Radford, L. (2017). Réflexions sur l'éthnomathématique . In J. Adihou, A. Giroux, D. Guillemette, C. Lajoie, & K. Mai Huy (Eds.), *Actes du colloque du groupe de didactique des mathématiques du québec 2016* (pp. 168-177). Ottawa: GDM.

Réflexions sur l'éthnomathématique

Luis Radford
Université Laurentienne, Ontario

RÉSUMÉ

Cet article reprend quelques idées présentées lors du panel de clôture auquel j'ai eu le privilège de participer à l'occasion de la tenue du Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016. Je profite de cette occasion pour approfondir ma discussion sur le concept d'ethnomathématique, discussion motivée par la très intéressante conférence d'ouverture d'Éric Vandendriessche. L'ethnomathématique a été l'objet d'une longue et fascinante réflexion depuis quelques années. On sait que son sens ne fait pas l'unanimité à l'intérieur de sa communauté de recherche. Dans cet article, je reprends la position d'Ubiratan D'Ambrosio et je l'applique au cas de la communauté africaine Azandé.

1. INTRODUCTION

Le Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016 portait sur le thème suivant: la diversité des mathématiques : dimensions sociopolitiques, culturelles et historiques de la discipline en classe. Le thème reflète, il me semble, l'un des changements les plus importants survenus dans notre discipline durant les dernières années. En effet, alors que, jusqu'à la fin des années 1990, l'intérêt principal tournait autour d'une problématique reliée à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques à partir d'un regard psychologique et épistémologique, on constate, depuis quelques années, un effort pour placer cette problématique dans une perspective plus ample où des problèmes de nature sociale, politique et culturelle viennent occuper une place de plus en plus centrale. On dirait que nous assistons à un tournant dans la manière de concevoir les problèmes de notre discipline. Bien sûr, un tel changement ne va pas de soi. Il repose sur une reconceptualisation de la nature des mathématiques en général et des mathématiques scolaires en particulier; il repose aussi sur une prise de conscience du rôle du social et du culturel dans la production d'idées mathématiques et dans l'apprentissage.

Plusieurs des présentations de ce colloque témoignent de cet effort de faire reposer la problématique de notre discipline dans une perspective plus complexe où se mêlent des axes épistémologiques et culturels. La conférence d'ouverture nous lance tout de suite sur cette voie. Éric Vandendriessche commence son exposé en posant la question suivante: « Comment établir qu'une activité comporte une dimension mathématique lorsque celle-ci n'est pas identifiée comme telle par la culture qui la pratique ?» L'activité que Vandendriessche a en tête est celle du jeu mélanésien de ficelles, jeu qu'il analyse en conjuguant une approche éthnomathématique et anthropologique (Vandendriessche, 2015).

La question peut être comprise de plusieurs manières selon en particulier ce qu'on entend par « dimension mathématique » d'une activité dans une culture. Essayons de poser le problème en général.

Étant donné une culture *C* et l'ensemble de ses pratiques ou activités sociales, *S*, y a-t-il une ou plusieurs pratiques sociales s_i, s_j … de *S* que la culture *C* reconnaît comme « mathématiques » ? Soit *K* une autre culture dont certaines de ses activités sont reconnues par K comme « mathématiques ». Soit s_k une pratique ou activité de C que K reconnaît comme mathématique. Est-ce qu'on peut dire que s_k comporte une dimension mathématique aux yeux de la culture C ?

Un élément qui vient compliquer la situation est l'usage que nous venons de faire de l'adjectif « mathématique ». Nous l'avons utilisé comme si on pouvait l'appliquer sans préciser le contexte culturel. C'est-à-dire, nous avons agi comme si le contenu de la pratique ou activité qu'il qualifie était le *même* d'un contexte culturel à un autre. Voilà déjà un problème auquel nos collègues les ethnomathématicians se sont déjà vus confrontés (Miarka, 2013) et sur lequel nous reviendrons plus loin.

