs avec les autres membres de communautés de pratiques.
La participation/ l'intégration	<ul style="list-style-type: none"> - C'est le niveau d'intégration ou d'apprentissage atteint par un membre de communauté de pratiques. - De la périphérie au centre des pratiques (des rôles secondaires aux rôles centraux).
Les ressources structurantes.	<ul style="list-style-type: none"> - C'est l'ensemble de connaissances mathématiques implicites et explicites distribuées dans les activités des membres. Celles-là sont en interaction permanente avec des ressources d'ordre constitutif, ces dernières les régissent.

Annexe 5 : Transcription de l'observation et l'entretien : comptage de la monnaie

- 1 **Chercheur** : merci de parler à voix haute.
 2 **Ichou** : ok
 3 **Chercheur** : est ce qu'il enregistre ?
 4 **Mohamed** : oui.
 5 **Chercheur** : merci
 6 **Chercheur** : comptez-nous votre argent merci.
 7 **Ichou** : d'accord.
 8 **Ichou** : han = voilà yat (un) ; snat(deux) ; kradt (trois) [en amazigh] , han r̥b̥ea (quatre) ;
 9 xmsa (cinq);stta(six);[en arabe dialectale] ;
 10 7 ;8 ;9 ;10 ;11 ;12 ;13 ;14 ;15 ;16 ;17 ;18 ;19 ;20 ;21 ;22 ;23 ;24 ;25 ;26 ;27 ;28 ;29 ;30 ;31 ;32
 11 ;33



- 12 [Groupement en deux de 50 centimes (2*50 centimes) puis un dirham



- 13 , quand sa paume est pleine il fait la somme. 33 un].

- 14 **Ichou** : voilà 660 *riyals*.



- 15 [Puis il continue en ajoutant des pièces de cinq dirhams appelée 100 *riyals*. Ensuite



- 16 celle de 10 dirhams appelée 200 *riyals*]

- 17 **Ichou** : 660 d 100 (riyal) \Rightarrow 760 d 200 (riyals) \Rightarrow 960 (+) 100 \Rightarrow 1060 [il trouve caché entre
 18 la marchandise une pièce de 1 dirhams et une autre de 50 centimes] ; \Rightarrow 1090 (riyals) + un



- 19 billet de 20 dirhams \Rightarrow 1490 + (un billet de 20 dirhams) \Rightarrow 1890

- 20 [il compte ensuite des billets de 100 dh déjà triés]

- 21 **Ichou** : yat (une) snat (deux) kradt (trois) [sans dire la somme des trois billets, il répète 3 ; 3 ;
 22 3 en ce moment il fait le calcul mentalement]

- 23 **Ichou** : voilà 8000 moins 100 et 10 (110).



- 24 [il visionne un lot de billet de 200 dirhams (5 billets), et sans dire ce sous
 25 total il l'ajoute a 8000 moins 100 et 10 sans expliciter la somme]

- 26 **Ichou** : donc la somme totale est 28000 moins 100 et 10 (110)

- 27 **Chercheur** : 28000 moins 110

- 28 **Ichou** : Voilà ce que le comptage donne.

- 29 **Chercheur** : vous comptez en dirham ou comment ?

- 30 **Ichou** : je compte en riyal.

31 **Chercheur** : vous dite par exemple  voilà 20 + = 40

32 [le commerçant recommence des pièces de ]

33 **Ichou** : yan ; sin ; krad (en amazighe); 4; 5; 6;; *ha* 29; *ha* 30 \Rightarrow 600 (riyal), *ha* 30 de

34 20 riyal [paume pleine].

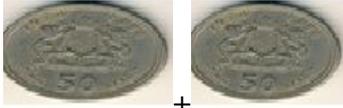
35 **Chercheur** : comment avez- vous procéder pour trouver 600 riyal.

36 **Ichou**: 30(de) *nid* 20 riyals donne 600, 15 *nid achrin* (20) donne 300 .

37 [Il continue le comptage en ajoutant les pièces ; tout d'abord celles de  puis celles

38 de ]

39 **Ichou** : (+) 5 dh *ha* 790, (+) 5 dh *ha* 890 ;(+) 10 dh \Rightarrow 1090 riyals, l'ensemble des dirhams

40 avec des pièces de  et  + nous avons 690 riyals ; puis 2 de

41 cent riyals(2* ) et 200 () donc 400.

42 **Chercheur** : j'avais acheté tout à l'heure combien d'œufs ? Combien je vous dois merci. ?

43 **Ichou** : 30/// ; 900 riyals \cup . 30 F 30 F 30 F 30 F 30 ,

44 [il compte le total des 5 riyals en dessus de 30 riyals ; 35 riyals est le prix d'unité; avec ses

45 doigts de la main droite en les pliant un par un]

46 **Ichou** : 30 riyal F 30 F 30 F 30 F 30 [il regroupe deux doigts (auriculaire et l'annulaire) puis

47 dit :] 60 [puis le majeur et l'index et dit :] 120 [sans toucher au pouce] 120 \cup [sans dire 30

48 représentée par le pouce il prononce le total du prix de 30 œufs ,35 riyal chaque unité] ça donne

49 1050.

50 **Chercheur** : pourriez-vous nous répéter ce calcul que tu viens de faire et de nous dire comment

51 vous avez fait ?

52 **Ichou** : j'ai fait 30 de 20 et ça donne 600 riyals, avec le prix de 1 dirham/œuf et en ajoute 30

53 de 10 ça donne 300 riyals donc 900 riyals. Puis 5 riyals fois 30 ça donne 150 riyals donc en

54 total 1050.

55 **Chercheur** : comment vous compter ce grand nombre d'œufs que vous avez achetez ?

56 **Ichou** : je les compte par unité de quatre.

57 **Chercheur** : merci de me montrer comment.

58 **Ichou** : [deux œufs par main] voilà un (qui est le bon Dieu) ,2,3,4,5,6..... *ha* 25 \Rightarrow *ha*

59 100, c'est 25, 4 fois nous donne 100 [puis il recommence] *ha* 1,2, 3,....,*ha* 10, 10 nous donne

60 40 . En total nous avons 140 œufs.

61 **Chercheur** : si nous voulons savoir à quel prix nous pouvons acheter c'est 140 œufs 35 riyals

62 chacun.

63 **Ichou** : OK, 140, 140 riyals, 140 f 140 f 140 f 140 f 140 [en pliant les doigts de la main droite à

64 partir de l'auriculaire en disant 140 chaque doigt]. 5 (5*40) \Rightarrow 1000 frank [le commerçant utilise

65 ici une unité de monnaie frank l'équivalent du centime] (1000 frank =200 riyal = 10 dirhams =

66 1000 centimes). [En touchant l'ensemble de ces doigts pliés de la main droite avec la paume de

67 sa main gauche il dit :] 500 (5 *100) \Rightarrow 700 (700= 200+500). Puis on ajoute 3500 puis on ajoute

68 14cents.

69 **Chercheur** : ça vient d'où cette 14 cents (1400)
70 **Ichou** : ce sont les 10 (riyals), et 3500 ce sont le calcul à prix de 1 dirhams chaque œuf. A 3500
71 on ajoute 1400, il nous donne donc 4700.
72 **Chercheur** : [j'ai lui passé un billet de 50 dirhams et un autre de 20 dirhams], vous allez me
73 rendre combien en déduisant le prix des 30œufs que je vous dois ?
74 **Ichou** : je vais vous rendre 350 riyals.
75 **Chercheur** : comment vous l'avez compté ?
76 **Ichou** : nous avons 14 cents et nous laisserons de cette somme 1050 riyal, c'est-à-dire de 400
77 riyals en enlève juste 50 riyals.
78 **Chercheur** : pourquoi nous voyons plus des pièces jaunes ?
79 **Ichou** : peut-être la banque ne les distribue plus, parfois si nous voulons payer la facture
80 d'électricité où il y'avait un montant qui contient des chiffres après la virgule ces derniers seront
81 arrangés à 10 riyals (50 centimes). Tout ce qu'est en dessous de 50 franks (50 centimes) est
82 compté 50 franks lors de payement des factures.
83 **Chercheur** : c'est combien 50 franks ?
84 **Ichou** : C'est 10 riyals.
85 **Chercheur** : pourquoi vous l'appellez frank , est ce qu'il y a le frank comme pièces de
86 monnaie ?
87 **Ichou** : il y a des gens qui utilisent le frank pour compter l'argent. Au nord ils disent 10000
88 franks 50000 franksmais on ne compte en frank que lorsque en arrive à 200 riyals (10
89 dihrams) qui est équivalu à 1000 franks. Et aussi au nord ils utilisent le doro comme unité. 50
90 riyal égale 5 doro, 60 riyals ; 6 doros , 15 doro c'est 150 riyals quand ils arrivent à 200 riyals
91 ils disent 1000 frank , 1000 riyals = 5000 frank
92 **Chercheur** : Comment vous avez appris à compter en doro ?
93 **Ichou** : J'avais travaillé au nord du Maroc
94 [Interruption par client qui s'informe et négocie le prix des œufs]
95 **Chercheur** : vous étiez au nord.
96 **Ichou** : j'avais passé pas mal de temps à Tanger, Nador et El houceima.
97 [Interruption par client qui s'informe et négocie le prix avec un transporteur de marchandise et
98 matériaux de construction.]
99 **Chercheur** : vous avez dit qu'au nord ils comptent en doro et en frank.
100 **Ichou** : oui, mais dans les administrations le comptage est en dirhams.
101 **Chercheur** : à ton avis ça vient d'où ces unités que les gens du nord utilisent pour compter de
102 la monnaie.
103 **Ichou** : le frank c'est peut-être un comptage de l'Espagne, eux (les gens du nord du Maroc)
104 même dans leurs amazighe il y a trop de mots en espagnol. En fait ils étaient colonisés par les
105 espagnols.
106 **Chercheur** : je vous remercie monsieur. Je vous contacterai si j'ai besoin de d'autres
107 informations.
108 **Ichou** : vous pouvez m'appeler quand vous voulez ou bien venir me voir au marché
109

Annexe 6 : transcription de l'observation de la récolte et du comptage des noix/ entretien.

- 1
2 **Chercheur** : Doucement... doucement
3 [Ramassage des noix]
4 **Chercheur** : La récolte n'est pas assez abondante...
5 **Mohamed** : Il n'a pas bien neigé. C'est pour cela
6 **Ahmed** : Le noyer aime le froid et la neige
7 **Chercheur** : C'est comme ça qu'étaient les récoltes jadis ?
8 **Chercheur** : Une fois qu'il avait bien neigé, la récolte était bonne.
9 **Ahmed** : Il ne peut pas supporter la chaleur, contrairement au palmier.
10 **Chercheur** : C'est de cette façon que les récoltes se déroulaient auparavant ?
11 **Ahmed** : Chacun s'occupait de ses noyers et faisait la cueillette aidée par toute la famille.
12 **Ahmed** : De nos jours, les commerçants venus de Sraghna achètent le fruit sur l'arbre et
13 s'occupent du reste, ils ramassent les noix, les feuilles et tout...
14 **Ahmed** : l'écorce "messwak "est utilisée pour teinter la laine, elle est meilleure que les teintures
15 artificielles.
16 **Mohamed** : Tout est vendu à marrakech. Récolte en été et vente à l"achoura ".
17 **Chercheur** : les prix étaient bons à cette époque.
18 **Chercheur** : Je connaissais quelqu'un ayant vendu la récolte d'un seul arbre à 20.000
19 dirhams.
20 **Mohamed** : Oui, 10.000 à 20.000 dirhams Ici depuis les années 1990 -1991, il y avait une
21 régression Importation des noix
22 **Chercheur** : les arbres nécessitent beaucoup d'eau et de froid.
23 **Mohamed** : les changements climatiques ont beaucoup affecté la région.
24 **Chercheur** : le noyer nécessite beaucoup d'eau.
25 **Mohamed** : Auparavant, la personne chargée de la cueillette recevait en noix l'équivalent
26 d'un "riyal "0.05 dirhams pour chaque noix cueillie.
27 Aujourd'hui, c'est différent, c'est 150 à 200 dirhams par jour.
28 **Chercheur** : jadis, il n'y avait pas beaucoup d'argent et on payait en nature
29 **Mohamed** : aussi, payer autrefois, on doit attendre le retour de Marrakech après la vente de la
30 récolte.
31 **Mohamed** : Il faut attendre le mois de mars.
32 **Mohamed** : Les noix cassées ne se vendent pas sur place.
33 **Chercheur** : les noix importées ont un grand impact sur les noix locales. Elles ne sont pas de
34 même qualité.
35 **Chercheur** : les noix importées d'Espagne et du Mexique n'ont le même goût.
36 **Ahmed** : Belles mais pas très bonnes.
37 **Mohamed** : Quand j'étais à Marrakech, en 2001 ou 2002, j'ai appris que notre marchandise
38 contenait plus de matières grasses. Ils préfèrent nos noix, en raison de leur teneur en matières
39 grasses.
40 **Mohamed** : le comptage se faisait avec à l'aide des deux mains. Dans chaque main on tenait
41 5 noix. Les deux mains "afūs "est égal à 2 fois 5 ce qui donne 10. Et commence à remplir le
42 panier "taryalt "jusqu'à ce qu'il soit plein. Le comptage commence : 1 "afūs "...
43 2 " afūs" ... 3...4 Après avoir déterminé la contenance du panier en "afūs " 15 ou 20 ou
44 autre. Alors le panier "taryalt " devient unité de mesure.

