Mathématiques en scène des ponts entre les disciplines

Actes du colloque EMF 2018

Edités par

Maha Abboud

avec l'appui des membres du comité scientifique et des responsables des groupes de travail et projets spéciaux

Paris (Gennevilliers) – 22 au 26 octobre 2018

https://emf2018.sciencesconf.org/

Publié: Novembre 2019

L'ÉTHNOMATHÉMATIQUE ET LA MISE EN QUESTION D'UNE MATHÉMATIQUE OCCIDENTALE UNIVERSELLE

RADFORD* Luis

Résumé – Dans cet article, deux conceptions de l'éthnomathématique sont discutées : la deuxième considère l'éthnomathématique comme production de savoirs à l'intérieur de sa propre rationalité autochtone ; la première, par contre, prend comme référence les mathématiques occidentales : l'éthnomathématique y apparaît comme une modalité folklorique de ces mathématiques tenues par universelles. La question de l'universalité des mathématiques occidentales est abordée à la fin de l'article.

Mots-clefs : Éthnomathématique, Azandé, ontologie du monde, mathématiques universelle, colonisation.

Abstract – In this article, I discuss two conceptions of ethnomathematics: the second conception considers ethnomathematics as the production of knowledge within its own indigenous rationality. By contrast, the first conception considers Western mathematics as its reference point: ethnomathematics appears as a folkloric modality of Western universal mathematics. The question of the universality of Western mathematics is discussed in the second part of the article.

Keywords: Ethnomathematics, Azande, ontology of the world, universal mathematics, colonisation.

I. INTRODUCTION

L'idée général qu'on se fait de l'éthnomathématique repose sur la juxtaposition de deux termes : d'une part, le terme *éthno* et d'autre part le terme *mathématique*. On passe de la formule additive « éthno + mathématique » à la formule linguistique composée « éthno-mathématique ». De cette formule, on passe ensuite au terme singulier *éthnomathématique*. On finit par comprendre l'éthnomathématique comme les mathématiques pratiquées par un groupe socioculturel donné. C'est exactement ce que fait Wikipdia :

> L'**ethnomathématique** » est l'étude de l'essor et de l'évolution des mathématiques et des compétences mathématiques dans des groupes socioculturels, aussi bien dans les premières sociétés durant la Protohistoire, que dans des groupes identifiables au sein des sociétés modernes (catégories professionnelles, collectivités locales, communautés religieuses etc.). (https://fr.wikipedia.org/wiki/Ethnomathématiques)

Mais à y voir de plus près, le sens qu'enferme le terme mathématique dans l'expression éthnomathématique elle-même est très problématique. Le terme mathématique est utilisé comme si, au fond, il serait invariable, indépendamment du contexte culturel. C'est-à-dire, on agit comme si le contenu de la pratique ou activité à laquelle fait référence le terme mathématique était le *même* d'un contexte culturel à un autre. Dans cette ligne de pensée, l'adjectif « éthno » nous montrerait la *variation* qu'opère la culture autour d'un noyau qui, lui, serait invariable. L'éthnomathématique apparaît ainsi comme l'expression d'un même contenu auquel on ajoute une certaine couche pittoresque et folklorique.

Il ne faut pas faire un grand effort pour voir que la réponse à la question : « quel serait alors ce noyau de référence que désigne le terme 'mathématique' ? » ce n'est rien d'autre que la mathématique occidentale. Le problème théorique que pose cette compréhension de l'éthnomathématique est qu'une telle compréhension devient complice de l'idéologie colonisatrice et universaliste qui prend comme point de référence la mathématique d'une culture particulière et qui suppose que toutes les cultures pratiquent au fond cette même mathématique. Dans un article publié dans la *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, Peña-Rincó (2015) se prononce contre cette vision colonialiste européenne qui nie ou qui a des difficultés à comprendre l'existence d'autres compréhensions légitimes du monde que

* Université Laurentienne – Canada– Lradford@laurentian.ca

celle de la compréhension eurocentrique. Peña-Rincón plaide pour une approche qui reconnaît une multitude de façons d'agir et de concevoir le monde. Un tel projet, cependant, est hanté par « une tension constante entre le besoin de se décoloniser —en prenant distance théorique et épistémologique avec la tradition académique occidentale— et la résistance à adopter ou à se laisser enfermer par des « cages » épistémologiques déterminées » (p. 5).