Si l'on considère que les mathématiques sont indépendantes de la culture, on peut se permettre cet usage libre de l'adjectif « mathématique ». Il y aurait *déjà* des mathématiques dans les jeux mélanésiens de ficelles, mais les membres de la culture *C* (Mélanésienne, dans notre exemple) ne s'en seraient pas encore aperçu. Si, par contre, l'on pense que la compréhension de la *nature* des pratiques ou activités sociales d'une culture relève de la propre culture, on peut dire que les membres de la culture *K* y voient une dimension de *leurs* mathématiques, mais que, pour les membres de la culture *C*, l'activité ne serait pas « mathématique » au sens de *C*. Il se pourrait très bien, en fait, que la culture *C* ne comporte même pas de terme linguistique pour désigner, à leur manière, l'adjectif ou le nom « mathématique ». Il se pourrait très bien que cette activité dans laquelle nos catégories théoriques occidentales nous permettent de reconnaître une activité comme mathématique soit, aux yeux de la culture *C*, une simple activité ludique, esthétique ou autre qui n'aurait pas d'association avec ce que les membres de la culture *K* entendent par mathématiques.

La définition que donne D'Ambrosio d'ethnomathématique essaye justement d'éviter cette situation où l'on considère la mathématique (au sens de *K*) comme une activité de la culture *C*. L'ethnomathématique, dit D'Ambrosio, est «l'art ou la technique (technè = tica) qui vise à expliquer, à comprendre et à composer avec la réalité (mathème) dans un contexte culturel spécifique (ethno)» (D'Ambrosio, 1993 p. 9; cité dans Saldanha, Kroetz et Machado de Lara, 2013, p. 3). Plus précisément, « Ethnomathématique(s) sont les *ticas* (techniques) utilisées pour comprendre et vivre dans la réalité (*matemá*) d'un groupe (*etno*) donné » (D'Ambrosio, 2013).

On voit clairement comment D'Ambrosio évite sagement de nommer et de reconnaître comme mathématique (au sens occidental) la production autochtone des savoirs. Comme le note très bien Agnaldo da Conceição Esquincalha (n.d.), dans la perspective D'Ambrosio, «l'éthnomathématique ne se limite pas à [ce que nous appelons] la mathématique!». L'ethomathématique peut très bien ne rien à voir avec ce que nous entendons par mathématique… L'éthnomathématique porte sur la production, l'organisation et la diffusion des savoirs d'une culture à l'intérieur de sa propre manière de voir le monde.

Examinons brièvement l'exemple de la communauté Azandé, une communauté qui vit dans les régions géographiques de la République démocratique du Congo, l'ouest du Soudan du Sud et la République centrafricaine et qui a été étudiée dans les années 1920 par l'anthropologue britannique Edward Evan Evans-Pritchard.

2. MATHEMA CHEZ LES AZANDE

Dans son livre, « *Sorcellerie, oracles et magie chez les Azandé* », qui a été publié en 1937 et qui a été traduit en français en 1972, Evans-Pritchard présente une étude détaillée de la manière dont cette communauté africaine voit, comprend et compose avec sa réalité. Les Azandé perçoivent leur réalité à la lumière de plusieurs concepts, dont un, *mangu*, qu'Evans-Pritchard traduit, non sans hésitation, par le terme occidental « witchcraft » (« sorcellerie »). Il s'agit d'un concept qui permet de donner un sens à de nombreux événements de la vie quotidienne Azandé et d'arriver à des explications sophistiquées. Celles-ci sont tout à fait différentes de nos explications de nature galiléennes auxquelles nous sommes habitués. Depuis Galilée, nous concevons la nature d'une manière très particulière (Cassirer, 1983). La nature nous apparaît comme étant gouvernée par des lois qui s'expriment selon des formules mathématiques qui sont calculables et indépendantes de la volonté individuelle —des lois qui expriment ce que nous appelons des causes « naturelles », « objectives ».

Chez les Azandé, les choses s'expliquent autrement que par des causes « naturelles ».

> Le concept de sorcellerie fournit [aux Azandé] une philosophie naturelle qui explique les rapports des hommes et les événements malencontreux; il leur fournit aussi un moyen tout prêt et tout classique de réagir à pareils événements. En outre, les croyances relatives à la sorcellerie renferment un système de valeurs régulatrices de la conduite humaine. (Evans-Pritchard, 1972, p. 96)

L'un des exemples que Evans-Pritchard analyse dans son livre porte sur un enfant qui, en courant dans les bois, s'est fait mal au pied :

