

BILAN DU GROUPE DE TRAVAIL N°8

ASPECTS CULTURELS, LANGAGIERS ET IDEOLOGIQUES EN MATHEMATIQUES

Responsables

TRAORE* Kalifa - KOUKI** Rahim - DOUEK*** Nadia

Correspondant CS

RADFORD**** Luis

Les réflexions et échanges sur les questions vives de l'enseignement des mathématiques dans nos sociétés actuelles se sont ouvertes, dans ce groupe de travail, pour recueillir des points de vue culturels variés ; questionner l'universalité des mathématiques comme idéologie, les choix didactiques par rapport aux prescriptions institutionnelles et aux contextes de vie et de culture des différentes communautés ; et réfléchir sur les pratiques d'enseignement dans diverses sociétés, en particulier les places faites au langage.

L'entrée par le langage dans ces réflexions pourrait être trop partielle. On s'accorde facilement sur la densité des formes et natures d'activités qui composent les pratiques mathématiques et didactiques. Cependant cette entrée est suffisamment importante et révélatrice (y compris de ses propres insuffisances) pour permettre des apports critiques et constructifs sur les rapports aux savoirs constitués dans la variété des références sociales, par l'étude des interactions et des différents écrits produits dans le cadre des institutions scolaires.

Dans le reste de ce rapport, nous présentons un bref résumé des contributions écrites et des échanges qui ont eu lieu à leur sujet lors des séances du travail du groupe. Nous proposons ensuite une synthèse de nos discussions ainsi que des pistes pour le congrès EMF-2021.

Michèle Artigue a présenté une recherche s'appuyant sur les travaux menés au sein du projet international LEXICON dans lequel sont engagées des équipes d'enseignants et de chercheurs de neuf pays depuis 2014. Après avoir présenté le projet et le cadre théorique, elle a montré comment ce projet, qui vise à identifier et comparer les lexiques professionnels respectifs des enseignants de ces pays, avait permis d'approcher, de façon originale, la diversité culturelle et linguistique à l'œuvre dans l'enseignement des mathématiques.

Plus précisément, elle a montré comment le lexique et les narrations, ont été étudiés comme révélateurs de l'impact des recherches en didactique sur les pratiques des enseignants experts dans ces différents pays. Le montage méthodologique est complexe et évolutif, et inclut l'analyse de séquences filmées et l'observation de ces analyses. Ce montage s'avère très fécond, par exemple pour mieux comprendre et confronter des choix conceptuels importants propres à certaines sociétés et pour provoquer des enrichissements mutuels, ou pour constater l'influence des curricula souvent plus importantes que les apports de la

* Burkina Faso - krinkalifa@gmail.com

** Tunisie - kouki_ra@yahoo.fr

*** France - ndouek@wanadoo.fr

**** Université Laurentienne, Canada - lrادford@laurentian.ca

recherche. Mais il laisse encore dans l'ombre quelques biais idéologiques qui imprègnent tant les observés que les observateurs, masquant des facteurs ou des alternatives dont l'impact pourrait être profond.

TcheuffaNziatcheu a présenté les résultats d'une analyse des pratiques discursives en rapport au concept de fraction dans le programme cadre de mathématique mandaté par le Ministère d'éducation et la série de manuels scolaires en mathématique (Math MakesSense) en Ontario. Ces analyses portaient sur les rôles qu'occupent les apprenants dans ces textes par rapport à la construction des savoirs et la pensée mathématique.

Il a évoqué des questionnements sur les limites de la méthodologie choisie si l'on veut développer la recherche pour mieux étudier l'activité des élèves dans la classe ou de sa prise en compte par les enseignants.

BehBiyogo, inspecteur pédagogique gabonais, s'est intéressé à la question centrale de la transformation du langage dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques d'aujourd'hui. Le texte de cette contribution ne figure pas dans les actes d'EMF 2018, l'auteur n'ayant pas souhaité proposer un texte post-colloque.

On peut cependant retenir de la discussion qui a suivi l'exposé, que la langue française utilisée par les élèves, qu'ils aient pour langue maternelle le Français ou une autre langue de leur pays, comme en a témoigné divers participants, est riche d'expressions dont le sens provient de la traduction mot à mot d'expressions dans diverses langues du pays. Ces expressions avec leurs sens spécifiques ne se retrouvent pas dans les textes produits dans le français de France. Il en découle que certaines formes langagières essentielles en mathématiques (surtout pour exprimer le raisonnement) ne sont pas explorées avec les élèves de façon à trouver un équivalent dans les langues du Gabon ou dans le Français local et ont alors peu de signification, risquant alors de rester sans sens pour les élèves.

