

Pluralités culturelles et universalité des mathématiques :
enjeux et perspectives pour leur enseignement
et leur apprentissage

espace mathématique francophone
Alger : 10-14 Octobre 2015



DIMENSION HISTORIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Compte-rendu du Groupe de Travail n°4

Abdelmalek BOUZARI* – Evelyn BARBIN** – Louis CHARBONNEAU*** – Mamadou S.
SANGARÉ****

Notre groupe voulait mettre un accent sur la place et le rôle de l'histoire des mathématiques et de leur enseignement dans l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux d'enseignement, du primaire à l'université. Nous proposons de décliner la réflexion autour des quatre grands thèmes suivants :

1. Les apports didactiques de l'introduction d'une dimension historique dans l'enseignement ;
2. Apports de l'histoire et de l'épistémologie des mathématiques à la didactique des mathématiques: études de cas et enjeux épistémologiques et méthodologiques ;
3. Les approches patrimoniales et ethnomathématiques de l'histoire des connaissances mathématiques à toutes les échelles (école, ville, pays ou région du monde) et leur articulation avec une pensée universelle des mathématiques;
4. L'histoire de l'enseignement des mathématiques dans les pays francophones : circulation et échanges.

Alors que le premier thème porte sur l'analyse didactique et épistémologique des expériences effectives d'introduction d'une perspective historique dans l'enseignement, le second thème vise plutôt à susciter des échanges sur les difficultés méthodologiques rencontrées dans les recherches qui ont pour objet de mieux évaluer l'impact de l'utilisation de l'histoire des mathématiques dans les classes de mathématiques. Le troisième thème cherche à susciter une réflexion sur l'apport du patrimoine culturel pour plonger l'histoire des mathématiques dans les différents contextes où elle a été construite par l'humanité. Ce thème tient compte du fait que les développements, à travers les âges, des concepts mathématiques ne sont pas les fruits instantanés et miraculeux de mathématiciens, mais des tentatives de réponses à des problématiques d'une société continuellement en développement et d'un effort collectif des

* ENS de Kouba (Alger) – Algérie – bouzari@ens-kouba.dz

** Université de Nantes – France – evelyne.barbin@wanadoo.fr

*** Université du Québec à Montréal – Canada – charbonneau.louis@uqam.ca

**** ENS de Bamako – Mali – mamadoussangare@yahoo.fr

membres d'une communauté scientifique, effort fait de circulation d'idées, d'échanges, de ruptures et d'après controverses. L'enracinement, à travers le temps, de concepts mathématiques dans des contextes sociaux, culturels et idéologiques est une dimension à prendre en charge dans l'enseignement des mathématiques et dans la formation des enseignants. Enfin, le quatrième thème tire son intérêt du croisement de l'histoire de l'enseignement des mathématiques avec l'histoire des mathématiques et l'histoire sociale et institutionnelle. Ces dernières années, beaucoup d'études ont été proposées dans le cadre d'un pays ou d'une région, sans mettre beaucoup en avant la circulation des conceptions pédagogiques et celle des ouvrages, ainsi que les échanges entre interlocuteurs concernés. Il serait intéressant de développer cette thématique dans la zone francophone, pour laquelle la langue a pu servir de véhicule important.

Il y a eu cinq communications dans notre groupe de travail. Il va alors sans dire que les quatre thèmes n'ont pas été abordés.

Le thème sur les approches patrimoniales (3) a été abordé par Pierre Ageron qui a fait état d'une expérience qu'il a faite à Caen avec des étudiants en formation à l'enseignement des mathématiques. Celui des apports de l'histoire et de l'épistémologie des mathématiques à la didactique des Mathématiques (2) a été abordé dans trois présentations, celle de Slim Mbrabet en rapport avec le théorème de Thalès, celle de Slimane Hassayoune et Rahim Kouki qui traitait de la genèse de la pensée algébrique et aussi celle de Mounira Ighil Ameur et Rachid Bebbouchi sur l'enseignement des décimaux. Une présentation a abordé le thème de l'histoire de l'enseignement des mathématiques dans les pays francophones (4), celle de José Indenge Y'Esambalaka sur l'évolution de la didactique des mathématiques en République démocratique du Congo.