> Un jeune garçon donna du pied contre une petite souche au milieu d'une piste de la brousse, ce qui se produit fréquemment en Afrique; ce fut pour lui une souffrance et une gêne. La coupure de l'orteil était mal placée, il était impossible d'éviter le contact de la saleté, et elle commença de s'envenimer. Le garçon déclara que la sorcellerie lui avait fait heurter la souche du pied. J'ai toujours discuté avec les Azandé en critiquant leurs affirmations, et je ne manquai pas de le faire en cette occasion. Je dis au garçon qu'il avait heurté la souche par inattention, que la sorcellerie n'avait pas placé la souche sur le chemin, et que celle-ci avait grandi sur le chemin naturellement. Il tomba d'accord avec moi: la sorcellerie n'avait rien à voir avec le fait que cette souche se trouvait sur son chemin; mais, ajouta-t-il, il avait ouvert l'œil et pris garde aux souches, comme il est bien vrai que tout Zandé y prend garde avec le plus grand soin; et s'il n'avait pas été ensorcelé, il aurait vu la souche. Il avançait enfin cet argument décisif, qu'en général, il ne faut pas des jours et des jours pour qu'une plaie guérisse, mais qu'au contraire elle se ferme rapidement, car telle est la nature des coupures. Pourquoi donc sa plaie s'était-elle envenimée et demeurait-elle ouverte, s'il n'y avait nulle sorcellerie là-dessous? (Evans-Pritchard, 1972, p.99, traduction ajustée)

Ce que cet exemple montre, c'est que la vision Azandé du monde repose sur une théorie de la causalité qui est différente de la nôtre. Un autre exemple peut nous aider à mieux comprendre cette différence.

Un jour, un grenier s'effondre en blessant un groupe d'individus qui s'y étaient réfugiés pour se protéger de la chaleur du jour. Les Azandé savent, nous dit Evans-Pritchard, que les termites mangent les colonnes du grenier et que même le bois le plus dur finit par s'affaiblir. Les Azandé ne sont donc pas surpris par le fait qu'éventuellement le grenier finisse par tomber.

> Eh bien, pourquoi faut-il que ces personnes-là se soient précisément trouvées sous ce grenier au moment précis où il s'est effondré? Il devait s'effondrer, cela s'entend

> facilement, mais pourquoi fallait-il qu'il s'effondrât au moment particulier où ces personnes particulières étaient assises à son ombre? (Evans-Pritchard, 1972, p.103)

La réponse est la suivante:

> C'était là l'effet de la sorcellerie. S'il n'y avait pas eu sorcellerie, les gens se seraient assis sous le grenier et il ne serait pas tombé sur eux. Ou bien le grenier se serait effondré, mais les gens ne s'y seraient pas abrités à ce moment-là. La sorcellerie explique en quoi ces deux événements coïncident. (Evans-Pritchard, 1972, p.104; traduction ajustée)

Evans-Pritchard s'est efforcé de convaincre les Azandé que les raisons étaient autres. Mais les raisons étayées par l'anthropologue britannique étaient tout de suite réinterprétées à la lumière du système de pensée et de l'ontologie du monde Azandé :

> Que le lecteur veuille bien penser à n'importe quel argument capable de démolir de fond en comble toutes les prétentions Azandé au pouvoir de l'oracle. Si l'on traduisait cet argument dans les modes de pensée Azandé, il servait à étayer toute la structure de leurs croyances. Car leurs notions mystiques sont cohérentes au suprême degré; elles sont reliées entre elles par un réseau d'attaches logiques, et disposées dans un tel ordre que jamais elles ne contredisent trop crûment l'expérience sensorielle; au contraire, l'expérience semble les justifier. (Evans-Pritchard, 1972, pp. 370-371, traduction ajustée)

La vision Azandé du monde repose sur un système complexe en trois moments: la sorcellerie, les oracles et la magie :

> La sorcellerie est une procédure d'accusation permettant d'expliquer une situation de malheur . . . Le deuxième moment est celui du recours aux oracles, qui consiste à donner du poison à des volailles en posant une question dont la réponse positive ou négative dépend de la mort ou de la survie de la volaille. L'oracle permet ainsi de désigner qui est le sorcier, et donc d'aller le voir pour lui demander d'arrêter son action maléfique. Le troisième moment est alors celui du recours à la magie proprement dite, qui consiste en l'utilisation de médecines pour guérir ou nuire à quelqu'un. (Keck, 2002, pp. 6-7)

Ces moments à partir desquels les Azandé analysent leur vécu sont le produit de leur propre pensée « abstraite », une pensée leur permettant de composer avec leur réalité. « We arrive at the hypothesis, » dit Paul Feyerabend, «that there exist many different ways of living and of building up knowledge. Each of these ways may give rise to abstract thought which in turn may split into competing abstract theories» (Feyerabend, 1987, p. 75). Ces manières différentes de vivre et de produire des savoirs sont précisément les mathéma auxquelles fait référence le terme ethno*mathéma*tique, si nous suivons la définition de D'Ambrosio qui a été rappelée plus haut.