JöelleVlassis propose une réflexion théorique sur les défis des enseignants luxembourgeois de mathématiques confrontés à des classes multilingues. En éducation mathématique, de nombreux chercheurs soulignent le rôle crucial du langage dans les apprentissages. Ce principe rend complexe leur enseignement dans les classes multilingues où il s'agit de viser à la fois des objectifs de langue et de contenu. Le « translanguaging » semble constituer un paradigme prometteur pour cadrer des pratiques d'enseignement adaptées à ces contextes.

En présentant la situation particulièrement complexe du multilinguisme au Luxembourg, où la langue d'enseignement varie selon les domaines disciplinaires de l'école et selon le niveau scolaire, elle a mis en évidence la difficulté de travailler en mathématique dans une langue connue, mais qui n'est pas celle dans laquelle les premiers apprentissages ont été développés. La difficulté est multipliée quand les langues en jeu ne sont pas maîtrisées. L'analyse des impasses provoquées par ces choix institutionnels se base sur l'idée de Voloshinov que c'est l'expression qui organise l'activité mentale (et non l'inverse), et permet de soutenir l'hypothèse que bien des obstacles sont créés par la faible relation permises aux élèves entre la langue et les apprentissages mathématiques. L'option de « translanguaging » apparaît ainsi comme une solution optimale dans ce contexte.

Barry Griffith a développé une approche qualitative pour rechercher les perceptions de Hmong en France en ce qui concerne les mathématiques, et s'interroge si la culture Hmong affecte leur capacité à apprendre le sujet et plus particulièrement les fractions et les problèmes. Les participants signalent un niveau élevé de confiance et de compétences et notent le rôle que jouent les parents dans l'encouragement et la promotion de l'aspiration éducative.

Dans ce cas les mathématiques en question étaient celles de l'occident, pratiquées comme universelles dans les écoles du monde. Sa présentation a créé dans le groupe le besoin d'en savoir plus sur la culture Hmong, leurs visions du monde et leurs façons de résoudre des problèmes au sein de leur culture d'origine et en lien avec les besoins de leur ancienne vie en Asie, pour mieux interpréter les résultats de l'étude. Elle a aussi stimulé des réflexions d'ordres méthodologiques, entre autres sur la prise en considération de la société d'accueil et ses effets sur l'adaptabilité des émigrés et sur l'articulation avec une perspective ethnomathématique.

André Janvier Ky a conduit des recherches en ethnomathématique qui ont montré l'existence de potentiels mathématiques culturels non exploités par nos systèmes scolaires. Comment intégrer ces savoirs dans un cours de mathématiques « classiques » ? Il présente une expérience sur l'enseignement des figures géométriques en classe de 6e que sont le parallélogramme et le rectangle à partir de l'explicitation de contenus mathématiques dans les pratiques quotidiennes chez des paysans burkinabè.

Il a fait un choix didactique qui concilie différentes exigences des curricula de son pays qui à la fois exploite et valorise 1) des pratiques, que l'on qualifie de mathématiques dans le sens de Bishop, développées dans le cadre de pratiques traditionnelles (dans l'exemple traité, la construction de cases rectangulaires en pisé) et, en même temps, 2) la construction des objets des mathématiques dites universelles (ici les propriétés des quadrilatères). Cette présentation a suscité une réflexion épistémologique incluant des éléments cognitifs: ces propriétés rencontrées à travers la pratique traditionnelle de construction s'inscrivent dans une vision dynamique des relations entre diagonales et quadrilatère, comparable à celle à laquelle donne accès l'utilisation des logiciels de géométrie dynamique. Elle est différente des structurations habituellement établies de façon statique dans les classes occidentales et visées par la plupart des programmes. D'un autre côté on a discuté l'exigence de donner la primauté aux mathématiques « universelles » auxquelles doit aboutir ce cheminement partant des pratiques traditionnelles, en particulier le risque de n'accorder qu'un rôle introductif à ces pratiques.

Paolo Boero propose un cadre théorique, dérivé du travail de Habermas sur la rationalité, pour traiter les relations entre le caractère universel des mathématiques d'aujourd'hui et les cultures des lieux où elles sont enseignées (cultures des étudiants, scolaire ou émanant du contexte social). Des exemples (sur la modélisation et les mathématiques pures) montrent comment l'enseignement-apprentissage pourrait rencontrer les conceptions des étudiants et les cultures du contexte et favoriser le développement des rationalités respectives.