45 On compte le nombre "afūs "dans le premier panier et le dernier pour vérification.
46 **Chercheur** : le dernier pour vérification.
47 **Chercheur** : Si Mohamed, si tu permets. Lhaj va nous faire ce comptage comme ils le
48 faisaient autrefois.
49 **Mohamed** : "afūs " = 5 + 5 = 10 noix
50 **Mohamed** : La récolte débute au mois de septembre.
51 **E1** : 23 "afūs " 24... 25... 26 ...
52 **E1** : 32 "afūs "
53 **Ahmed** : 32, si nous avons 50 "afūs " nous aurons la moitié de 1000 noix. Et 100 "afūs " c'est
54 1000 noix.
55 **Chercheur** : Pourquoi prenez-vous "mille " comme référence ?
56 **Ahmed** : mille est le maximum du comptage.
57 **Chercheur** : Premier "mille " deuxième "mille " troisième ...
58 **Chercheur** : De 1 à 1000 voilà 1 "mille "
59 **Chercheur** : De 1 à 1000 voilà 1 "mille " puis 1 à 1000 voilà 2 "mille"
60 **Ahmed** : jusqu'à 20 000 ou plus.
61 **Chercheur** : j'ai appris auparavant, on pouvait compter jusqu'à 20 000 en une fois ; mais
62 aujourd'hui, par manque de temps, on utilise "taryalt " comme unité de mesure.
63 **Ahmed** : ils comptent le premier et le dernier panier "taryalt " pour voir combien de "afūs " il
64 contient. Et ils comptent le nombre de panier "taryalt " fois le nombre de "afūs " contenus dans
65 "taryalt " et voilà dans "taryalt ", on peut y trouver 1 "mille " ou 0,5 "mille " ...
66 **Chercheur** : c'est quoi "tiqwaf ", ce panier ou "taryalt " ?
67 **Mohamed** : Oui, on l'appelle "taryalt"
68 **Chercheur** : savaient-ils compter bien qu'ils n'étaient pas à l'école ?
69 **Ahmed** : Bien sûr
70 **Chercheur** : combien coûte –t –il pour 1 "afūs"
71 **Ahmed** : 180 à 200 dirhams
72 **Chercheur** : pour 1000 noix
73 **Ahmed** : oui, pour 1000 noix
74 **Chercheur** : et pour 1 "afūs " c'est combien ?
75 **Mohamed** : 1,5 dirhams....
76 **Ahmed** : à 200 dirhams. C'est 4 "riyal " la pièce soit 0,20 dirhams soit 40 "riyal "(2 dirhams)
77 pour "afūs"
78 **Chercheur** : D'accord....
79 **Ahmed** : Ces noix locales donnent presque 3,5 kg de noix décortiquées.
80 **Chercheur** : à combien vous vendez 1000, 200 dirhams ?
81 **Ahmed** : à Marrakech... 115 ...120 dirhams. Acheté à 200 dirhams, ils peuvent le vendre à
82 300 et même à 400 une fois décortiquées.
83 **Chercheur** : décortiquées ?
84 **Ahmed** : ah oui ...
85 On écarte les noix vides.
86 **Chercheur** : vous pouvez savoir si elles sont vides ? juste avec la main.
87 **Ahmed** : oui
88 **Chercheur** : je vois que tu prends facilement 5 dans chaque main vos mains y sont habituées.
89 **Ahmed** : Oui, c'est l'habitude... . Les noix vides font du bruit tandis que les bonnes sont peu
90 silencieuses.
91 Regarde ... les bonnes Et les vides.
92 **Chercheur** : il y a une différence.
93 **Ahmed** : oui
94 **Chercheur** : et les gens savaient bien compter, bien qu'ils n'étaient pas à l'école ?

95 **Ahmed** : Oui, ils savent bien compter et encaisser de l'argent. Personne n'ignore le comptage
96 de l'argenthhhh...

97 **Chercheur** : hhhh... C'est vrai....

98 **E1** : hhhhhh

99 **Chercheur** : il y a ceux qui sont à l'école et ignorent compter même avec les doigts.

100 **Ahmed** : il y a des gens, qui, sans stylo, ne peuvent rien faire... hhhhh
101 Je compte mentalement avec les dizaines et les centaines.... Et voilà le résultat. Sans stylo....
102 Sans rien

103 **Chercheur** : à combien est-ce que nous allons vendre 1,5 "afūs"

104 **Ahmed** : 15 noix on le vend à 60 "riyal "(3 dirhams)

105 **Chercheur** : 60 "riyal".... Comment as-tu fait cette opération ?

106 **Ahmed** : pour 1 "afūs "c'est 40 "riyal "2 dirhams et la moitié de "afūs "avec 1 dirhams. Soit
107 60 "riyal "3 dirhams, au total.

108 **Chercheur** : ah.... Oui ... c'est vrai...

109 **Chercheur** : et toi, tu es en quelle classe

110 **E1** : sixième

111 **Chercheur** : approche. Combien de "afūs "y a-t-il dans ce panier ?

112 **E1** : 32

113 **Chercheur** : Oui, 32. c'est combien de noix ?

114 **E2** : hhhhh

115 **Chercheur** : taisez-vous. Ne donnez pas de réponse... c'est combien ? combien ? et toi lhaj ?

116 **Ahmed** : moi///// 300/////20

117 **Chercheur** : taisez-vous

118 **Ahmed** : taisez-vous. 320 ///. Sans ton stylo..... hhhhh

119 **Chercheur** : Oui, c'est 320 que nous avons ici. Comment as-tu fait lhaj pour faire cette
120 opération ?

121 Tu dois nous expliquer comment. Tu peux enseigner tes enfants.

122 **Ahmed** : j'ai fait le calcul des dizaines///.30 donne 300

123 **Chercheur** :30 fois 10

124 **Ahmed** : 30 fois 10 égal 300. 32 /// 2 donne 20

125 **Chercheur** :2 "afūs"

126 **Ahmed** : plus 2 "afūs "et c'est 320

127 **Chercheur** : Oui, c'est ça. Et l'argent se sera combien ? à combien est-ce-que nous vendons
128 1 "afūs " ?

129 **Ahmed** : 40 "riyal "2 dirhams

130 **Chercheur** :40 pour 1 "afūs"

131 **Ahmed** : oui

132 **Mohamed** : cette années, les prix ont, un peu baissé...

133 **Chercheur** : si nous vendons le contenu de ce panier (32 "afūs "320 noix à raison de 40
134 "riyals "par "afūs"

135 **Ahmed** : si c'est la moitié de mille ce sera 2000 riyals 100 dirhams et pour 1mille 4000....

136 **Chercheur** : : et pour notre cas (320) , on n'a pas atteint la moitié de "mille "(500)

137 **Ahmed** : nous devons retrancher 18 "afūs "(180) d'un demi de "mille "(500)

138 **Chercheur** : combien sera le prix de 18 "afūs "(180 noix) ?

139 **Ahmed** : 18 "afūs"////720

140 **E1** : 720

141 **Chercheur** : 720 "riyals ". Vous savez le calcul pour 1 "mille "et un demi "mille "et pour le
142 reste vous ajoutez ou retranchez la différence

143 **Ahmed** : oui

144 **Chercheur** : oui, c'est bien Vous vendez avec de l'argent ?

145 **Ahmed** : bien sûr, avec de l'argent.

146 **Chercheur** : 720 "riyals "à retrancher d'un demi de "mille "ça fait combien en raison de

147 40" riyals "pour "afūs".

148 !!!(30 :10) !!! Mohamed : Vendu à combien pour 1 "afūs"

149 **Chercheur** : 40 "riyals"

150 **Ahmed** : c'est 2000 //// 720 ///

151 **Chercheur** : 2000 d'un demi de mille et 720

152 **Chercheur** : nous devons retrancher 18 "afūs "à 720 "riyals "et combien reste-t-il ? Pour

153 savoir à combien nous allons vendre le contenu de ce panier.

154 **Ahmed** : donc à retrancher 720 Il reste 1280 riyals

155 **Chercheur** : c'est le "riyal "(0,05 dirhams) que vous utilisez dans la vente ?

156 **Mohamed** : c'est le "riyal ", souvent. Dans le marché des noix c'est le "riyal "

157 **Ahmed** : on dit 1000 "riyals "... 100 "riyals "... 400 "riyal"...

158 **Chercheur** :si je te demande de compter quelques noix une par une comment feras-tu ?

159 **Chercheur** : une par une.... Combien ?

160 **Ahmed** : /////

161 **Chercheur** : dis, je veux entendre ...

162 **Ahmed** : "yate "une Deux ..3 ...4... 5... 6.. . 7... 8... 9... 10 voilà "afūs "

163 **Chercheur** : tu as dit "yate "1 ... "snate "2 ... "krate "3 . ? et en suite "rabaa "4 c'est quelle

164 langue ?

165 **Ahmed** : tachlhiyte (tamazighte).

166 **Chercheur** :4, tu l'as dit en arabe.

167 **Ahmed** : on dit "rabaa "en arabe, en tamazighte, region de sous "koze , mraw"

168 **E** : hhh... hhhh

169 **Chercheur** : parmi vous, qui sait compter en amazigh ?

170 **Chercheur** : assieds-toi... tu es en quelle classe ?

171 **E1** : sixième de l'enseignement primaire.

172 **Chercheur** : sixième

173 **E1** : oui

174 **Chercheur** : combien de noix dans 3 "afūs " ?

175 **E1** : 30 noix ...

176 **Chercheur** :et le coût, en argent ?

177 **E1** : 60 "riyals "

178 **Chercheur** : vous vendez à 1 dirhams pour 1 "afūs"

179 **E1** : oui

180 **Mohamed** : vous, les petits, quand est-ce que vous faites le ramassage des noix.

181 **Mohamed** : Comment appelez-vous cette opération ... ramasser les noix laissées dans l'arbre

182 après la récolte ?

183 **E1** : "asnɣɣf"

184 **Ahmed** : Ramasser les restes ...

185 **Mohamed** : vous faites cette opération à deux, l'un fait cueillette et l'autre, le ramassage et

186 après la vente vous divisez par deux.

187 **E2** : on divise par deux.

188 **E1** : si nous vendons à 400 chacun reçoit 200.

189 **Chercheur** : si vous vendes 25 noix, vous recevez combien d'argent ?

190 **Ahmed** : 50 "riyals "chacun...

191 **E1** : 800

192 **Chercheur** : 25 noix, vous recevez combien d'argent ?

193 **E3** : 50 "riyals"

194 **Chercheur** : comment as-tu fais ?

195 **Chercheur** : 2 "afūs "à 40 et un demi "afūs"
196 E4 : 50
197 **Chercheur** : voilà la bonne réponse. Comment as-tu fait ? tu es en classe ?
198 **E4** : cinquième
199 **Chercheur** : cinquième ?
200 **E4** : oui
201 **Chercheur** : comment as-tu fais l'opération ? pourquoi as-tu dis que c'est 50 ?
202 **E4** : j'ai ajouté 5 à 20
203 **Chercheur** : mais, 20 noix coute combien ?
204 **E5** : 400, 20 "afūs "400
205 **Mohamed** : ils se sont trompés
206 **Chercheur** : ce n'est pas 20 "afūs "c'est 20 noix.
207 **Chercheur** : 20 "afūs "c'est combien de noix ?
208 **Chercheur** : y a-t-il quelqu'un qui étudie en deuxième ? toi, en deuxième ?
209 **E6** : moi, en deuxième...
210 **Chercheur** :3 fois 10 font combien ?
211 **E6** : // [sans réponse]
212 **Chercheur** :et 3 "afūs "c'est combien de noix ?
213 **E6** : 30
214 **Chercheur** : et 3 fois 10 ?
215 **E6** : c'est 30
216 **Chercheur** :si le professeur avait utilisé "afūs "vous auriez appris la table de
217 multiplication.... Hhhh.
218 **Chercheur** : j'aimerais, un jour, vous accompagner chez l'épicier pour voir comment se
219 déroule le comptage et la vente des noix. Y a-t-il un épicier, ici ?
220 **E 6** : Oui,
221 **Chercheur** : qui veux m'accompagner pour lui vendre ces noix ?
222 **E** : moi.... Moi ... moi
223 **Chercheur** : allons-y ... vous voir faire la vente.
224 **Chercheur** : Lhaj, merci beaucoup
225

226 **Annexe 7 : Transcription de l'Entretien : comptage et vente** 227 **des noix de Grenoble**

228 **Chercheur** : Pour la vidéo on pourrait l'utiliser si la situation le nécessite.
229 **Chercheur** : Mr Ahmed encore une autre fois on est venu pour que tu ne parles de la cueillette
230 des noix.
231 Parlez-nous de la cueillette des noix.
232 **Ahmed** : pas de souci. Dès que les écorces des fruits s'éclatent, en mois d'octobre et chacun
233 commence quand il veut.
234 **Mohamed** : Avant il y'avait « *Awdal* », et la cueillette ne commence pas avant que la tribu
235 enlève "*Awdal*" comme le font les tribus d'Imyran.
236 **Ahmed** : Maintenant quand nous avons du temps. Aussi ceux qui achètent les noix viennent en
237 octobre, de "*Sraghna*" avant que les fruits jettent toutes leurs écorces. Ils nous demandent de
238 récolter les noix tôt avant qu'ils ne perdent pas les écorces. Quand ils arrivent chez eux (les
239 acheteurs), ils donnent les noix achetées avec leurs écorces aux femmes qui les cassent. Elles
240 gardent les écorces pour produire de la peinture pour peindre la laine parce que la teinte extraite
241 de ces écorces ne s'efface pas comme celle extraite des écorces des grenadines.

