Comment la prise en compte des savoirs mathématiques locaux pourrait-elle contribuer à l'amélioration de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques ?[29]

Kalifa TRAORÉ

École normale supérieure de Koudougou

Introduction

Le **rapprochement de l'école aux réalités et aux besoins de la société africaine** est un souci partagé par la majorité des acteurs de l'éducation. L'école, introduite par la colonisation en dévalorisant parfois les connaissances et les coutumes des « indigènes », est perçue négativement par une partie importante de la population (Traoré, 2006 ; Lewandowski, 2012). Ces *a priori* ont été renforcés par le curriculum de l'école, de sorte que l'on continue de parler de l'école « du blanc », le blanc désignant ici autant les occidentaux que les membres de l'administration. En particulier, les mathématiques, telles que présentées à l'école, ne prennent pas en compte les savoirs endogènes.

La présente note part des **faibles performances des élèves** en mathématiques[30] (PASEC, 2020) et d'une **désaffection des élèves et étudiants** pour les études scientifiques (Boilevin, 2014), qui laissent penser à des difficultés d'enseignement-apprentissage des mathématiques. Ces difficultés pourraient s'expliquer en partie par une insuffisance de contextualisation (Traoré, 2008, 2010, 2021 ; Schwantes *et al*., 2019 ; D'Ambrosio, 2001). Il s'agira pour nous de **nous appuyer sur le potentiel mathématique imbriqué dans les savoirs locaux pour contextualiser l'enseignement-apprentissage des mathématiques**. Avec l'adoption de l'approche par

[29] Pour citer ce document, merci d'utiliser la référence suivante : Traoré, K. (2024). Comment la prise en compte des savoirs mathématiques locaux pourrait-elle contribuer à l'amélioration de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques ? In *Conférence de consensus « Enseignement et apprentissage des mathématiques au primaire » : Notes des experts* (p. 79-90). Confemen, Cnesco-Cnam.

[30] D'après le rapport 2019 du PASEC, en début de scolarité, plus de 71 % des élèves scolarisés dans les pays évalués atteignent le niveau de seuil suffisant de compétence mathématique pour poursuivre correctement le cycle primaire. En revanche, en fin de cycle, près de 62 % des élèves sont en-deçà du niveau leur permettant de poursuivre leur scolarité dans de bonnes conditions.

les compétences comme modèle pédagogique, les curricula exigent que les apprentissages aient plus de sens pour les élèves, d'où la nécessité de contextualisation et de recours aux savoirs locaux.

En nous fondant sur les travaux en didactique des mathématiques, et en particulier en ethnomathématique (Gajardo & Dasen, 2006 ; Gerdes, 1995 ; Ky, 2019 ; Nunes *et al*., 1993 ; Schwantes *et al*., 2019 ; Traoré, 2006, 2008, 2010, 2021 ; Traoré & Bednarz, 2010), nous suggérerons comment les mathématiques construites en contexte pourraient améliorer l'enseignement-apprentissage des mathématiques scolaires en leur donnant sens. Pour ce faire, une prise de position épistémologique à l'égard des mathématiques semble dans un premier temps nécessaire. Dans un second temps, nous montrons en quoi l'ethnomathématique peut être une piste intéressante pour la contextualisation de l'enseignement-apprentissage des mathématiques ; dans un troisième et dernier temps, nous illustrerons notre propos avec des exemples d'exploitation des savoirs endogènes en milieu scolaire.

A. Une prise de posture épistémologique à l'égard des mathématiques

La nature des connaissances mathématiques occupe une place de choix dans les travaux des philosophes et historiens de mathématiques. Cette préoccupation est aussi vieille que les mathématiques (Badiou et Haéri, 2017). On assigne souvent des rôles éducatif, social, méthodologique et culturel aux mathématiques (Dhombres, 1987). C'est certainement pour ces « atouts » qu'elles occupent une grande place dans les curricula dans la plupart des pays (Bishop, 1991). Cependant, la majorité des élèves et étudiants éprouvent des difficultés dans cette discipline et la considèrent comme une matière difficile et inaccessible. Malgré cette représentation qu'ont les personnes ordinaires des mathématiques, elles admettent que ces dernières sont importantes et indispensables (Traoré, 2006 ; Bishop, 1991 ; Boilevin, 2014). Cela fait dire à Bishop que **les systèmes éducatifs ont créé des besoins en mathématiques qu'ils n'arrivent pas à combler** ; cet auteur fait remarquer qu'une majorité de jeunes rejettent, voire détestent les mathématiques – si ces derniers sont obligés de les étudier, alors ils cherchent à satisfaire les exigences des examens scolaires.

