

La problématique d'une voie africaine en didactique des mathématiques : vrais et faux enjeux



Kalifa Traoré, *École Normale Supérieure de l'Université de Koudougou, Burkina Faso*
Souleymane Barry, *Université du Québec à Montréal, Canada*

Résumé

En partant d'une brève revue historique nous montrons, dans un premier temps, le patrimoine mathématique riche de l'Afrique ainsi que quelques contributions des africains au développement des mathématiques. Ensuite, nous nous penchons sur les travaux didactiques en ethnomathématique menés sur le continent avec quelques recherches qui mettent en évidence des ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques quotidiennes, de telles ressources pouvant servir de base à une meilleure contextualisation de l'enseignement des mathématiques à l'école. Enfin, à la lumière du patrimoine mathématique riche de l'Afrique et en examinant le statut particulier de l'ethnomathématique qui semble s'être tracé une voie originale sous l'impulsion de figures comme le mozambicain Gerdes (1995), nous abordons la question ultime d'une voie africaine en didactique des mathématiques : ses vrais et faux enjeux.

Introduction

Plusieurs recherches historiques (Diop, 1954 ; Obenga, 1955 ; Couchoud, 1993 ; Lamrabet, 1994 ; Zaslavsky, 1973 ; Gerdes, 1995) montrent que l'Égypte ancienne, plus généralement la sphère géographique aujourd'hui dénommée le Maghreb, mais aussi l'Afrique au Sud du Sahara ont contribué au développement des mathématiques. Ces recherches aident à restaurer une conscience historique chez les africains et fournissent un matériau riche pour contextualiser davantage l'enseignement des mathématiques en Afrique, entre autres à travers l'intégration de l'histoire des mathématiques du continent aux programmes d'études.

Depuis des décennies plusieurs personnes travaillent à l'amélioration de l'apprentissage et de l'enseignement des mathématiques en Afrique. Ces dernières sont surtout des enseignants de mathématiques d'expérience, des inspecteurs et autres formateurs œuvrant dans la formation initiale et continue des maîtres, mais aussi des chercheurs didacticiens en très petit nombre. Didacticiens, enseignants d'expérience et formateurs ne peuvent plus, à notre sens, être à la remorque de leurs collègues qui sous d'autres continents (Europe, Amérique, etc.) mènent des recherches didactiques sur des problématiques locales et/ou globales.

Dans cette communication, nous tenterons dans un premier temps de montrer l'apport pluriséculaire des africains au développement des mathématiques. Dans un second temps, à travers quelques exemples de recherches en ethnomathématique menées sur le continent, nous montrerons d'une part les contributions d'ordre épistémologique de chercheurs comme Gerdes et d'autre part, le potentiel mathématique de certaines pratiques sociales d'acteurs illettrés. Enfin, nous aborderons

la question d'une voie africaine en didactique des mathématiques, autrement dit la problématique d'une didactique « africaine » des mathématiques : ses vrais et faux enjeux.

1. Quelques contributions historiques des africains au développement des mathématiques

Il ne semble plus aujourd'hui y avoir de doute que l'Afrique est le berceau de l'humanité. Les travaux du chercheur sénégalais Cheikh Anta Diop¹ (1954, 1967) ont montré que l'Égypte ancienne était africaine, et surtout que la Grèce ancienne est venue s'instruire en Égypte. Le développement de la pensée mathématique grecque doit beaucoup selon Diop (document sonore) au contact avec l'Égypte où plusieurs mathématiciens grecs séjourneront. Alexandrie, le foyer scientifique et mathématique de la Grèce, était en sol égyptien. C'est en Alexandrie que les mathématiques grecques connaîtront leur apothéose et plusieurs grands mathématiciens dans l'histoire sont d'Alexandrie : Euclide, Ptolémée, Héron, Diophante, etc. À bien des égards, on peut considérer que des millénaires de travail scientifique en Mésopotamie égyptienne (et probablement dans d'autres régions de l'Afrique) ont jeté les jalons de ce que l'on appelle dans certains ouvrages historiques de vulgarisation le « miracle grec » (Sarton, 1959). Nous voyons donc, et ce seulement en considérant le passé de l'Égypte, que seul un certain ethnocentrisme (Powell et Frankenstein, 1997) pouvait justifier l'idée que les mathématiques soient nées en Grèce au 5^e siècle av. J.- C. (Kline, 1953, dans Lumpkin, 1997).