242 **Chercheur** : Quand il y'avait "Awdal" c'est comment ?
 243 **Ahmed** : tout le monde se mettent d'accord pour que personne ne touche aux biens agricoles
 244 de l'autre. Et quand "Awdal" sera enlevé la récolte commence et chacun cueille ses noix.
 245 C'est quelqu'un transverse cette règle de "Awdal" il doit payer une amende auprès de "aghrram
 246 ." "Aghrram" est une personne désignée par les membres de la tribu par un papier certifié et
 247 légalisé par les autorités, il est chargé de garder le respect de règle de "Awdal" on peut dire qu'il
 248 est assermenté.
 249 **Mohamed** : Si quelqu'un est arrêté par cette personne chargée de "Awdal" il doit payer une
 250 amende d'un montant qui varie entre 50 dirhams si la personne arrêté la paye à l'assemble de
 251 la tribu sinon l'amende sera double (100dh) s'il est convoqué par les autorités locales après le
 252 refus.
 253 **Chercheur** : Est-ce que les gens respectent en général "Awdal" ?
 254 **Mohamed** : généralement tout le monde respecte cette tradition volontairement, il n'y'a aucun
 255 problème.
 256 **Chercheur** : Qu'est-ce que vous marquez par exemple dans le papier que vous donnez à la
 257 personne chargé de "Awdal".
 258 **Mohamed** : elle s'appelle le papier de "Awdal", où les notables de la tribu par leurs noms et la
 259 signature ; atteste désigner monsieur tel avec son nom, et annonce le début de l'opération
 260 "Awdal" par les haut-parleurs des mosquées pour que tout habitant du village soient au courant
 261 du début de l'opération.
 262 **Ahmed** : Ce papier contient le tampon du Caid, ou Amyār comme une preuve que vous êtes
 263 tous d'accord.
 264 **Mohamed** : Vers la fin de l'opération "Awdal" les paysans commence la cueillette des noix,
 265 en allant chercher des longs bâtons qui durent longtemps d'un arbre dans le village voisin. Ce



266 n'est pas facile de faire tomber les noix du noyer.
 267 **Ahmed** : Pour que cette opération soit facile, il faut attendre que les noix soient bien murs.
 268 **Mohamed** : Mais à partir de l'année 2000 les acheteurs imposent que la cueillette des noix soit
 269 tôt, ils les achètent dans arbre. Avant on vend la récolte à Marrakech, après la fête du grand
 270 Aïd.
 271 On met les Noix dans des sacs et on l'immerge dans l'eau à peu près une dizaine d'heures, pour
 272 que les coquilles ne soit pas dur lors de la casse. Et que les deux moitiés du fruit ne se sépare
 273 pas il doit rester comme ça [en montrant une fruit de Noix ..] on l'appelle "taglayte" (œuf ou
 274 noyau de noix non fracassé).
 275 **Chercheur** : Ils le cassent et ils le vendent à Marrakech ?
 276 **Ahmed** : Ils rangent les noix dans des cartons ou des sacs, qui peuvent atteindre 80 à 100 kilo
 277 de Noix.
 278 Une fois j'ai dit à un Marrakchi pourquoi vous n'achetez pas ces petits morceaux de noix, il
 279 m'a dit que les clients aiment décortiquer un peut les noix avant de les manger ; c'est comme
 280 les pépites (grains de tournesol). Ils veulent faire travailler les mains. Il y'en a même ceux
 281 qu'aiment beaucoup les noix en coquilles.
 282 **Mohamed** : les paysans des douars voisins se mettent d'accord pour louer un camion pour
 283 transporter la récolte des noix et la vendre à Marrakech.
 284 **Ahmed** : Pendant la période de la pandémie covid19, le marché de vente des noix à Marrakech
 285 s'est arrêté. Je ne sais pas s'il recommence cette "Achoura". Vendre à Marrakech c'est aussi
 286 exigeant plein de charges se cumulent ; le transport, des médiateurs pour vendre et le loyer du

287 magasin au marché des noix. Il y'a même de l'arnaque et du vol ; des personne qui passe comme
288 des acheteurs et vérifient la qualité des noix en prenant des quantité considérable, un poigné (en
289 passant sur plusieurs vendeurs) il peut cumuler en noix l'équivalent de 200dhs.
290 Aussi ceux qui viennent ici pour acheter des noix dans l'arbre. Ils demandent souvent de vérifier
291 la qualité des noix. En cassant deux mains (20 noix) et gardant l'échantillon. Il peut avoir
292 l'équivalent de 200dhs jusqu'à 250dhs en dissimulant la quantité ramasser des échantillons dans
293 leurs poches. Même s'ils n'achètent pas la récolte ils ne te rendent pas l'échantillon de 20 noix.
294 Un jour j'étais à El Kalaa, avant qu'ils chargent le camion en noix je les ai vu parler de ce que
295 chacun a gagné. En vendant les noix ramasser lors de vérification de la qualité des noix dans
296 tous les villages qu'ils ont visité. Vous voyez !
297 **Chercheur** : comment vous vendez les noix dans l'arbre ?
298 05' :21
299 **Ahmed** : personne ne peut vous vendre le noyer.
300 **Chercheur** :je parle des noix et ne pas de noyer.
301 **Ahmed** : on ne le vend pas dans l'arbre, il faut tout d'abord faire tomber les noix et les mettre
302 en amas. Après nous prendrons un seau ou une "*taqift*" bref un récipient moyennement grand.
303 Ensuite on le rempli et on le vide à côté sans mélanger le contenu avec ceux qui suivent et on
304 remplit et on vide le contenu dans des sacs jusqu'à ce que l'amas fini. Le contenu du dernier
305 récipient (seau, ou *taryalt*) plein de la même manière que le premier et les autres on le vide à
306 côté du premier. Le remplissage du récipient à chaque fois se fait de la même manière. Si on se
307 met d'accord, avec l'acheteur pour qu'on remplisse jusqu'à à ce que les noix prennent la forme
308 d'un cône en dessus de niveau du récipient ou bien juste jusqu'au niveau supérieur plat du
309 récipient, avant ce n'était pas comme ça ; on compte tous les fruits, mais maintenant le temps
310 ne le permet pas, les gens sont toujours pressés.
311 Quand nous avons fini les mesures avec le récipient. On compte les noix contenues dans le
312 premier récipient et celle du dernier qu'on a met de côté loin du l'amas au début et à la fin du
313 comptage par le récipient. Vous trouverez qu'ils sont souvent égaux en nombre de noix qu'ils
314 contiennent ou bien qu'il y'a une différence de quatre cinq noix entre le premier et le dernier.
315 8' :02
316 C'est pour trouver combien de mains "*afūs*" 10 noix dans le premier et le dernier récipient
317 remplis.
318 **Chercheur** : [en ce moment je prends des notes, je dessine la forme du récipient rempli].
319 Si vous finissez vous comptez ?
320 **Ahmed** : vous comptez le premier et le dernier récipient en "main de noix" (5 noix dans chaque
321 main) une main c'est 10 noix. Le nombre qu'on trouve dans le premier comparé avec le dernier
322 récipient. C'est le même nombre que celui de ceux qu'on a rempli entre les deux.
323 A condition que la manière dont le récipient est rempli doit être la même durant le comptage de
324 l'amas des noix avec l'unité utilisée. S'il y'a un excès ou manque de quatre cinq noix pas de
325 problème.
326 C'est comme ça qu'on compte les noix aujourd'hui, mais avant en compte par mille.
327 9' :43
328 **Chercheur** :1000 de quoi ?
329 **Ahmed** : 1000 noix
330 **Chercheur** : comment vous appelez cette unité 1000 ?
331 Ahmed : vous comptez 100 mains de noix c'est 1000 noix. Si vous voulez compter un demi de
332 mille. Comptez 50 mains de noix.
333 **Chercheur** : [en ce moment je prends des notes. 100 mains = 1000 noix un demi de mille c'est
334 50 mains de noix].

335 **Ahmed** : supposons que vous n'avez pas assez de noix, vous comptez sur la moitié de mille et
336 voilà le comptage est clair. Si vous voulez comptez un quart c'est 25 mains de noix. C'est
337 comme si vous n'avez qu'une petite quantité. [Rire]

338 **Chercheur** : Et quoi d'autre en comptage ?

339 **Ahmed** : C'est comme ça qu'on compte les noix avant et même parfois maintenant. Mais avec
340 l'arrivé des commerçant des autres régions on utilise un récipient pour compter les noix. Et on
341 se met d'accord avec l'acheteur sur la manière de remplissage du récipient.

342 **Chercheur** : Pourquoi vous compter à base de mille ?

343 **Ahmed** : Avant on prend du temps pour cueillir les noix. Parfois on passe une journée entière
344 pour finir la récolte d'un seul noyer puis on écorce les noix doucement. Maintenant le temps
345 passe vite. Vous devez aller faire tomber les noix de 3 à 5 noyers par jour pour les compter aux
346 acheteurs qui sont pressés.

347 Et aussi si vous voulez comptez en mille, il faut que les noix soient écorcées [en me montrant
348 des noix mises dans une assiette sur la table chez l'acteur facilitateur Af1].

349 Celui qui expert et professionnel peu connaitre les noix vides et creuses entre celles qui sont
350 pleines. Celles qui sont vides et creuses font du bruit [Il remplit chaque main par 5 noix puis il
351 les fait bouger en secouant des doigts]. Si vous avez peur du Dieu vous enlevez les noix vides
352 et creuses.

353 **Chercheur** : Comment savez que chaque main contient 5 noix ?

354 **Ahmed** : Juste en regardant chaque main sans compter 1, 2, 3, 4, ... [Il me montre comment,
355 voilà celle-ci on doit l'enlever de la main]

356 **Chercheur** : Comment vous avez appris tout ça ?

357 **Ahmed** : J'observais nos anciens lors de la récolte et je les aide, je surveille ce qu'ils font et
358 j'apprends d'eux : la façon dont il compte.

359 **Chercheur** : Vous regardez aussi comment ils comptent ?

360 16' :08

361 **Ahmed** : Avant ils comptent en "riyal", car à l'époque une noix coute un "riyal". Lorsque vous
362 comptez 100 mains de noix vous aurez 1000 "riyals", (un riyal chaque noix) maintenant que les
363 prix ont augmenté ; 1000 noix sont à 5000 riyals ce qui nous donne 5 riyals chaque noix. C'est
364 clair.

365 **Chercheur** : Comment vous avez trouvé le prix d'une noix sachant que 1000 coutent 5000
366 riyals ?

367 **Ahmed** : Je l'ai surveillé, je l'ai appris, c'est dans mon esprit. C'est avec mon esprit. Je n'étais
368 jamais allé à l'école et je ne sais même pas comment passer un appel par le téléphone, je ne sais
369 pas écrire et je ne sais pas faire le totale d'un calcul, mais avec mon esprit je peux faire
370 mentalement n'importe quel calcul. En parlant maintenant mon esprit travail.

371 **Chercheur** : 1000 vous a donné 5000, chaque noix donc a (prix) ?

372 **Ahmed** : Si vous l'avez acheté à 3000 riyals, chaque noix a 3 riyals, a 2000, une à 2 riyals.

373 **Chercheur** : Si on achète 1000 noix par 5000 riyals, combien coûte une main de noix ?

374 **Ahmed** : La main donc a 50 riyals.

375 **Chercheur** : Comment vous avez trouvé 50 riyals.

376 18' :26

377 **Ahmed** : Quoi ? [Rire] j'ai suivi le calcul dès le début. L'esprit.

378 **Mohamed** : lui (Ahmed) il a appris ça par cœur.

379 **Ahmed** : Si on dit que nous avons vendu 1000 noix à 5000 riyals, combien alors coûte un demi
380 de mille ? C'est 25 de cent. (2500 riyals) voilà un demi de mille ; 2500 riyals.

381 **Chercheur** : pourquoi vous compter en mille et un demi de mille ?

382 **Ahmed** : c'est comme ça qu'on s'en sort du calcul.

383 **Mohamed** : 1000, et un demi de mille est adopté en calcul et comptage. Ce nombre dépend de
384 ce que les noyers donnent en moyenne. C'est souvent entre 500 noix si le noyer est petit et 1000
385 jusqu'à 3000 noix si le noyer est grand.

386 **Ahmed** : le noyer en général ici ne peut pas vous donner 10.000 noix. Soit 5000 ou 3000, 2000
387 noix. C'est la récolte que donne les noyers qui a déterminé cette division en mille et en demi de
388 mille.

389 **Chercheur** : vous vendez aux acheteurs qui viennent de *Srayna*, chaque année à un prix
390 négocié !

391 **Ahmed** : ça dépend du prix au marché, ce n'est pas nous qui fixons le prix.

392 **Mohamed** : les acheteurs disent parfois qu'il y avait des importations de noix de l'extérieur
393 du pays. Cette année le prix est fixé à 3000 riyals pour 1000 noix. Parfois on le vend à 6000
394 riyals pour 1000 noix. La qualité des noix aussi joue sur le prix.

395 **Ahmed** : Ici 1000 noix donne 3kg (kilo), car il est gras. Celui qui ne contient pas de
396 graisses ne pèse que 2 kilo (kg).

397 **Chercheur** : Vous connaissez les critères de qualité !

398 **Ahmed** : ça se voit.

399 **Mohamed** : c'est par sa couleur jaune. Les meilleures qualités des noix brillent sous les rayons
400 du soleil.

401 **Chercheur** : Vous aussi monsieur Mohamed (Af1) tout ça, vous l'avez appris comment ? est
402 ce qu'ils vous expliquaient comment faire ?

403 **Mohamed** : non, on les regarde et observe, depuis notre enfance on vend les noix par "main",
404 on disait j'ai vendu une main ou bien on jouait au "*baqlala*" chaque enfant parie des noix, on
405 les aligne séparées puis à une distance on tire sur les noix alignées avec une noix. Chaque noix
406 touchée est noix gagnée. [Démonstration en utilisant des noix]. C'est en pratiquant ce jeu qu'on
407 a appris à compter. On joue jusqu'à ce qu'on gagne une main ou 3 mains de noix.

408 **Ahmed** : Parfois il y'a des enfants qui empruntent une noix de ces camarades. Après le jeu il
409 peut avoir une main ou deux de noix ou bien il perd tout.

410 Maintenant les enfants sont pressés ils veulent seulement gagner de l'argent pas des noix. [Rire]

411 **Mohamed** : à l'époque il n'y avait pas quoi à acheter pour les enfants chez l'épicier, notre
412 plaisir à l'époque était seulement joué, l'argent n'avait pas d'intérêt pour nous. Maintenant les
413 enfants donnent une grande importance à l'argent. C'est avec l'argent qu'ils achètent des
414 bonbons et des recharges de téléphone.

415 A l'époque on peut même aller aider d'autre famille lors de la récolte des noix, en contrepartie
416 ils nous donnent un panier des noix qu'on ramène chez nous à la maison.

417 **Ahmed** : Si une personne à mon âge passe auprès d'une famille qui cueille des noix. Ils peuvent
418 me dire viens prendre des noix pour toi, par contre on ne donne rien aux enfants, ces derniers
419 demandent aux paysans qui ont fini leur récolte, de cueillir les noix qui restent dans les noyers
420 ou par terre. Cette opération on l'appelle "*asnxf*"

421 **Mohamed** : les enfants s'organise en binôme, l'un escalade le noyer et fait tomber les noix,
422 l'autre les range et dit voici une, 2, 3, Après ils les partagent sur 2. Chacun prend la moitié
423 de la récolte.

424 **Chercheur** : qu'est-ce que vous utilisez dans ce travail de récolte ?

425 **Mohamed** : des longs bâtons des paniers, "*tiyarar*" ces dernières on les rempli et on ramène la
426 mule pour les transporter chez nous à la maison. On l'a mis sur les dos de la mule à l'aide des
427 autres personnes a qui récoltent leurs noix dans les champs avoisinants.

428 **Ahmed** : si non, et s'il y'a des acheteurs au moment de la cueillette. On les range en amas,
429 après le comptage les acheteurs mettent les noix dans des gros sacs. Le comptage se fait comme
430 on l'avait expliqué tout à l'heure.

431 Après l'accord sur la manière de remplir le récipient, soit en "akyd" quand on remplit le
432 récipient jusqu'à ce que les noix prennent la forme de cône en dessus du récipient ou "amrrad"
433 quand les noix sont aplaties au niveau supérieur du récipient rempli, pareil pour l'orge et le blé.

434 **Mohamed** : maintenant les récoltes se sont plus abondantes.

435 30' :09

436 **Chercheur** : c'est vrai. Les acheteurs utilisent ils quelle unité de monnaie ?