Dans la mentalité collective, **les mathématiques renvoient à des symboles, à l'étude d'objets abstraits, théoriques avec des méthodes logico-déductives** ; les mathématiques commenceraient avec les nombres et la géométrie dite élémentaire (étude des formes simples). Selon le Larousse, les mathématiques sont la « science qui étudie par le moyen du raisonnement déductif les propriétés d'êtres abstraits (nombres, figures géométriques, fonctions, espaces, etc.) ainsi que les relations qui s'établissent entre eux ». L'étude de ces « êtres abstraits » et de leurs propriétés a donné naissance à plusieurs disciplines : arithmétique, géométrie, algèbre, analyse, probabilité, statistiques, etc. Derrière elles, on retrouve l'idée de rigueur, de certitude, d'exactitude.

Arsac, cité par Charnay (1995), fait un lien entre l'ancrage social et culturel des mathématiques et la nature de ses objets :

> *Si nous définissons l'activité mathématique comme reconnaissable à la préoccupation de résoudre un certain type de problèmes arithmétiques ou géométriques, nous trouverons en effet des mathématiques chez les Égyptiens, les Babyloniens, les*

> *Mayas, les Chinois, pour ne citer que les représentants des grandes civilisations. En revanche, si nous nous attachons au caractère démonstratif et rigoureux des mathématiques, nous aurons tendance à situer leur origine essentiellement dans les mathématiques grecques* (p. 180).

Selon une épistémologie à laquelle souscrivent certains mathématiciens, **les « vérités mathématiques »[31] sont considérées comme absolues, infaillibles, neutres et universelles** (Ernest, 1991). Boilevin (1998) parle de « philosophie spontanée du mathématicien » qui serait le platonisme. Cette vision, s'appuyant sur les méthodes logico-déductives, part de deux présupposés :

- Les axiomes de départ sont vrais et admis sans démonstration ;
- Les règles d'inférence logique sont vraies et toutes les « vérités mathématiques » peuvent être démontrées par des déductions logiques.

Dans cette vision, les mathématiques seraient quelque chose de découvert et non de construit, ce qui fait croire en leur universalité. **Ce savoir universel serait nécessairement neutre** puisqu'il trouve sa validité « dans la seule cohérence du discours qu'il produit » (Charnay, 1995, p. 181).

La croyance en l'universalité des mathématiques a pu marquer, entre autres, les curricula scolaires de certains pays et les savoirs communs qu'on y retrouve. **Cette approche des mathématiques associées à des objets de savoirs décontextualisés influence l'enseignement des mathématiques dans plusieurs pays**. Ainsi, un même cours de mathématiques pourrait s'adresser à des enfants canadiens, chinois, russes, français ou sénégalais, etc. Ce cours réfèrerait à un certain savoir existant en dehors de toute culture, un savoir transférable dans tout contexte. Gerdes (1997) fait remarquer que **les programmes d'études dans les pays en voie de développement sont, de façon générale, une « transplantation » des curricula des pays industrialisés**. Cette transplantation ne tient pas compte des réalités sociales et culturelles des pays en voie de développement ; or, ces pays n'ont non seulement pas les mêmes besoins de formation en main d'œuvre, en techniciens et en cadres, ni même et surtout les mêmes valeurs morales et règles de fonctionnement, et ont des réalités très distinctes de celles des pays industrialisés. Gerdes note qu'avec les curricula « hérités » des pays industrialisés, l'enseignement des mathématiques à l'école primaire prépare aux mathématiques de l'enseignement secondaire, qui elles-mêmes préparent aux mathématiques de l'enseignement supérieur ; cela fait penser que l'enseignement des mathématiques vise l'intérêt de l'élite sociale car elle est la seule à accéder à l'enseignement supérieur. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant qu'aux yeux d'une majorité de la population, les mathématiques ne soient utiles que pour l'école, c'est-à-dire pour les examens et les tests.