Une activité mathématique véritable existait donc en Égypte. Par exemple, les égyptiens avaient une bonne approximation de π (3,16) et il nous paraît difficile d'affirmer que cette approximation ne découlait pas d'une analyse approfondie des propriétés du cercle. Aussi, les égyptiens anciens connaissaient les formules des sommes des suites arithmétiques et géométriques. Ils n'utilisaient que des fractions unitaires (avec lesquelles ils savaient additionner, multiplier et calculer des racines carrées), fractions qui seront également longtemps utilisées en Europe jusqu'à ce qu'elles soient remplacées par les fractions décimales introduites en Espagne par les Maures venus de l'Afrique du Nord. Enfin, l'algèbre classique, vieille de plus de 4000 ans, a vu le jour en Égypte ancienne et en Babylone et portait essentiellement sur la résolution d'équations linéaires du premier degré, d'équations quadratiques et indéterminées. Les anciens égyptiens et les babyloniens, résolvaient de telles équations de façon rhétorique, c'est-à-dire avec des mots et sans recourir à aucun symbolisme.

Au-delà de l'Égypte, le Maghreb a joué un rôle important dans la transmission des mathématiques arabes à l'Occident chrétien. Léonard de Pise dit Fibonacci (1170-1250), l'un des mathématiciens européens les plus créatifs de la Renaissance, se rendit à Bougie en Algérie, y « étudia les mathématiques sous la direction d'un maître arabe » (Lamrabet, 1994 ; p. ix) et voyagea en Égypte et en Syrie. Il est souvent admis que le symbolisme algébrique moderne est né aux environs du 17^e siècle en Europe occidentale avec Viète. Cependant, selon Lamrabet (1994, p. 235), on trouve une notation algébrique maghrébine commode bien avant Viète. Le symbolisme algébrique au Maghreb remonterait au 12^e siècle avec Al-Hassâr chez qui on note l'usage des chiffres et des fractions

1 CD réalisé grâce aux archives de Radio Nederland, Radio Alger, Radio Sénégal et Radio France International. Cheikh Anta Diop y présente les grandes lignes de sa pensée à travers des entretiens qu'il a accordés et des extraits de conférence qu'il a prononcés. Enregistré entre 1923 et 1986.

(Lamrabet, 1994). On trouve au Maghreb les premières manifestations d'un symbolisme vraiment développé chez Ibn Al-Yâsamîn qui reprend les symboles de Al-Hassâr auxquels il adjoint de nouveaux symboles en lien avec les opérations sur les fractions : ce sont les particules *illâ* (moins), *fi* (fois), *ilâ* (jusque), *min* (ôté de), *kam* (combien) (Lamrabet, 1994, p. 238). On note un usage du symbolisme algébrique chez d'autres savants comme Ibn Qunfund, Al-Mawâhidî, Al-Qalassâdî et ibn Ghazî (Lamrabet, 1994, p. 237).

Jusqu'ici, nous avons parlé de l'histoire des mathématiques au Nord du Sahara ; il convient également de parler de celle au Sud du Sahara. Zaslavsky (1973) est un des pionniers des études sur le passé mathématique des peuples africains au Sud du Sahara. Elle s'est penchée sur le comptage dans plusieurs cultures africaines (Yoruba, Kpelle, etc.) et a mis en évidence une multitude de systèmes de numération. Considérant la controverse autour de l'os d'Ishango (découvert par l'archéologue belge De Heinzelin (1962) en République démocratique du Congo et qui remonte au moins à -20 000 ans), l'un des plus anciens artefacts mathématiques, Zaslavsky (1973) penche en faveur de l'explication selon laquelle l'os d'Ishango serait un calendrier lunaire.

Depuis, plusieurs chercheurs à différents endroits du continent s'intéressent à la réhabilitation de l'héritage mathématique de l'Afrique au Sud du Sahara : Gerdes (Mozambique), Kane (Sénégal), Lea (Botswana), Njock (Cameroun), Doumbia (Côte d'Ivoire), Mutio (Kenya), Timkumanya (Ouganda), etc. Plusieurs de ces chercheurs font partie du comité de direction de la Commission sur l'Histoire des Mathématiques en Afrique (AMUCHMA) de l'Union Mathématique Africaine (UMA). L'UMA regroupe plusieurs chercheurs et enseignants du continent et c'est sous son impulsion que la commission AMUCHMA a été créée en 1986 avec pour objectif, entre autres, de promouvoir une coopération active entre les historiens, mathématiciens, archéologues, ethnographes, sociologues, etc., dont les recherches portent sur, ou sont reliées à l'histoire des mathématiques en Afrique.