Le thème sur les apports de l'histoire à la didactique des mathématiques (2) n'a pas été abordé par les participants.

Le groupe était composé de deux (ou trois selon la période) mathématiciens, quatre historiens des mathématiques, trois didacticiens. Les discussions ont surtout porté sur la façon dont l'histoire a été traitée dans les différentes communications. Un certain malaise s'est manifesté de la part des historiens à propos des contenus historiques présentés dans les communications plus didactiques. En effet, les éléments historiques présentés ne prennent pas toujours en compte les derniers développements en histoire des mathématiques, particulièrement dans l'histoire des mathématiques arabo-musulmanes. Cela a pour conséquence de limiter la portée de l'analyse du contenu historique par les didacticiens. Plus spécifiquement, on se limite trop à une histoire des concepts mathématiques sans prendre en compte le contexte plus large, social et culturel, dans lequel les différentes étapes de l'évolution de ces concepts prennent racine. Il ressort de nos discussions que la prise en compte de ces contextes enrichit grandement la compréhension qu'on peut avoir de l'évolution de ces concepts, particulièrement dans l'esprit où on voit l'histoire comme une source d'inspiration vers une meilleure compréhension de l'articulation et de la dynamique de l'évolution de la pensée mathématique chez les élèves. La question se pose alors de savoir comment faire en sorte que les didacticiens puissent avoir accès plus facilement aux recherches de pointe en histoire des mathématiques. Une plus grande collaboration entre didacticien et historien est nécessaire. Il faudrait que des groupes de recherches composés à la fois d'historiens et de didacticiens se forment, groupes dans lesquels les besoins des didacticiens en ce qui a trait aux informations historiques pourraient amener les historiens à eux-mêmes orienter leurs recherches vers de nouvelles avenues. Des groupes, donc, dans lesquels la dynamique de recherche irait dans les deux sens.

Un irritant s'est aussi manifesté dans le fait que les historiens ne comprenaient pas toujours la signification du vocabulaire et la portée des théories didactiques. Plusieurs ont senti qu'il se faisait une lecture de l'histoire qui cherchait à la décrire dans les termes de ces théories, sans trop se donner la liberté nécessaire pour plutôt ajuster ces théories pour respecter ce qu'enseignent les données historiques. C'est comme si les théories didactiques avaient le statut de paradigmes qu'il ne saurait être question de remettre en question. L'histoire des mathématiques se montre d'une grande richesse, surtout lorsqu'on prend en considération les contextes socioculturels dans lesquels les idées et les concepts mathématiques prennent leur source. Cette richesse s'accompagne par ailleurs d'une grande complexité. Ce qui ne veut pas dire qu'il faille renoncer à l'intégrer dans des réflexions théoriques à caractère didactique. Bien au contraire. Mais, il importe de la respecter, et d'accepter que nos efforts ne mènent qu'à des organisations conceptuelles partielles et toujours sujettes à la confrontation avec l'état de nos connaissances historiques. Par ailleurs, de tels efforts de conceptualisation et de théorisation dans une perspective didactique peuvent se révéler riches pour les historiens en orientant leur attention vers des perspectives de recherches nouvelles.

Par ailleurs, nos discussions et nos échanges sur les contextes socioculturels ont montré à répétition qu'on aurait avantage à s'intéresser davantage à l'histoire de l'enseignement des mathématiques. Que ce soit lorsqu'on discute des problèmes de langue dans le contexte de l'arabisation de l'enseignement, ou plus généralement de la diversité des langues dans un même système national d'éducation, ou encore dans l'analyse des difficultés relatives à l'enseignement des fractions, les façons anciennes ou traditionnelles de faire éclairent sous un jour particulier nos fonctionnements actuels.