[31] La notion de « vérité mathématique » est délicate et problématique. En effet, la conviction générale a pendant longtemps été qu'une propriété mathématique n'était vraie que lorsqu'elle pouvait être démontrée ; il y avait une confusion entre vérité et preuve en mathématiques. En 1931, Gödel dissipe cette confusion avec son premier théorème d'incomplétude. Il montre que tout système formel susceptible de formaliser en son sein l'arithmétique des nombres entiers est incomplet : il existe au moins une affirmation qui ne peut ni être prouvée, ni être réfutée par les axiomes du système (à ce sujet, voir par exemple « Théorème d'incomplétude de Gödel », s.d.).

De plus en plus, l'idée de vérité absolue est questionnée et une autre vision des mathématiques, celle ancrée dans une certaine culture, se développe avec notamment les travaux en **ethnomathématique** (D'Ambrosio, 2005 ; Gerdes, 1997 ; Traoré, 2021). Dans cette vision des mathématiques, celles-ci ne sont pas vues comme un corpus de connaissances lié à un certain savoir « savant », mais comme des modes d'approches, d'explications, à des manières de classifier, d'ordonner, etc. **Les connaissances mathématiques sont ancrées dans un contexte et ont une histoire**. La culture, le contexte dans lesquels les connaissances mathématiques émergent et se développent leur donnent sens. D'Ambrosio (1987) appuie cette position en disant qu'il n'y a pas de logique universelle : les sociétés et les cultures sont si différentes que chacune a ses codes, ses normes, ses règles, ses méthodes et ses valeurs pour la classification, les comparaisons et pour leur organisation. Parler de contextualisation ou d'intégration des savoirs endogènes dans l'enseignement-apprentissage des mathématiques suppose une vision des mathématiques ancrée dans la culture, dans le contexte.

B. L'ethnomathématique : une piste pour la contextualisation de l'enseignement-apprentissage des mathématiques

Le champ de l'ethnomathématique est assez récent, même si des anthropologues ont signalé par le passé dans leurs travaux la présence d'idées mathématiques dans des sociétés sans écriture (Gay & Cole, 1967 ; Vandendriessche & Petit, 2017). Ce n'est que récemment, dans les années 1970, que des mathématiciens et des didacticiens des mathématiques se sont intéressés à la question dans des rencontres internationales (*International Congress on Mathematical Education* (ICME) 1976, 1984, congrès international des mathématiciens portant sur le thème « Mathématiques et société » en 1978, symposium sur les mathématiques dans la communauté en 1981, une conférence internationale sur les travaux réalisés en ethnomathématique organisée tous les quatre ans depuis 1998).

Le terme « ethnomathématique » a été créé pour exprimer les relations entre culture et mathématiques par D'Ambrosio (2001). Les idées mathématiques sont présentes dans toutes les cultures et dans la vie de tous les peuples, imbriquées dans les pratiques sociales (Bishop, 1991). **L'ethnomathématique est le domaine de recherche qui étudie comment les connaissances mathématiques ont été construites historiquement dans différents contextes culturels**. Elle s'intéresse à l'utilisation de notions comme la numération ou le comptage, l'orientation, la mesure, le dessin, les jeux et l'explication ; à l'enseignement-apprentissage et au développement des mathématiques ; à l'élaboration et à l'implantation de curricula tenant compte du fait que les mathématiques sont un produit social (D'Ambrosio, 1997 ; Gerdes 1997).

Pour Traoré (2006, 2009), il s'agit pour l'ethnomathématique **d'expliciter les ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques sociales pour un enseignement contextuel des mathématiques**. L'explicitation des ressources mathématiques a permis de mettre en évidence des points de convergence et de divergence entre les mathématiques construites en contexte et celles véhiculées à l'école. Les points de rapprochement pourraient servir d'appui à la contextualisation de l'enseignement et les points de distanciation à la compréhension de certaines difficultés liées au contexte social et culturel des élèves.