Une meilleure connaissance des contributions des africains au développement des mathématiques aiderait à démystifier les mathématiques auprès des jeunes africains. Cependant, il ne s'agit pas de mythifier le passé mathématique des africains. Mais, pensons-nous, il s'agit de prendre conscience des contributions passées et présentes de l'Afrique aux mathématiques et dans la foulée d'explorer les voies et moyens permettant aux africains d'assumer leur responsabilité actuelle dans l'avancement des mathématiques et l'amélioration de leur enseignement.

2. Les recherches en ethnomathématique : une porte d'entrée à l'adaptation de l'enseignement des mathématiques aux réalités africaines

L'ethnomathématique est un domaine assez récent de la didactique des mathématiques. C'est un vaste programme de recherche transdisciplinaire et transculturel en histoire et philosophie des mathématiques avec les implications didactiques qui s'imposent. Le terme ethnomathématique a été utilisé pour la première fois par D'Ambrosio pour exprimer les relations entre culture et mathématique (D'Ambrosio, 2001). Plusieurs études (Nunes, Schliemann et Carraher, 1993 ; Vellard, 1994) montrent que les démarches de résolution de problèmes élaborées en contexte différent de celles de l'école. Traoré (2005a) montre qu'il existe des problèmes isomorphes (au sens des mathématiciens) dont les solutions diffèrent considérablement selon qu'ils sont posés en contexte scolaire ou en contexte de la vie quotidienne. Ces écarts possibles entre les mathématiques scolaires et

les mathématiques de la vie quotidienne pourraient être une source de difficultés d'apprentissage des mathématiques à l'école.

L'ethnomathématique renvoie à différentes orientations de recherche (D'Ambrosio, 1997 ; Gerdes, 1995 ; Ascher, 1991). Un point de convergence à toutes ces perspectives est le souci de rapprochement des mathématiques de l'école et de celles de la vie quotidienne. Nous présenterons la perspective de Gerdes et quelques recherches en ethnomathématique menées en Afrique et pouvant être investies dans l'enseignement des mathématiques à l'école.

Pour Gerdes (1997) l'objet de l'ethnomathématique est l'étude des réalisations mathématiques des «peuples dominés». Dans la perspective de Gerdes, l'ethnomathématique s'intéresse à l'étude des connaissances mathématiques mobilisées dans les pratiques de la vie quotidienne ; à l'étude et à l'analyse des influences des facteurs socioculturels sur l'enseignement, l'apprentissage et le développement des mathématiques ; et à l'élaboration et à l'implantation de curriculums tenant compte du fait que les mathématiques sont un produit social.

Pour cet auteur, l'enseignement des mathématiques doit prendre appui sur les ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques de la vie de tous les jours. Cela est rendu d'autant plus nécessaire qu'un éloignement des mathématiques curriculaires des réalités que vivent les enfants ne leur permet pas une pleine participation dans ces mathématiques comme c'est le cas avec les curriculums souvent «transplantés», influencés par les pays occidentaux. D'Ambrosio soutient cette position «Les mathématiques enseignées dans beaucoup de classes n'ont rien à voir avec le monde expérientiel des enfants» (D'Ambrosio², 2001, p. 308).

L'ethnomathématique, dans la perspective de Gerdes, recouvre l'étude des mathématiques de la vie de tous les jours, leur réinvestissement dans la mise au point de programmes d'étude prenant en compte ces connaissances. Pour Gerdes, l'ethnomathématique traite aussi de l'histoire des mathématiques de tous les peuples, notamment ceux des pays du tiers-monde. De façon générale, «l'ethnomathématique est l'étude des liens entre les mathématiques et la culture d'un groupe social donné» (Gerdes³, 1995, p. 1).

L'entrée de Gerdes dans l'ethnomathématique (analyse des réalisations mathématiques des peuples dominés) est caractérisée par son désir de s'affranchir de curriculums inadaptés, «transplantés» provenant des pays occidentaux, non adaptés aux besoins de son pays, le Mozambique. Les écrits de Gerdes sont beaucoup marqués par le contexte politique de son pays, dans lequel il a vécu et travaillé sous la colonisation portugaise.