Revenons maintenant à notre problème du départ. Le problème que nous posions était celui de savoir s'il était légitime d'essayer de reconnaître dans les théories et les techniques autochtones (les *tica*, chez D'Ambrosio) quelques notions qui évoqueraient des « mathématiques ». On peut répondre de plusieurs façons :

Une réponse courte :

a) La façon la plus courte est de répondre négativement : il n'y a rien dans les procédures et les techniques Azandé qui se rapprochent de nos mathématiques. Voilà une réponse plausible. La question se complique quand les théories et les techniques autochtones semblent comporter quelques notions de mathématiques (au sens de notre culture). C'est la situation dans laquelle se trouve Vandendriessche. Pendant la période de questions qui a suivi la conférence d'ouverture de Vandendriessche, un membre du public a posé la question suivante: « Est-ce qu'il y a du de la? mathématique dans les jeux mélanésiens de ficelles ou c'est nous qui y voyons *nos* mathématiques? »

Une réponse moins courte et plus complexe :

b) Une autre façon de répondre fait appel à une position plus nuancée : on pourrait dire qu'il y a, dans le mathéma Azandé ou le mathéma mélanésien des façons de procéder qui —bien que différentes de la structure théorético-déductive euclidienne— sont théoriques dans leur propre sens. Après tout —on peut argumenter— il y a, dans le cas des Azandé, des décisions à prendre par rapport au type d'animal (volailles) qui participe à la procédure oraculaire; il y a des décisions à prendre quant au *type* de poison et à la *quantité* à administrer; il faut aussi interpréter le résultat de l'oracle. La décision oraculaire est prise à l'intérieur d'un cadre institutionnel formel qui fait référence à des généralisations « scientifiques » et à un calcul des énonciations explicites et implicites propres à la logique Azandé.

En suivant la définition de D'Ambrosio qui a été citée dans la section 1, on pourrait appeler « mathématiques » ces théories Azandé. Elles seraient mathématiques dans le sens qu'elles portent sur une production hautement cohérente de savoirs ayant trait à la *mathema* d'une ethnie précise.

Dans une culture à ontologie galiléenne, comme la nôtre, on procéderait autrement. On aurait recours à une autre ontologie du monde qui serait d'ordre naturaliste et à une autre mathématique —en fait, à une autre *ethno*mathématique : celle dont l'origine remonte aux ethnies de la Méditerranée (D'Ambrosio, 2013). Pour expliquer l'infection du pied du garçon ou l'effondrement du grenier, on invoquerait l'idée d'une nature assujettie à des causes naturelles et on déploierait des procédures méthodologiques de prise et d'analyse des données appuyées par des catégories ethnomathématiques conceptuelles propres. Il y aurait autant de mathématiques méditerranéennes dans l'éthnomathématique Azandé qu'il y a du mangu Azandé dans les procédures basées sur une vision galiléenne du monde.

Toutefois, il ne faudrait pas penser que l'ontologie du monde et de la nature à laquelle nous participons chaque jour d'une infinité de manières faisait déjà partie de notre âme et de notre corps au moment de notre naissance. On ne naît pas avec une ontologie, comme on naît avec une tête et des genoux. L'ontologie n'est pas un trait génétique ou physiologique de l'espèce humaine. Il n'y a rien de plus culturel que l'ontologie à travers laquelle chacun de nous voit le monde. Evans-Pritchard raconte qu'à six ans, les enfants Azandé exhibent déjà une compréhension du monde à travers le prisme du *mangu*. Ces enfants élaborent leur compréhension du *mangu* à partir de ce qu'ils voient et écoutent autour d'eux, en particulier au contact de leurs parents et des adultes du village. Dans les sociétés occidentales, les parents et les autres adultes jouent aussi un rôle important dans l'acquisition chez le jeune d'une ontologie galiléenne, mais l'école formalise l'acquisition de cette ontologie d'une manière très précise — même si les enseignantes et enseignants ne le font pas nécessairement de manière consciente. En plus de préparer l'enfant au marché du travail, l'école introduit l'enfant, par des mécanismes formels et informels, tant visibles qu'invisibles, à une manière culturelle de voir le monde. Dans leur présentation, France Caron et Ildiko Pelczer (2016) ont fait état d'une recherche portant sur la manière dont les mathématiques sont présentées aux élèves dans les manuels scolaires. Elles soulignent l'intention des auteurs des manuels scolaires de montrer aux élèves l'application des concepts mathématiques aux phénomènes du monde. Cette intention finit souvent par une sur-simplification :