C. Exemples

Les situations problématiques n'ont pas toujours les mêmes solutions dans la vie de tous les jours qu'à l'école. La résolution de problèmes dans une perspective ethnomathématique prend en compte à la fois les mathématiques formelles et les mathématiques informelles ou construites en contexte (Traoré, 2021 ; Schwantes *et al*., 2019). Il ne s'agit nullement de remplacer les mathématiques « scolaires » par des mathématiques informelles, mais de respecter les modes de pensée dans les différents contextes. Cette approche de l'enseignement des mathématiques peut conduire vers une **éducation contextualisée**, en donnant plus de sens aux mathématiques, ce qui pourrait être plus motivant pour les élèves. Dans ce cas, **nous aurons des mathématiques enseignées à l'école présentes dans la vie des élèves**.

À partir des exemples suivants, nous suggérons comment les mathématiques construites en contexte pourraient améliorer l'enseignement-apprentissage des mathématiques à l'école.

1. L'école parle d'égalité et la société parle du plus bas prix

Le problème ci-dessous peut se retrouver aussi bien à l'école que dans la société [32]:

> Ton père t'envoie vendre ses mangues à raison de 5 mangues pour 200 F. Un client veut une mangue. À combien la lui vendras-tu ? On suppose que les mangues ont la même qualité et le même prix.

Il nous permet de mettre en évidence un écart possible entre les « pratiques » mathématiques scolaires et les « pratiques » mathématiques construites en contexte.

Résolutions à l'école

À l'école, l'unique solution juste attendue est 40 F. Les méthodes pour y parvenir peuvent varier :

- Si 5 mangues coûtent 200 F alors une mangue coûtera 200 F/5, c'est-à-dire 40 F ;
- Si une mangue coûte 30 F, les 5 coûtent 150 F. J'aurai donc 50 F à récupérer, soit 50 F/5 = 10 F par mangue. Donc une mangue coûtera 30 F + 10 F = 40 F ;
- Soit x le prix d'une mangue en F. 5 mangues coûtent 200 F se traduit algébriquement par $5x = 200$. Ici nous avons une équation et la solution sera $x = 40$.

[32] Le problème a été simplifié en ajoutant des informations nécessaires pour la résolution dans la vie quotidienne mais non nécessaires pour celle de l'école (« on suppose que les mangues ont la même qualité et le même prix »). De plus, les différents nombres ont été choisis pour avoir un prix unitaire multiple de 5 – cela permet d'éviter les problèmes liés à la différence d'unité monétaire à l'école (1 F) et dans la vie quotidienne (5 F).

Résolution dans la vie quotidienne

Dans le contexte sénégalais, et de façon générale dans les pays africains au sud du Sahara, le prix des marchandises se négocie : ainsi, 5 mangues coûtent 200 F signifie que 200 F est le *prix minimal* pour 5 mangues. Le prix d'une mangue sera donc au moins de 40 F ; autrement dit, le plus bas prix de la mangue sera 40 F. En termes mathématiques, 5 mangues coûtent 200 F se traduit par $5x \geq 200$; nous avons ici une inéquation dont la solution est $x \geq 40$.

À travers cet exemple, on voit que l'élève sénégalais vit dans deux mondes où l'on compte et on calcule (celui de l'école et celui de la vie quotidienne) pouvant s'ignorer et donc être à la source de certaines difficultés en mathématiques. Un changement de posture épistémologique à l'égard des mathématiques, une vision contextuelle des mathématiques, aiderait sans doute à comprendre certaines de ces difficultés.

2. Des observations de pratiques qui inspirent une concrétisation de π à l'école primaire

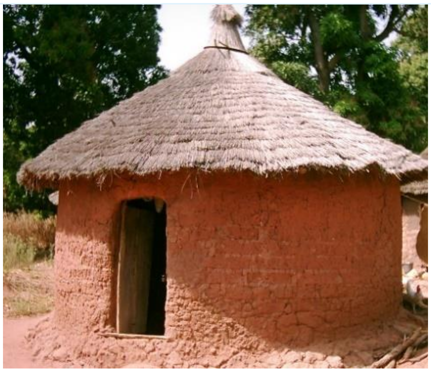
Dans une étude précédente sur les pratiques mathématiques construites en contexte, nous avons observé la construction d'une case ronde et la confection de son toit par des paysans illettrés (Traoré, 2006). À la suite des entretiens avec les acteurs, nous avons mis en évidence des connaissances et théorèmes-en-actes (Vergnaud, 1990). Dans cette partie, nous nous appuyons sur un des théorèmes-en-acte pour proposer une concrétisation de π à l'école primaire.