437 **Ahmed** : 20 riyals, 10 riyals, 1 riyal

438 **Chercheur** : vous dites "frank" aussi

439 **Ahmed** : 5 de frank c'est un riyal. A l'époque j'avais travaillé à la construction d'un barrage à
440 la ville de El Brouj pas loin de Settate. Il y avait une française qui s'appelée "Nigreri". Elle me
441 donne des ½ riyal jusqu'à ce que j'aie rempli mes poche en ½ riyal. Même un "frank" ne le sous
442 trait pas de notre solaire. Les franks étaient rares même à l'époque maintenant on les voit plus.

443 **Chercheur** : c'est quoi ½ riyal ?

444 **Ahmed** : c'est presque la taille d'un bouton de chemise sur lequel est marqué 1.

445 J'ai encore une boîte pleine de ces franks et des pièces de 1 riyal, 2 riyals, 4 riyals.

446 J'avais des pièces de 10 riyals rouges en cuivre, je les ai vendus à quelqu'un qui est venu les
447 chercher. Il m'a demandé aussi si j'ai encore des pièces de 200 qui datent de l'époque de
448 Mohamed 5. Il m'a donné 1000 riyals chaque, j'ai lui vendu 5 par 5000 riyals.

449 **Chercheur** : Monsieur, je vous remercie infiniment, j'ai appris plein de choses que je ne
450 connaissais pas.

451 **Ahmed** : c'est juste une question d'évoquer l'esprit. Ceux qui sont des bergers pensent et se
452 servent de leurs esprits efficacement. Car ils sont souvent seuls dans les montagnes. Ils pensent
453 beaucoup en calme dès quel voient quelque chose ils la mémorisent. C'était mon cas quand
454 j'étais berger à l'époque.

455 **Chercheur** : merci beaucoup encore une autre fois

456

457 **Annexe 8 : Pratiques de Partage De Viande, la transcription des** 458 **observations et des entretiens.**

459 **Entretien menu lors de l'observation des pratiques de partage de viande *luziæa* (Tiflité en**
460 **août 2022).**

461 Après le partage de viande et la détermination du prix de chaque part. Nous avons menu en
462 entretien d'explication et ethnographique afin de comprendre notamment les éléments d'ordre
463 constitutif, les outils, le sens et les ressources mobilisées par les membres de communauté des
464 pratiques observées.

465 **Chercheur** : qu'est-ce que vous faites pour faire *Luziæa* ?

466 **Khali** : ahh, 4 personne achètent une vache, brebis, mouton ou chèvre. C'est quatre personnes
467 qui seront les garants du prix dû au vendeur. Chacun garantit un quart (1/4) de viande de la
468 vache ou mouton partagé, il le partage avec des personnes de son choix ou celles qui veulent
469 avoir une part. Ce quart de viande nous le partageons en parts d'un demi (1/2) d'un huitième
470 (1/8), car 1/4 vous le partagez en deux et ça vous donne 1/8, vous partager 1/8 en et ça vous
471 donne un demi de 1/8 [1/16]

472 **Bamzil** : il existe aussi 1/8 de 1/8 (*ræbe n'tmæn*) [=1/32]

473 **Chercheur** : quand nous avons une grande carcasse on peut faire beaucoup de parts ?

474 **Bamzil** : on peut faire des parts de 1/4 puis 1/8 puis un demi de 1/8 puis un quart de 1/8. Les
475 quatre garants dont on a parlé, chacun fait payer les siens avec lesquels il partage le quart qu'il
476 garantit.

477 **Khali** : le garant se débrouille, si les siens ne veulent pas payer ou ont des difficultés de payer
478 leur part. Ça dans le cas où le délai est fini (*tiramt*) soit 15 jours ou un mois. C'est comme ça
479 que ça se passe.

480 **Bamzil** : (*lasqaḍ*) les parties intérieures de carcasse ; la tête et la peau, celui qui les achète se
481 fait payer par les garants. Avec le total du montant des parts ils donnent (les garants) ce qu'ils
482 doivent au vendeur, voilà.

483 **Khali** : car c'est le vendeur qui choisit les garants ou les valide, des hommes sérieux et
484 confiants.

485 **Bamzil** : le vendeur lors de l'achat de l'animal, nous demande si monsieur tel et monsieur tel,
486 soient vous garants. Voilà

487 Combien de personnes qui peuvent avoir une part de l'animal ? On dit par exemple : si nous
488 voulons faire des parts de un demi de un huitième [*naṣṣ n tmān*] ; 4 quatre et 4 quatre ; huit
489 (*ohhh*) 32 personnes.

490 **Chercheur** : 32

491 **Bamzil** : Oui 32 !

492 **Hassan** : on divise la carcasse par quatre comme nous venons de le faire , c'est quatre parts
493 puis quatre, quatre fois. C'est donc 16 de (1/4 de 1/8)

494 **Chercheur** : 16 de (1/4 de 1/8) !!!?

495 **Hassan** : 16 de (1/4 de 1/8), si la part est encore grand. Ça dans le cas où la vache ou l'animal
496 est grand. Pour les occasions de fêtes ici dans notre village [les parts sont déterminés selon le
497 nombre de foyers]

498 16 de (1/4 de 1/8) nous donne, qu'est qu'il nous donne ? il nous donne 32 parts.

499 **Chercheur** : 32 parts !?

500 **Hassan** : 8 foyers pour 1/8 de l'ensemble de la carcasse. Puis on divise sur 1/2 de (1/4 de 1/8)
501 puis quatre. C'est 32. Puis 64 c'est le nombre de foyers ici dans le village.

502 **Chercheur** : comment vous avez trouvé 32 parts ?

503 **Hassan** : on divise la carcasse de la vache par exemple sur 4, puis sur 8 donc c'est la moitié de
504 1/8. Puis sur 8 donc c'est 1/4 de 1/8. Puis 16 c'est huit et huit et les 1/4 de 1/8 nous donne 16.
505 Sur c'est 1/4 et une autre fois sur 4, il nous donne 8 part

506 **Chercheur** : 8 parts. !

507 **Hassan** : 8 //// attend !

508 1/4 c'est quatre fois (on a partagé la carcasse en quatre parts). C'est 1/4 quatre fois. Si nous
509 voulons faire 1/2 de 1/8 chacun ; 1/2 de 1/4 est le 1/8 donc 8 de (1/2 de 1/8) plutôt 8 de (1/4
510 de 1/8) . Puis on partage 1/4 de 1/8 il nous donne 1/4 de (1/2 de 1/8) donc 64 parts.

511 **Chercheur** : 64 parts !?

512 **Hassan** : si le nombre de foyers est grands, on met à part « *tasqqaṭ* »[bassin de l'animal] pour
513 en faire d'autres parts, elle nous donne 8 parts de plus et la queue nous donne à son tour 8 parts.
514 Dans le cas où le prix d'achat de l'animal est estimé plus cher les participant vendent le
515 « *tasqqaṭ* » au enchères.

516 La tradition de partage de viande exige aussi qu'on donne des parts aux gens qui passent au
517 moment du partage s'il le souhaite. Il faut que les responsables du partage trouvent des parts à
518 ce type de bénéficiaire.

519 **Chercheur** : comment, si les parts sont déjà déterminés ?

520 **Hassan** : la solution est, aussi, dans le cas où nous voyons un bénéficiaire qui a eu sa part. mais
521 selon notre estimation le prix de la part nous semble plus cher par rapport à la situation
522 financière de cette personne. Alors on lui demande de partager sa part avec une personne
523 étranger à la tribu et qui souhaite avoir une part de viande.

524 **Chercheur** : dans le cas où l'animal est petit, comment vous faites ?

525 **Hassan** : pendant les grandes fêtes, comme celle de la fin du ramadan, nous achetons souvent
526 une grande vache.

527 **Chercheur** : et si vous faites un partage de viande comme dans notre cas aujourd'hui. Comment
528 vous confectionnez les parts ?

529 **Hassan** : c'est sur 1/4, s'il y a encore de gens il y'aura des parts de 1/8, ou nous serons dans
530 l'obligation d'avoir seulement 1/2 de 1/8 comme part pour chacun dans le cas où il y a plus de
531 gens qui souhaitent avoir une part.

532 **Chercheur** : combien de 1/4 dans la carcasse ?!

533 **Hassan** : 4

534 **Chercheur** : et les 1/8

535 **Hassan** : 8

536 **Chercheur** : si nous voulons encore la partager ?

537 **Hassan** : nous aurons 16. C'est 16 de (1/2 de 1/8)

538 **Chercheur** : 1/2 de 1/8 c'est combien ?

539 **Hassan** : c'est 16

540 **Chercheur** : comment avez-vous trouvé 16 ?

541 **Hassan** : vous partager la carcasse par quatre, donc 4 parts puis sur les 1/8 vous donne 8 parts,
542 puis les 1/2 de 1/8 ça donne 16 parts.

543 Je me rappelle les anciens, faisaient des calculs en utilisant des petits cailloux.

544 **Chercheur** : comment ?

545 **Hassan** : voilà 4 cailloux, c'est 1/4. 8 cailloux c'est les 1/8. 16 cailloux c'est les (1/2 de 1/8).
546 C'est ceux qui ne savent pas faire la multiplication qui adoptent cette technique. Il y a aussi des
547 expérimentés qui calculent le nombre des parts juste mentalement même s'ils ne connaissent
548 pas la table de multiplication, ça se passe juste dans leurs têtes.

549 Ça m'arrive souvent au marché hebdomadaire, parfois des bergers vendent des chevreaux par
550 exemple 30 chevreaux à 7300 et viennent me demander de leur faire le total du prix. Il y'a des
551 commerçants qui sont connus par leur performance en calcul mental au marché.

552 **Chercheur** : comment vous faites pour calculer le prix dans l'exemple que venez de dire ?

553 **Hassan** : 30 chevreaux, un million [centimes] et 10000 (riyals) et 3 te donne 21000 (riyal) donc
554 million et 31000. Pour ne pas se tromper et faire vite dans le calcul ; vous calculez d'abord les
555 7000 puis le 300. Chacun tout seul et vous faites l'addition.

556 Pour les abats, lors des enchères on ne s'arrête pas d'ajouter que lorsque nous voyons les prix
557 de la parts a beaucoup diminué.

558 **Chercheur** : ce qui est ajouter lors des enchères serait-il soustrait du prix des parts ?

559 **Hassan** : oui par exemple ; je me rappelle le partage du ramadan dernier. J'ai donné 20000
560 comme prix de départ pour *tasqqat*. Il y avait quelqu'un qui a dit que « nous aurions les parts
561 moins chers aujourd'hui ». J'ai donné ce prix au départ et je ne risquais rien, car c'est certains
562 qu'il y'aura des personnes qui me demandent de partager avec eux.

563 **Chercheur** : tu peux même la revendre !? N'est-ce pas ?

564 **Hassan** : non la tradition veut qu'on ne revende pas ce qu'on a acheté auprès de notre tribu.

565 **Chercheur** : dans quelles occasions vous faites le partage de viande ?

566 **Khali** : quand on veut, et///

567 **Banzil** : il y a des occasions qui sont fixe pour faire un partage de viande. Celui qu'on organise
568 le 27 ramadan, la veille de la grande fête, pendant la fête d'*Achoura* et celui qu'on organise
569 d'une manière urgente pour diminuer la perte de quelqu'un qui peut perdre son troupeau ou son
570 animal à cause d'un accident ou une maladie. Il y'a également le partage de viande qu'on
571 organise à l'occasion de la naissance du prophète.

572 **Khali** : à l'époque votre père [en parlant au Chercheur] était dans un village voisin. En
573 entendant des personnes parlaient d'un bœuf mis en vente ici dans notre village. Il s'est précipité
574 et retourné au village pour que ce bœuf soit y égorgé et non pas ailleurs. [Une sorte de
575 concurrence entre les tribus voisines]. En arrivant chez le vendeur du bœuf, il leurs demande
576 les garants. Le prix était à mille dirhams, à l'époque c'était beaucoup plus cher.

577 **Bamzil** : c'était le premier bœuf vendu à ce prix dans toute la région de *Ait ougrour*.

578 **Khali** : c'était de grandes tas de viande.

579 **Bamzil** : à l'époque les vaches étaient à 3000 ; 4000 [*riyals*] le sucre était à 42 [*riyals*]. Des

580 fois on égorge et on partage deux vaches à l'occasion de la veille de la grande fête.

581 **Chercheur** : c'est seulement pendant ces occasions que vous organisez le partage de viande ?

582 **Bamzil** : il y a aussi les mariages

583 **Khali** : mais pendant les mariages on ne partage pas de la viande. A l'époque, je me rappelle

584 un kilo de viande est à 80 [*riyals*].

585 **Bamzil** : 60 ; 70 ; 80 au kilo. Si tu te rappelles (en parlant à Ah), quand on était moissonneurs,

586 nous avons acheté la viande à 60,70 au kilo.

587 **Khali** : quand est ce que le souk à commencer ? 1967.

588 **Bamzil** : c'était ton père (en parlant au Chercheur) et Brahim et Ben Mhand qui y étaient les

589 premiers bouchers.

590 **Khali** : à l'époque les mariages ne nécessitent pas beaucoup de dépenses, c'était juste deux

591 moutons pour s'approvisionner en viande pour les invités.

592 **Chercheur** : comment vous avez appris cette technique de partage de viande ?

593 **Bamzil** : c'était nos anciens qui nous ont appris ça, ils nous demandent de s'approcher d'eux

594 pour voir comment ils font. Au début, on ne faisait que les regarder entrains de confectionner

595 les parts.

596 **Khali** : on ne fait que regarder ceux qui égorgent et ceux qui partagent la viande.

597 **Bamzil** : ceux qui égorgent l'animal auront les pattes comme contrepartie, quatre personnes

598 chacun aura une patte, s'ils sont deux ils auront deux pattes chacun.

599 **Khali** : L'Imam de la mosquée aurait une part gratuite.

600 **Bamzil** : car c'est lui qui note dans un livret les noms de ceux qui ont pris les parties intérieures

601 de la carcasse et ceux qui ont pris les parts de viande. Les pauvres aussi ont leurs parts

602 gratuitement, même les enfants assistants à ce partage peuvent avoir un morceau de viande.

603 **Khali** : après le partage de viande, chaque foyer prépare des plats de couscous et les amène au

604 centre du village et les villageois les dégustent tous. C'est une forme de remercier Dieu et

605 également pour fêter des jours remarquable de l'année notamment celle de la fin des récoltes

606 des produits agricoles en automne.