> on observe parfois un curieux retournement dans le rapport au réel lorsqu'au lieu de chercher à construire ou adapter un modèle pour une situation réelle, on choisit de sur-simplifier une situation ou d'en modifier les données pour qu'elle puisse servir de contexte à l'élaboration ou à l'utilisation directe des savoirs enseignés. Cela se produit notamment avec l'enseignement des fonctions où l'on supposera par exemple que . . . l'évolution dans le temps du nombre d'apprentis dans un secteur spécialisé suit exactement une fonction affine à partir de laquelle il est possible d'extrapoler pour déterminer exactement l'année où il y aura pénurie. (Caron et Pelczer, 2016).

Subrepticement, on introduit une ontologie galiléenne du monde. Et comme les jeunes Azandé, les jeunes qui fréquentent les classes nord-américaines, européennes et autres finissent par voir le monde d'une certaine manière. Là où les autres voient du *mangu*, nos jeunes finissent par voir une nature gouvernée par des formules mathématiques. L'ontologie se constitue ainsi en une deuxième nature à travers laquelle les individus interprètent et donnent un sens à leur monde. Dans ce sens, l'ontologie devient une sorte d'âme de la culture.

C'est justement pour cette raison que l'historien et philosophe allemand Oswald Spengler affirmait qu'il n'y a pas une seule mathématique, mais autant de mathématiques que de cultures.

> De là résulte un fait décisif ignoré jusqu'à ce jour des mathématiciens eux-mêmes. *C'est qu'un nombre en soi n'existe pas et ne peut pas exister*. Il y a plusieurs univers de nombres parce qu'il y a plusieurs cultures. Nous trouvons un type hindou, arabe, antique, occidental de pensée mathématique et par conséquent de nombre, chacun spécial et unique dès l'origine, chacun expression d'un sentiment cosmique différent, chacun symbole d'une valeur exacte aussi scientifiquement limitée, principe d'une organisation du devenu, où se reflète la nature intime d'une seule âme et d'aucune autre, précisément de celle qui est le point central de cette culture et d'aucune autre. Il existe par conséquent plus d'une mathématique. (Spengler, 1948, pp. 68-69)

Dans un livre remarquable, « Imaginario colectivo y creación matemática», le sociologue, mathématicien et philosophe espagnol Emmánuel Lizcano (2009) montre, à travers une analyse archéologique textuelle et contextuelle très fine, comment les mathématiques anciennes grecques et chinoises s'organisent autour de deux ontologies radicalement différentes. La première de ces ontologies repose sur la catégorie d'opposition d'*exclusion* (l'un *ou* l'autre) *être/non-être,* catégorie qui rendra opérationnel le principe du tiers exclu. La deuxième ontologie repose sur la catégorie d'opposition dialectique *inclusive* (l'un *toujours* avec l'autre) *yin/yang*. Elles donnent ainsi lieu à des mathématiques différentes avec leurs propres fondements, leurs propres méthodes et leurs propres problématiques (Radford, 1996, 2010).

3. LA MATHEMATIQUE UNIVERSELLE

Naturellement, tout le monde n'est pas d'accord avec ce qui a été dit dans la section précédente. À la position que je viens de décrire d'une multitude de mathématiques s'oppose, en effet, une position universaliste selon laquelle il n'y a qu'une seule mathématique, une mathématique a-ethnique : la mathématique universelle. Les mathématiques chinoises, grecques, azandé, mélanésiennes ne seraient toutes que des déclinaisons d'une seule mathématique. C'est justement cette position qu'un autre fameux ethnomathématicien, Paul Gerdes, défendait dans ses travaux.