Focus 4. Connaissances-en-acte et théorèmes-en-acte

Les **connaissances-en-acte**, d'ordre cognitives pour Vergnaud, « permettent à l'action du sujet, dans une situation donnée, d'être opératoire » (1990, p. 136) ; elles ne sont « ni nécessairement explicites ou explicitables, ni même conscientes pour certaines d'entre elles » (Vergnaud, 2011, p. 45). Les **théorèmes-en-acte** désignent quant à eux des « proposition[s] tenue[s] pour vraie[s] » (*ibid*., p. 44) par le sujet dans le fonctionnement de l'activité.

Un certain rapprochement peut être fait entre ces concepts et les pratiques décrites ci-dessous : de l'analyse de la confection de toitures, il se dégage des connaissances-en-acte mobilisées dans la pratique (*une certaine conception du cercle*), et des théorèmes-en-acte (*la détermination du diamètre d'un cercle*). Le rapprochement avec le concept de « connaissances-en-acte » présente toutefois certaines limites, puisque, dans le cas des pratiques observées, ces ressources ne sont pas uniquement cognitives et sont distribuées à travers l'activité.

Figure 8. Case ronde



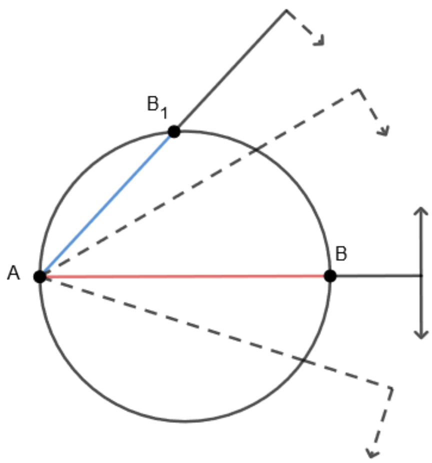
Les cases rondes font partie des habitats traditionnels de la majorité des communautés burkinabè, dont la construction varie certainement d'une communauté à l'autre. Nos observations portent sur la **confection de la toiture d'une case ronde** dans une communauté.

Figure 9. Détermination du diamètre de la case

Sur l'image, on aperçoit deux acteurs : un à l'intérieur de la case s'assure que le bambou passe par le milieu de la case, un à l'extérieur pour contrôler le débordement du toit sur le mur. Un troisième, invisible ici, détermine la « bonne » dimension du diamètre (le bambou déborde de son côté).

Nous pouvons **traduire schématiquement** la démarche des acteurs de la façon suivante.

Figure 10. Schématisation de la situation



Une extrémité de la règle, de la corde ou de la ficelle (l'instrument utilisé pour déterminer la longueur du diamètre) est fixée sur un point quelconque A du cercle.

L'instrument est placé à travers le cercle. Le deuxième point de rencontre avec le cercle, B_1, est repéré sur l'instrument.

On fait une rotation de l'instrument à travers le cercle, l'une des extrémités étant fixée au point A.

On constate que la longueur AB_1 augmente toujours jusqu'à un point B, à partir duquel elle commence à diminuer.

Le diamètre du cercle est AB.

De cette pratique observée et des entretiens, nous avons déduit le théorème-en-acte suivant : « le plus long segment ayant ses extrémités sur un cercle passe par le centre du cercle ». Autrement dit, **un diamètre du cercle est un segment qui passe par le centre du cercle dont les extrémités appartiennent au cercle**.

Enseignement préconisé par les instructions officielles et les ressources pédagogiques

D'après Traoré (2021), la méthodologie d'enseignement des mathématiques à l'école primaire burkinabé préconise trois phases :

- La phase **concrète** (manipulation) ;
- La phase **semi-concrète** (dessin, croquis, etc.) ;
- La phase **abstraite**.

Pour la leçon sur le nombre π, la démarche préconisée dans le manuel est la suivante :

> À l'aide de ta ficelle et de ta règle graduée, mesure le périmètre d'une boite de lait et son diamètre. Divise le périmètre par le diamètre. Recommence l'opération avec d'autres objets circulaires. Que constates-tu ?

La manière de mesurer le diamètre n'est pas indiquée ; les élèves risquent donc de considérer n'importe quel segment dont les extrémités sont sur le cercle.