607 Il y aussi une fête du saint du village [*agram*], ou le responsable de cette fête, avec d'autre

608 personne qu'il choisit, achètent des chèvres pour les sacrifier près du tombe du Saint. La tribu

609 annonce le jour de cette fête, la moitié des foyers amène de l'orge et l'autre amène du couscous.

610 **Bamzil** : c'est après cette fête qu'on commence les récoltes des fruits comme les figes. Et

611 personne n'a le droit de récolter ou de ramasser les fruits avant cette fête.

612 **Chercheur** : comment vous participez à l'organisation de ces évènements et surtout en

613 pratiques du partage de viande ?

614 **Khali** : on a progressé dans la fête du Saint du village, jusqu'à ce qu'on l'organise nous-même.

615 **Bamzil** : au début on assiste à la fête du saint, nos anciens nous donnent à dépouiller les

616 chèvres ; chaque jeune dépouilles une chèvre et ils nous demandent de faire vite. Nous déposons

617 les chèvres dépouillées pour ceux qui s'occupent du découpage et la confection des parts. Lors

618 de cette fête on arrive à dépouiller jusqu'à 35 têtes (chèvres).

619 **Khali** : la dernière fois c'était la valeur de 100 mille riyals qu'on a acheté de chèvres.

620 **Bamzil** : qu'est-ce qu'ils font pour partager la viande pour les foyers ? C'est en fonction du

621 nombre de personnes dans chaque foyer. Si vous êtes 15 dans votre famille, vous aurez 15 parts

622 de viande. Même si vous avez un invité, il aura sa part.

623 **Chercheur** : vous, vous les dépouillez et ... ?

624 **Bamzil** : oui, et les anciens, ceux qui savent comment partager confectionnent les parts. Tout

625 en les regardant. Puis, ils nous confient l'opération des enchères des parties intérieures, les têtes

626 et les peaux. Nous les jeunes qui font ça à l'époque. Car nos anciens insistent qu'on le fasse,
627 pourquoi ? Pour qu'on puisse apprendre nous aussi à partager et faire ce qu'ils font devant nous.
628 Voilà maintenant, on t'apprend ce que nous avons vu.
629 Alors demande à quelqu'un de ta génération de te montrer comment on partage la viande, il ne
630 peut pas car il ne l'a pas vu.
631 **Khali** : c'est comme ça que nous avons appris plein de choses comme le folklore.
632 **Chercheur** : tout à l'heure, nous avons acheté la chèvre à 8000 *riyal*, c'est combien le prix de
633 chaque part ?
634 **Khali** : on enlève du prix total les parties vendus aux enchères.
635 **Bamzil** : elle était (la chèvre) à 8000, en enlève 2000 elle est maintenant 6000 celle-ci on la
636 partage en deux moitié il nous donne 3000.
637 **Chercheur** : pourquoi vous avez divisé 6000 sur deux ?
638 **Bamzil** : pour faciliter les calculs, sans stylo sans rien. Nous avons partagé 6000 en deux, donc
639 3000 pour la première moitié des parts et 3000 pour la deuxième. Puis on partage 3000, c'est
640 15 [15 cents = 1500] chaque quart, puis on partage 15 ça donne 750 [riyals] pour 1/8.
641 **Khali** : 750, 8 fois c'est 6000.
642 **Bamzil** : si c'était vous ! C'est l'addition la soustraction... bla bla bla...
643 **Chercheur** : comment vous avez fait pour calculer le prix de chaque part ?
644 **Bamzil** : c'est dans ma tête, je ne sais pas comment, c'est comme une calculatrice dans ma tête.
645 On connaît le prix total et on le divise par deux puis 1/4 puis 1/8, et tu auras le calcul.
646 **Chercheur** : tout à l'heure pendant les enchères on est arrivé à 2000... ?
647 **Bamzil** : on est arrivé à 2000, si on ajoute 100, 2100 va nous compliquer les calculs. C'est
648 mieux à 2000.
649 Après on peut vous raconter plein de chose sur nos coutumes et nos chants lors des folklores.
650 Ce que tu sais faire mais tu ne peux pas nous dire les paroles et leurs sens.
651 **Chercheur** : nos chers je vous remercie beaucoup.
652 Tiflité 29/08/2022.
653

654 **Annexe 9 : transcription de l'observation et de l'entretiens** 655 **« pratiques de luzia à Tiflité Imyran ».**

656 [Tout en découpant la carcasse ils abordent des sujets comme les folklores les mariages
657 prochains... [Deux personnes]. ;
658 **Bamzil** : Lhocien m'appelé pour me demander 5 tambours.
659 **Hassan** : Lui ne les a pas ?
660 **Bamzil** : Il m'a dit qu'il les a envoyés à *Azdl*.
661 **Chercheur** : Vous découpez trois côtes par trois ?
662 **Bamzil** : Patiente je vous montrerai tout. On va te montrer comment ça se passe.
663 **Hmma** : Combien vous donnez pour « *tadwart* » parties intérieur ?
664 **Bamzil** : Est-ce que je me vois dans cette vidéo ?
665 **Chercheur** : Je film juste ce que vous faites.
666 **Bamzil** : filmez tout. Nous et ce que ne faisons.
667 **Hmma** : ils vont vous dire, qui sont ces vieillards.
668 **Chercheur** : si seulement mes professeurs qui vont voir ce que nous faisons. Ainsi ils vont
669 découvrir ce que nous faisons.
670 **Hassan** : s'il y'a de l'argent nous n'oublier pas.
671 **Bamzil** : en rigolant [hhhhh] moi je prends ma part de ce que tu vas gagner maintenant. Qui ne
672 dira que je vivrai après.

673 **Chercheur** : moi je n'aurais rien à gagner comme argent.
674 [Younes vient]
675 **Bamzil** : Les riens font partie de « *tasqqaṭ* »
676 **Chercheur** : Quelles sont les parties de la carcasse qui composent « *tasqqaṭ* » ?
677 **Bamzil** : « *tasqqaṭ* » se composent des riens, la pis, l'os de cou et « *tamnnaḥout* »
678 **Chercheur** : c'est quoi « *tamnnaḥout* » ?
679 **Bamzil** : c'est une partie de graisse qui se colle à l'estomac.
680 **Hmma** : Voilà c'est comme ça.
681 **Bamzil** : Où sont les autres ailes « *ifrawn* » [ce sont des côtes].
682 **Hmma** : les voici.
683 **Bamzil** : ce sont quatre normalement nous devons les découper en quatre.
684 **Mohamed** : Bamzil maîtrise le partage de viande.
685 **Chercheur** : Oui la dernière fois nous avons pesé les parts et nous les avons trouvés égaux. H
686 m'a dit que Ba et Ha sont les meilleurs qui maîtrisent le partage de viande dans le village.
687 [Bamzil et Hmma commencent le découpage du cou]
688 **Chercheur** : Sur combien vous découpez le cou.
689 **Bamzil** : Sur 4, chaque quart aura un morceau.
690 **Chercheur** : tout à l'heure vous avez dit que « *tasqqaṭ* » se compose d'une partie du cou entre
691 autres.
692 **Bamzil** : Oui c'est la partie supérieure du cou près de la tête.
693 **Chercheur** : se sont donc cinq parties du cou.
694 **Bamzil** : Oui une partie du cou pour « *tasqqaṭ* » et quatre parties pour les parts, ça dans le cas
695 où nous voulons partager la viande sur quatre personnes. Dans le cas où le partage est sur huit
696 personnes, nous découpons chaque partie des quatre parties du cou sur deux.
697 Pourquoi on fait, c'est pour que chaque part final de viande se compose de différentes partie de
698 la carcasse. Et les personnes qui auront bénéficié des parts dégusteront la viande de toutes les
699 parties de la carcasse.
700 **Hmma** : Ils doivent avoir un « morceau » de chaque partie. [En découplant l'os du cou Ba,
701 assure son collègue qu'il n'a rien à craindre de ses coups ; tout en rigolant].
702 **Bamzil** : Ha a failli arriver à « *tifrite* » [Lieu pas très loin du milieu où se déroule la pratique]
703 après chaque cou du couteau.
704 **Hmma** : S'il ne donne un coup de couteau, il peut s'en sortir en me disent qu'il mal voyant.
705 **Bamzil** : Regarde ces deux morceaux du cou [en montrant les deux morceaux chaqu'un dans
706 une main et essaye de saisir et comparer les poids de ces deux morceaux] celui-là est léger
707 même s'il est long et l'autre pèse plus même s'il est petit.
708 Comparez les deux, tu vois la différence. Pour que les parts soient égaux il faut y penser [9'56]
709 lors du découpage des parties de la carcasse.
710 Découpe celui-ci après je m'occupe du partage.
711 **Chercheur** : Comment vous appelez cette partie.
712 **Bamzil** : je s'appelle « *wastagl* » [=avec elle on peut accrocher la carcasse dans le tronc d'un
713 arbre par exemple].
714 **Chercheur** : Ha pourquoi vous n'avez pas fini de découper cette partie ?
715 **Hmma** : non, ce bout de viande doit joindre cette partie d'os où il n'y a pas de viande.
716 **Bamzil** : Ce qu'il manque de viande, on le rajoute.
717 **Chercheur** : Parfait, vous êtes toujours en découpage de « *wastagl* »
718 **Bamzil** : Non, ceux-ci sont « *botqjit* » et « *bowwadif* » regarder ici on trouve un liquide, c'est
719 celui-là qui manque les gens qui souffrent de l'arthrose. Quand sa sèche les os se frottent.
720 **Chercheur** : Vous avez dit à Ha que celui-là est plus grand que celui-là ? Pourquoi ? [En
721 montrant les morceaux de viande].
722 **Bamzil** : Oui, on doit les équilibrer pour que les parts soient égales.

723 **Chercheur** : En regardant les parties vous pouvez déterminer l'articulation, on il vous faut faire
724 bouger la viande.

725 **Bamzil** : Non, par expérience je sais où se trouve les articulations juste en regardant. Juste, un
726 coup de couteau en arrive à l'articulation. Regarde comment Ha a pu y arriver.

727 [À ce moment un jeune arrive les parties intérieurs (fois, poumons, intestins, estomac, cœur...)
728 et Bamzil demande à un autre participant qui est en train de les surveiller et regarde, combien
729 vous donner comme prix initial ?]

730 [À ce moment où ils découpent le deuxième « *botgjit* » et « *bowwadif* » ils se sont rendu compte
731 que la chèvre avait subi une fracture à ce niveau d'os]

732 **Bamzil** : Il est où « *tamnazoute* » ? [En collectionnant « *tasqqaṭ* » il cherche les partie la
733 constituante] « *tamnazoute* » ; « *pis* » ; « *tabanna* ».

734 C'est près la confection des parts que les enchères commencent.

735 **Bamzil** : C'est maintenant qu'il faut la concentration pour confectionner les parts [en mettant
736 les morceaux et les parties de viande en amas. Ils commencent à confectionner les parts]
737 [Ils tiennent les morceaux en faisant des amas de mêmes types de morceaux ou parties]

738 **Bamzil** : Voilà les « *Bowwadif* » (2), voilà les « *Botqgit* » ... « *Bowwadif* » ce dé devant et ceux
739 de derrières. On commence par les «4 *Bowwadif* » on est dans un partage sur 4 personnes.
740 « *Tighrad* » avec les « *Bowwadif* » de derrière.

741 **Chercheur** : Pourquoi ?

742 **Bamzil** : Car « *Tighrad* » sont minces et les « *Bowwadif* » de derrière sont gros. Les
743 « *Bowwadif* » de devant on les met avec les « *Botqgit* » (2).

744 **Hmma** : Voilà « *Tighaline* » (2). Regarde là, il y'a une côte de plus [la joint à
745 **Bamzil** : « *Timtturfa* » avec ceux de derrière. Les « *Wastagl* » avec ceux de devant. Donne-moi
746 « *Tighzdisin* » (les côtes).

747 **Hmma** : Attends je les trie, voici une (*yat*), deux (*snat*), trois (*kraḍt*).

748 **Bamzil** : Montre-moi, voilà la partie où il manque la côte dont on a parlé tout à l'heure.
749 « *tighallin* » on les met avec ceux de derrière, dès qu'on arrive à distribuer « *Tighallin* » on a
750 presque fait le partage des parts. Il ne reste maintenant que « *tighzdisin* » (les côtes) ; les petites
751 côtes on les rajoute a ceux du devant. Pareille pour les grandes et ceux-ci [mettre d'autre petites
752 côtes] pour ceux de derrière [à cette étape Ba essaye et compare les poids des parts en les
753 prenant un par un].

754 **Chercheur** : Qu'est-ce que vous faites maintenant ?

755 **Bamzil** : J'essaye si les parts ont le même poids car par fois en découpant la viande des bouts
756 de parties passent à l'une ou l'autre. C'est pour cela qu'il faut à chaque fois équilibrer les parts.
757 Donne-moi « *ifrawn* »

758 **Hmma** : Les voici en quatre [puis il les rajoute au quatre parts]
759 [Bamzil fait encore une comparaison de poids des parts]

760 **Hmma** : Il y aura 2kg et même plus pour chaque quart.

761 **Chercheur** : qu'est-ce que c'est ?

762 **Bamzil** : c'est la « *Imgrad* » (le cou) et quelques bouts de viande c'est avec ça qu'on équilibre
763 après.

764 **Bamzil** : approche-moi la balance et vous allez voir si les parts sont égaux ou non.
765 [Ils pèsent les parts en les comparant] voilà ils sont égaux.

766 **Hmma** : Passons maintenant aux enchères de parties intérieures de la carcasse.
767 [Au enchères un membre montre les parties intérieures de carcasse (fois – estomac – Poumons,
768 intestins= appareil digestif) et dit BabAllah = porte de dieu pour donner un prix initial de
769 départ.]

770 **Bamzil** : BabAllah

771 Et les participants au partage augmente les pris en ajoutant des montants qui varient entre 50
772 riyal et 100 riyals. Même parfois 200 à 300 riyals.