Pour Gerdes, les mathématiques sont une discipline unique issue de la contribution de cultures différentes. Dans cette perspective, il est redondant de parler des mathématiques occidentales. Comme Miarka le souligne, « Gerdes conçoit les mathématiques de manière universelle, mais en constante expansion. Cela n'a pas de sens de parler de mathématiques au pluriel » (Miarka, 2013, p. 4).

La conception universaliste des mathématiques est sans doute la conception la plus répandue chez les mathématiciens, les philosophes et les épistémologues. Cette conception reste peut-être encore la conception la plus répandue chez les didacticiens des mathématiques, mais à un degré moindre et de manière plus nuancée. L'universalité des mathématiques est une question qui émerge de temps à l'autre dans nos différentes rencontres nationales et internationales. C'est le cas de la rencontre CANP-5 organisée par ICMI et tenue à Lima, Pérou en février 2016 (http://www.mathunion.org/icmi/activities/outreach-to-developing-countries/canp-project-2016-andean-region/). Un soir, un groupe de participants à cette rencontre s'est donné rendez-vous dans un fameux restaurant —Los Pescados Capitales. Michèle Artigue était assise à côté de moi; nous discutions de certaines idées qui avaient été présentées pendant la journée et qui avaient conduit à une courte discussion sur l'universalité des mathématiques. Ce soir, à un certain moment, quand on nous servait le plat principal, j'ai demandé à Michèle sa position par rapport à cette question litigieuse. Au départ, Michèle a semblé surprise par la question; elle a avoué que ce n'est pas une question que nous nous posons fréquemment en didactique des mathématiques. Après tourner en rond pour un moment, elle m'a fourni une réponse : il n'y aurait pas une mathématique universelle. Mais il y a un universel qui est la recherche de solutions à des problèmes que se posent à l'intérieur de chaque culture et qui peuvent se donner en termes mathématiques.

Il semble que l'intérêt grandissant pour les problèmes de nature sociopolitique, culturelle et historique de notre discipline à l'école — problèmes qui font le thème central du Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016 — a pour conséquence un changement de notre conception des mathématiques. Cette conception prend racine dans les problèmes sociaux contemporains desquels l'école ne peut pas se soustraire. Si le déplacement des populations d'un endroit à un autre a toujours été un dénominateur commun au cours des temps, historiquement parlant, l'importance des migrations à l'heure de la mondialisation est sans précédent, ce qui a entraîné une transformation de nos villes occidentales, qui deviennent de plus en plus multiculturelles.

Dans son livre, *Multiculturalism Reconsidered,* Paul Kelly affirme ceci:

> With the retreat of European empires […] and, much more significantly, with the collapse of the old European empires following the Second World War, there has been a transformation of that earlier colonialist legacy […]. European states—especially the old colonial powers such as Britain, France, Holland, Belgium and, to a lesser extent, Spain and Portugal—became multicultural states as a consequence of colonial retreat […] In the British case, the retreat from empire began a process by which immigration from former colonies transformed the country into a multiethnic and multiracial society. (Kelly, 2002, p. 2)

Un résultat important de la réalité multiculturelle d'aujourd'hui est que la composition de la salle de classe a profondément changé. Et ce changement qui nous confronte à d'autres formes de vie, à d'autres ontologies, vient remettre en cause notre vision des mathématiques et amène à se poser des questions, ne serait-ce qu'implicitement, sur sa présumée nature universelle.

Mais comme je l'ai déjà mentionné, la nature universelle des mathématiques demeure une conception importante chez les mathématiciens, les philosophes et les épistémologues. C'est celle que défend, par exemple, le fameux philosophe et historien des mathématiques français Maurice Caveing dont les études sur les mathématiques de l'antiquité méditerranéenne sont parmi les plus fines et mieux élaborées (voir, par exemple, Caveing, 1982).

Dans son livre, « *Le problème des objets dans la pensée mathématique* », Caveing (2004) consacre un chapitre au problème de l'objectivité de la connaissance mathématique. Le chapitre aborde trois types d'universalité : l'universalité relativement aux «cultures» des peuples, l'universalité relativement au temps et l'universalité relativement aux sujets individuels.