En résumé, les quelques points retenus à la suite de l'ensemble de nos discussions sont donc :

1. Les références à l'histoire dans les recherches en didactique manifestent parfois un manque de connaissances quant à l'état des connaissances de pointe en histoire des mathématiques. Il importe donc de faciliter les communications régulières entre les historiens, d'une part, et les didacticiens intéressés à l'histoire pour nourrir la réflexion didactique, d'autre part. Cela est particulièrement vrai en ce qui a trait à l'histoire des mathématiques arabes, du Maghreb aussi bien que du Machrek au sens large.
2. Il importe de ne pas négliger le contexte et les raisons d'être ayant mené à la production d'une œuvre ou d'un travail mathématique.
3. La difficulté, pour les historiens, de naviguer à travers le vocabulaire de la didactique des mathématiques. Ils ont parfois l'impression que les théories didactiques devraient être sujettes à adaptation pour pouvoir servir dans le cadre d'analyses de contenus historiques.
4. L'histoire de l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux et des contextes dans lesquels s'insère cet enseignement est un outil probablement révélateur des sources de certaines difficultés rencontrées aujourd'hui. On devrait lui consacrer plus d'attention.

Notre groupe de travail a permis des avancées théoriques et des clarifications nécessaires sur la portée et la signification de ce qui est appelé « intégration de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement » ou « introduction d'une perspective historique dans l'enseignement ». Il ne s'agit pas d'introduire des éléments épars pseudo-historiques dans l'enseignement, mais, comme il a été dit fortement dans notre groupe, de prendre en compte les avancées historiques, ainsi que le contexte plus large, humain, social et culturel, dans lequel les connaissances mathématiques ont été construites. La prise en compte de la construction

historique des connaissances dans un contexte élargi permet de savoir à quels problèmes elles permettaient de répondre, quelles furent les difficultés, les ruptures et les tensions auxquelles elles ont donné lieu. Elle enrichit grandement la compréhension des enseignants sur la portée des concepts et sur la signification de leurs changements. À ce compte, l'histoire constitue bien une source de réflexion et d'inspiration vers une meilleure compréhension de la dynamique de la pensée mathématique chez les élèves. Au-delà de cette clarification, notre groupe a avancé des éléments en faveur de la mise en œuvre d'une intégration de l'histoire des mathématiques dans l'enseignement qui réponde à nos attentes. D'abord, cette intégration suppose de ne pas s'enfermer a priori dans des cadres didactiques, mais au contraire, de procéder à des échanges ouverts avec les chercheurs en didactique. Ensuite, elle nécessiterait une réflexion sur la formation des enseignants à l'histoire et à l'épistémologie des mathématiques. Enfin, elle demande de prendre en compte le contexte institutionnel de cette intégration, et de ce point de vue, l'analyse de l'histoire de l'enseignement des mathématiques dans le contexte francophone apparaît comme essentielle. Ces trois éléments pourraient être pris en compte pour la continuation des travaux de l'EMF.

REFERENCES

Karp A., Schubring G. (Eds.) (2014) *Handbook on the History of Mathematics Education*. Springer.

<p align="center">Samedi 10 octobre 2015 Hôtel Hilton</p>	<p align="center">Dimanche 11 octobre 2015 Faculté des Mathématiques, CAM</p>	<p align="center">Mardi 13 octobre 2015 Faculté des Mathématiques, CAM</p>
<p align="center">11h-11h25 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mots d'introduction des travaux - Modalités de travail 	<p>8h30-9h25 : Communication 2</p> <p><i>Les environnements mathématiques et les démonstrations du théorème de Thalès dans l'histoire.</i> (MRABET S.)</p>	<p>8h-8h55 : <i>La recherche en didactique des mathématiques en République Démocratique du Congo : une nouvelle voie pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement.</i> (INDENGE Y'ESAMBALAKA, J. et BUAMOKE MONGA MONGBENGU, J.L.)</p>
<p>11h30-12h25 : Communication 1</p> <p><i>Enseigner l'histoire des mathématiques à l'université : de l'échelle locale aux dimensions du monde.</i> (AGERON P.)</p>	<p>9h30-10h25 : Communication 3</p> <p><i>La genèse de la pensée algébrique : ruptures et obstacles épistémologiques.</i> (HASSAYOUNE S. et KOUKI R.).</p>	
	<p>10h30-11h : Pause</p>	<p>10h-10h30 : Pause</p>
	<p>11h-11h55: Communication 4</p> <p><i>Enseignement de décimaux à l'école primaire et environnement algérien.</i> (IGHIL AMEUR et M.BEBBOUCHI R.)</p>	