773 **P1** : 800 prix du départ.
774 **P2** : 9 cents.
775 **P3** : 12 cents.
776 **Hassan** : 13 cents.
777 **P1** : 15 cents.
778 [Et celui qui montre les parties des tinées aux enchères répète le prix deux ou trois fois. Si
779 personne ne rajoute pas, il tape dans la main des participant qui à proposer la plus grosse somme.
780 Et dit « que Dieu te bénisse ».
781 Et ça recommence pour les autres parties.]
782 **Bamzil** : Puis « *tasqqaṭ* » 600 riyal.
783 **P1** : 600 riyals.
784 **P3** : 700 riyals.
785 **P4** : 800.
786 **Bamzil** : « Que Dieu te bénisse ».
787 **Bamzil** : La peau [en prenant une patte et la montrer].
788 **P2** : Mille francs [=200 riyals]
789 **Bamzil** : Répète « 200 riyals » 300, 400.
790 **P2** : 500
791 **Bamzil** : [en tapant dans la main de P₂] que Dieu te bénisse.
792 **Chercheur** : Quel était le prix de la chèvre.
793 **Hassan** : 8000 [riyals].
794 **Bamzil** : de 8000 on va enlever 15 cents, et « c'était combien le prix de la peau ».
795 **P2** : 500
796 **Bamzil** : don 2000
797 **Hassan** : et « *tasqqaṭ* ».
798 **P1** : 800 riyals.
799 **Bamzil** : 2800.
800 **Hmma** : 28 cents.
801 **Hassan** : 2800, donc il restera 5200.
802 **Bamzil** : 5200, ça donne combien par part.
803 **Hassan** : Partage par 4. Ça donne 1300.
804 **Bamzil** : Donc 1300 pour un quart.
805 On additionne les prix des parties vendus aux enchères (*lasqaḍ*) et la somme obtenue en l'enlève
806 en haut du prix. Puis on partage le résultat sur les 1/4.
807 **Hassan** : 5200 plus « *lasqaḍ* » 2800 donne 8000 prix total en enlève « *lasqaḍ* » 2800, et il reste
808 5200 divise par 4 ça donne 1300, c'est 2600 à la moitié.
809 Si on veut partager sur huit personnes ça donnera 650 à chaque part.
810 **Chercheur** : Si on veut partager la viande entre 8 personne comment on fait ?
811 **Bamzil** : Chaque composante des parts on les découpe on deux moitiés en gardant l'équilibre
812 entre les os et la viande.
813 **Bamzil** : Si tu veux on peut la partager sur les 1/8 s.
814 **Chercheur** : Merci.
815

816 **Annexe 10 : Pratiques de fabrication des tapis, la transcription des**
817 **observations et des entretiens. Tamglouna 30/12/2023**

818 [Dans un espace légèrement spacieux devant le siège de la coopérative *FKHIFRI* au village
819 Tamglouna, quelques femmes membres de la coopérative s'installent et installent le matériel
820 pour commencer la première étape du tissage du tapis. Comme convoité durant la première
821 visite exploratoire je me suis rendu au village pour observer ces pratiques dans leur milieu
822 naturel.

823 Deux femmes âgées à peu près d'une soixante-dix années se mettent une face à l'autre, chacune
824 a un mât dans la main enfoncé dans le sol pour fixer des fils de laine préparés à d'avance. Elles
825 se mettent à terre et la distance qui les sépare est déterminée par la largeur du tapis ou plus
826 précisément par le nombre de bras et d'empan souhaité dans les mesures du tapis.

827 Une troisième femme arrive avec un plateau entre les mains contenant des fruits secs, du sucre
828 et en dessus des boules de fils de différentes couleurs. Les fruits seront donnés vers la fin de
829 cette première étape de tissage aux personnes et participante présentes sur le lieu comme une
830 sorte de *ssadaqa* (don) pour bénir le tissage de ce tapis et pour éloigner les mauvaises âmes
831 durant toutes les étapes du tissage.]

832 Ainsi, les pratiques se sont déroulées comme suit :

833 **Chercheur** : c'est quoi ce plat ?

834 **Touda** : on l'appelle *tasgwrit* [ce nom fait partie de la famille du nom donné à cette première
835 étape de tissage et dérivé du verbe *gru* en amazighe] se sont des fruits secs comme des noix de
836 Grenoble, les amendes ainsi qu'un morceau de sucre et une plante aux feuilles vertes pour
837 donner vie aux fils. Je prends la plante dans ma paume et je repasse les deux fils qui s'appellent
838 à leur tour *tisgra*, c'est juste une tradition que nos ancêtres fassent depuis longtemps. Nous les
839 observons jusqu'à ce que nous ayons appris tout ce qu'elles font et nous le faisons pareillement
840 maintenant.

841 [À ce moment une des deux femmes assises mesure la longueur qu'elles souhaitent donner au
842 tapis]

843 **Hajja** : *yan, sin* [un, deux coudées] (*ighilen*) et un empan.

844 [À partir du coude de la main jusqu'à l'extrémité du majeur (une coudée), l'index de l'autre
845 main est posé au bout du majeur du premier bras pour marquer le point où la deuxième coudée
846 va commencer ainsi de suite. En s'approchant de la position de sa collègue elle termine le
847 mesurage par empan] donc deux coudées et un empan.]

848 [Chacune des femmes assises fixe le milieu de fil en bas du piquet, lorsqu'elles reçoivent le fil
849 roulant entre les deux piquets par un va et vient de la troisième femme qui ramène le fil. A
850 chaque fois le fil est fixé par un croisement des deux moitiés du fil *asgru* d'avance par les deux
851 femmes assises afin de garder la même distance entre les fils (*iyd*) superposés et aussi pour
852 garder ces fils parallèles, et ainsi de suite].

853 **Touda** : les deux fils fixés sur les piquets, servent aussi à faire les contours du tapis (*tama*). Et
854 les quatre premiers fils horizontaux seront des contours.

855 **Chercheur** : à ma connaissance les femmes disent des chansons ou quelques choses de ce type,
856 lors de cette première opération du tissage des tapis.

857 **Aicha** : oui, on fait des éloges en disant que la prière et la paix de Dieu soient avec le prophète
858 Mohamed.

859 [Touda poursuit des va et vient en tirant légèrement les fils *iyd* et les superpose]

860 **Touda** : cette première opération de fixation des fils *iyd*, est très importante est délicate car
861 c'est à base de laquelle le tapis va prendre forme. Que Dieu le bénisse.

862 Notre tradition en tissage des tapis est surtout solidaire, dès que l'une des femmes du village
863 annonce qu'elle veut tisser un tapis les voisines viennent en aide durant toutes les étapes du
864 tissage.

865 **Chercheur** : quand est-ce que vous tissez des tapis, est ce qu'il y a des évènements particuliers
866 qui font appel à la fabrication de tapis ?

867 **Touda** : d'habitude c'est une tâche, parmi d'autre, des femmes au foyer. C'est à chaque fois
868 qu'une femme a besoin de meuble pour un salon, comme des tapis des *buchrwit* (sorte de tapis
869 à base de fil de toile d'anciens vêtements) des *hayk* (châle pour les femmes) ou de *djellaba*. Ou
870 pour la jeune fille qui prépare sa noce, elle doit avoir un tapis, des châles et même des cordes
871 pour ramener du bois de la forêt. Mais pour ces dernières jeunes ce n'est plus le cas, car il y'a
872 du gaz pour préparer à manger.

873 **Aicha** : pendant notre jeunesse les cordes étaient indispensables au foyer.
874 [À ce moment-là, hajja est était en train de mesurer, avec son empan, la hauteur des fils empilés.
875 C'est à peu près un empan].

876 **Hajja** : en rajoute encore un ou deux fils.
877 [Puis les deux femmes assises rabaissent les fils empilés, chacune de son côté].

878 **Touda** : après chaque mesure d'un empan on rabaissent les fils jusqu'à ce qu'on arrive au nombre
879 d'empan estimées pour la largeur du tapis. Pour le cas de notre tapis aujourd'hui nous
880 souhaitons tisser un tapis de 3 empans de largeur.

881 **Hajja** : après chaque empan de fils rabaissée on met quelque chose, un indice pour ne pas
882 perdre le comptage du nombre d'empans. [Un bout de bois ou de fil].

883 **Chercheur** : vous appelez ça [en montrant la hauteur des fils empilés] comment ?

884 **Touda** : c'est *tafliyt* (largeur) en la mesure par empans et la longueur en bras, qui reste constant
885 durant cette opération d'empilement des fils.

886 **Chercheur** : comment vous avez appris ça ?

887 **Aicha** : c'étaient nos mamans qui nous montraient comment faire.

888 **Hajja** : ma mère me disait, approche-toi pour que tu puisses savoir comment tisser des
889 vêtements pour tes enfants pour avoir de quoi les habiller et les couvrir. C'est ça mon fils
890 Mohamed. C'est petit à petit qu'on a appris. C'est également comme ça que nous faisons
891 apprendre nos filles maintenant.

892 **Chercheur** : je vois que la distance entre les fils est la même, comment avez-vous fait pour
893 garder cette même distance ?

894 **Touda** : c'est grâce au nœuds qu'on met entre chaque fil et celui qui le suit. Lorsqu'ils seront
895 accrochés dans le métier à trisser, les seront tendus.

896 //////////////

897 [Hajja, quand les fils sont à peu près d'une empan du premier témoin de fin de la première
898 empan, essaye et mesure si c'est bien une mesure d'une empan. « *c'est exactement une empan* »
899 puis elle rabaissent les fils en disant :

900 **Hajja** : le haut par Dieu.

901 **Chercheur** : je pense qu'à l'époque les femmes chantent ou disent quelques choses lors de
902 cette opération.

903 **Touda** : je pense que c'est deux ci [elle montre les deux femmes assises] connaissent ce genre
904 de chansons.

905 [Elles commencent à fredonner quelques éloges]

906 « Au nom de Dieu je commence, qu'il nous donne la *baraka* et bénisse notre travail de tissage ».

907 ////

908 **Aicha 2** : fait attention tu peux avoir un coup de soleil.

909 **Chercheur** : c'est vrai, le soleil d'hiver est très dangereux.

910 **Aicha** : c'est nous les vieille qui aiment s'exposer au soleil, mais dès son couché nous nous
911 ressentons le froid.

912 **Touda** : est-ce que vous avez fini ? aicha2 ! va ramener les roseaux.

913 **Chercheur** : les roseaux ! pourquoi ?

914 **Touda** : c'est pour les mettre entre les fils, ils donnent vie au tapis [c'est rendre les fils tendus]

915 **Hajja** : [après le dernier empan] voilà, le premier fil du deuxième contour de la largeur du tapis.

916 **Brahim** : bonjour professeur, est ce qu'elles ont dit quelques *Iz lans* [chansons]

917 **Chercheur** : bonjour monsieur Brahim, oui elles ont dit pas mal d'éloges.

918 [En rabaissant les fils du dernier contour, elles mettent deux roseaux entre les fils à la place des

919 mâts]

920 ///

921 [En gardant les fils tirés et tendus, elles fixent les deux côtés de la longueur sur des supports

922 qui seront fixés à leur tour sur les supports du haut et celle du bas du métier à tisser]

923 **Touda** : voilà, après avoir fixé les fils sur ces deux bâtons, on les fixe sur les supports du métier

924 à tisser.

925 ///

926 **Chercheur** : Est-ce que c'est deux fils [en montrant deux fils attachés aux bâtons des deux

927 côtés de fils horizontaux] qui gardent les fils parallèles ?

928 **Touda** : oui c'est deux bâtons, qu'on fixera sur les supports (*afggag*) du métier à tisser. Pour

929 garder cette position des fils. Et ça demande beaucoup de temps et beaucoup de travail.

930 /////

931 [Puis elles commencent à fixer les deux bâtons des deux côtés sur les supports du métier à tisser,

932 ces supports contiennent des trous pour faire passer les fils qui fixeront les bâtons].

933 **Chercheur** : est-ce que ce supports *afggag* qui sera en bas ?

934 **Touda** : oui, c'est celui-ci où les parties tissées seront enroulées et celui d'en haut lâche les fils

935 se déenroulés.

936 [Sous les orientation et les recommandations de Hajja la plus âgées elles continuent l'opération

937 de fixation]

938 **Hajja** : fixez les fils de fixation dans les extrémités du support.

939 **Touda** : je trouve que nous n'avons pas centré les fils au milieu de *afggag*.

940 **Aicha1** : maman te l'a dit tout à l'heure.

941 **Hajja** : ça ne change rien.

942 **Chercheur** : et ces deux roseaux entre les fils servent à quoi ?

943 **Touda** : c'est par ce roseaux qu'on travail lors du tissage on les fait bouger verticalement vers

944 le haut et vers le bas pour faire passer des fils horizontalement puis on ne les touche pas lors du

945 nœud *l3gda*.

946 **Hajja** : tire Aicha2, on va fixer le support d'en haut, [deuxième *afggag*].

947 [Elles fixent les fils sur le support d'en haut d'une manière peu différente de celle d'en bas].

948 **Touda** : c'est bon, allez-y, lève-toi.

949 **Chercheur** : vous allez le faire entrer à l'atelier ?

950 **Touda** : on va le plier d'abord puis on le déplace.

951 **Aicha2** : Monsieur Mohamed va nous aider.

952 **Touda** : au nom de Dieu et son prophète [Elle commence à plier le *astta*] oh Dieu.

953 [Elle range les matériaux utilisés pour la première phase du tissage, le fils confectionnés de

954 manière parallèle. Et doublé seront fixé sur le métier à tisser dans un salon ont une chambre

955 sous forme d'atelier. A la fin de cette première opération, des fruits sec amende, noix et figes

956 sont distribuée aux personnes sur place et passant].

957 **Aicha2** : c'est en fin de *asgwri* qu'on les mange avec du thé.

958 [L'opération de la fixation des fils sur les supports du métier à tisser]

959 **Chercheur** : quel est le rôle de ce bâton qui tire les fils ?