Dans le traitement de l'universalité des mathématiques par rapport aux cultures, le philosophe français suggère de distinguer entre les idéalités mathématiques et leurs représentations.[1] C'est dans la non-distinction entre idéalités et représentations que résiderait, selon lui, la confusion malencontreuse à la base des positions relativistes issues de l'ethnomathématique et de l'anthropologie. Selon Caveing, derrière la multitude de manières de représenter les nombres naturels que rapporte la recherche ethnomathématique, deux choix s'imposent: le choix de la base des nombres et la manière de représenter la puissance de la base. Les différences se situent, donc, au niveau de ces choix, et non pas au niveau de l'idéalité mathématique à laquelle ces choix renvoient. Caveing peut donc en conclure que « bien loin que l'ethno-mathématique tienne en échec 1'« européocentrisme » mathématique, ce sont au contraire les propriétés des idéalités mathématiques valant de manière universelle et nécessaire qui rendent compte de la possibilité des variantes ethno-culturelles. » (2004, p. 107). Car, en tant qu'idéalité mathématique, « le nombre entier est indépendant des systèmes [de représentation] » (p. 108). Le nombre entier fait partie des « universaux » de « l'esprit humain » (p. 109).

L'esprit humain serait en fait muni, dans sa structure interne la plus intime, de cette logique universelle qui garantit l'existence des idéalités mathématiques, toujours les mêmes indépendamment du lieu et du temps. Ce sont des idéalités *a priori*, au sens kantien du terme, c'est-à-dire des idéalités indépendantes de l'expérience que les sujets peuvent faire du monde. Plutôt que dérivées de l'expérience sensuelle, sociale, politique et économique du monde et des idées que les individus se font de ce monde, ces idéalités *a priori* ordonnent cette expérience à travers leur existence omniprésente à l'insu des sujets eux-mêmes. Quand le sujet Azandé du bassin d'Uelle disait « sa, wet, biata, biama, biswi, batisa, etc. », il était en toute réalité en train de faire référence aux nombres entiers universaux 1, 2, 3, 4, 5, 6 et ainsi de suite jusqu'à 20, car les Azandé de la fin du 19e siècle, c'est-à-dire avant l'arrivée des Belges, des Français, des Anglais, ne comptaient pas au-delà de vingt (Lemaire, 1894, p. 192). Sans qu'il le sache, sans qu'il en ait la moindre idée, sur le sujet Azandé opérait déjà cet *a priori* conceptuel universel, cette idéalité mathématique inscrite dans son être et ce même avant sa naissance.

Derrière cette interprétation de l'ethnomathématique, nous trouvons, bien sûr, les concepts fondateurs de la vision du monde de la philosophie des lumières, en particulier ses concepts de

[1] Caveing (2004, p. 77) donne la définition suivante d'idéalité, proposée par Jean Toussaint Desanti : « nous entendrons par «idéalité »: « un « être» qui n'est jamais offert par sa simple présence, mais par la médiation du système réglé des désignations qui permettent d'en disposer».

civilisation, de rationalisme (européen) universel et d'individu transcendantal vis-à-vis sa société et sa culture. C'est la même interprétation que nous trouvons dans le livre *The School in the Bush*. Dans ce livre publié à l'époque de la colonisation africaine des années 1920, livre à travers lequel nous voyons à l'œuvre le processus d'assujettissement des peuples autochtones aux manières européennes de voir le monde, son auteur, Victor Murray dit : « In a mission school near Lake Mweru I found the European teacher […] laboriously doing arithmetic with numbers in Bemba, and he justified himself because this was the language with which the children were familiar » (Murray, 1967, p. 135). Murray n'a pas de problème avec cette manière de procéder, car un nombre exprime la même idée, indépendamment de la langue ou de sa représentation. Un nombre dans la langue Bemba « is a pure equivalent » (p. 136). Qu'on dise « amakulu amahlanu anamashumi amahlanu anesihlanu en Zoulou ou five hundred and fifty-five » (Murray, 1967, p. 136) n'a pas d'importance, car cela revient au même. « An African number is not more psychological in its use than an English one, any more than the written form '555' can be described as English, Zulu, French, Dutch or Xosa » (p. 136).

Si Murray ne voit donc pas d'inconvénient à ce que l'instruction mathématique des Africains se fasse dans la langue autochtone, il en va autrement pour les autres disciplines, car les mots, nous dit Murray, sont le centre des idées et ont leur propre sens. Contrairement aux idéalités mathématiques, les idéalités derrière les mots de la langue qu'on utilise dans les autres disciplines du curriculum colonisateur ne sont pas universelles.