La position eurocentrique mentionnée ci-dessus est ancrée dans une conception très particulière de la relation entre histoire et culture et la production des idées que le philosophe allemand K. Marx met en évidence dans son œuvre *L'idéologie allemande*. Dans cette œuvre, Marx se plaint de la position idéaliste qui voit la production des idées comme un processus indépendant de la production matérielle de la vie quotidienne des individus, le résultat étant une conception de la production d'idées indépendante de la société et de ses formes de coopération humaine. Dans cette perspective idéaliste, ce n'est pas la pratique matérielle —c'est-à-dire les caractéristiques des forces productives de la culture, ses structures supra-symboliques et les relations sociales historiquement constituées— qui explique l'idée; c'est plutôt l'idée elle-même qui explique la pratique et la vie des individus. On finit par oublier que « les circonstances font les hommes autant que les hommes font les circonstances » (1982, p. 1072) et que les idées ne sont pas du ressort d'un universel (substance, idée, essence de l'homme, etc.), mais des « forces productives, des capitaux et de modes de commerce social, que chaque individu et chaque génération trouvent devant eux comme un fait donné » (1982, p. 1072). La production vitale réelle de l'existence humaine —par exemple celle des objets matériels et celle des idées— finit par être conçue comme une production indépendante des conditions concrètes, culturelles, sociales et spirituelles produites historiquement. De ce compte, le domaine des idées « apparaît comme séparé de la vie ordinaire, comme s'il était en dehors ou au-dessus du terrestre. » (1982, p. 1072). Le résultat est que les idées et leurs histoires apparaissent comme « détachées des faits et des développements pratique qui en constituent le fondement » (1982, p. 1075). Il n'est pas surprenant que, dans ce contexte et compte tenu de l'histoire politique et économique de l'Europe depuis l'ère des premières grandes colonisations, c'est-à-dire depuis la fin du XV[e] siècle, la mathématique occidentale soit prise comme point de référence pour *comprendre* et *expliquer* l'éthnomathématique. La colonisation n'a pas simplement consisté dans l'arrivée des colonisateurs et l'occupation d'un territoire ; la colonisation a emporté avec elle (et imposée par la suite) une dimension intellectuelle, politique et économique de voir et d'organiser le monde.

Or, il y a une autre façon de concevoir l'éthnomathématique. C'est justement celle qu'Ubiratan d'Ambrosio a articulé depuis ses premiers travaux. 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).

Dans cette définition, D'Ambrosio évite de prendre comme référence la mathématique occidentale et nous invite à voir les savoirs autochtones en eux-mêmes et par eux-mêmes. Esquincalha (n.d.), note très bien que, dans la perspective D'Ambrosio, «l'éthnomathématique ne se limite pas à [ce que *nous* appelons - LR] la mathématique!». L'ethomathématique peut très bien ne rien à voir avec ce que nous entendons par mathématique… En effet, *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*.

Dans la première partie de cet article[1], j'examine brièvement l'exemple de la communauté Azandé; dans la deuxième partie, je discute de la position universaliste des mathématiques.

II. MATHEMA CHEZ LES AZANDE

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

---

[1] Une version précédente de cet article a paru dans Radford (2017).

> 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.

Cette conception de l'éthnomathématique nous amène à poser la question des rapports possibles entre les différentes mathéma produite par des cultures différentes. En particulier se pose la question de savoir s'il est légitime d'essayer de reconnaître dans les théories et les techniques autochtones (les *tica*, chez D'Ambrosio) quelques notions qui évoqueraient des « mathématiques » au sens occidental. En raison des limites d'espace, je me limite à la deuxième question. On peut la 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 mathématique (au sens de notre culture). C'est la situation dans laquelle s'est trouvé Vandendriessche (2017) dans sa conférence donnée dans le cadre du Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016. 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 de la mathématique dans les jeux mélanésiens de ficelles ou c'est nous qui y voyons *nos* mathématiques ? »

Une réponse 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, 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.