À la découverte de π et de la formule de calcul de la circonférence du cercle à partir du théorème-en-acte

Les pratiques observées dans la détermination de la base[33] du toit de la case ronde peuvent être considérées comme des applications du théorème-en-acte précédent.

Considérons différents « cercles physiques » (boîte de conserve, verre, tasse de café, support de tasse, sceau, etc.). Pour chacun d'eux, une application du théorème-en-acte permet de déterminer leur diamètre ; de plus, à l'aide d'une ficelle, on peut déterminer leur circonférence. En calculant ensuite les rapports circonférence/diamètre, on remarque que tous les nombres obtenus sont proches les uns des autres et qu'ils avoisinent 3,14. En admettant que les écarts observés sont uniquement dus aux erreurs de mesure, on obtient que le rapport entre la circonférence et le diamètre d'un cercle est une constante, appelée par convention « pi » et notée π. Ainsi, pour calculer la longueur exacte d'un cercle, on multiplie son diamètre par ce nombre (noté π) : longueur d'un cercle = diamètre x π.

La démarche précédente peut être une manière accessible aux élèves de **faire découvrir la formule de calcul de la circonférence d'un cercle** en adaptant le vocabulaire.

3. Tracé de la base de la case rectangulaire

La case prend place dans une concession. Son implantation tient compte nécessairement de plusieurs contraintes et facteurs, dont les plus importants sont l'espace disponible pour

[33] Le toit est confectionné à même le sol puis transporté sur la case, d'où la nécessité d'en mesurer le diamètre pour tracer la base du toit (qui est un cône).

non seulement la confection de la toiture de la case à construire mais aussi des cases voisines existantes et l'espace pour la circulation des personnes et des biens.

Nous avons observé la **construction d'une case rectangulaire par des paysans**. La pratique a été filmée, un entretien *a posteriori* a été réalisé avec deux acteurs que nous avons considérés comme étant les plus impliqués. L'entretien qui s'est déroulé après que le chercheur a visualisé l'enregistrement de la pratique a été aussi enregistré. Tous les enregistrements ont été traduits et transcrits.

Dans le présent texte, nous ne présentons que la **procédure utilisée pour tracer la base de la case**. Il est fait abstraction de toutes les contraintes liées à la détermination des dimensions et à l'implantation de la case. L'extrait suivant nous montre la suite des démarches suivies pour tracer la base de la case (issu de Traoré, 2006, p. 240) :

> *Acteur 1 : Dans un premier temps, les coins qu'on détermine sont provisoires. C'est pour cela qu'on met seulement une marque sur le sol ou bien on enfonce légèrement les clous pour pouvoir les déplacer après. On essaie de déterminer ensuite le 4e coin de telle sorte que les « côtés opposés » soient égaux. C'est à ce niveau que j'ai surtout besoin de l'appui des autres. Ça c'est difficile à faire seul. Après cela c'est la détermination des coins définitifs. Là on mesure les diagonales. Elles doivent avoir la même longueur. Si ce n'est pas le cas, on joue sur les coins pour que ça soit ainsi.*
>
> *Chercheur : Mais en ce temps est-ce que les côtés opposés auront toujours la même longueur ?*
>
> *Acteur 1 : En principe oui avec des gens qui connaissent le travail. De toute façon on vérifie toujours une deuxième fois avant de fixer définitivement les coins. Là-bas on prend tout le temps parce s'il y a une erreur dans les mesures, tout le travail que vous aurez fait est inutile. Vous allez casser forcément la case.*
>
> *Chercheur : Pourquoi vous mesurez les diagonales ?*
>
> *Acteur 2 : C'est pour que la case ne soit pas « aplatie ». Il faut que les 4 coins aient la même largeur.*
>
> *Chercheur [dessine un parallélogramme non rectangle et montre un des angles obtus] : Si c'est comme cela, est-ce que la case est aplatie ? Tu vois que ce coin est large là.*
>
> *Acteur 2 : Mais oui. Dans le sens que moi je dis en tout cas c'est aplati. Les 4 coins doivent être pareils. C'est pour cela qu'il faut que les diagonales aient la même longueur.*
>
> *Acteur 1 : Attends voir ce [que] tu as fait là. Tu vois ce coin est large, forcément lui là est aussi large [il montre le coin opposé] et les deux autres seront petits. Les coins opposés vont toujours ensemble. Même quand on pose les briques, on tient compte de cela.*