960 **Touda** : celui-là s'appelle *aslli*, il sert à pousser les fils de derrière en avant quand on le pousse
961 en haut, et quand on le pousse en bas il les rend à leur place derrière, il croise les fils de devant
962 et ceux de derrière.
963 *////*
964 **Chercheur** : tourne-le, madame Aicha pour qu'il puisse entrer par le trou du dessous.
965 **Touda** : par *aslli* on fixe, des fils et on laisse d'autre libre, un fixé et celui qui le suit et libre,
966 c'est par alternance.
967 [Ce sont les femmes les plus âgées qui s'occupe des opérations les plus délicates de fixation
968 des fils sur les supports du métier à tisser].
969 **Touda** : c'est comme ça qu'on garde la même distance entre les fils verticaux.
970 **Chercheur** : et vous fille comment elles apprennent tout ça ?
971 **Touda** : c'est en nous observant à chaque fois qu'elles apprennent. Elles commencent par le
972 tissage en tissant *ahndir puis* en plaçant des nœuds de toile pour avoir *bouchrwite* enfin les
973 tapis.
974 **Touda** : c'est le croisement des fils par les mouvements des roseaux entre le haut et le bas, qui
975 rend le tapis dur est bien ficelé.
976 *////*
977 [Hajja le plus âgées attache et fixe les fils verticaux à *aslli*, un par un].
978 **Chercheur** : vous préparez les fils pour les nœuds ?
979 [Aicha 2 en ce moment prépare des boules de différentes couleurs, qui seront découpées en fils
980 pour les nœuds de petite et même longueur].
981 **Touda** : c'est par *takchoute* (bâton) des nœuds. C'est en faisant tourner le fils au long de ce
982 bâton avec une creuse tout au long que les fils peuvent avoir la même longueur.
983 [Touda découpe le fil]
984 **Touda** : tu vois ils ont la même longueur.
985 **Chercheur** : pourquoi tu ne commences pas à entourer le fil sur cette partie haute du bâton.
986 **Touda** : parce qu'elle est un peu épais, c'est à partir d'ici que le bâton a la même épaisseur tout
987 au long vers le bas.
988 **Chercheur** : que Dieu te donne la santé Hajja. Tu arrives !
989 **Hajja** : oui, que Dieu bénisse notre travail.
990 **Chercheur** : vous utilisez le même bâton pour découper les fils des nœuds, pourquoi ?
991 **Touda** : oui pour chaque tapis on utilise le même bâton du début à la fin. Pour les fils des nœuds
992 auront la même longueur.
993 **Hajja** : c'est bon j'ai fini, on doit mettre *tazerzite* (la fibule).
994 [*tazerzite* est les bordures du bas et du haut du tapis]
995 **Touda** : Vien je t'en montre comment on prépare la laine. Après l'avoir lavé. Nous les passons
996 dans *akrchal*]
997 **Aicha2** : je me suis met exactement devant la caméra !?
998 [À ce moment le problème de l'enregistrement vidéo est soulevé].
999 [Après la fixation des fils sur le métier à tisser l'opération de tissage commence. Aicha l'une
1000 des deux femmes les plus âgées commence à mettre les premiers fils horizontaux pour la
1001 bordure du bas].
1002 **Aicha** : après avoir fixé cette bordure, on commence à mettre des nœuds.
1003 **Chercheur** : c'est quoi cet outil ?
1004 **Aicha** : c'est *taskka*, avec laquelle on bât les fils pour qu'ils tiennent bien.
1005 **Chercheur** : d'abord, on s'arrête ici pour aujourd'hui. Pour la prochaine visite je vous tiendrai
1006 au courant. Merci beaucoup à la prochaine fois
1007
1008

1009 **Annexe 11 : transcription de l' Entretien et l'Observation des**
1010 **pratiques de fabrication de tapis Tamglouna 10/01/2023**

1011 [Après avoir été accueilli par les femmes membres de la coopérative *Fkhifri*, la présidente m'a
1012 accompagné dans une autre chambre et non pas au siège de la coopérative parce qu'au siège il
1013 y'avait un matériel qui n'est pas encore installé, c'est un don de l'initiative nationale du
1014 développement humain].

1015 [En préparant le matériel d'enregistrement vidéo et les supports de la caméra. J'ai aperçu un
1016 enfant de 8ans qui découpe les fils des nœuds, et c'est la première fois que je rencontre une
1017 personne du sexe masculin participe à ces pratiques réservé exclusivement au sexe féminin. Il
1018 s'appelle Lahcen il est en 4^{ème} année primaire.]

1019 **Chercheur** : dit moi Lahcen pourquoi on entoure le fil sur le bâton avant de le couper.

1020 **Lahcen** : pour avoir la même mesure de *tilmi* (fil des nœuds). La longueur de ces petits fils
1021 vient de la tour du bâton.

1022 **Chercheur** : Comment peut-on avoir des fils plus grand que ceux-ci ?

1023 **Lahcen** : [en ouvrant ces doigts du pouce vers l'extérieur] il nous faut un autre bâton plus épais.

1024 **Chercheur** : dis-moi est ce qu'on te dit que ce travail est un travail des femmes ?

1025 **Lahcen** : Non.

1026 **Touda** : on ne le lui dit pas, parfois si nous avons besoin d'aide. Il nous aide en revanche son
1027 père ne veut pas qu'on son fils fait ce que nous faisons.

1028 **La présidente** : Est-ce que c'est toi qui m'avais contacté sur la page de la coopérative pour une
1029 publicité.

1030 **Chercheur** : Non, je ne suis pas au courant de cette page. J'ai compté vous dire faire une page
1031 pour la coopérative sur Facebook, mais vous l'avez déjà.

1032 **La présidente** : nous avons une page où il y'a 6000 abonnés. Il y'a pas mal de personne qui
1033 nous demande des renseignements sur la coopérative et ses produits via cette page. Avant elle
1034 était un simple compte maintenant elle est sous format de page.

1035 **Chercheur** : est-ce que vous êtes scolarisée ?

1036 **Touda** : [La maman de la présidente] Elle est scolarisée jusqu'à la 6^{ème} année du primaire. Elle
1037 sait lire et écrire.

1038 [En passant voir la manière et l'opération du tissage ; passage des fils horizontaux *jrray* et les
1039 nœuds].

1040 **Chercheur** : Vous pliez ce que vous avez tissé ?

1041 **Touda** : Oui, il est plié deux fois, celui-ci est petit. Il n'aura pas beaucoup de plis.

1042 Regarde c'est comme ça qu'on fixe les nœuds ; j'entoure le petit fils du nœud autour d'un fils
1043 vertical puis autour de celui qui le suit selon le sens du tissage, habituellement de droit à gauche.

1044 ////

1045 **Chercheur** : est-ce qu'on peut voir ensemble les formes tissés dans cette partie tissée et pliée
1046 en bas, pour qu'on puisse en on parle.

1047 **Touda** : d'accord, ce n'est pas la peine de la finir aujourd'hui alors ?

1048 **Chercheur** : Non on est pressé, je reviendrai la prochaine fois pour voir comment vous finissez
1049 le tapis.

1050 Explicitation :

1051 **Chercheur** : Comment vous faites pour avoir cette forme (Rectangle) ?

1052 **Présidente** : Ce trait du bas compte 20 nœuds puis on monte par 5 nœuds, c'est cinq nœuds
1053 vers le haut qui détermine la couleur qu'on a choisi pour cette forme. C'est le même nombre de
1054 nœuds des deux côtés [En montrant la largeur de la forme] pour passer qui va la suivre en ajoute
1055 20 nœuds vers la droite ça donne 40 nœuds à partir de la marge ou bordure du tapis et

1056 verticalement en monte aussi par cinq nœuds comme la première forme, ils ont une forme des
1057 marches d'escalier.

1058 **Chercheur** : Pour garder ces segments ; verticaux et horizontaux droits comment vous faites ?

1059 **Présidente** : Ce nœud blanc, aura un autre nœud blanc en dessus, il ne sort et ne rentre pas pour
1060 qu'il soit vertical.

1061 **Chercheur** : Et cette forme (Losange) comment vous faites pour l'avoir ?

1062 **Présidente** : Je mets un nœud blanc cadré par deux nœud rouge sur le premier fil horizontal,
1063 au deuxième fil horizontal j'œuvre en mettant deux nœuds blanc un à droit et l'autre à gauche
1064 en haut du première nœud et aussi de suite. La manière dont on a ouvert, on ferme en gardent
1065 le même nombre des nœuds au tour des deux côtés.

1066 Regarde ici, [Elle montre un autre petit losange] par le nombre de nœuds d'ouverture
1067 [*démonstration*] croissant, qu'on ferme [*démonstration*] en décroissant, ils sont pareil. Si c'est
1068 un grand tapis, on peut agrandir l'ouverture de ces formes [En montrant avec ces mains colée
1069 vers le poignet et ouvert vers les doigts sous forme d'angle].

1070 Regarde ici [En montrantchaque deux angles opposés]
1071 Et dit celles-cisontpareilles et celles-ci sontpareilles.....

1072 C'est en comptant les nœuds qu'on peut avoir ces formes. C'est-on sont d'une côté et non de
1073 l'autre côté on ne peut pas avoir la forme droite. C'est juste une question d'esprit.

1074 **Chercheur** : Ce sont ces fils verticaux qui vous aident à avoir des formes comme ça ?

1075 **Présidente** : et aussi le comptage des nœuds.

1076 **Chercheur** : Vous êtes organisés en coopérative ?

1077 **Présidente** : Nous sommes 13 femmes. C'est les plus jeunes qui travaille beaucoup, et celles
1078 qui sont âgées, leur rôle est de nous mettre debout le métier à tisser. Nous qui sommes jeunes
1079 on tisse. Chacune à son rôle.

1080 **Chercheur** : Ce sont les femmes les plus âgées qui vous ont appris le tissage ?

1081 **Présidente** : Elles nous approchent à eux lorsqu'elles veulent fabriquer un tapis et nous disent
1082 de faire ou de ne pas faire ça où ça. Et tout cela avant même de s'organiser en coopérative.

1083 Ma grand-mère tisse des tapis, il y'a longtemps, on la regardait et elle nous montre comment
1084 faire des nœuds, puis manipuler les supports du métier à tisser.

1085 **Chercheur** : Comment vous vous gérer en coopérative ?

1086 **Présidente** : nous partageons les montants après avoir enlevé le capital de la coopérative et les
1087 charge, nous avons aussi le soutien de l'état à travers L'INDH (initiative national du
1088 développement humain). Ce n'est pas facile d'avoir ce soutien financier s'il n'y'a pas d'activité
1089 permanente de la coopérative, comme la participation aux expositions. Toutes nos participation
1090 aux expositions, je les prends en photo et je les publier sur notre page Facebook, et aussi il faut
1091 garder un seul raison et objectif, pour notre cas nous sommes actives en textile artisanal.

1092 **Chercheur** : très bien, je vous remercie beaucoup.

1093 **Touda** : ne nous voulons que faire du bien

1094

Annexe 12 : transcription de l'entretien d'explicitation Tamglouna 19 /01/2023

Cette visite est destinée principalement entre autres, à l'explicitation des procédures et technique adoptées par les femmes, membres des pratiques de tissage et de confection des tapis, pour avoir des formes géométriques dans les tapis.

Chercheur : Hajja je veux m'informer sur ces formes dans ce tapis ?

Hajja : Ici par exemple [Elle montre un angle d'un losange] nous tissons jusqu'au niveau où nous voulons mettre la forme (Zewaqa), on pose un nœud d'une différente couleur de celle dominante. Au retour au deuxième fil en haut on met deux nœuds un à droite et un autre à gauche en dessus du premier nœud en gardant la même couleur. Comme ça on l'élargit et aussi nous mettons entre deux premiers nœuds blanc deux nœuds d'une autre couleur, bleu pour notre cas, et entre deux nœuds suivants vers le haut nous mettons 3 nœuds puis 4 ; 5 ainsi de suite. Et pour fermer la forme on diminue le nombre e nœuds bleus entre les deux nœuds blanc alignés. 5, puis 4 puis 3 jusqu'au nœud blanc en tête.

Pour faire où tisser le même tapis, nous prenons la face de derrière car c'est là où il est facile de voir les formes et compter le nombre de nœuds on l'accroche et en regarde les formes.

Chercheur : Comment vous appelez ces formes.

Hajja : On les appelle « *talmritin* » (des miroirs)

Chercheur : les formes ici [en montrant des losanges alignés en haut] sont comme celles-ci [en bas]

Hajja : ceux-ci sont plus grand que celles-là.

Chercheur : Pourquoi ?

Hajja : C'est par ici que ça commence [en montrant la tête de l'angle de losange] vous voyez entre les deux nœuds blanc qui suit le premier blanc en haut, nous avons mis trois nœuds bleus pendant dans ce petit [montre un losange moins grand] nous avons mis seulement deux nœuds.

Chercheur : et dans ce tapis comment vous avez fait pour avoir ces formes ?

Hajja : [Elle retourne le tapis, pour voir les formes clairement] elle me montre un losange et elle reprend la manière en haut selon laquelle elles tissent l'angle bas du losange]

Chercheur : et pour voir une *talmrite* (losange) plus grande que celle-ci [je montre un losange] comment vous faites ?

Hajja : Nous mettons le premier nœud blanc et retour nous mettons les deux nœuds blancs qui le suit en deuxième fil en haut, un peu loin du premier nœud à gauche et à droite, on élargit. [Elle montre la position des deux nœuds en dessus à droite et à gauche des premier nœud blanc].

.....[forme schéma voir cahier vert]

..... forme schéma

C'est en nous basant sur le comptage des nœuds qu'on dépose les nœuds.

Chercheur : Et pour cette forme [Rectangle] comment vous faites pour qu'elle soit droite ?

Touda : Vous commencez par cette ligne, [Horizontale] vous le mettez large [au sens de long], ce lui qui part d'ici [Elle montre le sens vertical du segment] vous mettez les nœuds superposés un sur l'autre, en gardent la longueur de la ligne horizontale nous mettons des lignes de la même longueur jusqu'à ce qu'on arrive au haut de la ligne verticale.

Chercheur : C'est deux traits verticaux ils sont égaux ?

Touda : Oui, regarde ! nous avons 1yan, 2sin, 3krad, 4rabaa, 5khamsa nœuds et l'autre [en montrant la deuxième largeur du rectangle] 1yan, 2sin, 3krad, 4rabaa, 5khamsa et dans les autres formes c'est la même chose. C'est le même nombre des nœuds.

Chercheur : Pour cette couleur au milieu [Rectangle rempli en couleur noire cadrée de traits blanc]

Touda : C'est la couleur [trait blanc] de l'extérieur qui donne forme à celle du milieu. C'est pareil pour cette forme [elle montre un triangle cadré par des traits blanc et rempli par la couleur bleu] c'est à partir d'ici [elle montre le bout d'une bordure blanche ou la déviation vers l'intérieur du tapis commence pour former un angle avec la bordure verticale du tapis] qu'on commence à entrer vers la droite. Et s'élargi jusqu'au bout du tapis, tu vois cette forme à une tête [sommet d'angle] il regarde vers le bas seulement [forme, voir cahier vert] pas comme dans cette forme (Losange) elle a deux tête une qui regarde vers le bas et l'autre vers le haut [forme, voir cahier vert] [sens opposés] on a commencé du bas et on l'a fermé ici [en montrant le côté opposé de l'angle]

12min57

Chercheur : Cette forme on la retrouve aussi dans cette forme [en montrant une forme dans un autre tapis]

Touda : Celle-là est celle de la fibule, regarde au début nous avons cette ligne blanche, pour d'avoir on doit mettre le même nombre de nœuds entre ces nœuds noirs.