Il s'agit donc de développer les recherches en ethnomathématique en vue de revoir les curriculums et ce afin de rapprocher les mathématiques enseignées à l'école des réalités vécues par l'enfant dans sa culture. Plusieurs chercheurs et des équipes de recherches [Gerdes (Mozambique), Djebbar (Algérie), Kazim (Égypte), Aballagh (Maroc), Souissi (Tunisie), Kane (Sénégal), Lea (Botswana), Njock (Cameroun), Doumbia (Côte d'Ivoire), Mutio (Kenya), Timkumanya (Ouganda), etc.] sur le continent africain tentent d'apporter leur contribution à cette problématique.

2 Traduction libre.

3 Traduction libre.

À titre d'exemple nous citerons les travaux de Gerdes qui est probablement celui qui a le plus écrit sur les mathématiques mobilisées dans les activités de la vie quotidienne en Afrique. Les écrits de Gerdes portent autant sur les fondements épistémologiques, les méthodes, les grandes orientations de l'ethnomathématique que sur la mise en évidence des ressources mathématiques mobilisées en contexte et leur utilisation dans l'enseignement. Les recherches en ethnomathématique apparaissent, pour Gerdes, comme une tentative de réponse à un défi majeur pour l'enseignement des mathématiques en Afrique, celui de rendre les programmes d'études proches des réalités africaines. Répondre à ce défi est en quelque sorte contribuer à mettre fin à la formation « d'extraterrestres » pour l'Afrique pour reprendre l'expression de Ki-Zerbo (1990), qualifiant ainsi les sortants de l'école en Afrique. Comment relever ce défi à partir des recherches en ethnomathématique ?

Dans le cadre de nos études doctorales portant sur les pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamous⁴ au Burkina Faso, nous avons observé la construction de cases rectangulaires par des paysans illettrés (Traoré, 2005b) et un entretien a posteriori a été réalisé avec les principaux acteurs. Dans ce que nous reprenons ci-dessous, nous passons sous silence toutes les contraintes (gestion de l'espace) liées à l'implantation de la case (contraintes pourtant très riches d'un point de vue mathématique) pour nous intéresser uniquement au tracé de la base rectangulaire (nous « idéalisons » donc le problème comme c'est souvent le cas dans les mathématiques scolaires). Comment les paysans obtiennent-ils la base ? Les dimensions (longueur et largeur) sont déterminées en comparaison avec celles d'une autre case (en comparant à une plus grande case ou une plus petite case, on augmentera ou on diminuera les dimensions). À l'aide d'une corde, ils reportent alors 2 longueurs et 2 largeurs d'une certaine façon pour former une certaine forme. Ces dimensions sont placées en alternance (1 longueur, 1 largeur, 1 longueur, 1 largeur). Ce qui donne un parallélogramme (c'est nous qui parlons de parallélogramme). Ils mesurent ensuite les diagonales qui doivent avoir la même longueur en déplaçant au besoin les sommets. Ces paysans savent (dans l'action c'est ce qu'ils mobilisent) qu'il faut que les diagonales soient égales pour que les angles soient égaux. C'est ce que nous pouvons comprendre dans l'extrait suivant des transcriptions de l'entretien a posteriori avec un des acteurs impliqués.

Chercheur : Pourquoi vous mesurez les diagonales ?

Paysan : C'est pour que la case ne soit pas « aplatie ». Il faut que les 4 coins⁵ aient la même largeur.

Chercheur : Si c'est comme cela, (le chercheur trace un parallélogramme et attire l'attention du paysan sur un des angles obtus) est-ce que la case est aplatie ? Tu vois que ce coin est large là. Ce n'est pas aplati.

Paysan : Mais oui. Dans le sens que moi je dis en tout cas c'est aplati. Tu vois qu'il y a des coins plus grands (large) que d'autres. Les 4 coins doivent être pareils. C'est pour cela qu'il faut que les diagonales aient la même longueur.