Cette question du rapport entre les mathématiques « universelles » et les pratiques autres, développées dans des cultures non occidentales, est revenue à travers l'exposé de Boero. Il a donné l'exemple d'élèves en Ethiopie qui pouvaient résoudre des problèmes de relations entre ombre et position du soleil à travers une explication inattendue par les enseignants italiens qui visaient des apprentissages de géométrie propres à la culture occidentale. Leur explication faisait partie d'une vision du monde qui n'était pas celle des sciences occidentales, mais dans les cas observés, permettaient de prédire « efficacement » le phénomène étudié, en « échappant » à l'apprentissage visé. On peut alors se demander quelle place faire dans les recommandations internationales aux différentes visions du monde, quels rapports établir avec les pratiques occidentales qui s'imposent partout dans le monde. Et on peut se demander aussi de quoi dépendent les critères d'efficacité.

Boero a ainsi soulevé le problème de la nature des savoirs à développer chez les élèves, et celui de concilier des formes de rationalité qu'imposent l'influence des tests internationaux avec celle qui s'établissent dans la culture des élèves. Il a suscité l'expression d'une position critique vis à vis de l'entraînement à la mobilisation des savoirs mathématiques (dites

universelles) à des fins de résolution de problèmes standardisés, relevant de pratiques marchandes et de vision d'un monde essentiellement tourné vers l'exploitation des ressources, laissant de côté les dimensions réflexives et explicatives des savoirs scientifiques et mathématiques.

Nadia Douek présente une conception des savoirs doublée d'une pratique langagière cohérente avec celle-ci, prégnantes dans les classes françaises, qui mèneraient à des conceptualisations «pauvres» des objets d'enseignement mathématiques, et contribueraient à faire des élèves d'habiles exécutants. Des exemples sont analysés à partir de son cadre de la conceptualisation ainsi qu'une réflexion sur des pratiques interprétatives qui aideraient surmonter, dans le cadre institutionnel, ces conditions et leurs effets.

Ces conditions de l'activité mathématique scolaire répandues en France critiquées sont par exemple, l'usage d'un langage tenu pour transparent, et la réduction des contextes de l'activité mathématiques à des « habillages » rapidement supplantés, le fait que les élèves soient dispensés de toute activité interprétative et critique accompagnant la mobilisation de savoirs mathématiques, et que les enseignants soient éloignés de leur rôle d'interlocuteurs critiques. Les mathématiques « universelles » ne sont même pas mises en rapport avec l'activité cognitive prenant ses sources dans l'environnement socioculturel des élèves vivant dans ce pays occidental. Cette critique rejoint une vision plus générale du déploiement d'activités techniques sans but pour le sujet qui agit, de l'aliénation ou prolétarianisation déplorée à divers niveaux de la société, particulièrement dans les secteurs du « soin ».

Luis Radford a présenté deux conceptions de l'ethnomathématique. La deuxième considère l'ethnomathématique comme une production de savoirs à l'intérieur de sa propre rationalité autochtone ; la première, par contre, prend comme référence, les mathématiques occidentales: l'ethnomathématique y apparaît comme une modalité folklorique de ces mathématiques considérées comme universelles. La question de l'universalité des mathématiques occidentales est abordée à la fin de l'article.

Il a mis en valeur l'interprétation de l'ethnomathématique comme organisation des savoirs pour interpréter les événements et résoudre les problèmes propres à la culture d'une communauté, remettant en question la tendance à emprisonner les formes de savoirs dans des découpages plus ou moins conformes aux visions occidentales. La discussion a mis en évidence la difficulté d'interpréter les systèmes de savoirs d'une communauté qui nous est étrangère. Le problème posé par Boero des rapports à trouver entre des choix éducatifs énoncés au niveau international et ceux qui ont des raisons d'être dans une communauté culturelle, sachant qu'aucune communauté n'est aujourd'hui en mesure de se défendre contre la globalisation et ses pressions dévastatrices, ce problème reste entier. Mais il a souligné le caractère colonisateur des catégories qui servent à analyser les pratiques et les discours des « autres » et recherche en contrepartie une possible méthode générale d'approche à la compréhension des cultures, à savoir celle de la prise en compte, dans une culture donnée, des conditions de production de la vie matérielle et spirituelle et des modes de coopération sociale entre les individus. L'école et les mathématiques occidentales qui influencent les politiques éducatives au niveau international sont adaptées à la préparation des nouvelles générations au marché du travail des pays capitalistes, mais probablement pas à d'autres choix de société.