[Démonstration, voir cahier vert]

Chercheur : celle-ci [cet angle] on trouve trois nœuds après la tête [sommet d'angle] ?

Touda : Le comptage de celle-ci [la mesure] et différent de ce que nous avons vu tout à l'heure, [dans le sens celle-ci est plus grand]

Présidente : nous avons un [nœuds du sommet de l'angle] puis 3 nœuds et non par deux pour l'avoir plus grand puis 5 nœuds ainsi de suite.

Chercheur : Vous êtes passé de 3 nœuds à 5, pourquoi pas 4 ?

Présidente : Oui cinq, car on doit ajouter un nœud c'écart de chaque côté.

Chercheur : comment vous arrivez à mettre cette *tajddigte* (décoration au milieu du tapis) au milieu ?

Touda : dès qu'on met le premier nœud de *tajddigte* ; il doit avoir le même comptage de nœuds à droite et à gauche vers les bordures du tapis.

Symétrie [photo a l'appui]

Le nombre de nœuds que nous avons de ce côté [à gauche] et le même de l'autre côté [à droite], pour avoir *talmrite* au milieu on arrive à ça par le comptage et aussi par les pires de fils verticaux. C'est deux par deux, si nous avons un fils tout seul on le pousse vers la marge, pour qu'il nous ne déforme pas la décoration centré.

Chercheur : Si vous permettez madame [Fatima la présidente], est ce que vous pourrez nous parler de la manière selon laquelle vous vous organiser ?

La présidente : Au départ nous nous travaillons l'artisanat, tissage de tapis, foulard..., avant que nous nous organisions sous forme de coopérative. C'est un acteur associatif qui est venu un jour où douar, et il nous a recommandé de s'organiser en coopérative pour avoir un statut juridique pour pouvoir participer aux expositions et être visible. Nous sommes en coopérative depuis 2ans. Nous avons participé à plusieurs expositions. Il y'a aussi des pages Facebook et les journaux électronique locaux qui nous font la publicité.

Nous sommes 11 femmes membres, nous partageons les bénéfices des ventes de nos produits, après avoir enlevé le capital de la coopérative. Et ç selon la contribution de chacune en main d'œuvre, les jours, les heures de travail de chacune sont notées comme quelqu'un qui travaille tous les jours car je pars en missions et je plaide auprès des autorités ou organisations, parce que mon travail est différé de celui des autres membres.

Chercheur : chacune à son rôle n'est-ce pas ?

La présidente : chacune à son rôle au sein de la coopérative, il y en a deux qui fabriquent des plateaux et 4 femmes qui tissent les tapis, deux femmes âgées qui nous aident aux premières étapes de fabrication du tapis, il s'agit de préparer les fils et mettre debout le métier à tisser car c'est elles qui maîtrisent cette délicate étape. Par ailleurs, nous avons deux filles qui mettent des mèches aux foulards, et bientôt nous aurons des membres qui s'occuperont de la couture après avoir les machines à coudre.

Chercheur : Comment ces femmes les plus âgées vous aident ?

La présidente : C'est eux qui nous montrent comment tisser et si nous faisons des erreurs au tissage elles nous corrigent, les premières étapes et l'installation du métier à tisser sont difficile. Celle qui sait le faire devient experte hhh, oh et ça demande beaucoup de temps. Ce sont des mesures et des techniques qu'il faut apprendre.

Chercheur : Quelle sont ces mesures que vous apprenez ?

La présidente : c'est le tapis est grand par exemple, on doit augmenter le comptage [sens mesures] pour avoir une *talmrite* grande, et si le tapis est petit on doit diminuer le comptage.

Hajja : Si nous voulons tisser un tapis, nous disons par exemple qu'il va mesurer 6,7 ou 8 empan, et pour les djellabas on utilise le bras (*ighil*) (*tardast*), on compte le nombre de bras à partir de l'épaule jusqu'à le cheville. Et la mesure de la djellaba sera de double de cette mesure.

Chercheur : Et les premières étapes du tissage vous ne les avez pas encore appris ?

La présidente : C'est la spécialité de nos grands-mères, nous apprenons peu à peu mais, ne nous maîtrisons pas encore cette étape.

Chercheur : Très bien merci, je veux acheter un tapis. Si vous voulez le vendre.

La présidente : d'accord, c'est à toi de choisir laquelle.

Chercheur : à combien vous voulez me vendre celle-ci ?

La présidente : 150 [150 dirhams]

Chercheur : je le prends avec un foulard, je suis content de passer des rencontres avec vous. Je vous remercie beaucoup.

La présidente : Nous sommes à disposition quand vous voulez besoin de quelque chose

Table des matières

Remerciements.....	3
Résumé.....	4
Abstract	6
Introduction	8
PARTIE I : Éléments de contexte, impact des langues -premières et question de recherche.....	12
1. Éléments de contexte.....	12
1.1. Le système éducatif marocain en réforme permanente.....	12
1.2. Un paysage linguistique pluriel.	19
1.2.1. La langue amazighe.....	19
1.2.2. La langue arabe.	21
1.2.3. La première langue étrangère : la langue française.	23
1.2.4. Les deuxièmes langues étrangères : les langues anglaise et espagnole	24
1.2.5. Un aperçu sur les politique éducatives et les choix linguistiques au Maroc.....	25
1.2.5.1. <i>La politique linguistique éducative durant le protectorat français.</i> -----	25
1.2.5.2. <i>Orientations politiques et choix linguistiques postcoloniaux.</i> -----	27
1.3. Un enseignement des mathématiques questionné.....	28
1.4. Caractère inadapté de l’enseignement des mathématiques dans la forme actuelle au Maroc. 32	
2. Étude exploratoire de l’impact des langues premières sur la résolution des problèmes de mathématiques.....	34
2.1. Introduction et questionnement.....	34
2.2. Approche méthodologique de notre recherche.	37
2.2.1. Organisation du dispositif de construction des données : documents, outils d’expérimentation. 37	
2.2.2. Document destiné aux enseignants.....	37
2.2.3. Situations-problèmes soumises aux élèves.....	38
2.2.3.1. <i>Description des situations-problèmes choisies et soumises aux élèves.</i> -----	38
2.2.3.2. <i>Passation des épreuves de résolution de problèmes.</i> -----	40
2.2.4. Construction et codage des variables.....	40
2.3. Population cible, échantillon et terrain d’investigation	43
2.4. Traitements, analyses des données, résultats et discussion.....	46
2.4.1. Effet de la compréhension des mots et/ ou d’expressions des énoncés de problèmes en langue d’enseignement, sur les performances des apprenants.	46
2.4.1.1. <i>Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème numéro 1.</i> -----	46
2.4.1.2. <i>Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème Pb2.</i> -----	49
2.4.2. Effet de l’utilisation des langues premières des apprenants sur leurs performances en résolution des problèmes.....	51
2.4.2.1. <i>Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème Pb1.</i> -----	52
2.4.2.2. <i>Analyse des résultats relatifs à la résolution du problème Pb2.</i> -----	52
2.4.3. Identification des progrès des élèves, apprenants.	53
2.5. Approche des relations non symétriques entre les variables par l’Analyse Statistique Implicative [ASI].....	55
2.5.1. Graphe implicatif - relations non-symétriques entre les variables.....	56

2.5.2.	Contribution des variables supplémentaires.....	57
2.5.3.	Analyse fondée sur la configuration en cônes implicatifs.....	59
2.6.	Conclusion de notre étude exploratoire.....	60
2.7.	Questions et Objectifs de la recherche.....	62
2.7.1.	Objectifs de notre recherche.....	62
2.7.2.	Questions de notre recherche.....	62
PARTIE II : cadre théorique.....		64
1.	Considérations envers les mathématiques.....	64
1.1.	Les mathématiques : un construit de toute l’humanité à travers l’histoire.....	64
1.2.	Une vision empirique des mathématiques.....	65
1.3.	Langues et mathématiques.....	66
2.	Éléments de base d’une étude des pratiques sociales des mathématiques.....	70
2.1.	Pratiques sociales et savoirs mathématiques.....	71
2.2.	Le rôle structurant du contexte.....	72
2.3.	Des ressources structurantes.....	74
2.4.	Groupe de pratique sociale ou communauté de pratique.....	74
2.5.	Apprentissage d’une pratique sociale/Apprentissage situé et communautés de pratique.....	78
3.	Approche ethnomathématique : base de notre travail de recherche.....	84
3.1.	Avènement de l’ethnomathématique.....	85
3.2.	Une définition de l’ethnomathématique.....	87
3.3.	Études ethnomathématiques : quelques exemples.....	89
PARTIE III : cadre méthodologique et résultats de notre recherche.....		92
1.	Repère global, orientation méthodologique et construction des données.....	92
1.1.	Pourquoi l’ethnographie comme approche de recherche ?.....	92
1.2.	Une vision ethnométhodologique à la base de notre travail de recherche.....	93
1.3.	Une entrée ethnographique sur le terrain de recherche.....	96
1.3.1.	Une démarche de recherche en ethnographie.....	96
1.3.2.	Accès au terrain de recherche : un élément central.....	97
1.3.3.	<i>Imyran</i> : Tribu d’accueil et terrain de recherche.....	98
1.3.4.	Proximité ou distance avec le terrain de recherche.....	99
1.4.	Investigation et outils de construction des données.....	100
1.4.1.	Repérage des pratiques et des acteurs.....	100
1.4.1.1.	<i>Les pratiques découvertes.</i> -----	101
1.4.1.2.	<i>Les acteurs dans les pratiques repérées.</i> -----	102
1.4.1.3.	<i>Démarche pour être accepté par les communautés de pratiques et utiliser les instruments de déconstruction de données.</i> -----	103
1.4.2.	Techniques et outils de construction des données.....	105
1.4.2.1.	<i>Enquête par observation</i> -----	105
1.4.2.2.	<i>Enquête par entretien.</i> -----	107
1.4.2.3.	<i>Le journal de bord.</i> -----	110
1.5.	Construction des données et mise en pratique des outils.....	111
1.5.1.	Terrain de recherche et retour dans la communauté <i>Imyran</i>	111

1.5.2.	Les données dont nous avons besoin.....	115
1.5.3.	Identification des intermédiaires/facilitateurs.....	117
1.5.4.	Déroulement général de l'investigation.....	119
1.6.	Pratiques observées à Imgoune et à Tiflité : récits de construction des données.	121
1.6.1.	Pratiques de confection de tapis.....	122
1.6.2.	Pratiques de comptage et vente des noix de Grenoble.....	123
1.6.3.	Pratiques de partage de viande.....	126
1.6.4.	Pratiques du comptage de la monnaie.....	128
1.6.5.	Brève synthèse.....	130
2.	Présentation et analyse des données construites.....	130
2.1.	Système de numération en langue amazighe.....	132
2.2.	Cas du comptage de la monnaie : éléments historiques et fonctionnement.....	139
2.2.1.	Brève histoire de la monnaie au Maroc.....	139
2.2.2.	Pratiques du comptage de la monnaie.....	141
2.3.	Cas des pratiques du comptage et vente des noix de Grenoble.....	147
2.3.1.	Éléments structurants du contexte de récolte, comptage et vente des noix.....	148
2.3.2.	Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de comptage et vente des noix...	153
2.3.3.	Des connaissances progressivement construites.....	159
2.4.	Cas des pratiques de partage de viande « <i>luziæa</i> ».....	162
2.4.1.	Éléments de contexte relevant de <i>l'ordre constitutif</i>	162
2.4.2.	Apprentissage du partage de la viande par la pratique.....	165
2.4.3.	Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de partage de viande.....	167
2.5.	Cas des pratiques de fabrication des tapis.....	177
2.5.1.	Éléments structurant « <i>l'ordre constitutif</i> » des pratiques de fabrication des tapis.....	177
2.5.2.	Apprentissage des connaissances utiles aux pratiques de fabrication des tapis.....	181
2.5.3.	Ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de fabrication des tapis.....	184
3.	Discussion, interprétation des résultats et propositions pédagogiques et didactiques.....	194
3.1.	Retour à la question des performances des élèves en résolution de problèmes du champ conceptuel additif, interprétation et discussion.....	196
3.1.1.	Interprétation des erreurs des élèves.....	197
3.1.2.	Exemple d'une pratique d'évaluation sommative.....	200
3.2.	Interprétation de ce qui se dégage de l'analyse des pratiques de communautés sociales à <i>Imyran</i>	203
3.2.1.	Ressources mathématiques relevant du domaine du comptage et du calcul.....	203
3.2.2.	Ressources mathématiques relevant du domaine de la mesure.....	205
3.2.3.	Ressources mathématiques relevant du domaine géométrique.....	207
3.2.4.	Ressources mathématiques relevant du domaine d'explication et du domaine de résolution de problèmes.	210
3.3.	Positionnement des ressources mathématiques situées explicitées par rapport à celles véhiculées par l'école primaire.....	211
3.3.1.	Domaine de numération, comptage et calcul.....	212
3.3.2.	Le domaine mathématique de la mesure.....	219
3.3.3.	Ressources mathématiques d'ordre géométrique dans les pratiques de communautés sociales et la géométrie véhiculée par l'école.....	220
	Conclusion générale.....	225
	Bibliographie et sitographie.....	229
	Index Figures.....	239
	Index des formules.....	240

Index Tableaux	241
Annexes.....	242
Annexe 1 : description des conditions de passation des tests et questionnaire destiné aux enseignants.....	242
Annexe 2 : la fiche des problèmes tests destinés aux élèves en langue d’enseignement (l’arabe littéraire).....	243
Annexe 3 : les fiches des problèmes tests destinés aux élèves en langues premières (dialecte arabe puis en langue amazighe).....	244
Annexe 4 : la grille d’observation des pratiques de communauté sociales.....	246
Annexe 5 : Transcription de l’observation et l’entretien : comptage de la monnaie	247
Annexe 6 : transcription de l’observation de la récolte et du comptage des noix/entretien.....	250
Annexe 7 : Transcription de l’Entretien : comptage et vente des noix de Grenoble	254
Annexe 8 : Pratiques de Partage De Viande, la transcription des observations et des entretiens.....	259
Annexe 9 : transcription de l’observation et de l’entretiens « pratiques de luziea à Tiflité Imyran ».....	263
Annexe 10 : Pratiques de fabrication des tapis, la transcription des observations et des entretiens. Tamglouna 30/12/2023	267
Annexe 11 : transcription de l’ Entretien et l’Observation des pratiques de fabrication de tapis Tamglouna 10/01/2023	271
Annexe 12 : transcription de l’entretien d’explicitation Tamglouna 19 /01/2023	273
Table des matières	276