Comment utiliser les connaissances mathématiques mobilisées dans cette pratique dans l'enseignement-apprentissage des mathématiques « scolaires » ? Reprenons avec le vocabulaire des mathématiques formelles les informations fournies par les acteurs. Les démarches suivies pour tracer de la base rectangulaire connaissant la longueur L (grandeur) et la largeur l (grandeur) pourraient se synthétiser de la façon suivante. Deux points A et B sont placés de sorte que $AB = L$. Un troisième point C hors de la droite (AB) est placé à une distance l de B (les acteurs appellent « les coins de la case » aussi bien les angles que les sommets de la base). Un quatrième point D est trouvé après plusieurs essais tel que $CD = L$ et $AD = l$. Autrement dit, étant donné trois points A, B et C (placés dans les conditions ci-dessus), la première étape consiste à trouver un point D tel que le quadrilatère $ABCD$ ait les côtés opposés de la même longueur ; $ABCD$ est donc un parallélogramme. La deuxième étape consiste à déplacer les points C et D de sorte à avoir $AC = BD$ (égalité des diagonales) tout en maintenant $CD = L$ et $AD = l$. $ABCD$ est donc un parallélogramme ayant ses diagonales de même longueur, donc un rectangle.

Conclusion

Ky (2019) propose trois étapes clés dans une séance de cours s'appuyant sur les mathématiques construites en contexte : **l'observation, l'explicitation et la reconstitution** :

> *La première étape a pour but d'introduire le cours à partir d'objets ou de pratiques sociales de l'environnement des apprenants, à la deuxième étape, les propos des paysans sont traduits pour qu'ils soient conformes au langage des mathématiques scolaires ceci afin que les apprenants puissent entrer dans la situation. La dernière étape est la mise en activité des apprenants. Les apprenants essaient de reprendre la démarche des paysans. En réalisant cette reconstitution, les élèves devraient percevoir les éléments caractéristiques des différentes figures étudiées* (p. 898).

Notre communication s'est appuyée sur trois exemples pour montrer comment la prise en compte des mathématiques contextuelles pourrait améliorer l'enseignement-apprentissage des mathématiques à l'école :

- Le premier exemple montre comment la **non-prise en compte du contexte culturel** dans l'élaboration de situations d'apprentissage, même en mathématiques (discipline que certains auteurs (Ernest, 1991) considèrent comme universelle), peut conduire à des échecs scolaires. Le même problème mathématique peut avoir des compréhensions et des solutions différentes selon le contexte ;

- Les deux derniers exemples sont des utilisations possibles de situations de la vie quotidienne dans l'enseignement-apprentissage des mathématiques à l'école. Ces cas montrent qu'il est bien possible de concevoir un enseignement des mathématiques davantage **articulé sur les pratiques mathématiques développées au quotidien**. Si, à l'issue de l'expérimentation, Ky (2019) conclut qu'ils (lui et l'enseignant) ont « conçu une géométrie dynamique qui a suscitée beaucoup d'intérêt chez les apprenants et qui permis une meilleure structuration des énoncés mathématiques à leur niveau » (p. 900), l'objectif ultime est l'amélioration de la qualité de l'enseignement-apprentissage des mathématiques.

Pour une prise en compte pertinente et efficace des savoirs locaux pour l'amélioration de l'enseignement-apprentissage des mathématiques, il semble important de **développer la recherche en ethnomathématique** en vue **d'expliciter les ressources mathématiques imbriquées dans les pratiques sociales, de concevoir les enseignements davantage articulés sur ces ressources** et d'évaluer les acquis en mathématiques.

Bibliographie

Badiou, A., & Haéri, G. (2017). Philosophie et mathématiques ou l'histoire d'un vieux couple. In *Éloge des mathématiques* (p. 29-54). Flammarion.

Bishop, A. J. (1991). Mathematical Enculturation: A cultural Perspective on Mathematics Education. Kluwer.

Charnay, R. (1995). Mathématiques et mathématiques scolaires. In M. Develay, *Savoirs scolaires et didactiques des disciplines, une encyclopédie pour aujourd'hui* (p. 179-202). ESF.

D'Ambrosio, U. (1987). Reflexions on Ethnomathematics. *International Study Group on Ethnomathematics Newsletter*, 3(1).