Mais, à la limite, on peut aussi se passer des mathématiques dans les langues autochtones. Comme nous dit Loram, si on tient à ce que les langues bantoues survivent, c'est pour une simple raison sentimentale. Car la vérité, c'est que les langues autochtones

> have served their purpose. They are not capable of expressing the ideas which the new European civilisation has brought to the country. They are hopelessly clumsy and inadequate on the mathematical and scientific sides (Loram, 1917, p.).

4. SYNTHESE

Dans cet article, j'ai présenté une courte réflexion sur l'ethnomathématique.

L'ethnomathématique apparaît comme une des approches fondatrices de la perspective socioculturelle de l'éducation mathématique. En tant que didacticien historico-culturel, l'ethnomathématique ne peut pas me laisser indifférent. Le Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016 m'a fourni une occasion merveilleuse d'approfondir cette réflexion qui, dans mon cas, était restée jusqu'à aujourd'hui au niveau de l'échange oral ou de l'échange écrit informel. Il me semble que, de par sa nature, l'ethnomathématique a ceci de fondamental : elle nous questionne. Par cette rencontre avec l'Autre, elle nous permet de mieux saisir nos possibilités, nos limites et de mieux nous connaître. Elle nous questionne dans nos croyances les plus intimes et nous invite à réfléchir sur nos positions et nos pratiques.

BIBLIOGRAPHIE

CARON, F. et PELCZER, I. (2016). Les mathématiques scolaires au Québec : une « culture distincte »? Communication présentée au Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016.

CASSIRER, E. (1983). *Individu et cosmos dans la philosophie de la renaissance.* Paris: Éditions de minuit.

CAVEING, M. (1982). *Zénon d'Élée : Prolégomènes aux doctrines du continu.* Paris: Vrin.

CAVEING, M. (2004). *Le problème des objets dans la pensée mathématique.* Paris: Vrin.

D'AMBROSIO, U. (2013). Las bases conceptuales del programa etnomatemática. *14º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Universidad del Atlántico, 9-11 Octobre 2013.*

EVANS-PRITCHARD, E. (1972). Sorcellerie, oracles et magie chez les Azandé. Paris: Gallimard.

FEYERABEND, P. (1987). *Farewell to reason.* London: Verso (Reprint, 1994).

ESQUINCALHA, A. (n.d.). Etnomatemática: Um estudo da evolução das idéias. Http://www.ufrrj.br/leptrans/arquivos/etnomatematica.pdf.

KECK, F. (2002). Les théories de la magie dans les traditions anthropologiques anglaise et française. *Methodos*, *2*, 1-16.

KELLY, P. (2002). *Multiculturalism reconsidered.* Cambridge: Polity.

LIZCANO, E. (2009). Imaginario colectivo y creación matemática. Madrid: Gedisa.

LORAM, C. (1917). *The education of the South African native.* New York: Longmans, Green, and Co.

LEMAIRE, Ch. (1894). La numération parlée (Azandé). In Wauters, A.-J (éd.). *Le Congo illustrée. Voyages et travaux des belges* (pp. 192). Bruxelles : P. Weissenbrugh, Imprimeur du Roi.

MIARKA, R. (2013). Em busca da dimensão teórica da etnomatemática. I Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe, 6-8 Noviembre 2013, Santo Domingo, República Dominicana.

MURRAY, V. (1967). *The school in the bush. A critical study of the theory and practice of native education in Africa.* London: Franck Cass and Company Ltd. (Original work published 1929)

RADFORD, L. (1996). Lizcano y el problema de la creación Matemática. Mathesis, *12*, 399-413.(http://luisradford.ca/publications/#1996)

RADFORD, L. (2010). Matemáticas, cultura y algunos pensamientos subversivos. Reseña invitada de Imaginario colectivo y creación matemática de Emmánuel Lizcano. Madrid: Madrimas (http://luisradford.ca/publications/#2010).

SALDAHNA, M., KROETZ, K., & MACHADO de LARA, I. (2013). Diferentes concepções de etnomatemática: Mapeamento das producões brasileiras no século XXI. *VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA, Canoas, Rio Grande do Sul, 16-18 de Octubro de 2013.*

SPENGLER, O. (1917). *Le déclin de l'occident.* Paris: Gallimard.

VANDENDRIESSCHE, E. (2015). *String figures as mathematics? An anthropological approach to string figure-making in oral tradition societies.* Cham, Switzerland: Springer.