Cette recherche (Traore, 2006) met en évidence, au delà de l'exemple que nous avons rapidement esquissé ici, la richesse des ressources mathématiques mobilisées dans la construction de cases

4 Le Siamou est une des nombreuses ethnies du Burkina Faso.

5 Le coin est l'appellation de l'angle par les acteurs

rectangulaires. Dans cet exemple, nous voyons des liens possibles entre les ressources mathématiques mobilisées dans le tracé de la base rectangulaire de la case et les mathématiques enseignées à l'école. Gerdes a fait un constat similaire. Au Mozambique, les paysans construisent aussi des cases rectangulaires. Ils utilisent généralement deux techniques selon Gerdes (1997) pour déterminer la base rectangulaire

- 4 bambous (2 de longueur L et 2 autres de longueur l) sont mis bout à bout (ce qui donne 1 parallélogramme) et les diagonales doivent être égales. Cette technique est quasiment la même que celle utilisée par les paysans que nous avons observés).
- 2 cordes de même longueur se croisent et sont reliées en leur milieu. Les bouts des cordes sont les sommets de la base de la case.

Gerdes montre qu'il est possible de formuler les connaissances géométriques implicites des techniques de construction en termes de théorèmes. La première technique conduit à un théorème du type «si les côtés opposés d'un quadrilatère sont égaux deux à deux et les diagonales sont égales, alors les 4 angles sont droits». La deuxième conduirait à «si les diagonales d'un quadrilatère ont même longueur et se coupent en leur milieu alors les côtés sont égaux et les 4 angles sont droits» (Gerdes, 1997).

La technique observée chez les paysans burkinabè et l'extrait précédent des transcriptions de l'entretien nous conduiraient à «si les côtés opposés sont égaux deux à deux et les diagonales sont égales, les 4 angles sont égaux (et droits) ».

Dans une autre étude, Gerdes (1995) montre une utilisation possible de dessins traditionnels angolais dans l'enseignement des mathématiques, notamment dans les relations arithmétiques.

Ces exemples mettent en évidence des ressources mathématiques construites en contexte «utilisables» dans les curriculums actuels. Nous avons déjà signalé l'existence de situations où les mathématiques construites en contexte sont en conflit avec celles véhiculées à l'école (Traoré, 2005a), et à ce sujet une analyse de l'écart entre les ressources mobilisées en contexte et les mathématiques scolaires s'impose. Par ailleurs, il s'agit pour les recherches en ethnomathématique de mettre en évidence, de rendre explicite le potentiel mathématique mobilisé dans les pratiques sociales quotidiennes. Ce potentiel pourrait dans un premier temps être investi lorsque cela est possible dans les cours de mathématiques (position que partage Ascher, 1991) et dans un second temps servir de base pour l'élaboration de curriculums tenant compte des besoins des sociétés africaines (position partagée par Gerdes, 1995 et D'Ambrosio, 2001).

3. La problématique d'une voie africaine en didactique des mathématiques : vrais et faux enjeux

Dans le champ de la didactique des mathématiques, il existe des traditions ou écoles de pensée repérables à des théories ou paradigmes qu'elles ont su proposer à la communauté des didacticiens des mathématiques. Pour la communauté des didacticiens des mathématiques francophones, l'exemple qui vient à l'esprit est celui de la France où une communauté de didacticiens s'est constituée et développée autour des théories élaborées par Brousseau, Vergnaud et Chevallard. De sorte qu'on peut ainsi parler d'une didactique française des mathématiques avec ses propres

orientations de recherche, ou pour prendre d'autres exemples que la France, d'une didactique italienne, etc. (Bednarz, 2001). Cette différenciation de certains courants de recherche en didactique des mathématiques traduit des voies que des didacticiens des mathématiques ont pu localement se forger par leur ancrage dans un contexte donné, par leur promotion d'une orientation ou de méthodes de recherches spécifiques. Peut-on, en considérant les travaux de recherche en didactique des mathématiques en Afrique, parler d'une didactique africaine des mathématiques ?

Reprenant certaines des caractéristiques que Bednarz (2001) utilise pour identifier quelques courants européens en didactique des mathématiques, nous estimons qu'il convient d'examiner la problématique d'une voie africaine en didactique des mathématiques en ayant en tête dans la réflexion les questions suivantes : Quels débats épistémologiques ont cours dans la communauté des didacticiens des mathématiques en Afrique ? Dans quelle mesure les contraintes institutionnelles propres aux pays africains sont-elles prises en compte dans les travaux des didacticiens des mathématiques du continent ? Quels concepts, théories, méthodes transparaissent des travaux des didacticiens sur le continent ? Existents-ils des référents communs aux didacticiens africains ou à propos desquels ils discutent ? Ces questions permettent peut-être de faire la part des choses entre les vrais et faux enjeux de la problématique qui nous occupe.