Quelle est alors la différence entre la réponse brève et celle qui est plus complexe ? La réponse brève ne reconnait, dans les techniques autochtones, rien qui soit mathématique (au sens occidental). Et la réponse s'arrête là. La réponse plus complexe est plus nuancée ; elle va plus loin : elle débouche sur la reconnaissance d'une « mathématique » dans ces techniques autochtones tout en les considérant différentes des « mathématiques » occidentales. Les « mathématiques » occidentales ne seraient qu'une des mathématiques possibles qui existent sur la planète : celle dont l'origine remonte aux ethnies de la Méditerranée (D'Ambrosio, 2013). En d'autres mots, toute mathématique correspondrait à une ethnie : celle qui la produit.

En conséquence, pour expliquer l'infection du pied du garçon ou l'effondrement du grenier dans les exemples Azandé, on procéderait selon l'ontologie de la culture en question. Dans une culture à ontologie galiléenne, comme la nôtre, on aurait recours à une autre ontologie du monde qui serait d'ordre naturaliste. 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.

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. 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 (1948) affirmait qu'il n'y a pas une seule mathématique, mais autant de mathématiques que de cultures.

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).

II. 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 organisé 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 avoir tourné 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 qui se posent à l'intérieur de chaque culture et qui peuvent se donner en termes d'une mathématique au sens autochtone.

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.[2] 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 civilisation, de rationalisme (européen) universel et d'individu transcendantal vis-à-vis de 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

[2] 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».

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). 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. 233).

III. EN GUISE DE CONCLUSION

En guise de conclusion, revenons à la question du départ, la question de l'universalité des mathématiques. S'agit-il d'une seule mathématique, celle produite par l'occident, les autres mathématiques n'étant que déclinaisons folkloriques de celles-ci ? Ou s'agit-il des mathématiques au pluriel, toujours ancrées dans leur contexte social, culturel et historique ? Si on conçoit les mathématiques comme des productions humaines issues *organiquement* et *profondément* de la pratique sociale, la réponse, il me semble, se penche du côté de la deuxième option. Retenir la première option revient à adopter une hypothèse trop forte : peu importe la culture et le moment historique, nous serions tous en train de penser le monde mathématiquement de la même manière. Les différences que les missionnaires européens, les anthropologues et les ethnomathématiciens ont toujours remarquées ne seraient que des différences superficielles derrières lesquelles s'exprime toujours et à jamais le *même* esprit, l'esprit universel. C'est la position que les grandes épistémologies européennes idéalistes et rationalistes de la modernité ont élaborée. Les cultures et l'histoire n'ont pas, dans cette perspective, grande chose à dire, autre que voir cet esprit universel déployer ses ailes et planer, comme dit Marx, au-dessus du terrestre.

REFERENCES

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.

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.

Lizcano E. (2009) *Imaginario colectivo y creación matemática.* Madrid : Gedisa.

Marx K. (1982) *Oeuvres. Tome III. Philosophie.* Paris : Gallimard.

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).

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.

Peña-Rincón P. (2015) Descolonizar los saberes: Un gran desafío para la etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(1), 4-9.

Saldahna M., Kroetz K., Machado de Lara I. (2013) Diferentes concepções de etnomatemática. *VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA, Rio Grande do Sul, 16-18 de Octubro de 2013.*

Spengler O. (1948) *Le déclin de l'occident.* Paris : Gallimard.

Vandendriessche É. (2017) Des pratiques algorithmiques et géométriques propres à des sociétés autochtones. Quels usages pour un enseignement des mathématiques culturellement situé? In A. Adihou, J. Giroux, D. Guillemette, C. Lajoie, & K. Huy (Eds.), *Actes du colloque du groupe de didactique des mathématiques du Québec 2016* (pp. 11-26). Ottawa: Université d'Ottawa.