D'Ambrosio, U. (1997). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. In A. B. Powell & M. Frankenstein, *Ethnomathematics: Challenging eurocentrism in Mathematics Education* (p. 13-24). State University of New-York Press.

D'Ambrosio, U. (2001). In My Opinion: What Is Ethnomathematics, and How Can It Help Children in Schools? *Teaching Children Mathematics*, *7*(6), 308-310. https://doi.org/10.5951/TCM.7.6.0308

D'Ambrosio, U. (2005, avril). Le tour du monde en 80 mathématiques. *Pour la Science*.

Dhombres, J. (1987). Objet et utilité des mathématiques. In J. Dhombres, A. Dahan-Dalmedico, R. Bkouche, C. Houzel, M. Guillemot (dir.), *Mathématiques au fil des âges* (p. 1-40). Gauthier-Villars.

Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. Routledge.

Gajardo, A., & Dasen, P. (2006). Des ethnomathématiques à l'école ? Entre enjeux politiques et propositions pédagogiques. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, *6*(4), 121-138.

Gay, J., & Cole, M. (1967). *The New Mathematics and an Old Culture*. Holt, Rinehart and Winston.

Gerdes, P. (1995). *Ethnomathematics and Education in Africa*. Institute of International Education.

Gerdes, P. (1997). Survey of Current Work in Ethnomathematics. In A. B. Powell & M. Frankenstein, *Ethnomathematics: Challenging eurocentrism in Mathematics Education* (p. 331-371). State University of New-York Press.

Ky, A. J. (2019). Aspects culturels des mathématiques : Enjeux et perspectives pour un cours classique de mathématiques. *Actes du colloque de l'Espace Mathématique Francophone (EMF) 2018*, 895-901.

Lewandowski, S. (2012). Les savoirs locaux face aux écoles burkinabè : négation, instrumentalisation, renforcement. *L'Homme*, *201*, 85-106. https://doi.org/10.4000/lhomme.22953

Nunes, T., Schliemann, T. & Carraher, D.W. (1993). *Street Mathematics and School Mathematics*. Cambridge University Press.

Schwantes, V., Xavier, M. P., Schwantes, E. B. F., Schwantes, D., Junior, A. C. G., Kracke, E., & Junior, É. C. (2019). Réflexion sur l'ethnomathématique comme possibilité pédagogique. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, *11*(7), 148-165. https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/education-fr/ethnomatematica-pedagogique

Théorème d'incomplétude de Gödel. (s.d.). *BibM@th*. https://www.bibmath.net/dico/index.php?action=affiche&quoi=./t/thmgodel.html

Traoré, K. (2006). *Étude des pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamous au Burkina Faso*. Université du Québec à Montréal.

Traoré, K. (2008). Une certaine vision des mathématiques à la source de certaines difficultés des élèves au Burkina Faso. *Cahiers du Cerleshs*, *XXIII*(30).

Traoré, K. (2009). Savoirs endogènes et perspectives curriculaires. In M. M. Ettayebi, P. Jonnaert, & R. Opertti, *Logique de compétences et développement curriculaire : Débats, perspectives et alternative pour les systèmes éducatifs* (p. 185-197). L'Harmattan.

Traoré, K. (2010). La contextualisation de l'enseignement des mathématiques en Afrique : Une voie prometteuse pour l'amélioration de l'apprentissage en mathématiques. *Colloque des Journées nationales de didactique (JNDCI)*, 287-296.

Traoré, K., & Bednarz, N. (2010). Une étude ethnomathématique au Burkina Faso : L'arithmétique au quotidien. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, *10*(4), 307-320. https://doi.org/10.1080/14926156.2010.524966

Traoré, K. (2021). La contextualisation de l'enseignement-apprentissage et l'éducation interculturelle. In J.-C. Bationo & H.-J. Lüsebrink, *Communication interculturelle en contexte africain : Défis méthodologiques et modèles pédagogiques* (Vol. 13). Universaar.

Vandendriessche, E., & 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

Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, *10*(23), 133-170.

Vergnaud, G. (2011). La pensée est un geste—Comment analyser la forme opératoire de la connaissance ? *Enfance*, *N° 1*(1), 37-48. https://doi.org/10.3917/enf1.111.0037