Lorsque nous examinons les travaux en didactique des mathématiques sur le continent, le cas des recherches en ethnomathématique semble montrer l'existence d'une communauté de recherche réunie principalement autour de deux objets de recherche : l'étude de l'histoire des mathématiques en Afrique et l'étude des ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques sociales. Ces recherches répondent à plusieurs des questions que nous avons posées précédemment. Mais au-delà de ce champ spécifique de recherche, avec des ténors comme Gerdes ou Djebbar, existe-il d'autres réseaux constitués de didacticiens avec des objets de recherche différents, des questions de recherches autres que celles des ethnomathématiciens au sens large ?

À l'examen, plusieurs problèmes apparaissent et soulèvent les vrais enjeux sur lesquels, pensons-nous, les didacticiens africains pourraient se pencher s'ils veulent marquer de leur empreinte le champ de la didactique des mathématiques. Il s'agit : 1) de diversifier les réseaux de recherches sur l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques en Afrique ; 2) de se doter d'infrastructures de recherches pour promouvoir des études théoriques et/ou empiriques sur les réalités de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques dans nos sociétés et écoles ; 3) de favoriser dans les réseaux constitués des débats épistémologiques et méthodologiques sur les problématiques abordées dans les recherches didactiques menées à différents endroits du continent.

Certes, comme nous le disions dans notre propos liminaire, la problématique d'une voie africaine en didactique des mathématiques pose la nécessité pour les didacticiens du continent de se centrer sur les problèmes d'apprentissage et d'enseignement spécifiques à l'Afrique. Cependant, certains écueils, pensons-nous, sont à éviter. Pour les didacticiens des mathématiques africains, les faux enjeux d'une telle problématique seraient : 1) de procéder à une fausse contextualisation par un habillage des problématiques locales avec des concepts importés tout azimut ; 2) de s'enfermer dans un provincialisme qui réfuterait des contributions non africaines de courants porteurs en didactique des mathématiques (recherches collaboratives en Amérique du Nord, recherches ethno-

mathématiques en Amérique du Sud, les recherches ayant pour cadre de référence les théories de la cognition située, etc.).

4. Conclusion

Avec les travaux en ethnomathématique, un tout autre rapport aux mathématiques construites en contexte s'installe. Il s'agit de les intégrer de manière critique et avec discernement dans les programmes d'études. Les systèmes éducatifs en général et l'enseignement/apprentissage des mathématiques en Afrique connaissent des difficultés (Ki-Zerbo, 1990). Nous constatons qu'il y a des potentiels mathématiques non exploités. Des pistes de recherche destinées à répondre aux besoins des sociétés africaines sont ouvertes. Nous avons les atouts pour y parvenir pour peu que l'on ait un autre type de rapport aux mathématiques construites en contexte.

Dans l'état actuel de nos connaissances sur les travaux en didactique des mathématiques sur le continent, il serait peut-être prématuré de parler d'une voie africaine ou d'une didactique africaine sauf à restreindre les travaux en didactique des mathématiques aux seules recherches ethnomathématiques pour lesquelles de véritables équipes et des réseaux de recherches existent, échangent et produisent. Dans les autres champs de la didactique, les équipes se mettent ou sont à mettre en place. Mais, cela suffit-il pour parler d'une didactique africaine des mathématiques ?

La question d'une voie africaine de didactique nous apparaît un vaste chantier ouvert et appelé à se développer dans les années à venir. Nous avons abondamment parlé dans cette communication de la nécessité de mettre en évidence les ressources mathématiques mobilisées dans les pratiques sociales. Il reste que l'étude des modes d'apprentissage de ces ressources mathématiques fait partie de ce vaste chantier. À cet égard, les travaux sur l'apprentissage de l'artisanat en Afrique de l'Ouest (Lave, 1991) et sur la notion de participation périphérique légitime dans les communautés de pratiques (Lave, 1991 ; Lave et Wenger, 1991 ; Wenger, 2005) nous donnent des pistes intéressantes de réflexion.