SYNTHESE ET PERSPECTIVES

Plusieurs participants ont mis en évidence la multiplicité des visions des mathématiques dans leurs rapports à des visions du monde. Les rapports de ces visions avec les enjeux éducationnels ont été interrogés, appelant une réflexion critique sur l'« universalité » des

mathématiques. Diverses interprétations de ce qu'est l'ethnomathématique ont été confrontées. Elles vont de techniques de résolution de problèmes liées à certaines pratiques (comme l'organisation de relations spatiales, dans un esprit proche des travaux de Bishop) à des systèmes d'explication de phénomènes naturels ou d'événements dans la vie des sujets (dans une acception élargissant la perspective de D'ambrosio).

Une conclusion qui a fait converger nos positions est celle de la recherche d'écoute accueillante, sans interprétation hâtive pour les pratiques des autres cultures et pour leurs choix éducatifs. L'espoir est que les contacts et les interactions stimulent les développements de toutes parts, et non pas qu'ils marquent des influences et des pratiques imposées. Et un moyen pour que telles interactions aient des raisons d'être et des effets stimulants est celui de « faire ensemble ».

REFERENCES

- 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.
- Durand-Guerrier V., Ben Kilani I. (2004) Négation grammaticale versus négation logique dans l'apprentissage des mathématiques exemple dans l'enseignement secondaire tunisien. *Cahiers du français contemporain*, 9, 29-55.
- Feyrabend P. (1987) *Farewell to reason*. London: Verso (Reprint, 1994).
- Godelier M. (2007) Au fondement des sociétés humaines : Ce que nous apprend l'anthropologie. Albin Michel : Bibliothèque idées.
- Hatano, G. & Wertsch, J-V. (2001). Sociocultural approaches to Cognitive Development: The Constitution of Culture in Mind'. *Human Development*, 44, 77-83.
- Lizcano E. (2009) Imaginario colectivo y creación matemática: La construcción social del número, el espacio y lo imposible en China y en Grecia. Gedisa.
- Loram C. (1917) *The education of the South African native*. New York: Longmans, Green, and Co.
- Radford L. (2014) Cultura e historia: dos conceptos difíciles y controversiales en aproximaciones contemporáneas en la educación matemática. In I. Abreu Mendes & C. Farias da Silva (Eds.), *Cultura, Práticas Sociais e Educação Matemática* (pp. 49-68). São Paulo: Livraria da Física. Téléchargé de <http://luisradford.ca/publications/>
- Radford L. (2010) Matemáticas, cultura y algunos pensamientos subversivos. Reseña invitada de Imaginario colectivo y creación matemática de Emmanuel Lizcano. Madrid: Madrimas. Téléchargé de <http://luisradford.ca/publications/>
- Radford L. (2008) Culture and cognition: Towards an anthropology of mathematical thinking. In L. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education, 2nd Edition* (pp. 439 – 464). New York: Routledge, Taylor and Francis.
- Traoré K. (2010) Des savoirs mathématiques contextualisés. Dans Thésée, G. Carignan, N., Carr, P. R. (dir.) *Les faces cachées de l'interculturel. De la rencontre des porteurs de cultures* p.151-163. Paris : L'Harmattan ISBN : 978-2-296-12373-1

- Traoré K. Bednarz N. (2010) Une étude ethnomathématique au Burkina Faso: l'arithmétique au quotidien. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* Volume 10, Issue 4, 307-320
- Traoré K. (2008) *Une certaine vision des mathématiques à la source de certaines difficultés des élèves au Burkina Faso*. Cahiers du Cerleshs, Tome XXIII, n°30, juin 2008.

ANNEXE

LISTE DES TEXTES DU GT 8 PAR ORDRE ALPHABETIQUE DU PREMIER AUTEUR

ARTIGUE, M.

Approcher la diversité culturelle dans l'enseignement des mathématiques à travers le filtre du langage professionnel des enseignants.

BOERO, P.

Quelques idées pour traiter les problèmes de la globalisation de l'enseignement des mathématiques.

DOUEK, N.

Quelles pratiques langagières ? Quels enjeux ?

GRIFFITH, B.

Perception des mathématiques chez les Hmong en France.

KY, A-J.

Aspect culturels des mathématiques : Enjeux et perspectives pour un cours classique de mathématiques.

RADFORD, L.

L'ethnomathématique et la mise en question d'une mathématique occidentale universelle.

TCHEUFFANZIATCHEU, J.

La construction discursive de l'activité de l'élève dans le programme cadre et dans une série de manuels scolaires en Ontario : Une analyse de textes sur les fractions.

VLASSIS, J.

Mathématiques et langage : le cas des classes multilingues, un défi pour l'enseignement Luxembourgeois.