Références

- Ascher, M. (1991). *Ethnomathematics : a multicultural view of mathematic ideas*. California : Brooks/Cole Publishing Company.
- Bednarz, N. (2001). Une didactique des mathématiques tenant compte de la pratique des enseignants. In Ph. Jonnaert et S. Laurin (dir.), *Les didactiques des disciplines : un débat contemporain*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Couchoud, S. (1993). *Mathématiques égyptiennes, recherches sur les connaissances mathématiques de l'Égypte pharaonique*. Paris : Editions Le Léopard d'Or.
- D'Ambrosio, U. (1997). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. In A. B. Powell et M. Frankenstein (dir.), *Ethnomathematics : challenging eurocentrism in mathematics education*, (13-24). Albany, N.Y. : State University of New York Press.
- D'Ambrosio, U. (2001). What is ethnomathematics, and how can it help children in schools? *Teaching Children Mathematics*, vol 7 (6), 308-310.

- Diop, C. A. (1954). *Nations nègres et Culture : de l'Antiquité nègre-égyptienne aux problèmes culturels de l'Afrique Noire d'aujourd'hui* (réédité en livre de poche, 2 vol., Paris, Présence Africaine, 1979). Paris : Éditions Africaines.
- Diop, C. A. (1967). *Antériorité des civilisations nègres : mythe ou vérité historique?* Paris : Présence Africaine.
- Gerdes, P. (1988). On possible uses of traditional Angolan sand and drawings in mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics* (19, 1) 3-22.
- Gerdes, P. (1995). *Ethnomathematics and education in Africa*. Stockholm : University of Stockholm, Institute of International Education.
- Gerdes, P. (1997). Survey of current work on ethnomathematics. In A. B. Powell et M. Frankenstein (dir.), *Ethnomathematics : challenging eurocentrism in mathematics education* (p. 331-371). Albany, N.Y. : State University of New York Press.
- Gerdes, P. (2003). *Awakening of Geometrical Thought in Early Culture*. Minneapolis MN : MEP Press
- Lamrabet, D. (1994). *Introduction à l'histoire des mathématiques maghrébines*. Rabat : édité à compte d'auteur.
- Ki-Zerbo, J. (1990). *Éduquer ou périr*. Unicef. Paris : Éditions l'Harmattan.
- Lave, J. (1991). Acquisitions des savoirs et pratiques de groupe. *Sociologie et sociétés*, 23 (1), 145-162.
- Lave, J. et Wenger, E. (1991). *Situated learning : legitimate peripheral participation*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Lumpkin, B. (1997). Africa in the mainstream of mathematics history. In A. B. Powell et M. Frankenstein (dir.), *Ethnomathematics : challenging eurocentrism in mathematics education*. State University of New York Press.
- Nunès, T., Schliemann, T. et Carraher, D.W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. New York : Cambridge University Press.
- Obenga, T. (1955). *La Géométrie égyptienne : contribution de l'Afrique antique à la mathématique mondiale*. Paris : L'Harmattan/Khepera.
- Powell, A. B. et Frankenstein, M. (1997). *Ethnomathematics : challenging eurocentrism in mathematics education*. State University of New York Press.
- Sarton, G. (1959). *A history of science* (ix). Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Traoré, K. (2006). *Étude des pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamous au Burkina Faso*. Doctorat en Éducation, Université du Québec à Montréal.
- Traoré, K. (2005a). Mais où sont les mathématiques? Des connaissances mathématiques construites en contexte. *Vie Pédagogique*, numéro 136, septembre/octobre, 24-25.
- Traoré, K. (2005b). Raisonnements sous-jacents à la construction de case rectangulaires par des siamous au Burkina Faso. In D. Tanguay (Ed.). *Raisonnement mathématique et formation citoyenne. Actes du colloque du Groupe des didacticiens des mathématiques du Québec* (GDM), p 73-84. Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Vellard, D. (1994). Pragmatique cognitive : de l'arithmétique du quotidien à l'intelligence artificielle. *Sociologie du travail*, n°4/94, 501-522.

Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratique : apprentissage, sens et identité* (traduction et adaptation Gervais, F.). Québec : Les presses de l'Université Laval.

Zaslavsky, C. (1973). *Africa counts : numbers and patterns in African culture*. Boston : Prindle, Weber and Schmidt.

Pour joindre les auteurs

Kalifa Traoré et Souleymane Barry

Département de Mathématiques, Université du Québec à Montréal

CP 8888, succ. Centre-ville, Montréal, H3C 3P8

kalifa.traore@univ-ouaga.bf

jules_barry@yahoo.fr